

Texturas Ephemeris:

espacialidade e modelagem sonora numa obra interativa¹

Cesar Adriano Traldi, Celso Luiz de Araujo Cintra

Danilo Silva Aguiar, Daniel Luís Barreiro²

Universidade Federal de Uberlândia | Brasil

Resumo: O presente artigo discute a obra interativa *Texturas Ephemeris* com base em duas versões que revelam diferentes abordagens no tratamento do material sonoro e seu transcurso no tempo. A primeira versão foi realizada numa situação de instalação. A segunda ocorreu como uma peça de concerto. Em ambos os casos, com a utilização de um microfone, o público participante (interatores) moldou o conteúdo e a densidade sonora da obra. Apresentam-se aqui o conceito de interação e a concepção estética que nortearam a elaboração da obra, bem como os aspectos técnicos utilizados – com foco nas estratégias de modelagem em tempo real do material sonoro e sua espacialidade. Por fim, apresentamos algumas reflexões sobre os resultados alcançados.

Palavras-chave: Obra interativa, Modelagem de sons eletroacústicos em tempo real, Espaço.

Abstract: In this article we discuss the interactive work *Texturas Ephemeris*, presented in two versions that reveal different approaches for dealing with sound materials and their unfolding in time. The first version happened as an installation. The second one was presented as a concert piece. In both situations, the participating audience (interactors) could shape the sound content and the sonic density

¹ *Texturas Ephemeris: spatial and sound modeling in an interactive work*. Submetido em: 29/09/2016. Aprovado em: 24/11/2016.

² Cesar Traldi (doutor) é diretor do Instituto de Artes e professor de percussão da UFU; Celso Cintra (doutor) é compositor e professor de teoria musical na UFU; Danilo Aguiar (mestre) foi aluno de mestrado do programa de pós-graduação em Artes da UFU; Daniel Barreiro (doutor) é compositor e professor de análise musical e música eletroacústica na UFU.

using a microphone. Here we present the interactive and aesthetic concepts that have guided the elaboration of the work as well as a description of the technical aspects involved – with a focus on the strategies for shaping sound material in the space in real time. Finally, we present some conclusions about the results.

Keywords: Interactive work, Electroacoustic sound shaping in real time, Space.

* * *

A obra interativa *Texturas Ephemeris*, abordada neste artigo, foi concebida e realizada por membros do Núcleo de Música e Tecnologia (NUMUT) da Universidade Federal de Uberlândia como um trabalho coletivo dos autores. Inicialmente, a obra foi concebida como uma instalação sonora de duração indeterminada e sem divisão de seções. Após a sua realização, optou-se pela criação de uma segunda versão para um concerto com a participação do público. Essa segunda versão possui uma organização pré-estabelecida em seções e uma duração que pode variar a cada performance, mas que deve ser definida de antemão em cada ocasião. As duas versões revelam diferentes abordagens no tratamento dos materiais sonoros e seu transcurso no tempo³. Ambas as versões foram concebidas como sobreposição de duas camadas sonoras – uma, que funciona como plano de fundo, baseada em sons longos e de evolução lenta, compostos em estúdio; e outra, gerada em tempo real com base em sons de duração curta e média, que atuam como figurações sonoras em relevo.

Um dos objetivos com essa obra foi observar como o mesmo aplicativo computacional (*patch* programado em MaxMSP⁴) reagiria, com alterações pontuais, em dois contextos distintos de interação – como instalação e numa performance em situação de concerto.

Na primeira versão, o público participante (aqui chamado de iteradores) gerou e disparou, por meio de um microfone, a produção de parte significativa do material sonoro da instalação (com sons vocais e/ou produzidos por objetos)⁵. Foram utilizados quatro alto-falantes dispostos de forma a constituir um desenho trapezoidal e um microfone dinâmico posicionado no centro do espaço.

A segunda versão foi concebida em quatro seções (**A-B-A'-C**) e possui uma duração que deve ser determinada no início de sua realização. Foi pensada para uma situação de concerto com a participação

³ Para a segunda versão, a organização em seções foi concebida como divisão proporcional de durações a serem preenchidas por materiais sonoros gerados em tempo real. Essa organização é encarada, portanto, como esquema abstrato a ser corporificado de diferentes maneiras pelos materiais. Não há a preocupação de que o público participante identifique tal organização, mas que as mudanças sonoras ocorrentes chamem sua atenção.

⁴ Ambiente de programação. Ver: <<https://cycling74.com/>>

⁵ Instalação realizada no dia 9 de dezembro de 2014, no Bloco 50 da Universidade Federal de Uberlândia, durante a abertura do VI Seminário de Pesquisa em Artes do Programa de Pós-Graduação em Artes.

do público⁶. Os sons que funcionam como plano de fundo são, em grande parte, derivados da primeira versão, embora as seções **B** e **C** possuam material sonoro novo. Nessa ocasião, os quatro alto-falantes foram dispostos em forma de arco na frente do palco, com o microfone posicionado no centro. Assim, os interatores se deslocavam de seus assentos para se dirigirem até o microfone para gerar os sons que eram sobrepostos ao plano de fundo sonoro. Entre as principais modificações em relação à primeira versão menciona-se a ocorrência de respostas mais imediatas e menos transformadas dos sons gerados pelos interatores (conforme detalhamento a ser apresentado mais adiante).

Este artigo aborda a concepção, a realização, as apresentações e uma reflexão sobre os resultados de *Texturas Ephemeras*, além de situá-la em relação a outras instalações interativas mencionadas na literatura da área. Especificamente sobre a obra, são tratados os seguintes aspectos: a concepção estética que norteou a sua elaboração, o material sonoro utilizado/gerado nas duas versões, o conceito de interação que fundamentou esse trabalho, os aplicativos computacionais (*patches*) criados, as concepções quanto à espacialidade, aspectos relativos à interatividade com o público; e considerações finais.

