



## Música Eletroacústica Audiovisual para Realidade Virtual: origens e perspectivas

*Fabio Wanderley Janhan Sousa<sup>1</sup>*

*Categoria: Comunicação*

**Resumo:** A música eletroacústica como vertente artística estreitamente vinculada aos desenvolvimentos tecnológicos, se vê novamente em processo de transformação com a possibilidade de áudio e vídeo tridimensional oferecido pelas tecnologias de realidade virtual. Nesse artigo apresentamos o conceito de música eletroacústica audiovisual (HILL, 2010), discussões relativas a nomenclatura dessa manifestação artística e especulamos a respeito de desenvolvimentos futuros da vertente. O presente trabalho tem como objetivo principal apontar alguns dos resultados decorrentes do período de doutoramento realizado pelo autor.

**Palavras-chave:** Música eletroacústica. Audiovisual. Realidade Virtual. Música e tecnologia.

**Audiovisual electroacoustic music for virtual reality: origins and perspectives.**

**Abstract:** Electroacoustic music as an artistic strand closely related to technological developments, is once again undergoing a transformation process with the possibility of three-dimensional audio and video offered by virtual reality technologies. In this article we present the concept of audio-visual electroacoustic music (HILL, 2010), discussions regarding the nomenclature of this artistic manifestation and speculations about future developments in the area. The present work has as main objective to point out some of the results obtained during the doctoral period carried out by the author.

**Keywords:** Electroacoustic music. Audio-visual. Virtual reality. Music and technology.

### Introdução

Resultado de uma pesquisa de doutorado (SOUSA, 2019) em música margeando tanto a linha de pesquisa da sonologia quanto das práticas analíticas e criativas, apresentamos a música eletroacústica audiovisual para realidade virtual (MEApRV) como manifestação artística emergente. Na referida pesquisa nos aprofundamos em três

---

<sup>1</sup> Doutor em Música/Sonologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), fabiojanhan@gmail.com



principais ramificações: as origens dessa manifestação artísticas, o que envolve tanto sua origem estética quanto os desenvolvimentos tecnológicos que possibilitaram seu desenvolvimento; as ferramentas estéticas de uma dimensão musical emergente possibilitada pela criação de um espaço extrínseco<sup>2</sup> onde o som e a imagem envolvem o espectador nos 360° ao seu redor, essencial no processo de confecção de material audiovisual nessa modalidade; e as possibilidades de relação sintática e semântica entre som e imagem nesse novo espaço, característica de diferenciação da modalidade discutida.

No presente trabalho pretendemos, a partir de uma breve descrição de suas origens, apresentar alguns dos tópicos abordados na pesquisa, e especular sobre as perspectivas e possibilidades estéticas que seguem a compreensão e exploração das ferramentas técnicas e estéticas de sua criação. Sua estreita relação com a realidade contemporânea, dependente da tecnologia, intensificada ainda mais pelo confinamento decorrente da pandemia do Covid-19, e o aumento ainda mais significativo do *smartphone* como dispositivo de conexão entre pessoas e acesso a manifestações artísticas, coloca o nosso objeto de estudos cada vez mais como uma expressão de arte extremamente atual e engajada.

## 1. Das origens

Se nos aprofundarmos bastante nas origens das manifestações artísticas que envolvem áudio e vídeo, ou seja, material sonoro associado esteticamente a um material imagético, encontraremos pesquisas que rastreiam tais manifestações até o *Clavecin Oculaire* de Louis Bertrand Castel (1728), que associava diretamente uma cor a cada altura, ou nota, gerada por um órgão. Outras pesquisas irão se limitar aos desenvolvimentos do século XX, começando talvez pelo *Clavilux* de Thomas Wilfred (1919), que

[...] rejeitava uma correspondência mais direta das cores com alturas definidas, emprestando termos como ritmo, performance

---

<sup>2</sup> Esse conceito de espaço extrínseco diz respeito à noções ligadas ao espaço como percebido fisicamente, à localização de um determinado objeto sonoro ou fonte sonora: seu movimento, sua direção e distância fazem parte desse conceito de espaço (HENRIKSEN, 2002).



