

# Ao som dos fluxos da informação: processos de sonificação nas artes sonoras

Hugo Paquete, MA

CIAC: Centro de Investigação em Artes e Comunicação

ID+ Instituto de Investigação em Design Media e Cultura. Grupo: Praxis and Poiesis: from arts practice towards art theory

Universidade Aberta / Universidade do Algarve, Portugal

Adérito Fernandes-Marcos, Ph.D

CIAC, INESC-TEC e [LE@D](#), Universidade Aberta, Portugal

Paulo Bernardino Bastos, Ph.D

ID+ Instituto de Investigação em Design Media e Cultura. Grupo: Praxis and Poiesis: from arts practice towards art theory. Universidade de Aveiro, Portugal

## Abstract

*This essay tries to analyze the impact of the sonification processes in the sound arts, analyzing their first and second order modes proposed by Scot Lancaster. This is achieved exploring the definition of their new production methodologies, philosophical implications and conceptual significance taking as examples artistic practical artworks analyzed as speculative critical systems I, II, and III. It also explores the artistic trends that have been observed since 1990 in the post-digital aesthetics outside the aesthetics of failure. These artistic practices consist of generating art works based in the data-flows from geology, electromagnetism, nature, economics or other disciplines and practices to convert them into sound events originated outside the physic of sound as non-vibration forces. That is associated in my argument as data-event-sound with a new ontology. This allows a secondary ontology outside the forces that animate the understanding of sound as vibration. The sound is presented as translation of the data-information-flows establishing a relationship with the concept of appearance and form explored by Susanne Langer, opening the understanding of the work of art as a system of interdependent relations in the meta-medium of the digital-art. It generates new ways of understanding sound as mutation in which digital, biology, culture and spiritual establish interconnections between the computer as a digital domain in a landscape of code, promoting complex regimes of laminar-perception. These connections of meaning must be discussed in sound studies because they represent asymptomatic effects of the digital in life, art and the post-digital aesthetic momentum.*

**Keywords:** Artes-Sonoras, Sonificação, Data-Evento-Sonoro, Pós-Digital, Tecnocultura

## Data-som: sonificação, metodologias e a materialidade dos fluxos de informação

A sonificação é uma técnica que tem vindo a ganhar expressão recentemente no contexto das artes

sonoras por influência dos meios computacionais e do ambiente digital, pelos meios, recursos, softwares neles contextualizados, facilidade de manipulação da informação “data” e sua democratização na sociedade da tecnocultura. Compreender-se tecnocultura como;

refers to communities and forms of cultural practices that have emerged in response to changing media and information technologies, forms characterized by technological adaptation, avoidance, subversion, or resistance. (Lysloff, 1997).

Dito isto, concebe-se o contexto social e tecnológico propício para a manipulação da “data” na arte que, neste caso específico, se centra nos fluxos de informação que procuram ser convertidos em som ou endereçados a regras de composição e manipulação sonora ou musical. Contudo, estes eventos-data-sonoros devem ser compreendidos como pertencentes a uma ontologia simulada e fabricada, visto que este tipo de som não provém especificamente dum evento ou fenómeno de vibração. É, sim, um reflexo dos fluxos de informação produzidos por sensores, suas medições e conversões numéricas dentro de um sistema computacional-digital onde não existe deslocação de ar, materiais que vibram ou outra qualquer realidade propulsante de vida, nem compassos de acidente rítmico nem impacto de onde o som, enquanto ondulação e pressão no ar, possa evidenciar-se. Digamos que este tipo de evento sonoro gerado pela sonorização pode ser compreendido como um data-som, que, na sua origem, é um silêncio ou mutismo, obtido tanto na ciência como na arte, com base no querer do autor, sua capacidade de imaginar as conversões da “data” para “som” através dos seus valores estéticos, tecnológicos, processuais e formais, como também pelos objetivos do que pretende trazer ao nível da percepção humana auditiva, procurando as condições necessárias para a conversão, que é o meio de “trazer à realidade” o data-som, por processos algorítmicos, simulados e fabricados artificialmente por conversões e transformações. Desse modo, o data-som é um data-evento-sonoro que se encontra dependente das condições

computacionais-tecnológicas simuladas, que lhe são proporcionadas pelo autor e pela ecologia tecnológica envolvente. A sonificação tem vindo a ser definida como “*the use of nonspeech audio to convey information*” (Kramer, 1996) e tem vindo a ser descrita como a equivalência sonora da visualização da informação. É, contudo, uma área em desenvolvimento e relativamente nova, que hoje é favorecida pelas tecnologias *open source* em termos de hardware, *Arduino*, *Roseberry pi*, sensores entre outros, como também por software e suas linguagens de programação, *Processing*, *Vvvv*, *Max/msp* entre outras, e o modo como os conhecimentos circulam na web, nas comunidades dentro e fora das academias, o que contribui para uma democratização dos meios científicos, técnicos e conhecimentos ao dispor dos artistas e comunidades. Este fator de democratização das tecnologias é observado nos meios técnicos que são utilizados na produção e resultados destas obras. Apesar de a sonorização ser um campo recente na investigação a nível científico, podemos encontrar referências históricas nas experiências com o *Geiger counter*, onde os níveis da radioatividade são convertidos para sinais sonoros partindo dos níveis de radiação. Também as experiências de 1960 utilizavam o som para “discriminate between earthquakes and underground nuclear detonations” (Supper cit. Volmar, 2013), entre outros projetos científicos ou artísticos. Neste caso específico, centrarei a minha análise em projetos artísticos que utilizam processos de sonificação. Parece-me interessante referir que a sonorização foi um campo que emergiu em inícios dos anos 1990, inicialmente como uma metodologia ao serviço da comunidade científica, mas que foi ganhando autonomia no campo das artes, como demonstrarei no decorrer desta argumentação. Este início histórico deu-se aquando da conferência “International Conferences on Auditory Display”. (Supper, 2012) em que uma comunidade de participantes de vários espetros profissionais tentou discutir o tema e a sua validade como metodologia para diversas práticas e resultados. Presentemente, observamos no contexto das artes sonoras a utilização de sistemas de sonorização onde o som emerge de uma relação não vibratória sobre um meio, mas sim associado a uma torrente de informação “data” que é convertida por um conjunto de modelos de interpretação intermediados pela tecnologia, código, dispositivos e eventos sofisticados.

