Unidades Semióticas Espaciais (USEs) e a manipulação artística sistemática do espaço extrínseco musical

Fabio Wanderley Janhan Sousa
(Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG)

Resumo: Apresentamos neste trabalho o conceito de espaço extrínseco e, a partir de estudos bibliográficos relacionados ao desenvolvimento sintático e semântico do mesmo, assim como da prática de espacialização em tempo real e da composição de obras para sistemas multicanais, nos direcionamos para a estruturação do que denominamos de Unidades Semióticas Espaciais (USEs). Pretendidas como as menores unidades perceptíveis no domínio do espaço extrínseco capazes de produzir algum significado artístico, as USEs são uma proposta de ferramenta para composição e análise tanto de material sonoro quanto imagético. A partir da proposta de uma grafia para as USEs, apresentamos uma análise do espaço extrínseco de uma composição de música eletroacústica audiovisual realizada pelo autor. Avaliamos vantagens e desvantagens do procedimento adotado na conclusão.

Palavras-chave: Composição musical. Música eletroacústica. Espaço musical. Espaço extrínseco. Unidades Semióticas Espaciais.

Spatial Semiotic Units (SSUs) and the systematic artistic manipulation of the extrinsic musical space

Abstract: *In this work we present the concept of extrinsic space and, based on bibliographic studies related to its syntactic and semantic development as well as the practice of spatialization in real time and composition of works for multichannel systems, we aim to structure what we call Spatial Semiotic Units (SSUs). Intended to be the smallest perceptible unit in the domain of extrinsic space capable of producing some artistic meaning, SSUs are a proposal of a toolkit for composing and analyzing both sound and image material. From a proposed orthography of SSUs, we present an analysis of the extrinsic space of an audiovisual electroacoustic music composition performed by the author. We evaluate the advantages and disadvantages of the procedure adopted at the conclusion.*

Keywords: *Music composition. Electroacoustic music. Musical space. Extrinsic space. Spatial Semiotic Units.*

SOUSA, Fabio Wanderley Janhan. Unidades Semióticas Espaciais (USEs) e a manipulação artística sistemática do espaço extrínseco musical. *Opus*, v. 26 n. 3, p. 1-25, set/dez. 2020. http://dx.doi.org/10.20504/opus2020c2612

Recebido em 30/4/2020, aprovado em 15/9/2020

Adotamos como espaço extrínseco, aqui, o conceito apresentado por Henriksen (2002):

> O **espaço extrínseco** tem a ver com o som **no** espaço. Refere-se ao espaço que envolve o som como resultado de seu comportamento espacial e sua interação com o ambiente em que ele existe. O **espaço extrínseco** é percebido em termos de movimento, distância e direção dos sons. A localização no espaço físico e/ou virtual é baseada no **espaço extrínseco**[1] (HENRIKSEN, 2002: 18, tradução e grifo nossos).

Apesar de observadas discordâncias nessa terminologia na literatura especializada, em diferentes níveis, principalmente entre autores tais como Barrett (2002), Merlier (2006), Smalley (2007), Bates (2009), entre outros, adotamos para o desenvolvimento deste e de outros trabalhos relacionados a terminologia apresentada acima, de Henriksen (2002). Tendo sido desenvolvido esteticamente por autores como Brant (1967), Harley (1994), Barrett (2002), Smalley (2008), Baalman (2010), Justel (2011), Robusté (2014), Penha (2014), Dignart (2015) etc., observamos, como problema de pesquisa, a necessidade de se notar e organizar sistematicamente o que denominamos de espaço extrínseco na composição e na análise musical. Pretendemos, assim, apresentar aqui uma proposta de redução dos gestos espaciais a unidades mínimas que possam gerar significados e, a partir disso, unificar terminologicamente as análises e estruturações composicionais que abordem essa dimensão musical largamente explorada pelos compositores contemporâneos, seja na música eletroacústica ou instrumental.

Desde as primeiras manifestações musicais, o espaço conceituado como espaço extrínseco é explorado de forma criativa. Nos responsórios eclesiásticos, onde um coro responde ao outro, era comum a divisão não somente das partes, mas também a divisão física, onde cada coro ficava em um lado do público, ressaltando as características de pergunta e resposta proposta pela obra. A exploração desse parâmetro musical tem precedentes ao longo de toda a história da música, não somente ocidental, passando por Mozart e grupos de gamelões de Bali. No século XX observamos uma intensificação na exploração desse parâmetro, com obras pedindo que instrumentistas se posicionassem em locais diferentes dos adotados tradicionalmente, seja atrás do público, em meio ao público, em movimento no palco ou fora dele, entre outros. O ápice do tratamento desse parâmetro pode ser observado não somente na música eletroacústica, onde o compositor tem o controle sobre o posicionamento de cada objeto sonoro e seu movimento em um sistema de reprodução baseado em alto-falantes, seja ele bidimensional ou tridimensional, mas também na serialização de tal parâmetro musical.

Uma das questões que direcionam nosso trabalho diz respeito ao significado que podemos atribuir a determinada manipulação do espaço extrínseco, o que o compositor quer transmitir com tais movimentos de fontes sonoras. Apesar de aparentemente subjetivo, encontramos nos trabalhos de Hautbois (2010) e Vande Gorne (2002) apontamentos para a geração de tais possíveis significados que, em obras que incluem material visual, podem estabelecer relações de concordância, discordância e complementação (COOK, 1998), em relações um pouco mais tangíveis.

Henry Brant (1967) já escrevia sobre as possibilidades e implicações da exploração do espaço extrínseco com instrumentos acústicos, incitando a sua exploração de forma

[1] Original: "Extrinsic space has to do with the sound in space. It refers to the space surrounding the sound as a result of its spatial behaviour and interaction with the environment in which it exists. Extrinsic space is perceived in terms of movement, distance and direction of sounds. Location in physical and/or virtual space is based on extrinsic space" (HENRIKSEN, 2002: 18).

criativa sem deixar de lado implicações psicoacústicas e performáticas das decisões estéticas. Charles Ives também é mencionado na literatura (BATES, 2009: 119) como um dos compositores a explorar largamente esse domínio em suas obras instrumentais. A partir deles, diversos outros compositores se aventuraram nesse domínio, principalmente os que estabeleceram relações mais estreitas com a música eletroacústica, onde os alto-falantes possibilitam deslocamentos rápidos de fontes sonoras gravadas ou sintetizadas, aliados ou não a instrumentos acústicos. Podemos mencionar aqui como referência a famosa obra de Stockhausen, *Gesang der Jünglinge* (1955-1956), para cinco grupos de alto-falantes dispostos em torno do público[2] (MENEZES, 1998: 22). Tal obra, provavelmente a primeira a explorar um espaço extrínseco expandido para além do palco, é um marco para a sistematização desse parâmetro musical que se inicia com o pensamento serial e se expande a partir de estratégias fenomenológicas, de exploração de gestos realizados nesse domínio.

Para melhor compreensão do parâmetro musical do qual estamos tratando aqui, fazemos um paralelo com as artes pictóricas. Uma tela em branco já possui um espaço determinado e está sujeita à submissão de certas imagens e a outras não. Segundo Ostrower (2013), podemos observar seis elementos nas artes pictóricas: o ponto, a reta (linha), a superfície, o volume, a luminosidade e a cor. O ponto atrai a atenção para si mesmo, não é capaz de definir direção em plano algum, horizontal ou vertical, não recua nem aproxima. Dois pontos sugerem uma reta que, mesmo que criada mentalmente, já possui uma direção (vertical, horizontal ou de profundidade), mas não possui um sentido. A partir de um ponto e uma reta podemos sugerir uma superfície. O conceito de movimento, segundo Ostrower, diz respeito a um objeto mais ao fundo que se move mais devagar do que outro de mesmo tamanho que se move mais à frente e mais rápido. A luminosidade, apesar de ser apresentada de forma bem subjetiva, pressupõe que um objeto mais afastado possui menos luminosidade, e um objeto mais iluminado salta à frente dos demais; o conceito de perspectiva é uma representação, não é real. Com relação às cores, ela afirma que cores quentes trazem o objeto para frente, enquanto cores frias o afastam.

Os conceitos de luminosidade e cor, particularmente, não nos são interessantes nesse momento, sendo os conceitos de ponto, linha, superfície, volume, movimento e perspectiva nos sendo os mais úteis para um paralelo com o nosso objeto e a criação do que denominamos de USEs. Uma outra característica importante do nosso objeto a ser mencionada aqui é o fato de que não costumamos ter uma tela bidimensional para a exploração do espaço extrínseco musical, mas, sim, um espaço tridimensional completo que inclui altura, representado através de um conjunto de alto-falantes, de um sistema de reprodução binaural, ou até mesmo do próprio espaço físico da performance musical instrumental.

Como percebemos informações espaciais

Diversos são os dispositivos psicofisiológicos que nosso corpo utiliza para o reconhecimento do espaço extrínseco dos fenômenos sonoros. Escutando a natureza, identificamos objetos sonoros a um determinado ângulo em relação ao nosso eixo horizontal, assim como a um determinado ângulo de altura, em relação ao eixo vertical. É sabido que a resolução da nossa

[2] Apesar de terem sido utilizados cinco alto-falantes na estreia da obra, quatro ao redor do público e um acima dele, muito rapidamente Stockhausen considerou ineficiente este modelo e fez uma redução para quatro alto-falantes, versão utilizada até hoje (VALIQUET, 2011: 45). Podemos especular sobre tal decisão estética estando associada ao fato de nossa percepção espacial no eixo vertical ser mais limitada do que no eixo horizontal, como podemos observar em trabalhos relacionados à psicoacústica e à nossa percepção espacial.

percepção no eixo vertical é menor do que no eixo horizontal e, com isso, um dos dispositivos que utilizamos para confirmar a posição de uma fonte sonora percebida é a movimentação de cabeça (KENDALL, 1995: 32).