ou mesmo a introdução do ‘tempo’ em obras visuais como interface com o sonoro. Deu grande ênfase ao estudo da forma e do movimento utilizando-se de filtros e projetores controláveis por sliders para projetar figuras geométricas sobre uma tela, modificando sua forma, seu movimento e a intensidade da cor. (SANCHES, 2010, p. 7)

Outras pesquisas poderão ainda buscar algum lastro no Nourathar de Mary Hallock Greenewalt (1924), que associava variações de intensidade luminosa com as sonoras, ou no Lumigraph de Elfriede Fischinger (1955), que gerava apenas imagens abstratas, extremamente etéreas, ao ser operado por dois artistas e eventualmente acompanhadas de improvisação musical. Independente da forma de associação entre a imagem e o som apresentado por esses e outros artistas, Hill (2010) observa que elas serão sempre arbitrárias e individuais, possuindo pouca base lógica, podendo estabelecer relações provenientes apenas do próprio subconsciente do artista ou de algum tipo de condicionamento cultural (HILL, 2010, p. 38).

No entanto, nosso objeto, se aproximando da denominada música eletroacústica audiovisual (HILL, 2010) tem, em sua origem, estreita relação com a música visual, mais conhecida pela terminologia em inglês Visual Music, e com a vídeo-música. A primeira, a música visual, pode ser definida simplesmente como imagens organizadas no tempo que estabelecem entre si uma arquitetura temporal que se assemelha à organização da música absoluta (EVANS, 2005, p.11). Já a segunda, a vídeo-música, possui uma definição um pouco dispersa na literatura. É definida por Lima (2011) como

“(...) um híbrido entre imagens visuais e sonoras que não apenas se articulam como somatório de eventos a partir das suas semelhanças e contradições significativas, mas criam através do próprio processo de hibridização um produto único e indissociável cujos elementos constituintes não apenas contribuem para a formação da experiência estética, mas representam um corpo totalmente novo e diferente daquele produzido por suas partes isoladas.” (LIMA, 2011, p. 44)

A conceituação de Lima, particularmente, se aproxima enormemente do nosso objeto, ao caracterizar uma modalidade que possui forte relação entre os processos, tanto de manipulação sonora da música eletroacústica quanto das imagens que as



acompanham. Segundo ele, tal manifestação artística seria uma “modalidade de produção audiovisual em que as imagens visuais e sonoras se articulam em um processo contínuo e integrado, hibridizando-se em uma obra na qual a experiência perceptiva é trans-sensorial” (LIMA, 2011, p. 8).

Leite (2004), outra autora importante nessa definição terminológica, denomina de música vídeo um gênero que engloba diversas modalidades do fazer musical contemporâneo, e que possuem relações diretas com a música eletroacústica: *tape music*, música mista, *live electronic music*<sup>3</sup>. Esse direcionamento para um objeto com forte lastro na denominada música eletroacústica também é desenvolvido por Kasulin (2015). Destacamos, no entanto, a nomenclatura assumida por Andrew Hill devido à sua especificidade terminológica. Nem toda manifestação artística que envolve música e imagem em movimento se encaixaria em tal terminologia e, exatamente por isso, optamos pelo termo adotado por Hill.

Compositores de música eletroacústica, seja ela desenvolvida em tempo real ou tempo diferido, eventualmente se envolvem em projetos que exploram elementos visuais. Cada vez mais frequentemente tal produção tem se direcionado para as mais recentes tecnologias, tanto de geração sonora, com o áudio espacializado em 360°, quanto em geração imagética, com vídeos também em 360°. A possibilidade de produção desse material audiovisual tridimensional reagindo com a movimentação da cabeça do ouvinte e assim, aumentando a sensação de imersão, ao ser reproduzido através de dispositivos de fácil acesso, tais como os *smartphones*, nos leva ao nosso objeto de estudos: a música eletroacústica audiovisual para realidade virtual.