Para ilustrar os resultados sonoros, um exemplo de áudio de *Texturas Ephemeras*⁷ foi gerado em estúdio utilizando o *patch* da primeira versão e amostras de áudio geradas pelos interatores durante a estreia da obra como instalação. Nesse caso, optou-se por gravar no arquivo também as vozes e outros sons que foram produzidos ao microfone no estúdio para demonstrar como os sons captados desencadeavam o comportamento sonoro do aplicativo computacional. Nota-se que houve significativos aumentos de densidade sonora nos momentos em que textos foram recitados ao microfone – o que pode ser ouvido, por exemplo, nos trechos de 0:50 até 1:15; de 1:50 até 2:12; e, de 3:05 até 4:50 do arquivo de áudio. Esses momentos de maior densidade sonora resultam, sobretudo, das articulações das consoantes que, captadas pelo aplicativo como picos de amplitude com intervalos temporais muito curtos entre si, geram o disparo seguido de várias amostras sonoras.

1. A CONCEPÇÃO DE *TEXTURAS EPHEMERAS*

Utilizam-se aqui metáforas familiares à experiência humana para a descrição e a concepção da matriz tecnológica da obra, a qual foi idealizada com base em aspectos relacionados a “memória de longo prazo” e “memória de curto prazo”; “lembança/reminiscência” e “esquecimento”; “leitura” e “releitura”; “plano de fundo” e “figurações sonoras em relevo” - termos estes que nos remetem a

⁶ Apresentada no dia 1 de outubro de 2015, no Concerto de Encerramento da V Mostra de Música e Tecnologia do Conservatório Estadual de Música Cora Pavan Capparelli, em Uberlândia.

⁷ Exemplo em áudio da obra interativa *Texturas Ephemeras*: <https://goo.gl/VjWI95>

processos humanos de apreciação e compreensão da realidade. A quantidade de amostras sonoras gravadas e utilizadas em tempo real propicia tanto lembranças de eventos acontecidos há pouco tempo (curto prazo), bem como reminiscências de eventos que aconteceram há mais tempo (longo prazo). Tais lembranças acontecem, porém sempre com tratamentos sonoros específicos, o que também podemos comparar metaforicamente com nossas lembranças e reminiscências que, por vezes, nos vêm à mente repletas de ruídos imagéticos ou mesmo completamente fragmentadas e transfiguradas. No exemplo de áudio apresentado, é possível perceber logo no início (0:06 até 0:19) sons de vozes que são amostras sonoras que foram gravadas na estreia da obra e que foram retomadas pelo sistema no momento da performance no estúdio.

É a partir dessas fragmentações e ruídos nas “memórias” do sistema interativo que são proporcionadas condições de maior engajamento do interator na instalação/performance. Ao interator cabe alimentar e ativar o sistema computacional com sonoridades, as quais muito provavelmente serão suscitadas pelos eventos presentes no contexto sonoro gerado, num processo que pode ser motivado tanto pelas características intrinsecamente sonoras dos eventos quanto pelas suas possíveis implicações semânticas.

A Figura 1 ilustra a presença dos interatores e as conexões do aparato tecnológico utilizado. Destaca-se a seta localizada na parte inferior da figura, que demonstra a realimentação que os sons gerados pelo sistema pode provocar ao atuarem como estímulos para que os interatores se engajem continuamente na produção de novos sons ao microfone.

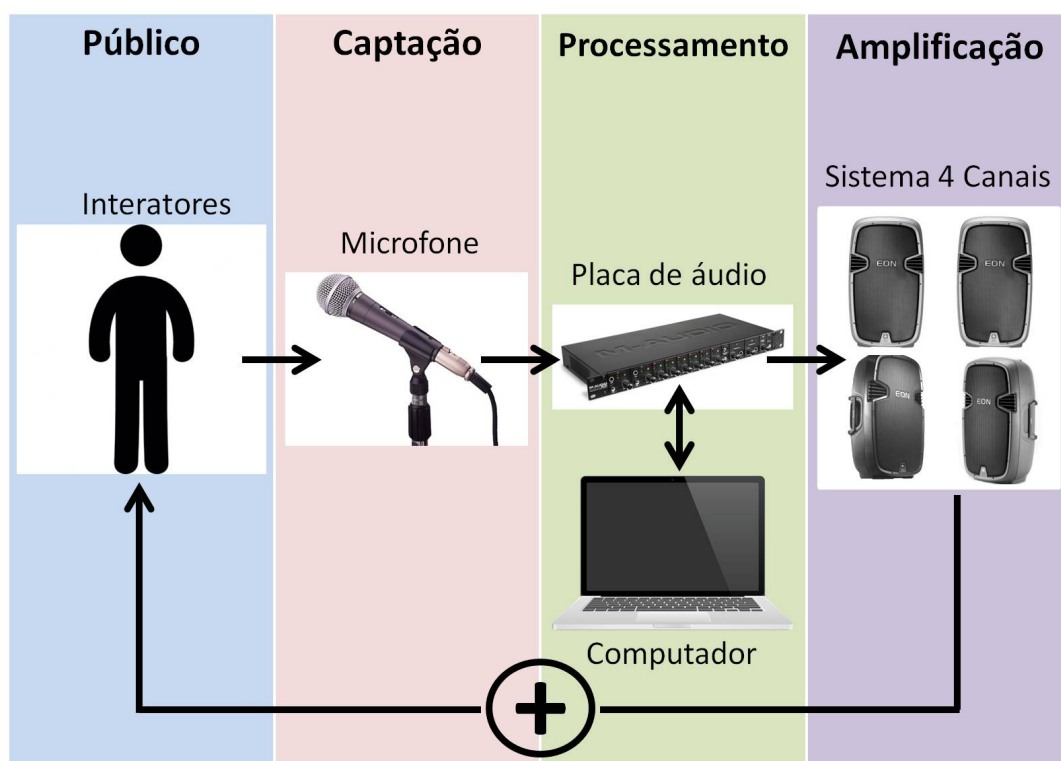


Fig. 1 – Diagrama das conexões de *Texturas Ephemeris*.