### **Especulação crítica dentro do sistema I**

A instalação *Mori Seismic* de 1999 desenvolvida por Ken Goldberg, Randall Packer, Gregory Kuhn e Wojciechm Atusik utiliza o som como médium, mas atravessa outras vertentes estéticas e formais, além da música, convergindo mais para a arte, tecnologia e artes sonoras. Na instalação *Mori*, a data, informação sísmica, é convertida em tempo real por

processos de sonificação. Procura-se, como os autores mencionam, desenvolver uma:

telematic embrace between earth and visitor questions the authenticity of mediated experience in the context of chance, human fragility, and geological endurance. (Randal, Packer, Kuhun e Atusik, 1999).

Expõe alguns conceitos interessantes sobre a fragilidade da condição humana, na sua relação com as grandes dimensões dos objetos geológicos. Esta instalação apresenta a terra como um elemento pulsativo, suas atividades e energias analisadas segundo a segundo, sendo esta data convertida em tempo real e transmitida via Internet para a instalação como data-som, reproduzido num sistema de cinco canais áudio e um *sub-woofer* “which activates the space with vibrations from the real-time fluctuations of the earth” (ibid). Esta instalação apresenta uma situação em que os participantes sentem os fluxos dos dados sísmicos data-som por intermédio de baixas frequências, apoiadas por uma representação gráfica do movimento sísmico que reflete o “echo of the unpredictable fluctuations of the earth’s movement.” (ibid). Neste projeto, podemos constatar a importância que o acesso à data, no contexto computacional e no cruzamento de disciplinas, tem relativamente a novos modelos de pensar o som, seja por conversão ou outros métodos, em que a tecnologia é sempre um modo de aceder ao mundo, por intermédio de sensores que expandem a cognição sobre o mesmo e os seus significados para o fenómeno sonoro ou musical que se encontra fora de um regime de frequências ondulatórias na sua ontologia e que denomino de data-som.

### **Sonificação, metodologias e a ilusão da objetividade científica na arte**

Nas sonorizações e nos seus processos, todas as escolhas encaminham o resultado sonoro ou musical para processo de escolha, baseados no estilo, especialmente no contexto Pós-Cage, em que todos os sons são considerados musicais e utilizados na música, o que permite também uma expansão do modo como o som é aplicado em diferentes estéticas fora da música, como por exemplo na New Media Art, arte e tecnologia, arte multimédia entre outras. Esta utilização do som fora do contexto da música requer mais atenção, visto que as técnicas de sonorização também não são especialmente contextualizadas na disciplina da música, porque em alguns casos implicam outros saberes técnicos, como a programação de algoritmos, linguagens informáticas, sensores, hardware, composição musical, manipulação de sinal áudio, engenharia, design, que contribuem para a expansão dos eventos sonoros. Nesta parafernália de elementos, existe um elemento que conecta todas estas relações, que é essencialmente

a tecnologia que, como atuante, estabelece conexões, vitalidade e efeitos nas relações que se podem estabelecer entre disciplinas e modelos de produção práticos e conceptuais. Como considero todos os processos gerados pelas sonificações fabricados, contextualizo este facto no conceito de simulação ou “procedural” (Lancaster, 2012:210). Ele aponta que a sonificação permite um modo processual, por intermédio do potencial computacional e do digital. Assim sendo, podemos gerar música ou data-som, com recurso a algoritmos e outras estratégias que são utilizadas para dar vitalidade à data e manifestá-la em eventos sonoros. De acordo com Lancaster “It should be that arranging sound in a music way is part of a new definition of functional sonification” (ibid). Esta ideia de arranjo implica opções de composição e manipulação da informação para configurar o conceito que apresento de data-som. Existem disponíveis várias ferramentas computacionais para converter qualquer valor em parâmetro de áudio, em resumo são só valores disponíveis para conversão. Podemos assegurar que o mais complicado e interessante é quando endereçamos estes valores ao estilo, às opções de composição e expressão. Existem, por assim dizer, determinados valores que são construídos com base nas opções formais e que estão carregados de concepções culturais que vão além da “data” que está em análise. Para clarificar, utilizaremos uma reflexão apresentada por Lancaster que divide os processos da sonorização em duas instâncias, que denomina de ordens. Sonificação de primeira ordem: Na primeira instância de sonorização, o autor conecta os processos da “data” e as técnicas envolvidas na sua manipulação que potenciam o aparecimento do som. A data encontra-se numa relação de um para um, e o método que está envolvido é o científico que, convertendo os valores de forma direta, procura formas de relação direta, ilustrativas, que podem ser relacionadas com qualquer valor no domínio da manipulação sonora virtual ou analógica por combinação com o protocolo *Midi* ou *Osc*, que evidencie qualquer alteração sonora. Nesta primeira instância, Lancaster acentua o facto de que esta relação deve ser explorada de modo a tornar evidente a relação entre a variação do som e a “data”. Esta é a metodologia mais representativa em muitos trabalhos que envolvem técnicas de sonificação na atualidade. Mas o autor refere que este processo contém um “lack do expressive nuance in being this literal with remapping of data set of acoustic properties” (Lancaster, 2012:210). A Sonificação de segunda ordem apresentada por Lancaster centra-se num modelo mais livre e indeterminista de tratar a data e sua conversão, utilizando “repetition and large-scale form creation from the statistics and grouping choices made when handling a given set of data” (ibid). Permite agrupar elementos, combinar valores e gerar associações com vista a resultados estéticos. Estes agrupamentos, “Clusters of a data set” (ibid), são

utilizados numa “second order sonification” (ibid), em que os algoritmos desenvolvem as relações entre as diferentes partes do sistema e suas condições, regras para gerar o som. Neste processo, as opções de design estão interligadas com as relações de organização temporal dos eventos, seus ritmos e sequenciação de valores, contribuem para a configuração da composição e “large musically formal structures” (ibid) e são influenciadas pela estética do artista e, por esse motivo, tal envolve um ato profundamente equilibrado entre o artístico, estético e cultural. Por conseguinte, a estetização do modo como a data é organizada configura, por sua vez, elementos da composição, harmonia, timbre e ritmo, podendo ser utilizado o que Lancaster menciona de “sophisticated algorithmic structures that take advantage of subtle perturbations of repetition” (ibid). Esta segunda ordem, como Lancaster menciona, não está realmente teorizada, afirmação com a qual concordo, porque cada vez mais os processos de sonorização estão presentes nos processos artísticos das artes sonoras e da música contemporânea e começam a estar implicados tanto nos discursos dos artistas como na necessidade crítica de os contextualizar e teorizar.