A especificidade do objeto e da manifestação artística em si delimita o campo de estudos pelo pequeno tamanho de acervo já produzido, no entanto nos coloca diante de um mundo de possibilidades ainda a serem exploradas, como, por exemplo, as relações entre imagem e som espacializados nesse ambiente tridimensional virtual. As ferramentas para a produção de material a ser explorado em tais composições se mostram cada vez mais acessíveis e os computadores cada vez mais capazes de processar todos esses dados para a criação de uma arte extremamente ligada à realidade tecnológica tanto de produção quanto de distribuição dos dias de hoje.

---

<sup>3</sup> Também denominado por outros autores simplesmente de *live electronics* (MENEZES, 1996).



## 2. Das produções atuais e das possibilidades da modalidade

O Youtube, primeira plataforma a distribuir vídeos em 360° com áudio tridimensional baseado em Ambisonics de primeira ordem, possui em seu acervo uma quantidade enorme de vídeos com caráter mais naturalista, relacionados a jogos digitais ou a videoclipes musicais. Muito poucos, normalmente apenas os relacionados a jogos, realmente exploram o áudio tridimensional. Clipes musicais e vídeos documentários sobre a natureza costumam apresentar o áudio ainda em seu tradicional formato estereofônico. Em uma quantidade ainda menor, se não nula, observamos vídeos que se encaixariam no que definimos como objeto de estudos, com forte lastro na música eletroacústica e exploração de imagens abstratas que possibilitem a criação de significados próprios a serem exploradas pelo compositor.

Uma página dedicada ao denominado áudio 8D, ou 8D Tunes, tem recebido muita atenção recentemente pela promessa de se ouvir a música espacializada tridimensionalmente, uma experiência imersiva que permite ao ouvinte “sentir sons com o cérebro”<sup>4</sup>, através apenas de um par de fones de ouvido. Tal processo, explorado por diversos canais especializados e artistas de renome que publicam novas versões de suas músicas explorando tal tecnologia, se mostra relativamente simples e utiliza apenas um pequeno percentual das possibilidades dos sistemas baseados em Ambisonics, transcritos<sup>5</sup> em tempo real para sistemas Binaurais.

No processo em si, se aplica um codificador Ambisonics ao arquivo de áudio final saído do estúdio, normalmente em formato estereofônico, adiciona-se algum movimento (muitas vezes extremamente aleatórios e sem qualquer relação estrutural com a música em si) e uma reverberação nos quatro canais da saída (Ambisonics em formato-B), antes da decodificação para sistemas Binaurais (novamente com dois canais de áudio). Uma outra forma de se obter um resultado semelhante seria utilizar diretamente um plugin que realize a espacialização para sistemas Binaurais como, por exemplo, o Orbit, oferecido

---

<sup>4</sup> [https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/diversao-earte/2018/10/23/interna\\_diversao\\_arte,714557/ja-ouviu-musica-em-8d-tecnica-permite-sentir-sonscom-o-cerebro.shtml](https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/diversao-earte/2018/10/23/interna_diversao_arte,714557/ja-ouviu-musica-em-8d-tecnica-permite-sentir-sonscom-o-cerebro.shtml)

<sup>5</sup> O termo “transcrição” foi adotado também pelo presente autor em sua dissertação de mestrado (SOUSA, 2010) para descrever o processo de transformação, de um áudio formatado especificamente para um tipo de sistema, para um outro tipo de sistema de reprodução. Parte da literatura denomina esse processo também de Upmix ou Downmix.



gratuitamente pela Senheiser<sup>6</sup>, com o prejuízo de não proporcionar muito bem a sensação de profundidade oferecida pela simulação de uma reverberação natural.

O formato binaural em si, não permite a interação do espectador com o material audiovisual tridimensional e é esse o principal motivo pelo qual afirmamos que esse processo explora apenas um percentual das possibilidades do sistema. Uma vez o formato-B Ambisonics sendo adotado como resultado final, a possibilidade de interação do ouvinte com a matriz Ambisonics, tem a capacidade de definir e externalizar as fontes sonoras, o que traria realmente grande realismo à experiência sensorial em um ambiente tridimensional.