Conforme mencionado, por ter ocorrido num contexto de instalação interativa, a primeira versão de *Texturas Ephemeris* não tem uma duração pré-determinada. Os sons pré-compostos, que servem de plano de fundo, são reproduzidos em *loop*, o que, a princípio, constituiria uma única grande seção (no arquivo de áudio no trecho 0:29 até 0:47 é possível ouvir apenas os sons que formam o plano de fundo). No entanto, os sons gerados em tempo real no processo de interação podem ser potencialmente percebidos de forma a se agruparem e constituírem seções não planejadas.

A segunda versão, por ter sido concebida para inclusão numa situação de concerto, possui uma duração que é determinada logo antes de sua apresentação. Isso é feito por meio da definição de um parâmetro no *patch*. O valor estipulado para a duração total da obra gera um cálculo para a duração de cada uma das quatro seções que configuram a estrutura **A-B-A'-C**. A decisão por organizar essa versão em quatro seções partiu da constatação de que ela poderia proporcionar mais dinamicidade do que o tipo de organização elaborado para a primeira versão. A proporção de duração entre as seções é aproximadamente a seguinte: Seção **A**, com 44% da duração total; Seção **B**, com 17% da duração total; Seção **A'**, com 11% da duração total; e, Seção **C**, com 28% da duração total.

Tais valores foram definidos arbitrariamente na programação do *patch* tendo-se por base a sucessão numérica 8 – 3 – 2 – 5. Embora acreditemos que o resultado estético da obra não possa ser atribuído unicamente à proporção de duração entre as seções, essa distribuição proporcional para a organização das seções pareceu-nos musicalmente interessante. Julgamos apropriado atribuir a duração maior à primeira seção **A** e a duração menor a um retorno mais curto dessa seção **A'**. Essa concepção estrutural nem sempre será evidente para o público, uma vez que o material gerado em tempo real pela interação pode proporcionar sensações de mudança que viabilizariam outras percepções sobre a organização da obra.

2. OS MATERIAIS SONOROS EM *TEXTURAS EPHEMERAS*

São muitos os procedimentos utilizados para gerar material sonoro em trabalhos interativos. Vários desses procedimentos estão relacionados às técnicas aplicadas na música eletroacústica, e incluem a gravação, a edição, o processamento e a síntese de amostras sonoras por *software*.

Uma das características mais importantes na criação do material sonoro de um trabalho interativo é o tratamento temporal dado ao elemento sonoro por meio da ação dos interatores. Para isso, utilizamos nessa obra duas estratégias principais, baseadas nas ideias de suspensão e condensação. Tais ideias coincidem com as ponderações de Campesato e Iazzetta:

A primeira é a de um certo esvaziamento do tempo pela criação de uma “stasis”. Esse recurso,

usado abundantemente na música minimalista, gera um efeito de suspensão temporal, seja pela repetição exaustiva de elementos, seja pela variação extremamente lenta das sonoridades. A segunda refere-se à utilização de estruturas sonoras unitárias e curtas (CAMPESATO e IAZZETTA, 2006: 778).

Dessa forma, concebemos o material sonoro da instalação com base em duas camadas que se sobrepõem:

- A) Sons longos de evolução lenta (que constituem um plano de fundo), relativos à ideia de suspensão temporal; e
- B) Sons médios/curtos (figurações sonoras em relevo), relacionados à ideia de condensação.

Essa concepção parte do pressuposto que os sons de evolução lenta proporcionam unidade na organização sonora da obra frente às figurações momentâneas baseadas em sons médios e curtos de diferentes naturezas. A partir da participação dos interatores, surgem sobre esse plano de fundo as figurações em relevo, que criam momentos sonoramente inesperados e complexos, garantindo dinamicidade e variabilidade ao tecido sonoro.

2.1. Os sons longos (plano de fundo) nas duas versões de *Texturas Ephemeris*

Para a primeira versão de *Texturas Ephemeris* foram criadas em estúdio duas amostras sonoras em estéreo com duração entre cinco e seis minutos (porém com propriedades tímbricas diferentes) para constituir a primeira camada. Ambos são sons longos, de evolução sonora lenta, concebidos para soar como plano de fundo (*drones*), dando sustentação sonora aos sons mais curtos (de caráter mais efêmero) que ocorrem de tempos em tempos. A primeira amostra consiste em um som grave com reminiscências de objetos metálicos com processamento de *time-stretching*. O resultado é o de ambiência prolongada, causando a sensação de *stasis*. Já a segunda amostra de longa duração é baseada em um som médio/agudo que lembra sinos. Essas duas amostras são sobrepostas e permanecem em *loop* durante todo o tempo da instalação. A amplitude e a distribuição espacial de cada amostra, no entanto, variam lentamente ao longo do tempo, controladas por um algoritmo com comportamento aleatório (que será abordado detalhadamente mais adiante). Ocorre uma contínua mixagem em tempo real entre as duas amostras, fazendo com que o resultado sonoro no conjunto dos quatro alto-falantes seja variável e relativamente diversificado ao longo do tempo. Por vezes, um dos sons fica mais evidente em alguns alto-falantes. Outras vezes há uma mescla equilibrada entre ambos os sons. Tal concepção permitiu, com apenas dois arquivos sonoros longos, obter uma considerável variedade de sonoridades como plano de fundo para a obra, embora sempre com transformações lentas.