A movimentação da nossa cabeça faz com que a própria fonte sonora se movimente em relação aos nossos dois ouvidos. Com isso, as alterações nos parâmetros de ITD (diferença de tempo entre os ouvidos), ILD (diferença de intensidade entre os ouvidos) e HRTFs (funções de transferência relativas à cabeça) provenientes dessa movimentação são essenciais para a identificação da localização das fontes sonoras. A exploração de movimentos no domínio do espaço extrínseco pelos compositores tem então uma função importante ao chamar a atenção do ouvinte para a fonte sonora, aumentando a definição da sua posição em relação ao ouvinte.

Outro parâmetro importante para o posicionamento ou movimentação de uma fonte sonora é a sua distância em relação ao ouvinte. Tal parâmetro é manipulado pelo compositor de música eletroacústica geralmente através da intensidade (amplitude) do sinal de uma fonte sonora em relação às outras, sendo aquela menos intensa mais comumente identificada como mais afastada. Tal efeito pode ser obtido também através da manipulação do objeto sonoro no domínio da frequência, uma vez que na natureza observamos considerável perda de intensidade na região aguda do espectro sonoro quanto mais afastada a fonte se apresenta. Uma terceira forma de se manipular tal parâmetro é através do controle da relação entre som direto e som refletido, quando da exploração de reverberação, seja ela algorítmica ou baseada em resposta a impulsos (IRs)[3].

Temos, assim, a manipulação do material sonoro em quatro dimensões: o eixo horizontal (X) ou azimute o eixo vertical (Y) ou altura, o eixo da profundidade (Z) e o próprio tempo, no qual a movimentação da fonte sonora se torna possível. Os sistemas de reprodução sonora 4D, sejam eles baseados em arranjos de alto-falantes ou baseados em sinais binaurais para fones de ouvido, são desenvolvidos para a reprodução de todos esses parâmetros perceptuais através da manipulação da intensidade, da fase e/ou do domínio das frequências dos sinais de áudio.

Técnicas, métodos e modelos de manipulação do espaço extrínseco

Ao longo de uma pesquisa maior, observamos na literatura um discurso referente ao tratamento que denominamos de espaço extrínseco dividido entre o que se refere ao papel formal e estrutural da manipulação desse parâmetro musical e discursos que se direcionam para o que tal parâmetro poderia evocar no ouvinte. Decidimos então separar, como na linguística, o que seria uma sintaxe e uma semântica nesse processo de exploração de tal parâmetro. O que chamamos de sintaxe, parte da gramática que diz respeito à relação dos elementos formais entre si, se direciona aqui ao estudo da manipulação de tais elementos, podendo ser considerados signos, dentro de uma estrutura, uma forma, limitado ao nível da matéria. Já o domínio da semântica se apresenta na relação dos signos com seus designados, ou seja, do gesto do objeto sonoro no espaço extrínseco com o que ele emana na percepção do espectador através de uma interpretação.

Observamos uma sintaxe do espaço extrínseco principalmente quando os autores e compositores se referem à movimentação de uma fonte sonora, a um ambiente sonoro mais

[3] Através da gravação de uma resposta a um impulso (IR), seja com um estalo de alta amplitude ou sinal sonoro correspondente a uma varredura de frequências, podemos simular a reverberação natural de uma sala qualquer. A partir de tal gravação e através de um processo denominado de convolução, conseguimos simular digitalmente qualquer fonte sonora, como se tivesse sido gravada naquele ponto específico, onde a resposta foi gravada, da sala em questão.

envolvente ou a uma fonte sonora pontual (VANDE GORNE, 2002: 2-3). Tal proposta não surgiu imediatamente em todos os níveis que conhecemos hoje (ângulo, altura, distância, tamanho da fonte sonora etc.), o que pode ser exemplificado com o fato de não se poder manipular a dispersão sonora de um instrumento acústico, por exemplo, sendo estática sua percepção de tamanho, ou, no máximo, dependente da região excitada pelo mesmo no espectro de frequências sonoro.

Segundo Begault (2000: 192), a manipulação do espaço extrínseco no contexto musical foi historicamente tão inevitável quanto o desenvolvimento da manipulação da altura, do timbre e do ritmo. Ao longo do seu variado desenvolvimento histórico, três técnicas de organização do espaço extrínseco na música ocidental se sucederam: a alternação entre localizações, a sugestão de ambientes e fontes sonoras distantes e o movimento de fontes sonoras em si.

Atualmente na música eletroacústica, com o uso de alto-falantes, temos todas essas estratégias ao nosso dispor. Podemos explorar a denominada alternação até mesmo em um simples sistema estereofônico; podemos sugerir ambientes e fontes sonoras distantes através da manipulação da intensidade do sinal do objeto sonoro ou da relação entre o sinal direto e o reverberado (utilizando inclusive reverberações com extrema fidelidade ao real através das IRs); podemos movimentar fontes sonoras não somente no plano horizontal, mas também acima ou abaixo do ouvinte, dependendo do sistema de reprodução multicanal que tivermos à nossa disposição, incluindo a utilização de efeito Doppler.

No que diz respeito à percepção dessa manipulação do espaço extrínseco, podemos partir da psicologia da Gestalt, a exemplo de Bregman (1990), para desenvolver estratégias de espacialização. Enumeramos aqui quatro princípios da percepção sonora humana que devem ser considerados nesse processo, que se aplicam tanto à música instrumental quanto à eletroacústica ou acusmática: 1) o princípio da proximidade: elementos posicionados mais próximos espacial ou temporalmente são percebidos como gerados pelo mesmo evento; 2) o princípio da similaridade: sons com timbre ou frequências similares provavelmente pertencem a um mesmo evento; 3) o princípio da boa continuidade e conclusão: sons gerados pelo mesmo evento tendem a ser contínuos e seguir uns aos outros; e 4) o princípio do destino comum: sons com trajetórias semelhantes provavelmente se originaram do mesmo evento.

Tomando inicialmente um exemplo da música instrumental, uma vez que, no desenvolvimento estético musical, as relações começaram a se tornar gradativamente mais complexas, a separação espacial das fontes sonoras, com o intuito de manter o entendimento da obra, pode ser considerada uma ferramenta de extrema importância. Henry Brant (1967: 224) afirma que, entre outras coisas, a percepção de diferentes camadas de material musical pode ser intensificada através da separação dos músicos. Seja de forma consciente ou não, na prática ele já estava explorando e manipulando o espaço extrínseco baseado nos quatro princípios de Bregman, enumerados acima, em suas composições.

De fato, essa exploração do espaço físico da apresentação musical separando fontes sonoras que possuem espectromorfologias (SMALLEY, 1997) muito semelhantes permite ao compositor obter polifonias e texturas extremamente complexas, anteriormente consideradas difíceis de se conseguir. Tal distribuição das fontes sonoras acústicas, instrumentos, no espaço físico, muitas vezes definida pelo compositor em uma bula, ou definida por uma tradição (como nas grandes orquestras), faz parte de uma manipulação de como o espaço extrínseco da obra se apresentará ao espectador. Em obras eletroacústicas, tais separações podem ser obtidas através do controle de amplitude do sinal de cada fonte sonora endereçado para um ou mais alto-falantes ou através da decorrelação temporal, conhecida na área de engenharia de som como "efeito Haas" (MEYER, 2009: 16) ou efeito de precedência, uma forma de simular através

dos alto-falantes o fenômeno descrito acima como ITD e apontado por Vaggione (2002) como recurso estético artístico importante nesse contexto.

Ainda no cenário da música eletroacústica, Natasha Barrett (2002: 318) também observa a importância da espacialização no que diz respeito à possibilidade de aumentar o número de fontes sonoras identificáveis simultaneamente, ou seja, como Brant, do uso da separação espacial com o intuito de evitar mascaramentos espectrais e criar uma textura temporal que permita contrapontos mais ricos. Da mesma forma que podemos separar duas fontes sonoras, podemos também juntá-las explorando o mesmo princípio, como observado por Smalley (1997: 122). O autor observa que o compositor de música acusmática tem em suas mãos a capacidade de unir duas fontes sonoras distintas, ou duas espectromorfologias, colocando-as em um mesmo ponto no espaço (espaço extrínseco), para que sejam percebidas com uma única.

Na obra de Charles Ives, *The Unanswered Question*, instrumental, Bates (2009: 119) aponta um exemplo onde a manipulação do espaço extrínseco é utilizada para clarificar e definir as diversas camadas musicais sobrepostas. Segundo ele, em algumas obras a separação espacial é utilizada para criar a sensação de distância e perspectiva; em outras ainda, para facilitar a performance de trechos dissonantes ou com material musical pouco similar, com o intuito de beneficiar tanto músicos quanto ouvintes na percepção de todos os elementos componentes da obra.

Um outro exemplo importante, com um uso extremamente interessante do espaço extrínseco para separação de fontes sonoras, pode ser observado na obra *Gruppen* (1955-1957), de Stockhausen, onde a separação espacial das três orquestras tem o propósito de clarificar as relações entre as três densas camadas de texturas (BATES, 2009: 133). Segundo Harley (1994: 153), a espacialização em *Gruppen* tem como principal objetivo articular melhor a música, uma vez que o pontilhismo criado pelo sistema serial adotado pelo compositor tende a gerar uma certa estaticidade. O próprio Stockhausen descreve ser "possível articular estruturas pontilistas longas fazendo-as perambular no espaço, ao movimentá-las de um lugar a outro" (STOCKHAUSEN, 1959/1961: 70). Segundo ele, esse processo facilitaria a escuta de duas ou mais camadas que se constituam de um mesmo padrão sonoro.

Harley (1994: 156) menciona ainda que Stockhausen não reconhece a distância como parâmetro espacial passível de espacialização, somente a localização. Isso porque, pelo fato de a distância estar estreitamente relacionada com a intensidade (sons mais afastados soam menos intensos e vice-versa), ela não seria serializada com efetividade, se confundindo com o parâmetro intensidade ou dinâmica, no processo de serialização total. Dentre as abordagens de movimento exploradas por Stockhausen na obra *Gruppen*, Harley aponta um processo de rotação no naipe dos metais, por exemplo, no grupo 119 da partitura, onde acordes que passam lentamente de uma orquestra para outra criam tal percepção de movimento.