A possibilidade de se oferecer ao espectador uma perspectiva tridimensional adaptativa do material sonoro, ainda pouco explorado, se baseia em um arquivo de áudio de quatro canais em formato Ambisonics de primeira ordem. Esse material é decodificado para um formato binaural e reproduzido pelos fones de ouvido. Uma grande deficiência referida por diversos autores (BEGAULT, 2000; MALHAM, 2010) com relação a esse tipo de reprodução tridimensional, através de apenas dois canais de um fone de ouvido, diz respeito à dissolução de sua tridimensionalidade quando o espectador movimenta a sua cabeça, o sistema deixa de “enganar” o cérebro e tudo se torna monofônico.

A partir da utilização do giroscópio presente nos *smartphones*, acoplados à óculos para realidade virtual e fones de ouvido, a matriz de quatro canais, ainda em Ambisonics, pode ser manipulada como uma única entidade e sofrer processamentos de inclinação em qualquer um dos três eixos direcionais, antes de passar pela etapa de decodificação para os dois canais binaurais. Esse processo permite que a sensação de tridimensionalidade não somente se mantenha mas se intensifique e favoreça o processo de externalização das fontes sonoras, uma vez que elas passam a fazer o movimento oposto ao da cabeça do ouvinte, estabelecendo assim um ponto fixo para cada fonte sonora no campo sonoro tridimensional, como no mundo real.

Durante o período do doutorado realizamos trabalhos práticos que realmente explorassem as possibilidades de posicionamento de fontes sonoras e visuais no ambiente tridimensional proporcionado pela tecnologia em questão. Aqui, gostaríamos de especular sobre o que mais poderia ser feito com o material sonoro e visual explorando

---

<sup>6</sup> <https://en-us.sennheiser.com/ambeo-orbit>



não somente o giroscópio do *smartphone* mas também os acelerômetros, câmeras, GPS, entre outros sensores disponíveis. Tanto o material sonoro quanto visual poderia ser manipulado a partir desses dados, inclusive de forma geracional, gerando material em tempo real a partir desses dados, e se aproximando do que alguns autores denominam de arte generativa. Dessa forma, a experiência estética artística se aproximaria cada vez mais da conhecida experiência proporcionada pelos jogos digitais, no sentido em que existiria uma interação não somente no nível da percepção mas também com a participação do espectador na criação da obra.

Do ponto de vista técnico e de implementação, observamos que o compositor, que já observou há algum tempo uma migração da escrita da partitura para a operação e criação através de softwares de manipulação de áudio e vídeo em formatos digitais, agora se vê migrando novamente. Dessa vez, com o intuito de incluir em sua obra parâmetros relacionados ao espaço extrínseco ou abertos à manipulação pelo espectador, em prol de permitir que ele acrescente à obra sua participação, nos vemos direcionando nossos esforços para o domínio e utilização de softwares de programação e criação de jogos digitais, tais como o Blender<sup>7</sup> e o Unity<sup>8</sup>.

### **3. Das relações entre o som e a imagem**

Todo trabalho que explora manifestações artísticas envolvendo material sonoro e visual toca em questões de pesquisa direcionadas à relação entre essas duas mídias. No nosso caso, a relação que nos interessa se dá no domínio do espaço extrínseco, ou seja, em como os objetos sonoros e visuais se relacionam no espaço físico percebido pelo espectador, seja através da percepção de sua distância, movimentação ou dimensões. Para abordar tais relações objetivamos descrever gestos extraídos tanto da prática de espacialização em tempo real de obras acusmáticas em sistemas de reprodução multicanais de médio e grande porte, quanto das possibilidades observadas no próprio processo composicional.