Na segunda versão, concebida com a estrutura **A-B-A'-C**, as seções **A** e **A'** possuem como plano de fundo o material sonoro da primeira versão. Para as seções **B** e **C** foram criadas em estúdio duas

novas amostras sonoras com as durações de 4'41" e 3'32", respectivamente. A duração dos arquivos não corresponde necessariamente à duração das seções, as quais são determinadas pelo algoritmo de cálculo das durações. Assim, se a duração das seções for menor do que a duração das amostras, estas serão tocadas parcialmente. Caso contrário, elas serão reproduzidas em *loop* o quanto for necessário para constituírem a duração prevista para cada seção. A amostra utilizada na seção **B** concentra-se principalmente no registro médio-agudo. É constituída de sons de comportamento iterativo, sons que apresentam varredura espectral (por filtragem de parciais) e sons em glissando. A amostra apresenta um momento central com nível de amplitude mais baixo, o que constitui um caráter mais rarefeito. A amostra utilizada na seção **C** é constituída principalmente por sons de água. No seu início, ocorrem também sons compostos de longa duração concentrados no registro agudo. Nota-se, assim, que cada uma das seções têm um material de plano de fundo relativamente distinto, o que garante variabilidade no tecido sonoro, potencialmente estimulando o engajamento dos interatores.

2.2. Os sons médios/curtos nas duas versões de *Texturas Ephemeris*

A segunda camada é baseada em sons curtos ou de duração média e sobrepõe-se à primeira (sons longos).

Na primeira versão de *Texturas Ephemeris*, a segunda camada é composta por materiais com duas origens distintas:

- a) Sons pré-compostos, com registro médio/agudo, reproduzidos no sentido original e também no sentido retrógrado;
- b) Amostras gravadas em tempo real pelos interatores - sons vocais, percussivos, corporais, etc. Essas amostras são gravadas apenas quando apresentam um âmbito médio de amplitude (o que é controlado automaticamente pelo *patch* da instalação).

Na segunda versão da obra, a camada de sons médios e curtos é exclusivamente constituída por amostras gravadas em tempo real pelos interatores. Dessa forma, o conteúdo espectromorfológico dos sons (SMALLEY, 1997) não é previsto de antemão.

Nas duas versões, a segunda camada é gerada a partir das ações dos interatores - não apenas porque eles produzem sons que são incorporados como material sonoro da obra, mas também porque os sons são disparados nos momentos em que ocorrem picos de amplitude com base na análise do sinal de áudio gerado pelos interatores ao microfone. Tanto as amostras pré-compostas (no caso da primeira versão) quanto os sons gravados em tempo real (nas duas versões) passam por processamentos no *patch*. Os sons podem ser transpostos variando-se a velocidade de reprodução das amostras (o que também altera suas durações). Além disso, passam por um *delay* com *feedback* (gerando atraso em relação

ao sinal de áudio original e reiteraões seguidas do som). Especificamente na primeira versão, as amostras passam também por um filtro ressonante que altera seus conteúdos espectrais, atribuindo alturas definidas e certa unidade tímbrica aos sons de naturezas distintas.

Na primeira versão, os sons produzidos pelos interatores não são amplificados nos alto-falantes. São apenas gravados e podem ser reproduzidos logo em seguida ou não, criando-se uma memória da instalação que pode ser ativada ("relembra") futuramente ou "cair no esquecimento". Para a segunda versão, optou-se por amplificar os sons produzidos pelos interatores e por acrescentar a reprodução imediata dos mesmos por meio de um aumento das vezes em que é ativada a memória de curto prazo (entendida como a reprodução de amostras sonoras gravadas recentemente na performance).

Nota-se, assim, que temos duas camadas sonoras que realizam funções estruturais diferentes - sons longos que atuam como plano de fundo, promovendo a sustentação sonora e a sensação de suspensão do tempo, e sons curtos que estabelecem gestos musicais momentâneos, atuando como figurações sonoras em relevo que promovem uma estrutura temporal condensada. Essas duas camadas interagem entre si de maneiras variadas para gerar o resultado sonoro/musical global da obra. A intenção foi garantir dinamicidade e variabilidade sonora (sobretudo na constituição da segunda camada), mas, ao mesmo tempo, amalgamar os diversos materiais por meio dos sons longos, que atribuem o principal caráter de identidade sonora da obra.

3. TEXTURAS EPHEMERAS E O CONCEITO DE INTERAÇÃO

Antes de adentrarmos nos meandros do *patch* programado para *Texturas Ephemeris*, vale observar que uma obra desse tipo traz à tona o conceito de interatividade, sobre o qual há considerável variedade de abordagens na literatura. Numa acepção mais ampla, pode-se entender que é interativa uma obra em que os sons gerados pelo aplicativo computacional derive integral ou parcialmente de ações do(s) interator(es) – o público participante (no caso de instalações interativas ou outros tipos de obra com participação do público) ou o(s) performer(s) (no caso de uma obra musical de concerto). Numa instalação, por exemplo, a movimentação dos interatores, a proximidade deles em relação a objetos que fazem parte da instalação, a forma como tocam esses objetos, os sons que produzem no ambiente, entre outros fatores, podem ser captados por meio de câmeras, microfones e sensores em geral. Os dados e materiais visuais e/ou sonoros captados são então interpretados pelo sistema computacional (por meio de algoritmos diversos) e desencadeiam resultados (eventos) que são lançados no ambiente da instalação – na forma de sons difundidos por alto-falantes, por exemplo. Os interatores, por sua vez, percebem esses eventos e os interpretam, suscitando o desejo (ou não) de lançar um novo estímulo (sonoro, por exemplo) que é então captado pelo sistema computacional. Gera-se, assim, um *loop* de

interações entre agente(s) humano(s) e aparatos tecnológicos, conforme ilustrado na Figura 2, adaptada a partir de Drummond (2009: 131).