Apesar de suas aparentes vantagens, a espacialização das diversas fontes sonoras, com o intuito de aclarar cada material ou camada musical, pode trazer consigo novos desafios do ponto de vista da performance, principalmente quando a levamos aos extremos, como foi feito na obra *Gruppen*. Entre elas:

- a coordenação rítmica é difícil de se alcançar quando os músicos se encontram espacialmente separados por grandes distâncias, superiores a 10 metros, por exemplo[4];

[4] Uma solução que encontramos para essa questão, possibilitada pela tecnologia atual, é a transmissão ao vivo da regência de um dos regentes para os outros, estratégia que pode ser observada no vídeo de *Rèpons*, de Pierre Boulez. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=OQE5TYnD58k.

- a proximidade ou afastamento espacial pode ser considerado equivalente ao de alturas, permitindo uma maior complexidade de texturas. Se considerarmos um material sonoro com conteúdo espectral em uma faixa muito estreita de frequências, ele pode se misturar, como se fosse produzido por um mesmo instrumento (princípio da proximidade de Bregman), se reproduzido por instrumentos próximos. No entanto, tal material poderia ser explorado sem problemas se distribuído entre instrumentos relativamente distantes entre si;
- cada situação e posição de escuta é diferente e não existe uma única posição de escuta ideal, de forma que cada ouvinte tem uma percepção diferente do todo da obra (BRANT, 1967: 224).

Essas mesmas questões observadas por esses compositores quanto à espacialização de fontes sonoras instrumentais podem ser percebidas também quando tratamos de obras eletroacústicas ou acusmáticas. No entanto, para essas últimas, a espacialização em sistemas de alto-falantes multicanais maiores, com mais canais, se mostra como uma solução prática.

Separando uma sintaxe de uma semântica do espaço extrínseco

Brant (1967) já descreve a exploração de padrões geométricos para mapear trajetórias espaciais, e essa estratégia foi adotada por diversos outros compositores que utilizaram de abstrações geométricas na tentativa de organizar sistematicamente as relações espaciais ao longo de suas obras (BATES, 2009: 125). Vande Gorne descreve essa mesma estratégia ao definir o que ela chama de espaço geométrico como sendo aquele em que

> [...] o movimento é parte da forma quando se torna figura, repetição, transição de disparo, de ruptura etc. Aqui, a geometria do espaço não é um suporte, é um objeto musical real e abstrato que conduz a escuta e estrutura a percepção ao longo do tempo[5] (VANDE GORNE, 2002: 5, tradução nossa).

Essa abordagem de gerar formas geométricas é um bom exemplo de como a exploração do espaço extrínseco pode se encontrar no limiar do que definimos como uma sintaxe e uma semântica do espaço extrínseco. Apesar de a definição dos pontos no espaço em que os objetos sonoros aparecerão ou percorrerão ser estruturada de uma forma sintática, sua interpretação pode gerar um significado que está no nível semântico, criando uma coreografia, ou cenografia, sonoro-espacial.

Apesar de a primeira obra eletroacústica a explorar de uma forma sistematizada um espaço com mais de dois canais de áudio ter sido *Gesang der Jünglinge*, de Stockhausen (1955/1956) a primeira obra a realmente serializar a projeção sonora no espaço foi *Kontakte*, onde seis movimentos espaciais distintos foram utilizados: rotação, *loop*, alternância, distribuição estática com fontes duplicadas, distribuição estática com fontes diferentes e uma fonte única estática. Tais movimentos são tratados de forma serial do ponto de vista composicional, assim como o ritmo e as alturas (BATES, 2009: 138).

[5] Original: "Le mouvement fait partie de la forme lorsqu'il devient figure, répétition, transition, rupture, déclenchement, etc. Ici, l'espace géométrie n'est donc pas un support, c'est un objet musical réel et abstrait qui conduit l'écoute et structure la perception par son évolution dans le temps" (VANDE GORNE, 2002: 5).

Essa abordagem serialista do espaço foi muito questionada por outros autores e compositores, uma vez que existe uma distância importante a ser observada entre o que foi planejado pelo compositor e o que o público realmente constata audivelmente. As próprias limitações, e resolução espacial, da escuta humana, levam a crer que algumas nuances seriam impossíveis de serem percebidas pelo público. A partir dessa observação, Stockhausen passou a incorporar em suas composições, ao invés de posições absolutas das fontes sonoras, outros parâmetros espaciais, tais como a velocidade de um movimento, a sua direção e o seu movimento angular. Contudo, parâmetros relacionados à distância passaram a ser usados de uma forma muito mais intuitiva e dramática (BATES, 2009: 145-146).

> A localização angular precisa não se destina a ser percebida com precisão por cada membro da audiência; em vez disso, uma mudança na localização espacial é usada para indicar uma determinada duração temporal. Assim, mesmo que cada ouvinte perceba um movimento espacial ligeiramente diferente, todos perceberão o mesmo movimento espaço-temporal[6] (BATES, 2009: 213, tradução nossa).

Xenakis também rejeitou a abordagem serialista do espaço. Sua abordagem para tal parâmetro musical, influenciada pela sua formação em arquitetura e vasto conhecimento na área de exatas, "usava de técnicas matemáticas formalizadas para desenhar massas sonoras geométricas em grande escala" (BATES, 2009: 141). Ele também sugeriu que formas geométricas poderiam ser criadas através da projeção sonora em trajetórias definidas pelos alto-falantes, propondo estratégias para a produção de um círculo, de uma superfície, entre outros. Em *Terretektorh*, ele propõe que diversos padrões geométricos e movimentos poderiam ser implementados considerando cinco principais formas de distribuição espacial: pontos distribuídos estocasticamente, planos sonoros com movimento interno, sons estáticos, linhas individuais densamente tecidas e glissandos contínuos.

Como um exemplo dessa abordagem mais próxima da serial, do que Vande Gorne denomina de espaço geométrico, revisitamos a obra *The Seven Sins*,[7] do presente autor. Nela, a utilização intencional de séries de três, quatro e cinco pontos no espaço pretende trazer significados provenientes da retórica da cultura ocidental. A obra, com seu formato algorítmico que inclui um fator aleatório a cada performance, é dividida em sete seções que se desenvolvem com a exploração dos mesmos 14 *samples* gravados a partir de um grupo de gamelões. Essas amostras são divididas em dois grupos com características semelhantes, mas com diferenças intrínsecas, e escolhidas de tal maneira que sua organização pode ser considerada serial no sentido de que uma amostra nunca toca novamente antes que todas as sete amostras tenham sido tocadas uma vez. De maneira semelhante, são definidos os conjuntos de três intervalos temporais entre as amostras. Os sete pontos no espaço foram escolhidos de tal forma que se pode desenhar três triângulos diferentes, um quadrado, um círculo e uma estrela de sete pontas, e este conjunto de posições é definido pelas formas com as quais cada seção está relacionada.

[6] Original: "The precise angular location is not intended to be accurately perceived by each member of the audience, instead, a change in spatial location is used to indicate a certain temporal duration. So even though each listener will perceive a slightly different spatial movement, they will all perceive the same spatio-temporal movement" (BATES, 2009: 213).

[7] Composição algorítmica estreada em 2011 na Universidade de York.

Têm-se então três "músicos virtuais" (ou *sample players*) que tocam sozinhos em uma seção e na seguinte se somam uns aos outros, A única exceção é a primeira seção, quando um certo caos é intencionalmente reproduzido. Cada "músico" tem seu local no espaço extrínseco onde suas notas soarão e que serão escolhidas a partir do algoritmo, de acordo com uma forma geométrica relacionada a cada seção.

A primeira seção não tem uma forma particular e se encaixa no conceito de caos com o qual tudo começou (descrito na criação do mundo da Bíblia Cristã e em outros escritos antigos). A segunda e a terceira seções são baseadas em três conjuntos diferentes de posições que criam formas triangulares (forma geométrica ternária com expressivo significado divino em diversas culturas) no espaço extrínseco. A quarta e quinta seções são baseadas em três conjuntos de quatro posições que criam formas quadradas (forma representativa das artes e ciências desenvolvidas pela humanidade), e a sexta e sétima, envolvendo todos os sete pontos escolhidos no espaço, criam formas circulares (nos remetendo ao infinito) e, de certa forma, pelo menos perceptualmente, retornando ao ambiente caótico da primeira seção, que introduz a obra.

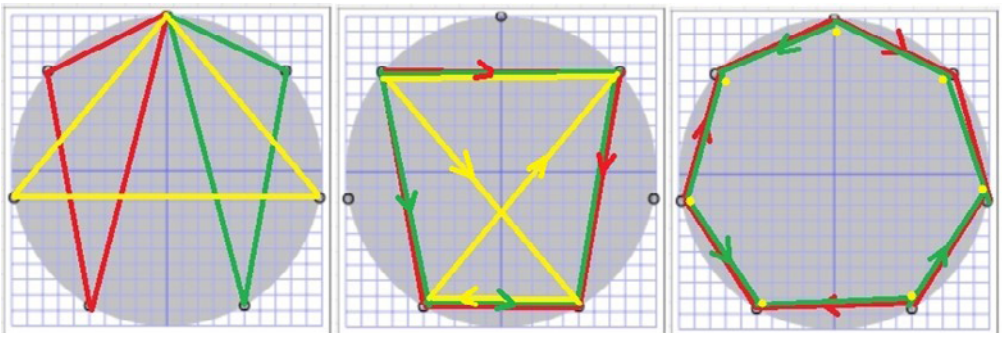

Fig. 1: Os locais definidos para os "músicos" 1 (vermelho), 2 (verde) e 3 (amarelo) que são reproduzidos no espaço, de acordo com as seções estabelecidas pela música – vista superior.