## Especação crítica dentro do sistema II

Podemos observar um processo de sonificação de primeira e segunda ordem na obra *Beneath and Beyond: Seismic Sounds*, de 2016-2018, do artista Stephen Hurrel. Por um lado, temos a informação científica da visualização da informação sísmica que, de forma direta, transcreve a atividade e que poderia estar contextualizada na posição científica da análise dos dados. Por outro, temos uma sonificação de segunda ordem, que desenvolve estratégias para converter esta informação numa data-som, visto que a atividade sísmica é convertida para som e as suas fontes são ramificações em diversas posições geográficas com temporalidades dessincronizadas que, neste contexto, se interligam numa textura data-sonora que combina conceitos de geo-localização, sismografia, som, composição e espacialização sonora. Trazem à percepção humana elementos vibratórios e informações que estão no limiar da consciência e do ouvido e que aqui nos são materializados por uma extensão dos sensores, órgãos técnicos da nova mediação com o mundo. A obra *Beneath Beyond* é um exemplo de como a arte e a ciência partilham metodologias e técnicas que se encontram disponíveis para desenvolverem investigações que cruzam campos de conhecimento. Mas como o material com o qual os artistas das artes sonoras trabalham é a cognição sobre os fenómenos sonoros e a partilha de modos de escutar, sentir e abordar o mundo, o “data drive” (Hurrel, 2016) fornece mais um campo de possibilidades. A técnica da sonificação torna-se um interessante instrumento como recurso para registar outros modos de aquisição de informação sobre

objetos, eventos e imanências presentes na realidade, que se encontram para além do ouvido humano e do som, entendido como evento ou objeto ondulatório. A obra *Beneath Beyond* serve como modelo destas alterações e mostra como existem outras possibilidades de representar a paisagem por intermédio da tecnologia e dos fluxos de informação, que nos transportam para além dos fenómenos iminentes do espaço e território. Podemos, assim, dizer que este é um novo tipo de realismo que traz ao espectro da cognição a possível contingência de pensarmos novos processos de escuta e significação sobre o evento sonoro. A obra *Beneath Beyond* descentra-se da mera pretensão ilustrativa, científica e direta da sonificação e explora valores mais estéticos, artísticos e resultados subjetivos num sistema de relações.

### **Data-evento-sonoro: vitalidade, evento e conversão não vibratória**

Compreender estes fatores torna-se fundamental para entender os modos como o som hoje emerge de um conjunto de práticas em que o próprio som, como elemento vibratório, está ausente. Mas, por um conjunto de processos analíticos, artísticos e tecnológicos assentes na vitalidade da informação e tecnologia, é fabricado artificialmente pelo composto de meios tecnológicos que monta as regras, os modelos de conversão-manifestação e as condições necessárias para o evento data-sonoro emergir. Estas alterações da natureza do evento sonoro, que tem uma origem na data, mudam a sua ontologia enquanto evento vibrátil e, por conseguinte, mudam também a sua natureza e existência e reconfiguram novos modos de cognição. Porque este som que aflora dos processos de sonorização nada tem de semelhante com o som manifestado numa ordem de natureza primária, que seria o som como o compreendemos, manifestado por impactos, fricção, vibração de corpos num meio sólido, gasoso ou líquido. O data-som gerado das sonorizações, pela ordem da sua natureza secundária que lhe atribui uma vitalidade que é o código e o ambiente digital, não encontra referência, nem lugar, em nenhum corpo vibrante de onde ele surge, estando sempre conectado com o princípio do digital, que é simulação. Nestas relações, não só a ontologia do data-som levanta outras interpretações sobre a sua materialidade e origem, como também pode moldar a necessidade de repensar outros modos de teorizar, que serão avançados no decorrer do texto. Contribui também para o modo como estas relações estabelecem novos ritmos dinâmicos entre conceitos, disciplinas e práticas sonoras híbridas e, acima de tudo, novas bases filosóficas que suportem a prática da sonificação como proponho.

### **Data-evento-sonoro: tecnologia, música e ontologia não vibratória**

Assim sendo, partindo de Susanne Langer (1957), podemos retirar algumas interessantes observações sobre o som e os seus processos de significação. Para a autora, o fenómeno sonoro musical constrói ilusões, “appearance” (Langer, 1957:36), que são geradas pelo sentido do “movement” (ibid) criado tanto pelas vibrações como pelas oscilações físicas do som. E, no caso da sonificação, podemos utilizar este argumento para os fluxos de data, seja numa utilização do método de primeira ordem ou de segunda ordem. Estes fluxos são sempre variáveis digitais intermediadas por sensores que adquirem os valores que posteriormente podem ser convertidos com base nas metodologias ou intenções dos autores. Mas, quando convertidos em data-som, passam a funcionar pela mesma ordem que o evento sonoro vibratório. A única variante é a sua ontologia. Dito isto, aquando do momento da apresentação do data-som ou contacto com a sua configuração final, este material é uma “form”, “appearance” e “movement” (Langer, 1957:36), o que aproxima e dilui as possíveis diferenças entre a informação ser adquirida e transformada para fins científicos ou artísticos porque, no final, existe sempre um processo de conversão que simula uma transposição de um medium para outro. Mesmo que utilizemos o argumento de esta informação estar a ser tratada e transformada em tempo real, os significados que se podem retirar quando não acompanhados de uma ilustração direta são sempre subjugados a um conjunto de considerações pessoais de quem observa a obra e introduz os seus valores, conhecimentos e cultura. Assim, a sonificação, enquanto sistema de relações de simulação e conversão, reproduz sempre um fenómeno que é sonoro e referente a um outro conjunto de elementos “dados”, o que condiciona sempre ser um efeito secundário de um evento inicial filtrado e manipulado, pertencente a uma ontologia artificial porque não se manifesta de forma espontânea. O que mais uma vez remete os seus efeitos para a ilustração ou transformação e nunca para o original. Desse modo, o conceito de aparição de Langer serve perfeitamente para delimitar estes processos que geram formas. Mas, do mesmo modo que a ilusão surge no espaço pictórico das visualizações associadas às sonificações, também podemos caracterizar estes movimentos do data-som, conversão entre fluxos de data e resultados sonoros ou musicais como ilusórios. Por isso, a música e o som apresenta uma ilusão da passagem do tempo, seja nos processos de sonorização ou na música propriamente produzida por modos mais convencionais. Nas duas circunstâncias, existe um “felt time” (Langer, 1957:37). Mas esta noção de tempo na música e no evento sonoro ou data-som não é o mesmo tempo dos relógios, mas sim um tempo subjetivo, a que Langer atribui a observação “utterly unlike metrical time” (ibid), e ao qual conectamos sentimentos de tensão, emoção e estados mentais. A autora toma como posição a complexidade do ser humano e dos seus estados