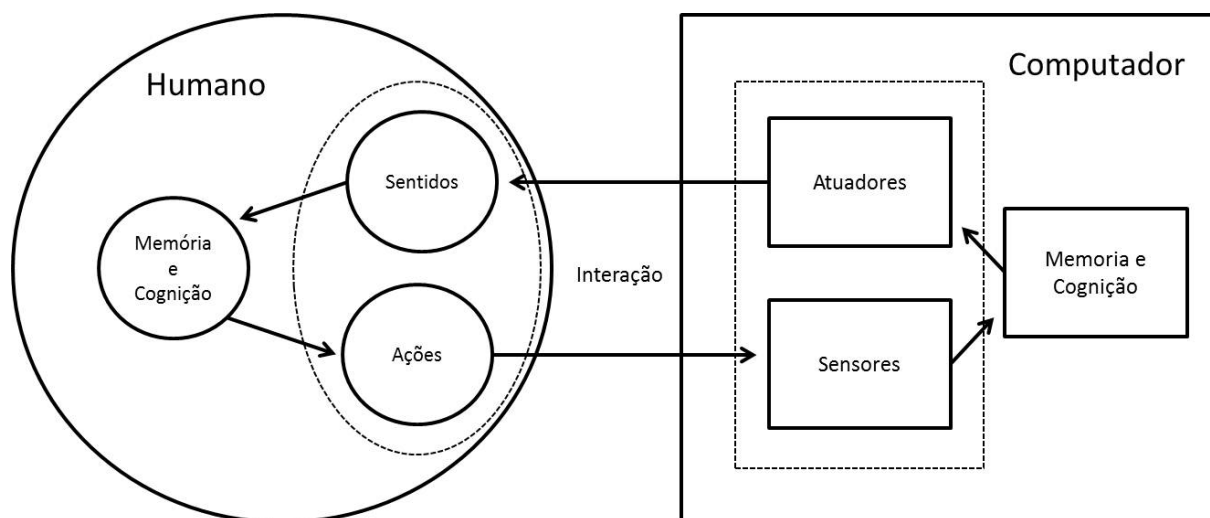


Fig. 2 – *Loop* de interações entre agente humano e computador.

Diferente dessa acepção mais geral, outras abordagens encaram interação como um tipo particular de relação estabelecida entre agente(s) humano(s) e aparatos tecnológicos. Lippe (2002) e Dobrian (2004), por exemplo, consideram que ocorre interação num sentido estrito apenas em situações em que a programação do algoritmo computacional garanta certo grau de imprevisibilidade ao resultado produzido pelo computador. Uma interpretação possível para casos desse tipo seria a de um computador improvisador, ou seja, um paradigma em que o computador aja como um *player* – na acepção de Rowe (1993) – que improvisa gerando sons em um diálogo com o agente humano. No extremo oposto, temos situações em que o computador meramente reage ao agente humano sem qualquer tipo de autonomia. Esse é o caso típico, por exemplo, de obras musicais com eletrônica em tempo real implementadas com seguidores de partitura. Nessas situações, ao ser identificada uma determinada nota musical de um trecho específico da partitura, o computador dispara uma amostra sonora ou um processo de síntese/processamento previamente determinado pelo compositor. Reação, nessa acepção, seria algo distinto de interação.

Em *Texturas Efêmeras*, a amplitude do sinal de áudio captado pelo microfone define os momentos em que os sons produzidos pelos interatores são gravados. Define também os momentos de disparo na reprodução de amostras sonoras que constituem as figurações em relevo. Quanto maior a quantidade de picos de alta amplitude por intervalo de tempo, maior será a quantidade de amostras reproduzidas pelo aplicativo. Conclui-se, assim, que a amplitude dos sons produzidos pelos interatores

controla a densidade de eventos sonoros das figurações em relevo. Considerando a abordagem de Lippe (2002) e Dobrian (2004), ou seja, a dicotomia entre reação e interação, poderíamos considerar que há um aspecto reativo na concepção de *Texturas Ephemeras* na medida em que a reprodução de amostras sonoras de curta e média duração ocorre em reação aos picos de alta amplitude captados pelo microfone. Por outro lado, considerando que a definição das amostras específicas a serem reproduzidas a cada momento, a transposição em que ocorrem, o processamento pelos quais passam e sua espacialização dependem de processos probabilísticos ou aleatórios, nota-se que há um nível de imprevisibilidade na determinação do tecido sonoro resultante do processo interativo. Considerando, ainda, que as amostras disparadas pelo aplicativo podem ter sido geradas pelos iteradores em diferentes momentos da instalação/performance, e que o agenciamento da memória do sistema tem o potencial de desencadear identificações nos iteradores, concluímos que a determinação de quais amostras são reproduzidas não constitui um mero detalhe no resultado da obra. A imprevisibilidade relacionada ao disparo de amostras, a expectativa dos iteradores em ouvirem algo que traga reminiscências dos sons que produziram anteriormente, a identificação que essas ocorrências podem gerar ou a frustração produzida pela não-ocorrência de uma determinada amostra constituem aspectos significativos da obra. Conclui-se, portanto, que há um dado interativo claro em *Texturas Ephemeras* que dialoga tanto com a acepção mais geral de interação expressa anteriormente quanto com acepções mais restritas, como a que é abordada por Lippe (2002) e Dobrian (2004).