Esse tratamento do espaço extrínseco como espaço geométrico, considerado uma estrutura, podendo se apresentar como linhas, planos, superfícies e volumes[8], é uma das quatro espécies de espaço, ou categorias do espaço, descritas por Vande Gorne (2002), dentre as quais temos outras três: o espaço ambiofônico, o espaço-fonte e a ilusão de espaço.

O espaço ambiofônico, com o principal objetivo de gerar um certo envolvimento do público, é explorado, por exemplo, no Pavilhão Philips concebido por Iannis Xenakis e Le Corbusier para a Feira Mundial de Bruxelas em 1958, ou na esfera construída por Karlheinz Stockhausen na exposição mundial de Osaka em 1970, que incluía uma parede interior coberta de alto-falantes em 360° tanto em cima quanto em baixo (BATES, 2009: 139, XENAKIS, 2008: 207). Essa categoria de espaço se caracteriza principalmente por não permitir a identificação clara da origem das fontes sonoras (VANDE GORNE, 2002: 2), podendo ser, no entanto, seccionado, passível de gerar expressividade através da divisão ou da (re)composição de um espaço.

O que a autora descreve como espaço fonte, abordagem oposta à anterior, onde localizamos com precisão as fontes sonoras observadas, encontra-se como exemplo mais expressivo nos denominados "Acousmoniuns", ou "orquestras de alto-falantes", elaborados inicialmente no GRM por François Bayle nos anos 1960, e sendo Pierre Henry um dos primeiros

[8] A autora sugere, inclusive, que no máximo quatro dessas estruturas sejam exploradas simultaneamente.

a explorar tal abordagem em suas obras. Neles se difundem obras originalmente estereofônicas em tantos alto-falantes quanto os que estiverem disponíveis, criando trajetórias, texturas, preenchimento e esvaziamentos de acordo com o observado no material intrínseco sonoro da obra, seus gestos e texturas compostos a partir da manipulação de timbre, altura e durações. Uma outra possibilidade dessa mesma abordagem é descrita pela autora na geração de movimento espacial, no mascaramento, na projeção, na ênfase (foco e espalhamento) e na criação de movimento em texturas granulares através de pequenas nuances.

Uma outra categoria de espaço seria o que a autora descreve como ilusão de espaço, que, segundo ela, engloba tanto a geração da percepção de profundidade quanto a percepção do som como imagem, como representação. Essa abordagem se aproxima mais de uma abordagem semântica do material intrínseco dos objetos sonoros, de suas características espectromorfológicas, que chamamos de espaço intrínseco (HENRIKSEN, 2002: 25), podendo ser aplicada também quando pensamos em uma certa aproximação da realidade, principalmente no que diz respeito à utilização de uma reverberação convincente em um material gravado, em uma associação profunda do conhecimento da reverberação de um espaço visualizado e sua correspondente sonora.

A partir das observações apresentadas até então, podemos inserir a tradicional dicotomia observada no tratamento do espaço extrínseco, apresentada pelas abordagens das escolas da música concreta e música eletrônica. Nesse contexto, agora, analítico sintático, levantamos a seginte pergunta: o movimento espacial, ou sua distribuição, surge do objeto sonoro em si ou é imposto a ele? A organização e a distribuição do material sonoro de obras eletroacústicas no espaço extrínseco seguiram basicamente duas vertentes: a do GRM na França, por meio da elaboração do "Acousmonium" por François Bayle – abordagem estética que pretende utilizar o espaço como uma performance para sublinhar ou exagerar conteúdos preexistentes no próprio espaço intrínseco dos objetos sonoros que compõem a obra –, e a do estúdio de Colônia, na Alemanha, dirigido por Herbert Eimert – organização da distribuição do material musical no espaço físico seguindo uma proposta direcionada à estética do serialismo e colocando o espaço extrínseco imposto aos objetos sonoros no mesmo nível de outros parâmetros musicais. A partir disso, temos aqui definidos os primórdios de uma sistematização da sintaxe do que denominamos de espaço extrínseco.

Também com o intuito de sistematizar uma terminologia de possibilidades dentro da sintaxe do espaço extrínseco, tomamos de início Henriksen (2002: 33), que, em seu trabalho, o divide em duas categorias: estacionário e em movimento. A categoria "estacionário" é subdividida em direcional ou não direcional, e a "em movimento", sendo dispersante ou convergente, é aquela que se aproxima a partir de uma certa distância, apresentando elevação e possuindo movimento lateral e movimento frente-trás.

Ainda nessa estruturação sintática do espaço extrínseco, Smalley (1997: 123-124) propõe a definição de cinco trajetórias possíveis de um objeto sonoro: aproximação, afastamento, cruzamento, rotação e perambulação. Essas abordagens sintáticas do espaço extrínseco apontam em direção ao trabalho de Annette Vande Gorne (2002: 9-11), que, ao discorrer sobre as técnicas de espacialização de uma obra primariamente estereofônica em uma "orquestra de alto-falantes", passa por diversas estratégias que nos auxiliam como um manual, um compêndio de quinze gestos de espacialização para a performance em tempo real. Por ser uma compositora ligada à música acusmática e às práticas de espacialização adotadas pela vertente, suas técnicas de espacialização, atributos da performance ao vivo, apontam para uma busca de significado no que ela denomina de "figuras de espaço". Em sua descrição de cada "figura do espaço", encontramos a conceituação de um gesto no espaço, sua forma de realização na mesa de mixagem (relacionada à sintaxe, à morfologia) e sua função musical (relacionada à semântica). Apesar de sua abordagem

direcionada para a performance ao vivo, podemos facilmente extrapolar essa abordagem de gestos espaciais para a composição fixa em sistemas multicanais já incluindo a espacialização.

Apesar de extremamente importantes para o desenvolvimento do nosso trabalho, observamos, nas quinze figuras do espaço de Vande Gorne, algumas redundâncias e possibilidades de aprimoramento. Pelo fato de terem sido pensadas para a performance ao vivo, através da manipulação dos controles de volume em uma mesa de som, temos que considerar que todos eles são manipulações de amplitude de um sinal de áudio direcionado para um ou mais alto-falantes, fazendo com que o que os diferencie esteja limitado à velocidade e à direção objetivada pelo *performer* (proveniente da escolha de pares ou grupos de alto-falantes nos quais ele realiza o movimento)[9].

Quando a autora desenvolve os gestos "misturar" e "desmanchar", por exemplo, como gestos inversos, propomos que eles sejam agrupados em uma mesma unidade, proveniente de uma mesma sintaxe, baseado em um mesmo processo de manipulação, no entanto propondo semânticas opostas. Os gestos de "tremulação" e "oscilação" também nos aparentam gestos muito semelhantes nos quais somente o parâmetro velocidade os diferencia. De forma semelhante, vemos os gestos "balanço" e "onda". No gesto "espiral" observamos claramente a associação de um gesto de "rotação" com um gesto de "trajetória linear", que é considerado por ela como um novo gesto, em vez da junção de dois gestos mais simples.

As USEs

Originadas da interseção dos trabalhos de Vande Gorne (2002) e Hautbois (2010), assim como de práticas de espacialização realizadas pelo presente autor e compositor, estabelecemos o que denominamos de Unidades Semióticas Espaciais (USEs), ou seja, gestos mínimos no domínio do espaço extrínseco que possam, em si, apresentar algum significado.

Para sua estruturação, visitamos a pesquisa desenvolvida no laboratório de música e informática de Marseille (MIM) sobre as denominadas Unidades Semióticas Temporais (USTs). Tais unidades, definidas por musicistas e pesquisadores, nos apontam um caminho para uma estruturação sintática já associada a uma função semântica. Em seu trabalho, eles definiram 19 USTs como sendo categorias de segmentos musicais que adquirem significado através de sua organização temporal (HAUTBOIS, 2010, 2014).

Segundo Hautbois (2014), é argumentado que a existência de figuras temporais guia a percepção auditiva. De uma forma semelhante, na literatura da percepção visual, existem figuras geométricas básicas, consideradas unidades primitivas, que permitem a decomposição do espaço, seja através da correspondência a modelos conhecidos, através da decomposição em contornos primitivos ou de descrições estruturais de formas básicas. O desenvolvimento das USTs parte do princípio definido por Schaeffer de objeto sonoro como sendo um evento sonoro percebido como um todo independentemente de sua origem ou significado, uma *Gestalt*. A classificação das USTs de acordo com Hautbois se baseia no espectro e na evolução temporal e estabelece o objeto sonoro como uma unidade morfológica que se destaca de um fluxo sonoro sob as leis da *Gestalt*.

As USTs tentam dar uma consistência à definição de Schaeffer com um número pequeno de figuras temporais vislumbrando o menor segmento correspondente a uma concepção semantizada, relacionando uma interpretação conceitual a determinada característica estrutural

[9] Vale observar outras possibilidades de manipulação da percepção de localização sonora espacial, como mencionado anteriormente: simulação de ITD, efeito Hass ou decorrelação temporal de Vagionne (2002).

de um gesto. Os pesquisadores do MIM propõem esses objetos semióticos, as USTs, se baseando em trabalhos de Sciarrino, Wishart, Smalley, Baley, entre outros.

Segundo os pesquisadores, "as USTs são formas sonoras que transmitem significado através da evolução dinâmica do seu padrão ao longo do tempo" (HAUTBOIS, 2014: 100, tradução nossa), que, ao contrário dos objetos sonoros de Schaeffer, não são isoladas de seu contexto, mas baseadas em uma atitude de escuta que não foca na altura nem na harmonia ou no timbre, mas no efeito geral de todos esses parâmetros ao longo do tempo. As USTs têm sido consideradas uma eficiente ferramenta de análise tanto morfológica quanto no nível semântico, têm sido também exploradas no processo de educação musical e se tornado uma importante ferramenta composicional (HAUTBOIS, 2014: 103). Foram usadas na classificação quatro características morfológicas (duração, se pode ser delimitado no tempo ou não, o número de fases (etapas) e a matéria sonora), duas características cinéticas (o tipo de aceleração e a progressão temporal) e três características semânticas (direção do processo, movimento e energia sonora).