---

<sup>7</sup> <https://www.blender.org/>

<sup>8</sup> <https://unity.com/pt>

A partir de um amálgama de ideias extraídas dos trabalhos de Anete Vande Gorne (VANDE GORNE, 2002) e Xavier Hautbois (HAUTBOIS, 2010), estabelecemos o que denominamos de Unidades Semióticas Espaciais (USEs). Tais USEs pretendem ser unidades mínimas estruturantes de gestos no denominado espaço extrínseco, consideradas significativas e que, quando combinadas, seja através de superposições, justaposições, ou outras relações, resultam em uma narrativa, num discurso próprio da obra e explorado pelo compositor através de uma retórica dos seus usos.

Ainda em uma forma embrionária, apresentamos na referida pesquisa de doutorado, possibilidades de criação de sentido semântico entre gestos realizados no referido espaço extrínseco tanto do material sonoro quanto visual, quando ambos são apresentados em um ambiente tridimensional. Partimos do mais simples, da classificação de Nicholas Cook (COOK, 1998) das relações possíveis: coerência, controvérsia e complementação. A partir dessa classificação simplificada de Cook podemos descrever observações realizadas no domínio do espaço extrínseco, estabelecendo relações que estruturam o pensamento musical nesse domínio. Abaixo apresentamos uma tabela com as USEs, assim como sua descrição sintática, ou seja, do comportamento do material em si, e uma descrição semântica, de possíveis significados que aquele gesto pode assumir no discurso de uma obra.

Tabela 1: As oito USEs propostas pelo presente autor.

<b>USE</b>	<b>Sintaxe</b>	<b>Semântica</b>
Estático	Fonte sonora fixa num ponto do espaço ou onipresente	Imobilidade, obsessão, quietude, expectativa
Expansão / Compressão	Aumento ou diminuição do número de alto-falantes na reprodução de uma fonte sonora, podendo ser obtido através de outras técnicas dependendo do sistema.	Manipulação (estiramento ou diminuição) do tamanho da fonte sonora, grupo ou espaço de reprodução
Ênfase	Aumento da intensidade sonora de determinada região do campo sonoro	Destacamento de estruturas percebidas, esforço para iniciar um movimento
Balanço	Normalmente realizado entre lados opostos de um sistema de reprodução (L-R ou F-B)	Movimento direcionado, diálogo, pergunta e resposta
Direção	Trajeto retilíneo contínuo, de um alto-falantes para outro, ou entre conjuntos de alto-falantes.	Trajetória, deslocamento de atenção



Atravessar / saltar	Gesto brusco de transferência de energia de uma região para outra do sistema, em alguns casos possível somente em software, de preferência com o auxílio de um simulador de efeito Doppler	Mudança de sessão, ruptura, surpresa
Rotação	Trajeto circular, constante, acelerando ou freando, subindo ou descendo, comprimindo ou expandindo	Quando somente em um plano: confinamento, preparação. Quando associada à “direção”: direcionamento
Granulação	Alternância, em diferentes velocidades, da posição da fonte sonora	Alternância, indecisão, desfazimento do espaço, tensão ou preparação para um gesto