emocionais, tensões e forças vitais que resultam de um tecido complexo de interações, obscuras, que ganham significado entre o fenómeno exterior e a interioridade do sujeito perante o objeto ou evento. No tempo presente do evento sonoro, nenhum objeto se desloca e tudo é um processo de intangibilidades mediadas pela cognição do evento sonoro ou musical. Para Langer, a confusão entre material e elemento tem vindo a gerar muitas discussões e dificuldades na teoria da arte, em parte pelo que a autora menciona como “superficial theory” (Langer, 1957:39). Sendo assim, se mantivermos a análise da música através de termos como “arranged tonal material” (ibid), vamos continuar a confrontar-nos com os mesmos problemas tradicionais, do que permitimos ou não na música, tecendo considerações sobre música pura, impura, artes híbridas, artes sonoras ou outra qualquer combinação. Mas a partir do momento em que começamos a compreender estas questões como “moving tonal forms creating an organic, purely virtual image of subjective time in its passage, these problems evaporat” (ibid), ficamos com uma compreensão mais aberta do fenómeno musical ou sonoro. Porque se deduzimos que a música, som ou o data-som nos remete para um tempo virtual que está para além do arranjo tonal, então é uma modelação mental de eventos e sentimentos que são percebidos num tempo subjetivo, seja gerado por informação “data”, instrumentos musicais, projetado por uma coluna no espaço, ou o embate entre dois ferros ao vento num campo, o efeito é sempre o mesmo. Em última instância, são formas tonais, virtuais, num estado de imanência e desaparecimento na cognição e que só podem ser acedidas por intermédio da memória com recurso a um tempo virtual subjetivo. Para Langer, não existe uma música pura e impura, existe é boa ou má música. Existe é música que sentimos, como uma ondulante, eletrizante, paradoxal e sensual experiência de modelação temporal. O mesmo se pode aplicar para as obras que envolvem sonificação: ou nos fazem sentir uma modelação da nossa experiência no domínio dos desejos, afetos que transportem as nossas emoções para além do objeto comum, fabricado ou, então, são simplesmente objetos informativos e vulgares, não dinamizadores de experiencial estética. Facto que acontece em algumas das sonificações que cumprem unicamente relações diretas entre causas e efeitos diretos, como por exemplo as utilizadas nos campos científicos, como sonificações de primeira ordem. Assim, as utilizações destes processos nas artes sonoras, ou em práticas onde o evento sonoro também é utilizado a par de outros medias, e esta questão da sonificação de primeira ordem ou segunda ordem torna-se um elemento secundário na sofisticação da produção atual, em que o conceito de sistema é o mais importante, na minha argumentação, para definir os processos de sonificação. Porque um sistema é um conjunto de meios e processos empregues para alcançar um

fim, onde se podem integrar as tecnologias de registo dos dados “sensores”, os processos de “cálculo” ou algoritmos que trabalham os dados e as “conversões” e associações geradas pelo autor. Aí se integram os seus valores estéticos, “culturais”, objetivos e desejos, para transformar o medium “data” em som, por um processo de conversão em que todos estes processos acontecem no domínio do digital num tempo subjetivo, que pode ser constantemente alterado e manipulado em qualquer fase do processo, até mesmo nas condições iniciais. O conceito de sistema pode ser compreendido como combinação de partes, reunidas para concorrer para um resultado, de modo a formarem um conjunto, que é inicialmente construído e estruturado com um propósito.

### **Data-evento-sonoro: Simulação ontológica e sistema**

Desse modo, seja a sonificação utilizada para fins mais científicos ou artísticos, ela parte sempre de um pensamento sobre o sistema que pretende implantar para a obtenção de resultados, dados, informações que, posteriormente, pode manipular em qualquer instância e momento do processo. Daí a importância do conceito de ontologia simulada ou fabricada, porque a sonificação está sempre dependente de uma fabricação ou organização de um sistema que não pode emergir de forma espontânea. A única coisa que emerge de modo espontâneo são os dados captados pelo sistema, esses mantêm a flutuação e indeterminismo dos objetos ou eventos que analisam, dentro do que é permitido e calibrado pelos instrumentos de medição, que confluem em regras de leitura e reconversão dos dados. Tudo o que se segue nesses processos de seleção e organização da data são opções estéticas, formais, opções práticas e, por último, culturais.