Descritos e explorados os conceitos já estabelecidos tanto no que diz respeito à sintaxe quanto à semântica do espaço extrínseco, encontramos uma interseção entre essas definições de USTs, gestos observáveis no âmbito do espaço intrínseco, material inerente ao objeto sonoro, com as quinze figuras do espaço desenvolvidas em um nível sintático por Vande Gorne, sistematizando oito construções espaciais que denominamos de Unidades Semióticas Espaciais (USEs). Tais gestos se baseiam não somente na prática de espacialização em tempo real, mas também na percepção de estruturas mínimas a serem exploradas na etapa de espacialização de uma obra eletroacústica, experimentadas de forma prática tanto em concerto de música acusmática quanto nas produções para sistemas binaurais, baseados em *Ambisonics* e para realidade virtual.

As USEs pretendem ser unidades estruturantes de gestos no espaço extrínseco consideradas significativas e que, quando combinadas, seja através de superposições, justaposições ou outras relações, resultam em uma narrativa, em um discurso próprio da obra, emanado com a participação ativa do espaço intrínseco e explorado pelo compositor através de uma retórica dos seus usos.

As já mencionadas USTs se dividem em duas grandes categorias, cada uma subdividida em outras três: invariantes (1) por repetição, (2) por estagnação e (3) por efeito caótico; e variantes (4) com desenvolvimento uniforme, (5) com desenvolvimento frustrado e (6) com equilíbrio interrompido. Tomando essa estrutura com o propósito de estruturar também a nossa categorização de possibilidades de manipulação do espaço extrínseco, as USEs, nos aproximamos novamente de Henriksen (2002) ao estabelecer aquelas manipulações estacionárias (estático, expansão / compressão, ênfase e granulação) e aquelas em movimento (balanço, direção, atravessar / saltar e rotação).

Observamos que um limiar entre o que define uma ou outra USE pode estar relacionado ao contexto. Se tomarmos como exemplo as USEs "balanço", "direção" e "atravessar / saltar", o que as diferenciará pode estar na velocidade do evento, na sua repetição ou não. Um gesto frente-trás, por exemplo, se único, será observado como "direção"; se rápido demais, pode ser observado como "atravessar / saltar"; se repetido em velocidade moderada, pode ser observado como um "balanço". Segue-se uma descrição mais detalhada da nossa proposta de USEs, fazendo também um paralelo com os dois principais trabalhos que as orientaram, seguida de uma tabela resumida. Não desconsiderando a complexidade de suas combinações, tentamos ordená-las, em sua unidade, da mais simples à mais complexa.

>USE: Estático

Sintaxe: Fonte sonora fixa num ponto do espaço ou onipresente. A fonte sonora não apresenta qualquer movimento no espaço extrínseco.
Semântica: Imobilidade, obsessão, quietude, expectativa.
Observações: Pode ser uma ferramenta para serialização, quando pontual e bem-definido, como descrito na obra *The seven sins*, do presente autor.
Paralelos: Associamos essa USE à UST invariante por repetição "obsessivo", assim como às USTs invariantes por estagnação "estacionário", "flutuando" e "em suspensão", nas quais só existem movimento do material intrínseco do objeto sonoro. Na descrição da obra *Gruppen*, de Stockhausen, aparece com o nome de "isolamento" (HARLEY, 1994), e, na *Kontakte*, com as seguintes variações terminológicas: "fonte única estática", "distribuição estática com fontes diferentes" e "distribuição estática com fontes duplicadas" (BATES, 2009: 138).

>USE: Expansão / Compressão

Sintaxe: Aumento ou diminuição do número de alto-falantes na reprodução de uma fonte sonora, podendo ser obtida através de outras técnicas, dependendo do sistema.
Semântica: Manipulação (estiramento ou diminuição) do tamanho da fonte sonora, grupo ou espaço de reprodução.
Observações: Sucessivas compressões e expansões. Dependendo da velocidade, podem ser percebidas como um movimento de direção ou atravessar, por exemplo.
Paralelos: Uma "expansão" muito rápida consistiria no que Vande Gorne denomina de "explosão", assim como o que ela denomina de "misturar", "desmanchar", "acumulação" e "invasão" podem ser observadas como variações dessa manipulação de "expansão" e "compressão". Associamos essa USE também às quatro USTs variantes com desenvolvimento frustrado, pelas suas características relacionadas ao aumento ou decaimento energético, que associamos ao aumento ou diminuição do tamanho da fonte sonora, grupo ou espaço de reprodução. Na obra *Gruppen*, Stockhausen utiliza a terminologia "fusão" para essa USE.

>USE: Ênfase

Sintaxe: Aumento da intensidade sonora em determinada região do campo sonoro.
Semântica: Destacamento de estruturas específicas, esforço para iniciar um movimento.
Observações: Depende de um campo sonoro completo já estabelecido.
Paralelos: Relação direta com o que Vande Gorne chama de ênfase, sendo esse gesto muito característico para romper com a reprodução uniforme de um campo sonoro, chamando a atenção do ouvinte para determinado detalhe.

>USE: Balanço

Sintaxe: Normalmente realizado entre lados opostos de um sistema de reprodução (L-R ou F-B).
Semântica: Destacamento de estruturas percebidas, esforço para iniciar um movimento.

Observações: Essa USE pode ser explorada numa composição acusmática quando o material em si possui movimentação muito suave no domínio do espaço intrínseco, ou quando se pretende dar um pouco de movimento a texturas muito estáticas, criando mais interesse na sua percepção. Caracteriza-se também pela sua previsibilidade de movimentação, seja rítmica ou associada ao próprio material sonoro.
Paralelos: Englobamos aqui as figuras do espaço que Vande Gorne denomina de "balanço" e "onda", por entendermos que ambos são diferentes níveis de uma mesma operação. Associamo-la também à UST invariante por repetição "ondulando".

>USE: Direção

Sintaxe: Trajeto retilíneo contínuo, de um alto-falante para outro ou entre conjuntos de alto-falantes.
Semântica: Trajetória, deslocamento de atenção.
Observações: Diferencia-se da USE "atravessar / saltar" principalmente no que diz respeito à sua velocidade. Se o movimento direcional for muito rápido, o mesmo pode ser observado também como um salto. Pode acontecer em qualquer um dos três eixos do campo sonoro.
Paralelos: Pode ser associada à UST variante com desenvolvimento uniforme "avançando" pela sua característica direcional, ao movimento, nas obras de Stockhausen, de "alternância", e também às trajetórias descritas por Smalley como "aproximação" e "afastamento".

>USE: Atravessar / Saltar

Sintaxe: 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.
Semântica: Mudança de seção, ruptura, surpresa.
Observações: É constituída de uma mudança repentina, relativamente rápida, dos alto-falantes responsáveis pela reprodução de determinado gesto sonoro. Com o auxílio da simulação do efeito Doppler, pode gerar movimentos extremamente convincentes, inclusive de atravessar a posição do ouvinte.
Paralelos: Engloba o que Vande Gorne denomina de "rebote", "inserção / ruptura", "aparecimento/desaparecimento". Pode ser associada também à trajetória descrita por Smalley como "cruzamento".

>USE: Rotação

Sintaxe: Trajeto circular, constante, acelerando ou frenando, subindo ou descendo, comprimindo ou expandindo ao redor do espectador.
Semântica: Quando somente em um plano, implica um confinamento, uma preparação; quando associada à USE "direção", assume a função de um direcionamento.
Observações: Esta USE, quando conjugada com a USE "direção", seja ela realizada em qualquer um dos três eixos espaciais e em qualquer sentido, para cima, para baixo, para dentro ou para fora do sistema de reprodução, possui um paralelo direto com o que Vande Gorne denomina

de "espiral". Na performance de espacialização em tempo real com auxílio de uma mesa de mixagem, pode ser obtida também através de sucessivas "ênfases".
Paralelos: Podemos associá-la à UST invariante por repetição "rodando", assim como às USTs variantes com desenvolvimento uniforme "trajetória infinita" e "peso", quando muito insistente e com pouca variação. Tal USE pode ser encontrada na descrição da espacialização das obras *Gruppen* e *Kontakte* (nesta última também com o nome de *loop*), de Stockhausen, assim como na descrição das trajetórias possíveis de um objeto sonoro de Smalley.

>USE: Granulação

Sintaxe: Alternância, em diferentes velocidades, da posição da fonte sonora.
Semântica: Alternância, indecisão, desfazimento do espaço, tensão ou preparação para um gesto.
Observações: A granulação espacial tem sido objeto de estudos de alguns autores (WILSON, 2008) e ainda pouco explorada principalmente devido à demanda de processamento. O processo de dividir a fonte sonora em pequenos trechos e espacializá-los simultaneamente exige uma ferramenta especializada ou um bom trabalho artesanal. Seu embrião está, no entanto, em movimentos curtos e rápidos da posição vetorial da fonte sonora, que, por se tornar muito rápido, deixa de ser percebido como uma estrutura de trajetória e se torna o que denominamos de granulação.
Paralelos: Engloba as figuras de espaço denominadas "tremulação" e "oscilação", descritas por Vande Gorne, e a associamos às USTs invariantes por efeito caótico ("divergente" e "caótico"), podendo ser também associada ao que Smalley denomina de "perambulação".