4. ALGUNS EXEMPLOS DE INSTALAÇÕES INTERATIVAS

Os exemplos abaixo ilustram um leque variado de formas de interação e de modos de apresentação de trabalhos interativos presentes na literatura.

Lane e Parry (2005) abordam a instalação sonora interativa *Memory Machine*, que conceberam e disponibilizaram como parte da exibição *The Museum of the Mind; Art and Memory in World Cultures* - comemorativa dos 250 anos de aniversário do Museu Britânico, em Londres. O material sonoro da instalação baseou-se, por um lado, em gravações de entrevistas feitas previamente com funcionários do museu e pessoas relacionadas com os objetos presentes na exibição e, por outro lado, em depoimentos dos visitantes do museu, gravados durante o período da exibição comemorativa. Um aparelho telefônico da década de 1950, adaptado com a colocação de um microfone de alta qualidade, foi colocado em um dos espaços da exibição para que, por meio dele, os visitantes pudessem deixar gravados seus depoimentos. Instruções disponibilizadas de forma escrita e também por meio de uma gravação de voz que ouviam ao pegar o aparelho telefônico direcionavam os visitantes a colaborarem deixando um depoimento sobre suas próprias memórias a respeito do Museu Britânico e suas coleções.

O conteúdo sonoro da instalação era então difundido em dois corredores por meio de três alto-falantes suspensos do teto (em cada corredor). O conteúdo sonoro era distribuído de forma idêntica nos dois corredores. Uma sala fechada, onde ficavam os equipamentos (computador, interface de áudio) era usada por um funcionário para triar os depoimentos e censurar aqueles que pudessem ser ofensivos ao público. Em virtude do tempo demandado para a operação de triagem, o depoimento deixado por um visitante, quando aprovado, não era ouvido imediatamente - e, talvez, nem mesmo durante a permanência desse visitante na exibição. De qualquer forma, os depoimentos aprovados passavam a fazer parte da memória da instalação, que, por sua vez, baseava-se nas reminiscências dos visitantes sobre aquele local e seus objetos.

Segundo seus criadores, a instalação foi baseada em estímulos poéticos relacionados à história oral e à memória. No artigo, os criadores tecem relações entre a memória e o espaço do museu com alusões a processos mnemônicos chamados de "museus da memória" ou "palácios da memória". Nesses processos, a pessoa que queria memorizar uma determinada informação fixava mentalmente um espaço (um palácio ou museu imaginário) em que guardava, num local específico desse espaço, um objeto ao qual associava a informação a ser memorizada. Os autores também mencionam que uma obra musical pode ser considerada como algo análogo a um museu ou palácio da memória na medida em que os sons (os quais podem sempre disparar reminiscências) são "colocados" em pontos específicos da estrutura musical. Com base nessa concepção, a instalação que criaram propicia que as reminiscências presentes nos depoimentos sejam nela depositadas. O resultado sonoro é sempre cambiante, pois é gerado em tempo real com base num banco de amostras sonoras que se amplia constantemente ao longo do período de permanência da instalação no museu. O conteúdo sonora da instalação e a estrutura que dele deriva constituem, assim, uma analogia (com base na história oral) aos objetos e espaços do Museu Britânico.

De forma similar ao que ocorre em *Memory Machine* – obra tomada aqui como exemplo – as gravações feitas pelos interatores de *Texturas Ephemeris* constituem um arcabouço virtual de memórias que se atualizam (se corporificam) de diferentes formas no conteúdo sonoro da instalação. Em *Memory Machine*, no Museu Britânico, os depoimentos podem ser apresentados em segmentos inteligíveis de até 39 (trinta e nove) segundos e também fragmentados em trechos curtos (de 4 a 12 segundos), processados por meio de *delays* em *feedback*, *comb filtering* e diferentes comportamentos espaciais no sistema de três canais. A intenção dos criadores foi que sempre houvesse um depoimento relativamente longo e inteligível, além de um equilíbrio entre os diferentes tipos de processamento sonoro e entre sons longos e sons curtos. Nesse sentido, há importantes pontos de contato entre *Memory Machine* e a instalação *Texturas Ephemeris*, dentre os quais destacam-se a importância da memória, a forma de interação com o público (por meio da captação de material por um microfone), a fragmentação dos

sons gravados e os tipos de processamento escolhidos para moldá-los⁸.

Nas duas versões de *Texturas Ephemeris*, os interatores produziram sons de naturezas diversas ao microfone. Observou-se, entretanto, a preponderância do uso da voz - não apenas com a recitação de poemas, histórias e frases ou palavras isoladas, como também por meio da produção de sonoridades sem significado linguístico. A voz captada por microfones é também o meio de interação utilizado na instalação *The Voice Harvester*, abordada por True et al. (2013). Neste caso, no entanto, embora o som das vozes ao vivo seja ouvido por meio de alto-falantes (e um dos autores tenha gravado as vozes dos interatores para utilizá-las posteriormente em composições eletroacústicas), a ênfase dessa instalação interativa não se concentra prioritariamente no resultado sonoro. Em *The Voice Harvester*, o foco de atenção encontra-se nas formas visuais que as vozes assumem ao moldarem materiais como páprica, purpurina azul e óleo de parafina colorido com cochonilha vermelha, presentes em três tubos transparentes que vibram com o som de alto-falantes posicionados em suas bases⁹. A voz, processada e amplificada pelos alto-falantes, é incorporada nos materiais ao agitá-los dentro dos tubos. O resultado em evidência é, portanto, visual - diferente de *Texturas Ephemeris*, em que emergem eventos sonoros no processo de interação, os quais, potencializados pela espacialização em quatro canais, podem suscitar alusões visuais no imaginário do público, mas como processo cognitivo desencadeado pelos sons (que são o foco da instalação)¹⁰. Em seu trabalho, True et al. (2013) mencionam que uma das intenções na concepção de *The Voice Harvester* foi "inspirar a expressividade dos usuários, de forma que eles pudessem se desligar do seu entorno físico e social e realmente se engajarem num alto nível de acrobacias vocais desafiando seus instintos sociais reservados"¹¹ (TRUE et al., 2013: 3005). Além disso, procuraram conceber a instalação de forma a manter o engajamento dos usuários ao longo do processo interativo para que ficassem curiosos em "experimentar as diferentes maneiras com que pudessem manipular os materiais em ação"¹² (TRUE et al., 2013: 3006). A instalação possui, então, um caráter lúdico, o que também ocorre em *Texturas Ephemeris*. Em ambos os trabalhos, os interatores não têm condições de prever exatamente como o sistema vai reagir aos seus estímulos. Dessa forma, os diferentes graus de imprevisibilidade que se manifestam ao longo do processo interativo aguçam a curiosidade e o interesse em "brincar" com a instalação.