### **Além do som e sempre na paisagem: por uma cognição expandida tecnologicamente no Pós-Digital**

Um evento que explorava as potencialidades destas abordagens de sonificação intitulou-se *Parasounds* e consistia numa série de três programas organizados no V2, que exploravam o “subliminal soundscape”. Este evento procurou explorar, numa série de eventos, processos de sonificação que desvendavam sons que estão para além do que geralmente ouvimos no nosso ambiente. O programa analisava vários aspetos destes fenómenos de percepção, que se interligam com o movimento natural e tecnológico. Dito isto, relacionando estes conceitos com o impacto da tecnologia na sociedade por influência da ciência e das novas tecnologias em circulação com a maneira como os artistas trabalham estes fenómenos do “Parasounds”, o que distancia os artistas de um mundo de imagens em direção a uma abordagem muito mais centrada em eventos e fenómenos intangíveis. Quando pensamos em sonificação, pensamos frequentemente em sistemas complexos de algoritmos e conversões de fluxos de data para valores que

são traduzidos em fenômenos sonoros. São, na minha argumentação, as novas práticas do pós-Digital que se projetam além das estéticas do erro, em deferimentos de uma relação como a imprevisibilidade das grandes escalas do mundo natural e digital mediadas e potencializadas por tecnologias hiper-ópticas e hiper-sónicas.

## **Sonificação, cultura e a materialização do limiar**

A sonificação parte da promessa de revolucionar as áreas de interação entre o ambiente e os seus eventos no limiar da percepção e os modelos computacionais que dela emergem, mas só quando transborda o discurso científico e se embrenha numa generalização cultural em cruzamento com outras áreas e se torna mais inclusiva, como é visível nos campos das artes sonoras, porque integra não somente uma abordagem científica, mas valores estéticos de design e interface. Apesar da história da sonorização ser recente, podemos apresentar uma definição avançada por Thomas Hermann em 2008:

Sonification is the data-dependent generation of sound, if the transformation is systematic, objective and reproducible, so that it can be used as scientific method. (Herman, 2008)

Esta afirmação deve ser complementada com a compreensão de como estes processos se evidenciam na produção artística atual e o modo como os compositores e artistas sonoros utilizam o conceito nos seus discursos, porque esse facto implica a negociação do mesmo no contexto cultural e sua circulação. Hermann, como complemento da definição apresentada de sonorização, avança:

Sound Artists and Musicians, who have been using data for compositional purposes for a long time, now start to denote their compositions as sonification, which raises the question what criteria need to be fulfilled for a sound to be called a sonification. Furthermore, the perceptual vicinity of sounds in modern electronic music to sounds of some sonifications, plus the fact that both involve data, raises the question to clarify important preconditions and requirements for sonification. (Hermann. 2008)

Digamos que as tecnologias que estão disponíveis e a democratização das ferramentas computacionais contribuem para o tratamento e conversão destes fluxos de informação “data”. É importante neste contexto clarificar o que pode ser considerado sonorização e outras práticas. Uma das características da sonorização é o tratamento dos fluxos de data que dão origem ao evento sonoro serem convertidos em tempo real. Se não forem em tempo real, não devem ser confundidos com sonorização, porque o fluxo de vitalidade de informação “data” não os conecta com um evento ou ambiente que está em constante variação. Como também não podemos simplesmente mencionar que é um método científico, porque é sempre necessário um

conjunto de estratégias quanto ao modo como esses dados são convertidos. Esse facto coloca-nos perante opções formais que recaem tanto em necessidades de design relativamente à visualização, à qual o som se associa, como também nos modos estéticos que são dependentes de opções puramente formais e subjetivas. A ciência é, contudo, um elemento da sonorização. Prefiro, no entanto, utilizar o conceito de técnica, porque a ciência neste contexto é puramente um fundo nos processos informáticos de software “meta-tools” (Lancaster, 2012:207) e computacionais da conversão, que é assistida muitas das vezes por ferramentas que operam a complexidade das conversões num segundo plano, efetuando o cálculo e ajudando os processos que também são assistidos por vários sensores de temperatura, humidade, radiação, entre outros, que neste contexto substituem o microfone e o gravador num sentido mais tradicional de entender a captura e registo sonoro, e que aparecem na sonorização como um data-som. Este data-som provém de uma cultura associada à utilização da tecnologia, é um reflexo dos progressos da tecnocultura e seu impacto nas ferramentas, discursos e possibilidades nos contextos sociais e não pode ser ignorado no modo como o conceito de som se expande na atualidade, contribuindo para modos imprevisíveis de o repensar, escutar e contextualizar. Porque o data-som não tem uma ontologia das vibrações e dos corpos em contacto, ele é o fluxo da “data” do digital e das conversões sensoriais dos dispositivos de aquisição de informação. Não encontra qualquer representação inicial numa espectrografia de frequências, numa onda, mas sim numa sequência de informações, por exemplo de temperatura em centígrados, radiação luminância, impedância elétrica, humidade que, por sua vez, são convertidas por processos informáticos - “código”- ou analógicos - “dispositivo”- para configurarem primeiramente como sistemas, “símbolos” e seguidamente “vibrações” output data-sonoro. Neste processo e na construção das suas condições, há sempre uma simulação que tem como finalidade um objetivo concreto, que parte de uma premissa inicial que pretende retirar de qualquer evento um outro conjunto de manifestações em associação direta ou indireta. É exteriorizar um evento data-sonoro a partir do conjunto de condições criadas por um processo de simulação sensorial, tecnológica, sendo impossível de dissociar da cultura e da estética com base nas opções formais desenvolvidas. Como também não existe nenhum conceito de pureza ontológica no que diz respeito a estas condições de conversões, visto que elas são sempre simulações e atos de remix, híbridos e integrados em processos dentro de um sistema interdependente e de interpretação. Para já, podemos concluir que o data-som dos processos de sonificação são sempre simulações que ganham existência num conjunto diversificado, complexo e sistémico proveniente de uma ontologia fabricada, artificial e digital e, desse modo, são inicialmente estéticos, contextuais e culturais, mesmo quando utilizados pela ciência em detrimento do serviço dos seus propósitos ilustrativos. Lancaster menciona que existe uma tendência na nossa sociedade para nos centrarmos na “visualization” (Lancaster, 2012:207). Este centralismo na visão exclui outros modos e acessos ao conhecimento do mundo, como o produzido pelo som, que nos permite “understanding of reality in both scientific and spiritual ways” (ibid). Esta é uma