USE	Sintaxe	Semântica
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 obtida 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-falante 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 seção, ruptura, surpresa
Rotação	Trajeto circular, constante, acelerando ou frenando, 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

Quadro 1: As 8 USEs propostas pelo presente autor

As USTs variantes com o equilíbrio interrompido (“caindo” e “propulsão”), descritas por Hautbois (2010), se convertidas em USEs, se constituiriam de duas ou mais USEs, podendo ser associadas a um conjunto de dois ou mais gestos no espaço extrínseco. Da mesma forma, podemos deduzir diversas outras combinações dessas USEs que propusemos para o desenvolvimento de gestos espaciais mais complexos. Um objeto sonoro inicialmente estático, gerando uma certa expectativa, pode começar a se movimentar lentamente, incitando um certo direcionamento, e saltar ou se dispersar no espaço através de uma granulação (gesto complexo 1, Fig. 3). Como outro exemplo, podemos tomar uma granulação focalizada em uma região do sistema de reprodução, se comportando em conjunto (nuvem ou *swarm*), e expandindo seu movimento, se direcionando para outra região, chegando inclusive a realizar uma rotação constante ou que se redireciona para cima ou para baixo, para dentro ou para fora, em uma espiral do sistema de reprodução (gesto complexo 2, Fig. 3).

Uma vez que, na prática de espacialização ao vivo, o controle que temos é somente o de amplitude do sinal direcionado para cada alto-falante, muitas vezes esses gestos se confundem, ficando estreito o limiar que os diferencia. Contínuas “expansões” e “compressões”, por exemplo, dependendo da velocidade, podem gerar um efeito de “ênfase” ou “granulação” (quando realizados muito rapidamente). Em *softwares*, essa “granulação” pode ser levada a extremos bem interessantes, chegando a transformar o que seriam gestos bem-definidos em texturas esparsas no espaço extrínseco do campo sonoro.

Uma proposta de representação

Propomos a seguir uma representação gráfica para o apontamento do uso das USEs em obras instrumentais ou eletroacústicas. Tal proposta não pretende ser definitiva e temos a consciência de que ela não será exata para todos os gestos no domínio do espaço extrínseco, mas, como a própria grafia musical, ela pretende ser uma guia para análise e composição nesse domínio musical ainda em sistematização.

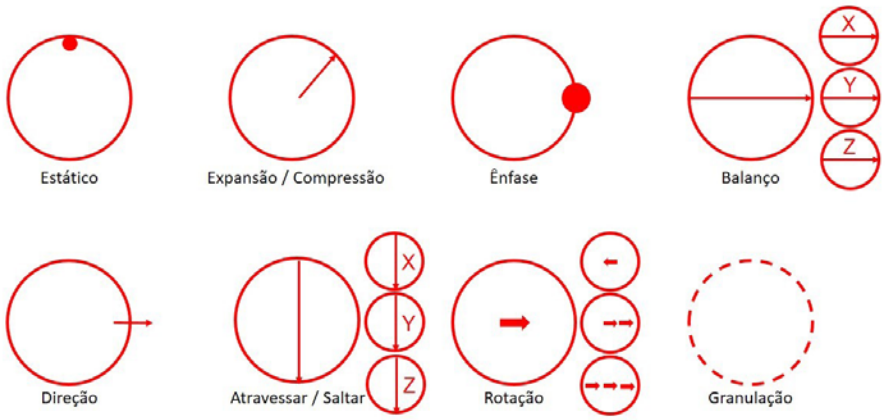

Fig. 2: Proposta de representação gráfica das USEs

Pela sua característica pontual, apresentaremos a USE “estático” como um ponto no campo sonoro. Na USE “expansão / compressão” representaremos uma seta apontando para o limite interno do círculo, como se a seta empurrasse seus limites, expandindo ou, ao contrário,

comprimindo. A "ênfase" pode ser representada por um ponto ampliado do campo sonoro, um círculo maior do que o círculo pontual da USE "estático" e posicionado na lateral em vez da frente para melhor identificação. O "balanço", podendo ser executado no eixo esquerda-direita, frente-trás ou cima-embaixo, será representado por uma seta na horizontal, com a letra referente ao eixo em que ocorre. Em contraste, a USE "atravessar / saltar" utilizará a mesma seta, no entanto, na vertical, também com uma letra apontando em qual eixo o movimento ocorre. A USE "direção" é representada com uma seta atravessando os limites do círculo, como que indicando que o mesmo se movimenta, e não seus limites, como na "expansão / compressão". O símbolo de "rotação" será representado por uma seta dentro do círculo, sendo a quantidade de setas referente à velocidade (uma, duas ou três setas correspondendo a uma velocidade lenta, moderada ou rápida, respectivamente), e o sentido das setas referente à direção (sendo para a direita o sentido horário e para a esquerda o sentido anti-horário). A USE de "granulação" será representada por um círculo com os limites pontilhados. Representações gráficas complexas podem ser obtidas através de combinações entre as representações mais simples, como exemplificado um pouco acima e representado pelos desenhos abaixo:



Fig. 3: Representação gráfica de USEs complexas

Com isso pretendemos estabelecer uma grafia que nos possibilite indicar, como na análise que se segue, as principais USEs aplicadas em gestos imagéticos e sonoros de um estudo para realidade virtual. A partir dessa análise, possibilidades de interpretação de relações no domínio do espaço extrínseco poderão ser observadas e representadas de forma visual, clarificando a estruturação do mesmo na obra. Vale ressaltar que muito comumente observaremos, além de gestos complexos formados por duas ou mais USEs, situações em que a sobreposição de eventos sonoros, assim como de seus gestos no domínio do espaço extrínseco, tornem extremamente difíceis a sua identificação e análise.

Análise de *From the Inside*

A obra analisada a seguir é uma das composições do presente autor desenvolvidas e apresentadas no período do seu doutorado. Se trata de uma composição de música eletroacústica audiovisual (HILL, 2010) destinada especificamente para reprodução através de óculos de realidade virtual e fones de ouvido (sistemas binaurais). Composto tanto com material imagético quanto sonoro em 360° ao redor do ouvinte, incluindo altura, se beneficia das ferramentas contemporâneas de *sites* de *streaming* (YouTube) já preparados para reproduções desse tipo de material, assim como seus recursos de adaptação do material ao movimento da cabeça do ouvinte. Ela foi apresentada aqui como um exemplo para se observar em uma aplicação direta algumas das USEs descritas anteriormente.

Esse breve estudo, de cerca de dois minutos, explora as possibilidades da utilização de uma câmera 360° da Samsung como geradora de material visual tridimensional. Com certeza, a maior dificuldade encontrada no processo foi utilizar a câmera de forma a gerar imagens realmente interessantes do ponto de vista artístico. Na prática, percebemos que sua característica mais individual, a de gravar em 360°, se apresenta também como o maior desafio a ser superado, uma vez ser quase impossível realizar uma gravação aparentemente descompromissada, sem que tenhamos pessoas olhando diretamente para a câmera ou que o próprio operador esteja constantemente visível. Para uma gravação realista, ela se mostra a ferramenta perfeita, como observado em outros projetos realizados durante o doutorado. Mas, para a composição de música eletroacústica audiovisual, encontrar situações em que o material gravado pudesse se aproximar do abstrato (parâmetro adotado como poética composicional), sem evocar diretamente algo conhecido na natureza, que trouxesse consigo um referencial semântico já definido, se mostrou extremamente difícil.

A estratégia encontrada para solucionar tal problema foi a de explorar o interior de objetos encontrados dentro de casa, como armários, panelas, sacolas plásticas, vidros, caixas, coisas que pudessem esconder o seu entorno da própria câmera. Tais objetos foram escolhidos também considerando que não podem ser completamente opacos, uma vez que, se nenhuma luz entra no objeto escolhido, não temos gravação alguma.

O material sonoro a se trabalhar foi uma questão que demandou muita reflexão, uma vez que os sons provenientes da própria filmagem ou eram muito baixos ou nulos, ou simplesmente não possuíam informação suficiente para serem trabalhados de forma criativa (seja pela baixa qualidade do microfone da própria câmera, seja pela sua baixa relação sinal-ruído). A adoção de sons sintetizados, apesar de extremamente distantes, em seu material intrínseco, do visual, se mostrou a opção mais interessante, uma vez que, no domínio da natureza do material sonoro, não seria encontrada qualquer coerência com o visual, devido principalmente às suas naturezas extremamente distantes, buscamos então atingir uma coerência no espaço extrínseco.

São exploradas basicamente 12 texturas visuais diferentes e as respectivas texturas sonoras associada a elas. Em determinados momentos, no entanto, suas aparições são rápidas o suficiente para poderem ser observadas como gestos. Além das texturas, três gestos sonoros são associados diretamente à aparição de três dos elementos visuais. O maior interesse surge na forma como tais texturas audiovisuais apresentam seu espaço extrínseco nas duas dimensões, visual e sonora, criando assim um discurso baseado em conformidade, controvérsia e complementação, como sugerido por Cook (1998).

O estudo apresenta um percurso aparentemente caótico por dentro dos objetos escolhidos para serem filmados, onde eles são eventualmente processados e superpostos em diferentes combinações. Em uma narrativa gestual-coreográfica (BAALMAN, 2010: 209) mais relacionada com o sonoro, são apresentados diversos momentos para ilustrar as relações de conformidade ou controvérsia dos materiais sonoros e visuais tanto no domínio material quanto do espaço extrínseco. Seguem ilustrações representando algumas das USEs mais significativas na análise, assim como a descrição de momentos específicos onde a relação entre elas, nos domínios sonoro e visual, se mostra mais evidente. Vale observar que as USEs correspondentes ao movimento visual foram representadas acima do vídeo, enquanto as USEs correspondentes ao movimento do material sonoro no espaço extrínseco foram representadas abaixo do canal de áudio. O estudo foi dividido em quatro trechos de trinta segundos cada para facilitar a representação.

Em 0'49" uma textura sonora associada a uma imagem desfocada em movimento de rotação apresenta uma USE de "salto" no domínio sonoro, chamando muita atenção para um elemento visualmente pouco evidente. A textura sonora associada à visualização de dentro de

um recipiente metálico perfurado apresenta, em três momentos distintos, 0’34”, 1’05” e 1’34”, movimentação no espaço extrínseco em controvérsia com o material visual, trazendo a atenção para um elemento, inicialmente em segundo plano.