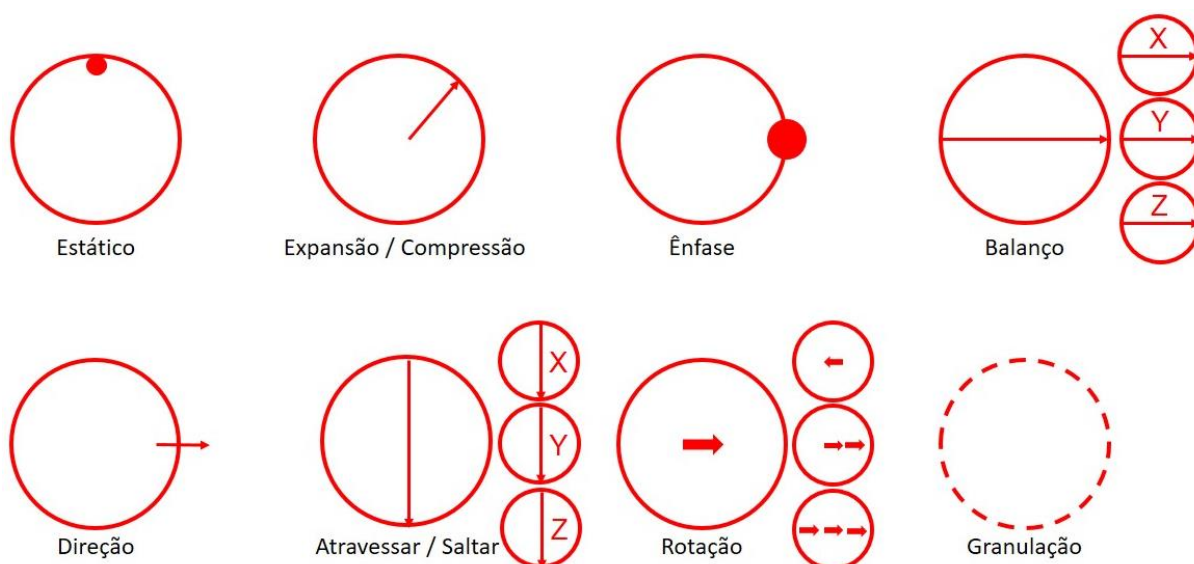


Fig. 1 – Proposta de representação gráfica das USEs.

#### 4. Aplicação dos conceitos na análise de uma obra

Para ilustrar as USEs, apresentamos a seguir uma análise de um dos trabalhos realizados. A obra “cinq études pour une autre réalité”<sup>9</sup>, do presente autor, é um conjunto de cinco breves estudos que tiveram como inspiração os cinco primeiros estudos de Schaeffer no título, como primeira abordagem dentro de uma manifestação artística emergente. Esses cinco estudos, de cerca de 2 minutos cada, exploram material visual

<sup>9</sup> <https://youtu.be/rz4ENoCMdKQ>



sintetizado no software Mandelbulb. Cada estudo foi espacializado utilizando um plugin diferente e montado em softwares diferentes para que fossem avaliadas questões técnicas referentes ao processo, qual ferramenta apresenta maior facilidade, suas limitações, etc.

O estudo “sur basse résolution” explora, de uma forma geral, o que Vande Gorne denomina de espaço ambiofônico (VANDE GORNE, 2002), através de uma textura direcionada completamente para o canal W do campo sonoro em Ambisonics de primeira ordem, transformando em um elemento envolvente e imutável. Um espaço fonte (VANDE GORNE, 2002) é explorado no gestual e na movimentação de outros objetos sonoros. Em alguns trechos se objetivou a criação de uma certa granulação do material sonoro no espaço extrínseco (1’05”, 1’35”, 1’52”, 2’00”, 2’13”), em relação de concordância com o material visual. Tal granulação foi realizada através de uma ferramenta de modulação automática de parâmetros, nativa do Reaper, aplicado aos parâmetros azimuth e elevation do plugin utilizado.

Observamos por exemplo, em 1’35”, a realização de uma granulação em um objeto sonoro sendo que seu objeto visual correspondente apresenta características estáticas, tal estranhamento, proveniente de uma relação de discordância, destaca um objeto que tem uma única aparição no estudo. Nos instantes 1’52”, 2’00” e 2’13” podemos observar um exemplo de como um objeto sonoro, já reconhecido correspondente a um objeto visual, continua o trajeto do mesmo sem que ele esteja visível, ilustrando uma relação de complementação entre o visual e o sonoro, nesse domínio do espaço extrínseco.

O estudo “d’origine organique” apresenta duas texturas principais, uma mais grave e outra com características granulares. A primeira delas foi direcionada diretamente para o canal W do campo sonoro em Ambisonics, se apresentando onipresente, criando um espaço ambiofônico, enquanto a segunda foi espacializada aleatoriamente, de forma concordante com suas características intrínsecas, referentes ao próprio material sonoro, através da automação dos parâmetros azimuth e elevação. Muitos dos gestos visuais que atravessam o espectador tem seu gesto sonoro correspondente espacializado de forma frontal subindo ou descendo no campo sonoro 3D (ex. 2’42”, 2’47”, 3’03”, 3’30”). Gestos sonoros concordantes com um objeto visual específico tais como em 3’00”, 3’11” e 3’39” foram espacializados para condizer com seu correspondente visual.