questão que Lancaster reforça no seu discurso, tentando demonstrar que os processos de sonificação transportam “beauty and meanings that transcend the scientific method” (Lancaster, 2012:208). Por um lado, concordo que a sonorização consegue transpor o método científico no que diz respeito à experiência estética que se encontra em estado potencial na “data”, mas não consigo compreender a ideia de que nesta informação “data” podemos encontrar beleza sem ser tendo em consideração um conjunto de desejos que procuramos ver representados enquanto som, e nesse veículo de fazer manifestar construímos as condições propícias para esse emergir, mesmo nunca deixando de se partir do método científico de recolha dos dados. Pensar o contrário é uma ilusão, porque sem estas particularidades não temos a “data” nem a conversão e, por último, o data-som não poderia ser fabricado, já que todas as condições de conversão e tecnologia são necessárias para converter a informação de outros medium que não são sonoros num data-som, som sem vibração e de ontologia falsificada. Este tipo de evento-data-sonoro nunca é encontrado de forma autónoma, mas sim fabricado, tendo em conta algo que ele nunca teve nem lhe está presente, que é a beleza, visto que a beleza ou experiência estética é o único elemento que transcende as condições de produção e só encontra ressonância e vitalidade na consciência de quem atribui valor a este data-evento-sonoro. Como é lógico, depois de fabricado ganha autonomia e pode ser passivo de ser analisado de modo independente dos seus modos de produção, abrindo outras leituras para o plano das significações e interpretações das estéticas que lhe são associadas, provenientes das condições, tecnologias, culturais e elementos que estão integrados no data-som enquanto motivos estéticos. Mas coloco-me do lado de Lancaster quando ele menciona que a sonorização “is more than a rigorous and scientific representation of the world” (Lancaster, 2012:208) e procuro expandir alguns conceitos que me parecem pertinentes para discutirmos o impacto desta prática nas artes sonoras e em outras áreas que trabalham com o evento sonoro. Se compreendemos que o método científico de quantificação está sempre presente como um fundo dos processos de aquisição de “data” e sua reconversão e os deixamos como elementos subentendidos tecnologicamente na produção, podemos abrir outras incompreensões quanto à maneira como nas artes a informação é tratada de modo mais subjetivo, “for interrelationships and juxtapositions that are less logical and pointing to a possible new semiotic of non-verbal sound” (ibid). Nas definições existentes sobre sonorização estão sempre subentendidas duas posições: uma que atribui importância à relação direta entre “data” e fenómeno sonoro. Esta posição assume que a utilização do método científico é o mais importante na construção de uma ilustração entre a informação e o out-put data-sonoro. A outra posição assume que a sonorização pode servir modelos de indeterminismos, que Lancaster denomina de “reproducible” (Lancaster, 2012:208), e o modo como o “data” é manipulada e interpretada por quem a pretende transformar e os seus propósitos. Parece-me necessário clarificar algumas questões sobre estas duas abordagens, porque de um modo ou de outro existem sempre os valores do sujeito da observação sobre os “dados” e o modo como estes são interpretados por ambos com base nos objetivos

a atingir, ou na simulação de uma representação que melhor ilustre a conversão. Se na primeira posição mais científica, o sujeito procura manter uma veracidade no modo como trata os dados, esta veracidade é puramente ilusória porque não existe uma relação direta entre um medium e outro. Por exemplo, a variação numérica da radiação termodinâmica é o som gerado neste processo com base na variação das oscilações deste valor que poderia ser endereçado para uma variação de pitch ou ritmo. Esta relação é puramente ilusória e utiliza o método científico como forma de fundamentar a experiência para a validar e, ao mesmo tempo, obscurece a intervenção que o sujeito teve na fabricação, programação, conversão e associação entre as variações e as opções estéticas que teve de tomar. Neste primeiro exemplo, existe uma recusa em assumir a manipulação das condições com vista a um objetivo, que não se encontrava na “data”, mas nas intenções do sujeito que procura fazer ciência, verdade e factualidade, mas que não se consegue libertar da sua influência nos dados obtidos, facto este que conecta as duas perspetivas profundamente, visto que nos dois modelos a utilização do método científico está sempre como fundo na manipulação da informação. Mesmo que, como na segunda posição sobre a sonorização, pretendamos utilizar meios de indeterminismos e um modo mais aberto às interpretações da “data”, esse mesmo facto só evidencia a semelhança entre as duas posições, que é utilizarem e assumirem, em diferentes níveis, os processos de simulação, escolha estética e formal do modo como constroem as condições para o data-som emergir. Porque a arte, como Langer a define, “art has its own laws, which are laws of expressiveness” (Langer, 1957:54). Princípio que se conecta com os modos de fazer emergir o data-som, com base em opções estéticas e expressivas, seja nos modelos de sonificação primária ou secundária. O que pode conectar estas diferenças é o conceito de efeito da expressão, sendo o resultado das opções perante os modos e estratégias de como a “data” é manipulada em função do desejo estético e seus efeitos de expressão que, nas duas perspetivas de sonificação, é valorizado de maneira diferente. Porque no final existem sempre modelos composicionais, que são culturais e de organização de como os eventos data-sonoros são construídos ou manipulados em relação à torrente de “data” pensada com recurso a valores estéticos e expressivos. Podemos ainda mencionar que algumas considerações sobre sonificação procuram estabelecer uma ligação direta entre o material visual e o data-sonoro. Contudo, esta relação, na minha ótica, é puramente ilusória, pois este fator de leitura da experiência é completamente excluído, porque os observadores centram-se unicamente no que estão a ouvir, muitas vezes sem terem conhecimento dos processos envolvidos na produção e manipulação deste data-som. Uma das questões que dificulta esta apreensão é a especificidade dos métodos, sua complexidade e tecnologias utilizadas. Mas um fator é importante para acentuar a minha posição: num sistema de sonorização, a relação entre o material “data” e o

evento data-sonoro não necessita de ser uma ilustração, deve articular questões que vão além do sistema simples de causa e efeito para melhor explorar o seu potencial evocativo artístico.