Em 0’15” a textura sonora associada à visualização obtida do interior de uma construção de plástico escura, em uma relação de contraste, se mostra com um movimento de rotação no espaço extrínseco bem lento, enquanto o visual faz rotações rápidas; em 0’18”, novamente em uma relação de contraste, a rotação do evento sonoro se mostra mais lenta e em sentido contrário ao visual; em 0’24”, explorando relações mais complexas que se modificam ao longo de apenas 10 segundos, a textura sonora percorre três USEs com sentidos diferentes, inicialmente realizando uma rotação mais lenta que o visual e em sentido contrário, em um segundo momento, mais rápida que o visual e no mesmo sentido, inclusive com modificações no espaço intrínseco que se aproximam mais da movimentação visual do que a própria movimentação no domínio do espaço extrínseco, e, em um terceiro momento, novamente em sentido contrário e mais lento. Em 0’39” essa mesma textura retorna, dessa vez apresentando um movimento de rotação completamente coerente entre o visual e o sonoro, rápido e na mesma direção. Em 1’19” essa textura volta se apresentando coerente com o material visual tanto em seu movimento de rotação, que se inicia lento e vai acelerando, até ser interrompido pela textura que se segue, quanto em seu material no espaço intrínseco, que apresenta modificações que guiam tal percepção. Em 1’27” ressurge um contraste: enquanto o visual se apresenta com uma movimentação lenta, o espaço extrínseco se encontra completamente estático, e o intrínseco com uma agitação extremamente alta. Em 1’39” uma nova conformidade se apresenta tanto no espaço extrínseco sonoro e visual quanto no domínio do espaço intrínseco.

Em 0’46”, 1’05”, 1’11” e 1’32” temos uma textura sonora associada a uma imagem visual obtida de dentro de uma estrutura escura circular e estática. Em todas as aparições realizamos uma movimentação no espaço extrínseco do material sonoro explorando a USE granular, em contraste com a parte visual, completamente estática. Apesar de dissonante, tal realização, de certa forma, reforça a associação, inicialmente imprevisível.

Em 1’14” uma textura sonora associada a uma textura visual obtida com a gravação de dentro de um vidro canelado realiza um movimento de rotação tanto em sentido contrário ao do visual quanto em uma velocidade diferente, ilustrando, nesse caso, uma controvérsia. Essa mesma textura reaparece em 1’21”, 1’30” e 1’46” e é apresentada, no domínio do espaço extrínseco, como estática, apesar de um certo movimento lento no correspondente visual. A granulação do vidro canelado da imagem se mostra em concordância com uma certa granulação do material sonoro escolhido no domínio do espaço intrínseco.

A textura sonora associada ao interior de um objeto feito de fios marrons trançados, apresentada em 0’16”, 0’21”, 0’26”, 0’32” e 1’37”, explora, no domínio do espaço extrínseco, a USE em forma de ondas, em concordância com a movimentação do seu componente visual. No domínio do espaço intrínseco, podemos observar um material sonoro também em forma de ondas, enquanto no visual se aproximaria mais de um material granular.

O material sonoro apresentado em 0’50”, 0’54”, 0’58” e 1’45”, associado visualmente com o interior de aparelhos domésticos, possui uma característica granular, no domínio do espaço intrínseco, em discordância com o seu espaço extrínseco, completamente estático. Por sua vez, tal estaticidade se mostra em concordância em ambos os níveis do material visual.

Os gestos sonoros, associados ao abrir das portas em 0’01”, 0’10”, 1’53” e 1’56”, ao aparecimento da cachorrinha em 0’26” e 0’29”, e à sacola marrom com o logo vermelho em 0’43”, 0’50”, 0’56”, 1’01”, 1’08” e 1’14”, foram espacializados de forma a condizer com suas correspondentes visuais, explorando a USE “estática” e buscando uma certa replicação espacial.

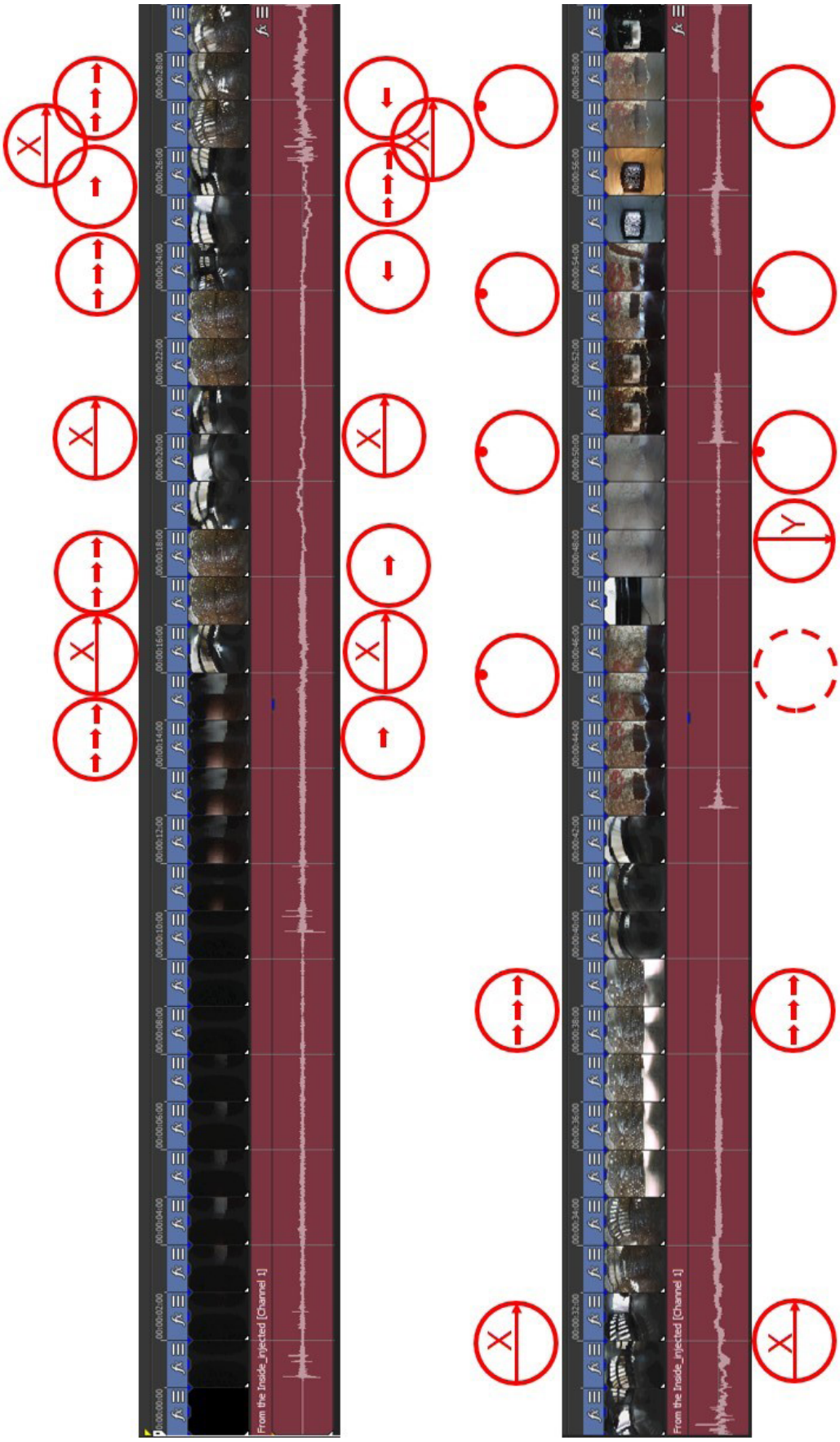

Fig. 4: Representação das USEs posicionadas na linha do tempo da obra analisada



Fig. 5: Representação das USEs posicionadas na linha do tempo da obra analisada

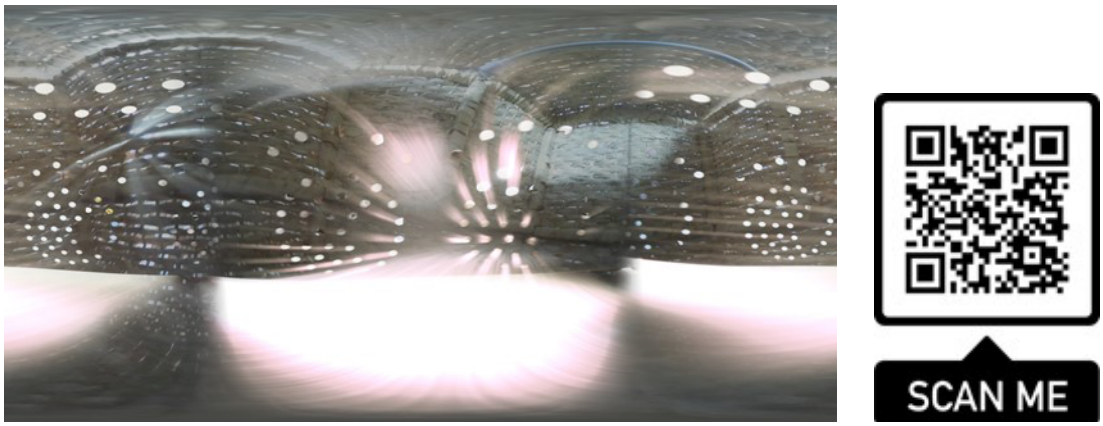

Fig. 6: *Frame* do estudo *From the Inside* e QR Code com *link*[10]

Conclusão

Apresentamos o conceito utilizado de espaço extrínseco como um outro parâmetro musical a ser explorado, principalmente, em composições de obras eletroacústicas audiovisuais, mas podendo ser aplicado em outras áreas tais como game sound design e instalações sonoras. A partir dele, estabelecemos o que denominamos de Unidades Semióticas Espaciais, ou seja, as menores unidades gestuais no domínio do espaço extrínseco que podem gerar significados. Apontamos as USEs como um primeiro passo para a sistematização do espaço extrínseco tanto gráfica quanto esteticamente. Apesar de polêmica, a possibilidade de geração de significado através das USEs se baseia nos trabalhos de Vande Gorne (2002) e Hautbois (2010), este último inclusive comprovado por meio de testes de escuta envolvendo diversos participantes (HAUTBOIS, 2014), apesar de aplicado a um outro parâmetro musical, o espaço intrínseco.