O estudo “dans le désert” explora diversos objetos audiovisuais realizando o movimento de atravessar o espectador, em uma textura granular que percorre a obra foi



realizada uma espacialização coerente com o visual através de automação, e à algumas texturas visuais onipresentes (5'13", 5'22" e 6'18") foram aplicados algum movimento, em discordância com o visual, com o intuito de chamar a atenção do ouvinte para as mesmas. Gestos sonoros espaciais foram explorados para gerar rupturas entre texturas visuais com características diferentes (5'28", 6'09") ou mudanças de direção observada em seu conteúdo intrínseco (5'52", 5'56").

No estudo "changer d'arches", o movimento de atravessar o expectador também foi explorado, apresentando uma concordância entre o material visual e sonoro, como pode ser observado em 6'53", 6'57", 7'22" e 7'34" por exemplo. Nessa obra não colocamos as texturas diretamente no canal W do campo sonoro Ambisonics, como fizemos em algumas outras para dar a sensação de envolvimento ao ouvinte. Ao realizarmos uma automação de seu movimento, muito sutil na maioria das vezes, explorando principalmente o parâmetro distância, abrimos a possibilidade de chamar a atenção do ouvinte, através do movimento, para algo que supostamente seria uma constante.

No estudo "d'or nous portons la poussière" observamos duas texturas principais, que separam a obra em duas seções, ambas direcionadas exclusivamente para o canal W do decodificador gerando um espaço ambiofônico. Os gestos principais de atravessar o expectador foram realizados explorando a simulação do efeito Doppler do plugin utilizado. A obra como um todo possui características predominantemente texturais, e em decorrência disso, os poucos gestos são extremamente significativos e chamam a atenção do ouvinte de forma mais intensa.

Nesse estudo são apresentados basicamente duas USEs, a de atravessar e a granular, sendo a primeira mais predominante e a segunda explorada nos flashes observados em 10'24" e 10'28" por exemplo. Nem sempre os gestos de atravessar fazem a trajetória frente-trás como seria mais evidente, mas eventualmente a trajetória de esquerda-direita, como em 11'00". Algum movimento mais aleatório, que explorasse o efeito Doppler do plugin, foi explorado, mas em controvérsia com o material visual, como em 9'49" e 9'52. Outra controvérsia pode ser observada em 9'59" onde o espaço extrínseco do material sonoro se apresenta de forma estática, apesar da movimentação visual.

## Conclusões



No período entre março e agosto de 2020, observamos empresas migrando de seus espaços físicos para espaços virtuais, entidades de ensino buscando soluções de aprendizagem através da internet e até atendimentos médicos por telefone ou teleconferência. A presença do espectador em concertos de música eletroacústica, já muito questionada por alguns autores (BATES, 2009; AMORIM, 2013), se manteve justificada ainda por um bom período devido às possibilidades de projeções em grande escala ou a espacialização sonora em sistemas multicanais. A tecnologia oferecida por plataformas de realidade virtual nos permitem oferecer experiências bem próximas da observada nesses eventos e, agora, se mostram necessárias para a manutenção do confinamento, possibilitando então a continuidade do contato entre compositor e público com a entrega de experiências próximas à real.

A principal observação a partir dessas mudanças, no entanto, fica a cargo do fato de que, enquanto utilizávamos há pouco tempo, como compositores, softwares de edição e manipulação de áudio e vídeo, como os utilizados pela indústria fonográfica e cinematográfica, temos agora que considerar a possibilidade, e nos aperfeiçoarmos, para a exploração de softwares, direcionados originalmente para a criação de jogos digitais, para a realização de nossas obras de forma interativa e em formato tridimensional incluindo, como já profetizava Henry Brant em 1967, o espaço extrínseco como material da composição em si e a geração de material musical e / ou imagético a partir da influência do próprio espectador.

## Referências

AMORIM, Felipe. A Interpretação Fixada. **Revista Modus**, v. 8, nº 13, p. 51-58, 2013.