### **Especulação crítica dentro do sistema III**

Apesar da sonificação ser de primeira ordem, são encontradas outras estratégias para converter as atividades data, como na obra que aborda a informação sísmica - caso de *Rx2* - e a variação dos mercados económicos da Bitcoin -na qual se insere a obra *Silk* -, as duas de 2015. A obra *Rx2* é uma peça instalativa que utiliza características e propriedades do instrumento de percussão e *Silk* é uma outra instalação que utiliza elementos dos instrumentos de cordas do artista Dmitry Morozov. Os processos de sonificação apresentados nestas obras apresentam relações diretas entre quatro características fundamentais: a utilização de métodos da instalação ligados à escultura e ao modo como a obra é construída; a utilização da sonificação da informação recolhida “data” que é convertida para som pelos meios explorados; a relação com a tradição da música pelo modo como o som é tratado e manipulado; os modos como a tecnologia é utilizada nos processos de construção da obra, a nível formal e sonoro e que, em alguns casos, se centram em conversões analógicas ou que estão além do digitalismo ou utilização do computador e processos informáticos.

### **A construção de significados nos processos de sonificação**

Se colocarmos o problema do ouvinte, como Lancaster, mencionando “the resulting sonification by an arbitrary listener, does this negat validity of that sonification?” (Lancaster, 2012:208), podemos considerar duas questões: uma é a do ouvinte, que ou encontra relação direta, ou não encontra, perante o objeto. Vai também colocar parte da sua experiência na leitura da informação data-som disponível. Este facto condiciona qualquer controlo sobre a vida interior do observador, visto que arte é diferente de comunicação. Outra questão é que a sonorização, por ser uma fabricação e simulação desenvolvida por um sujeito criador, está dependente da sua eficácia enquanto criador, não das suas qualidades autónomas enquanto evento ou objeto, mas das estratégias comunicativas, formais, expressivas ou de ilustração geradas pelo sujeito que desenvolveu as regras da conversão. No campo da visualização, existe uma maior incidência desta ideia de comunicação da informação representada, seguindo a lógica de “Beautiful Evidence” (Lancaster cit. Tufle, 2012:208). Contudo, os conceitos de beleza e proporção são profundamente culturais e contextuais, definidos por diferentes estilos. No caso da beleza e proporção presente no evento data-sonoro, no contexto da música e das artes sonoras, ele é profundamente condicionado por normas de estilo, estéticas e divergentes modelos de produção na sua fabricação

ou receção. É impossível excluir as relações de estilo deste problema, porque a prática é profundamente dependente de processos de fabricação, logo as opções estilísticas estão sempre a ser negociadas, seja com base no que se pretende comunicar e no que é recebido, seja na pura expressão artística da “data” e sua reconversão para modelos compositivos e organizacionais do data-sonoro. Como Lancaster diz: “Style and the criation of cultural acceptance of new styles becomes a critical aspect of the footprint and acceptance of any new genre, including sonification” (Lancaster, 2012:208). Pelo facto de os ouvintes constantemente introduzirem as suas experiências na escuta, esta é sempre contextual e também ela carregada de informação e relacionada com valores de estilo e género. Também o criador introduz estes valores no processo de sonificação, com vista a manifestar as suas ideias, e lidando com o som mesmo que recorrendo a elementos de informação não musicais, o resultado final é o evento sonoro. Logo, fatores de organização, composição e modelação do sinal estão intimamente ligados a ideias e sensações que se procuram intuir, seja de modo acidental ou programático.

### **Simulação e sonificação: E tudo aquilo que não retemos do real**

Como é de notar, os processos de sonorização que, de um modo ou de outro, são sempre processos que envolvem estratégias e opções estéticas, modelos de conversão fabricados por um autor na procura de evidenciar um elemento sonoro que tem uma origem na “data” ou, como denomino, de data-sonoro nos fluxos de informação. Este processo só é conseguido em ambos os modelos por um conjunto de opções estéticas quanto ao modo como a data é transformada. Nos dois modelos, a única diferença no processo de reflexão e produção é a complexidade de como a data é tratada esteticamente. Existe constantemente a simulação e conversão em ambos os processos, mas na segunda ordem afigura-se uma tentativa de implicação do autor e das suas opções estéticas, uma contaminação do juízo estético, como também a nível da capacidade de configurar grupos mais sofisticados, que geram resultados mais complexos em termos formais. Este fator somente acentua a simulação e a funcionalidade dos processos de opção estética, nestas metodologias de produção artística. Não quero com isto dizer que esta prática não tem interesse em ser utilizada como metodologia; pelo contrário, considero bastante interessante em termos do processo, mas não concordo com a necessidade de tentar diferenciar as duas práticas, porque a única diferença que encontro situa-se no contexto onde a prática se encontra em utilização na arte ou na ciência e nos seus objetivos. Quando estas metodologias e práticas processuais estão integradas na arte, é dentro desse universo que são discutidas, com

todas as subjetividades inerentes, significações e história. Quando estão no contexto da ciência, os objetivos são outros, mais científicos e de comunicação. O elemento que liga tanto a arte como a ciência nesta relação é unicamente a técnica da sonorização. Contudo, como é no campo dos discursos das artes sonoras que centro a minha investigação, é neste domínio que elaboro estas considerações. Compreendo que existem sempre espaços para os efeitos da intuição e estados mais subjetivos da vida interior dos autores, que podemos enquadrar no conceito de “exoformation” (Lancaster cit. Norretanders, 2012:210), ou seja, a nossa consciência também é construída em torno do que não retemos. Nos processos de comunicação existem elementos que não são comunicáveis e compreendidos, mas que ganham forma entre os participantes, com uma vitalidade que se constrói entre o objeto e as interpretações dos outros e suas vivências diferenciadas, e constroem um sentido de totalidade e aglutinação de sentido. Lancaster afirma que na sonorização “would depend on a shared body of knowledge between the participants” (Lancaster, 2012:210). Na minha opinião, não é necessária uma base de conhecimento entre os participantes, porque a sonorização é um processo que está subjacente a um conjunto de técnicas, o output data-sonoro é o elemento com o qual os participantes interagem, de um modo ou de outro ganha significado na sua negociação. Ou então temos uma arte ou evento que necessita de ser acompanhado por um discurso que o segue como ventríloquo, o que reduz a autonomia e potencial do objeto e da experiência de significação. Por outro lado, uma obra de arte é um acumulado de técnicas, ideias, processos e materiais, mas a experiência da obra de arte está além de todas estas condições físicas da materialidade ou temporalidade da obra, como também da do seu contexto. A experiência é qualquer coisa que emana da obra, uma receção que ganha representação, valor e significado na mente do participante como espectro. Por conseguinte, analisemos o que Norretanders refere para completar as ideias apresentadas: “When we listen to music certain states are created in our minds. They may be related to the state of the composer`s mind, but not necessary.” (Norretanders, 1993). Partindo desta observação, Lancaster tenta formular uma aproximação aos processos que estão envolvidos na sonificação e introduz o conceito de perturbação, visto que “timber, tonality (harmonic and melodic), etc., that the data sonification algorithm is framed in, create the context of familiarity that is being heard” (Lancaster, 2010:211) e termina com a seguinte observação: “create the context of familiarity that allows the listener to perceive what is different about what is being heard” (ibid). Nesta observação, parte do pressuposto que o ouvinte deve ser informado e conhecedor dos processos que estão envolvidos na criação de uma sonorização, mesmo considerando