Questionamo-nos constantemente se tais gestos teriam o mesmo significado em obras do mesmo autor ou de autores diferentes, relacionados ao material intrínseco ou independente do mesmo. Reflexões iniciais apontam para a possibilidade de uma geração de significado bem abrangente pelo fato de o espaço extrínseco se relacionar com estímulos mais primitivos do ser humano. Um gesto de saltar (movimento rápido) sempre chamará a atenção do espectador de uma forma diferente de um gesto de direção, por exemplo, sendo este último mais suave e o primeiro mais agressivo. A comprovação disso pode passar pelo fato de a espacialização em tempo real de obras estereofônicas em sistemas multicanais complexos, da qual temos Vande Gorne como principal referência, exigir do *performer* um profundo conhecimento da obra em si, o que resultará em uma espacialização baseada na escolha de quais momentos da obra são mais suscetíveis a um gesto (USE) ou outro, inferindo realmente uma compreensão musical e reforço de significados propostos pelo domínio do espaço intrínseco.

Apresentando as USEs graficamente na análise de uma obra, observamos que, apesar de algumas inexatidões permanecerem, algumas conclusões a partir da visualização dessa representação podem ser bastante úteis. Apesar de ainda estar em desenvolvimento, a definição das USEs como ferramenta de análise e composição se mostrou extremamente promissora no sentido da formalização e sistematização do espaço extrínseco de obras musicais. Do ponto de

[10] FROM the inside. [*S. l.*: *s. n.*], 2020. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal Fábio Janhan. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=gV8W6KzFuzM.

vista criativo, esse conjunto de possibilidades gestuais pode servir como guia para a estruturação de uma obra, colocando o espaço extrínseco realmente como um parâmetro musical a ser trabalhado sistematicamente desde a concepção da obra. A possibilidade de se aplicar as USEs como ferramentas de análise tanto em obras eletroacústicas com espacialização, quanto em obras instrumentais de compositores como Henry Brant e Charles Ives, abre uma nova dimensão para a análise, para além da estrutura harmônica, melódica, rítmica ou histórico-sociológica, que inclui o parâmetro do espaço extrínseco também como estruturador estético-formal. Imaginamos limitações em tais processos analíticos apenas no que diz respeito a capacidade do ouvinte/ analista de perceber os gestos de forma individualizada o suficiente para poder nota-los graficamente, e temos consciência que trechos complexos serão muito comuns no repertório, principalmente no de música acusmática.

Observamos ao longo do trabalho que, mesmo tomando como exemplo esse estudo, relativamente simples, apenas as USEs mais significativas foram selecionadas para ser representadas. Obras mais complexas, com mais camadas tanto sonoras quanto visuais, apresentarão representações gráficas cada vez mais complexas e difíceis de serem elaboradas ou até mesmo percebidas. Como exemplo disso podemos tomar, na própria obra analisada, os gestos entre 0'25'' e 0'30'', onde as USEs começam a se sobrepor, e novas camadas são necessárias para a representação das USEs envolvidas.

É importante notar que conclusões importantes podem ser tiradas da representação e análise adotadas. Como exemplo temos o mesmo período mencionado acima, onde a necessidade da criação de mais camadas para a representação das USEs apontam para um trecho da obra onde existe maior movimentação no domínio do espaço extrínseco. De forma oposta, observamos trechos com pouca ou nenhuma movimentação nesse domínio como é o caso dos doze segundos iniciais e doze segundos finais da obra, o que aponta também uma certa coerência formal da obra como um todo, tendo esse parâmetro como referência.

Referências

BAALMAN, M. Spatial composition techniques and sound spatialization technologies. *Organised Sound*, United Kingdom: Cambridge Press, v. 15, n. 3. p. 209-218, 2010.

BARRETT, N. Spatio-musical composition strategies. *Organised Sound*, United Kingdom: Cambridge Press, v. 7, n. 3, p. 313-323, 2002.

BATES, E. *The composition and performance of spatial music*. Tese (Doutorado em Música) – Department of Music, Department of Electronic and Electrical Engineering, University of Dublin, Ireland. 2009.

BEGAULT, D. R. *3-D sound for virtual reality and multimedia*. California: Ames Research Center; Nasa; Moffett Field, 2000.

BRANT, Henry. Space as an essential aspect of music composition. *In*: SCHWARTZ, Elliot. *Contemporary composers on contemporary music*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1967.

BREGMAN, Albert S. *Auditory scene analysis*: the perceptual organization of sound. Cambridge: MIT Press, 1990.

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

DIGNART, M. C. *Espaço, gesto e textura musical na música eletroacústica*: uma abordagem analítica e composicional. Tese (Doutorado em Música) – Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2015.

HARLEY, M. A. *Space and Spatialization in contemporary music*: history and analysis ideas and implementations. Tese (Doutorado em Musicologia) – School of Music, McGill University, Montreal, 1994.

HAUTBOIS, Xavier. Les Unités Sémiotiques Temporelles: de la sémiotique musicale vers une sémiotique générale du temps dans les arts. *Musimédiane*, n. 5, 2010. Disponível em: http://www.musimediane.com/numero5/02-SEMIOGENE/. Acesso em: 9 set. 2019.

HAUTBOIS, Xavier *et al.* An experimental validation of Temporal Semiotic Units and Parameterized Time Motifs. *Musicae Scientiae*, v. 18, n. 1, p. 98-123, 2014.

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

HILL, Andrew. What is Electroacoustic Audio-Visual Music? Nomenclature and Cognition. In.: Proceedings of Sound, Sight, Space and Play. *Anais*. De Montford University Leicester, United Kingdom, 2010.

JUSTEL, E. Vers une Syntaxe de l'espace. *In*: DHOMONT, F. (ed.). *L'espace du son III*. Ohain: Musiques et Recherches, 2011. p. 111-131.

KENDALL, G. S. A 3-D Sound primer: directional hearing and stereo reproduction. *Computer Music Journal*, v. 19, n. 4, p. 23-46, 1995.

MENEZES, Flo. *Atualidade estética da música eletroacústica*. São Paulo: Fundação Editora da Unesp, 1998.

MERLIER, B. *Vocabulaire de l'espace en musiques électroacoustiques*. Sampzon: France Delatour, 2006.

MEYER, Jürgen. *Acoustics and the performance of music*. Alemanha: Springer, 2009.

OSTROWER, Fayga. *Universos da Arte*. Rev. téc. Noni Ostrower. Campinas: Ed. Unicamp, 2013.

PENHA, Rui Luís Nogueira. *Modelos de espacialização*: integração no pensamento composicional. Tese (Doutorado em Música) – Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2014.

ROBUSTÉ, Joan Riera. *Audição espacial e percepção do som na composição musical*. Tese (Doutorado em Música) – Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2014.

SMALLEY, D. Spectromorphology: explaining sound-shapes. *Organised Sound*, United Kingdon: Cambridge Press, v. 2, n. 2, p. 107-126, 1997.

SMALLEY, D. Space-form and the acousmatic image. *Organised Sound*, United Kingdon: Cambridge University Press, v. 12, n. 1, p. 37-58, 2007.

SMALLEY, Denis. Spatial experience in electro-acoustic music. *In*: DHOMONT, F. *L'espace du son II*. Ohain: Musiques et Recherches, 2008. p. 123-126.

STOCKHAUSEN, Karlsheinz. Musik in Raum. *Die Reihe*, n. 5, 1959. Also published in Stockhausen, Texte zur elektronishe und instrumental musik. Bd. I. 1952- 1962. Aufsätze zur Therie des Komponierens. Cologne: Verlag. M. DuMont Schanberg, 1963. [English transl. by Ruth Koenig: Music in Space. Die Reihe, nº 5, p. 67-82, 1961].

VAGGIONE, H. Décorrélation microtemporelle, morphologies et figurations spatiales. *In*: JOURNEES D'INFORMATIQUE MUSICALE, 2002, Marseille. *Actes* [...]. Marseille: GMEM, 2002.

VALIQUET, Patrick. The Spatialisation of stereophony: taking positions in post-war electroacoustic. *In*: INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE, 2011, Huddersfield. *Proceedings* [...]. Huddersfield: University of Huddersfield, 2011. p. 41-48.

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.

WILSON, Scott. Spatial swarm granulation. *In*: INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE, 2008, Belfast. *Annals* [...]. Belfast, 2008.

XENAKIS, I., *Music and architecture*: architectural projects, texts, and realizations compiled. Trad. e comentários de Sharon Kanach. New York: Hillsdale, Pendragon Press, 2008.

Fabio Wanderley Janhan Sousa é doutor em Sonologia (Escola de Música da UFMG), possui Mestrado em Sonologia (UFMG) e em Pesquisa em Música e Tecnologia (Universidade de York, Inglaterra). Graduou-se em Composição e Licenciatura em música (UFMG) e possui formação como técnico em eletrônica (Cefet-MG). Durante sua formação, participou de projetos de extensão e de iniciação científica, lecionou tópicos em música e tecnologia na extensão e foi monitor de disciplinas da graduação. Já atuou profissionalmente na gravação de diversos CDs e DVDs, na sonorização e gravação de diversos eventos no Brasil e no exterior, na transmissão ao vivo de concertos pela Rádio UFMG Educativa e como assistente de engenheiro de som no Departamento de Música da Universidade de York. Atualmente leciona e atua como engenheiro de som na empresa Hi-Fi Audio Solutions e atua como técnico de laboratório de audiovisual na Escola de Música da UFMG. E-mail: fabiojanhan@gmail.com