Há também outros casos de instalações interativas em que se exploram não apenas elementos sonoros, mas também outros tipos de estímulos sensoriais e outras formas de interação com o público

⁸ Os tipos de processamento utilizados em *Texturas Ephemeris* são abordados no tópico que trata do aplicativo computacional (*patch*).

⁹ Ver vídeo em <<https://www.youtube.com/watch?v=iaLBcY6mHgk>>. Acessado em 2 de Junho de 2016.

¹⁰ A esse respeito, ver a abordagem de Young (2007) sobre o conceito de imagem sonora.

¹¹ No original: "(...) to inspire users' expressiveness, so that they might forget their physical and social surroundings and really engage in a high level of vocal acrobatics in defiance of their instinctive social reservedness".

¹² No original: "(...) experiment with the different ways in which they are able to manipulate the materials into action".

participante. Wassermann (2003) apresenta a instalação Ada: Intelligent Space, onde sensores de imagem (câmeras de vídeo), de pressão (piso sensível à pressão) e som (microfones) são controlados por um complexo sistema de computadores com o objetivo de criar um processo interativo entre o ambiente e os visitantes. Assim, através desses sensores, o ambiente (ADA) é capaz de identificar a localização das pessoas e rastrear seus comportamentos no espaço. Esses dados são utilizados para gerar sonoridades e modificações na iluminação e projeções do ambiente. Redes neurais artificiais (em 25 computadores) processam os dados do sistema de sensores. Assim, em tempo real, o posicionamento das pessoas no espaço, sua movimentação, os sons que emitem e suas expressões faciais captadas pelos sensores são processados e transformados em luzes e sons. O sistema sonoro da ADA é descrito por Manzolli e Verschure (2005) e denominado de Roboser (criado em 1998).

5. O APLICATIVO (*PATCH*) DE *TEXTURAS EPHEMERAS*

Neste tópico, a abordagem volta-se para as características do aplicativo (*patch*) programado para *Texturas Ephemeras*. Os dois diagramas abaixo ilustram a programação do *patch* em suas duas versões. Vale notar a diferenciação entre as conexões de sinal de áudio e as de transferência de dados presente nas figuras.