que os dados que estão a ser recolhidos no mesmo espaço onde o ouvinte se encontra geram eventos sonoros que nunca podem ser nitidamente relacionados, por um lado, dada a natureza do som e o seu constante estado de imanência e desaparecimento, como também do material não sonoro que está a ser captado por sensores.

## **A sonificação e o objeto incomum**

Um algoritmo não é o que define uma estratégia sensível, nem o que constrói a experiência estética que se retira do contacto com a obra. O algoritmo é mais um elemento dentro de um sistema de interações que são tanto da ordem do técnico, dos objetos e operações, quanto do estético. O autor procura delimitar o campo da atuação da sonorização, mencionando que as alterações que considera serem de “second order” (ibid) aproximam o processo de sonorização da composição e se pensarmos no que o autor refere como “threshold” (ibid), a sonorização deixa de ser “utilitarian” (ibid), visto que a obra se transforma somente numa composição. Não concordo com o uso do conceito de utilitária, nem penso ser um conceito importante, porque a arte não deve servir qualquer utilidade imediata, informativa ou ilustrativa, a arte está além dessas utilidades. Concisamente, a sonorização é somente mais uma técnica ao serviço da expressão da arte e dos artistas, e não me parece importante pensar na utilidade como tentativa de ilustração de uma técnica na arte. O importante é o modo como o output do data-som nos faz sentir e provoca construção de experiência que nos retire da ideia de estarmos diante de um objeto comum, ou experiência, porque a arte não partilha qualquer relação com os objetos comuns e seu sentido utilitário. A arte propõe frequentemente uma transcendência da experiência comum. As experiências subjetivas têm uma estrutura, mas essa estrutura não tem necessariamente de ser expressa por palavras, porque a palavra tem limites e a comunicação nestes processos pode ser um filtro que procura lidar com fenómenos por um processo de reflexão e exclusão.

## **Conclusão**

Os processos e metodologias envolvidos nos sistemas de sonificação trazem diversificadas abordagens para as artes sonoras por influência dos meios digitais e analógicos em circulação socialmente, transformando os discursos e práticas artísticas. Porque a arte, na sua essência, não lida com processos de comunicação ou ilustração diretos, mas sim simbólicos e subjetivos. Este fator molda os significados da sonificação científica ou artística. Esta questão é fundamental para compreendermos o data-evento-sonoro fora da ontologia vibracional, como proponho. O objetivo é tentar colocar estes processos em discussão na musicologia e arte-digital, compreendendo que a transposição entre disciplinas artísticas e metodologias técnicas implica modos de construção

teórica e sensibilidades diferenciados. Assim sendo, estes conceitos necessitam de ser teorizados e sustentados, visto que o futuro nos trará desafios ainda mais complexos que colocarão paradoxais implicações nas disciplinas artísticas, científicas e técnicas.

## Agradecimentos

Agradecemos à Artech-International Association ([www.artech-international.org](http://www.artech-international.org)) pelo apoio concedido no financiamento das despesas de inscrição.

## Bibliografia

Gay, Jr., e Lysloff, René: *Music and Technoculture*; Wesleyan (2003).

Goldberg, Ken, Packer, Randall, Matusik, Wojciech e Kuhn, Gregory; *Mori an Internet-based earthwork*; Online: <http://goldberg.berkeley.edu/art/mori/> (1999).

Hermann, Thomas, Hunt, Andy, Neuhoff, John; *The Sonification Handbook*; Logos Publishing House (2011).

Hermann, Thomas; Sonification, online: <http://sonification.de/son/definition>. Acedido em 12 de maio de 2018

Hermann, Thomas; Sonification, online: <http://sonification.de/son/definition>. Acedido em 12 de maio de 2018

Kramer, Gregory; Walker, Bruce; Bonebright, Terri; Cook, Perry; Flowers, John H.; Miner, Nadine; and Neuhoff, John; *Sonification Report: Status of the Field and Research Agenda*; Faculty Publications, Department of Psychology. (2010).

Kramer, Walker; *Sonification design and metaphors: comments on Walker Kramer*. ICAD 1996; ACM Trans Appl Percept: 415-516 (2005).

Lysloff, René T.A: *Mozart in Mirrorshades: Ethnomusicology, Technology, and the Politics of Representation*; *Ethnomusicology* 41 (2): 206-19 (1997).

Lancaster, Scot; Relationships of sonification to music and sound art. Online: <http://dx.doi.org/10.1007/s00146-011-0337-3> (2012).

Langer, Susanne; *Problems of Art de Susanne: Ten Philosophical Lectures*. Edição Charles Scribners's Sons (1957).

Supper, Alexandra; *Sublime frequencies: The construction of sublime listening experiences in the sonification of scientific data*. *Social Studies of Science* 2014, Vol. 44(1) 34–58 © The Author(s) 2013 Reprints and permissions: [sagepub.co.uk/journalsPermissions.navDOI:10.1177/0306312713496875](http://sagepub.co.uk/journalsPermissions.navDOI:10.1177/0306312713496875)