BATES, E. **The Composition and Performance of Spatial Music**. Dublin, 2009. 243 p. Tese (Doutorado em Música). Department of Music and Department of Electronic and Electrical Engineering, University of Dublin, Dublin, 2009.

BEGAULT, D. R. **3-D Sound for Virtual Reality and Multimedia**. Ames Research Center / NASA, Moffett Field, California, 2000.

BRANT, Henry. Space as an Essential aspect of Music Composition. In: SCWARTZ, Elliot (ed.) **Contemporary Composers on Contemporary Music**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1967. p. 221-242.



COOK, Nicholas. **Analyzing musical multimedia**. Oxford: Oxford University Press. 1998.

EVANS, Brian. Foundations of a Visual Music. **Computer Music Journal**. Massachusetts Institute of Technology, v. 29, nº 4, p. 11-24. 2005.

HAUTBOIS, Xavier. **Les Unités Sémiotiques Temporelles**: de la sémiotique musicale vers une sémiotique générale du temps dans les arts. *Musimédiane*, nº 5, 2010. Disponível em <<http://www.musimediane.com/numero5/02-SEMIOGENE/>> Acesso em 9 Set 2019.

HENRIKSEN, F.E. **Space in electroacoustic music**: composition, performance and perception of musical space. London, 2002. 165 p. Tese (Doutorado em Música). Department of Music, City University. London, 2002.

HILL, Andrew. What is Electroacoustic Audio-Visual Music? Nomenclature and Cognition. In.: POSTGRADUATE SYMPOSIUM FOR THE CREATIVE SONIC ARTS. 2010, Leicester. **Proceedings of Sound, Sight, Space and Play**. United Kingdom, Leicester: De Montford University Leicester, 2010, p. 37-46.

KASULIN, Aitana. **Video-música entre la conceptualización y la práctica**: análisis crítico de los videos participantes del concurso de la “Fundación Destellos” entre los años de 2009-2011. Buenos Aires, 2015. 128 p. Tese (Mestrado em Administração Cultural). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 2015.

LEITE, Vania Dantas. **Relação som/imagem**: um estudo da relação som/imagem na produção musical eletroacústica de compositores brasileiros atuantes no Rio de Janeiro: do gesto instrumental tradicional às interfaces interativas em tempo real. Rio de Janeiro, 2004. 148 p. Tese (Doutorado em Música). Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

LIMA, Marcelo Carneiro de. **Vídeo-Música**. Rio de Janeiro, 2011. 231 p. Tese (Doutorado em Música). Centro de Letras e Artes, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

MALHAM, D. G. **Surround Sound, Yesterday, Today and Tomorrow**. Rycote Microphone Data Book, 2010. Disponível em <<http://microphone-data.com/media/filestore/articles/Surround%20sound-10.pdf>> Acesso em 9 Set 2019.

MENEZES, Flo. **Música Eletroacústica**: História e estéticas. São Paulo: Fundação Editora da UNESP. 1996.

SANCHES, Alexandre Martinello. **Estruturação Audiovisual Através de Qualidades Morfológicas**. Campinas, 2010. 166 p. Dissertação (Mestrado em Música). Instituto de Artes, Unicamp. Campinas, 2010.

SOUSA, F. W. J. **Mixagem de áudio multicanal no formato surround 5.1 e sua transcrição para sistemas Binaurais**. Belo Horizonte, 2010. 201 p. Dissertação



(Mestrado em Música). Departamento de Música, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

SOUSA, F. W. J. **Mídias audiovisuais adaptativas para realidade virtual**: o espaço extrínseco de uma modalidade artística emergente. Belo Horizonte, 2019. 201 p. Tese (Doutorado em Música). Departamento de Música, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2019.

VANDE GORNE, A. **L'interprétation spatiale**. Revue DEMéter- Revue Électronique, Université de Lille-3, 2002. Disponível em: <<http://demeter.revue.univ-lille3.fr/interpretation/vandegorne.pdf>> Acesso em: 9 Set 2019.