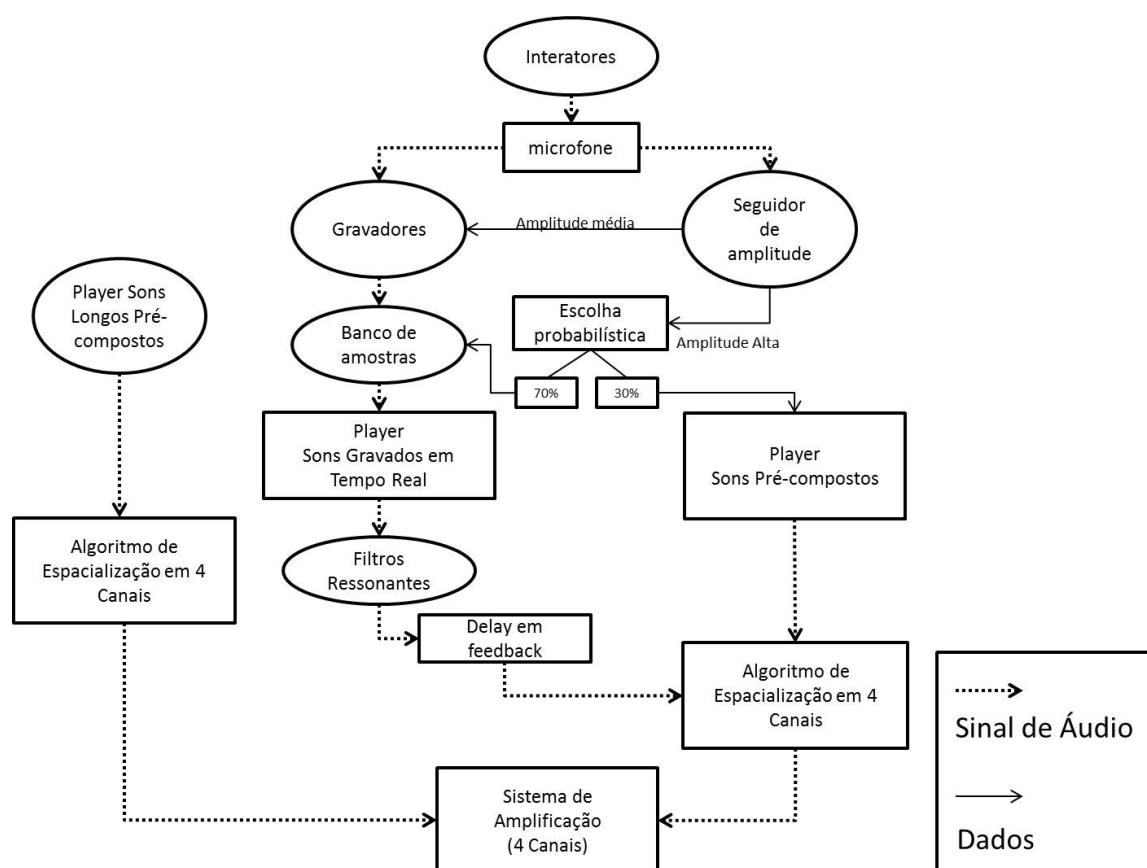


Fig. 3 – Diagrama da programação do *patch* na primeira versão (instalação interativa).

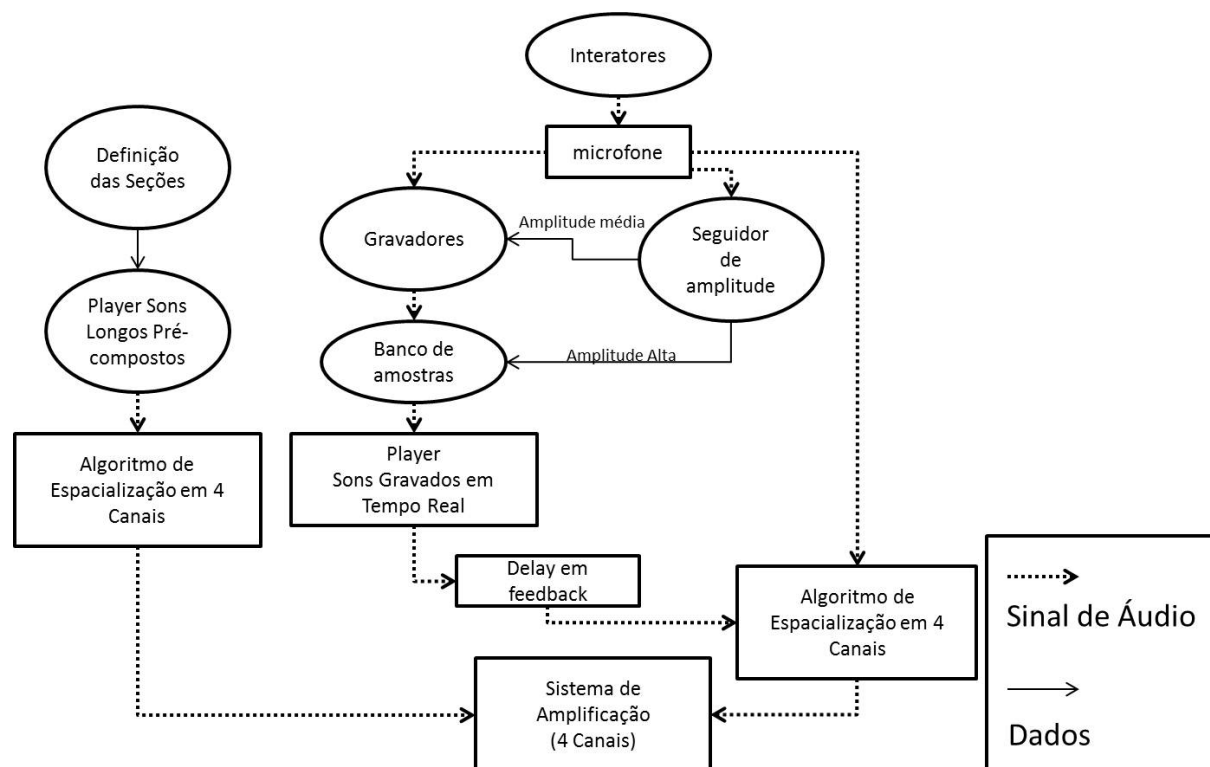


Fig. 4 – Diagrama da programação do *patch* na segunda versão (performance em concerto com participação do público).

A programação do aplicativo (*patch*) no ambiente MaxMSP pautou-se, por um lado, no estabelecimento de formas de controle automático para a reprodução dos sons longos pré-compostos que funcionam como plano de fundo e, por outro lado, na geração da camada sonora formada por eventos de curta/média duração, os quais funcionam como figurações sonoras em relevo. Para isso, foram elaborados módulos de controle com funções específicas, tais como: captação de áudio em tempo real; análise contínua da amplitude dos sinais de áudio captados pelo microfone (algoritmo seguidor de amplitude); registro (gravação) de amostras sonoras; reprodução e processamento de amostras. Segue, nos subtópicos abaixo, o detalhamento dessas funções. Uma outra função desempenhada pelo *patch* - o controle da espacialidade - é abordada em destaque no tópico 6.

Um aspecto importante a ser evidenciado é que a programação do *patch* (fortemente baseada em processos aleatórios) é pautada numa concepção que encara a reprodução de material produzido pelos próprios interatores como parte fundamental do *design* do sistema, pois são essas amostras que constituem parte do tecido sonoro da obra e, portanto, o foco de atenção dos próprios interatores que as geraram.

5.1. Captação de áudio, seguidor de amplitude e gravação de amostras em tempo real

Os sons gerados pelos interatores são captados por meio de um microfone dinâmico. O *patch* foi

programado para receber esse sinal de áudio e encaminhá-lo para análise num seguidor de amplitude. Após a análise, caso a amplitude esteja dentro de um âmbito previamente determinado, o sinal é enviado para o módulo de gravação de amostras. Além disso, a amplitude do sinal propicia o disparo das amostras de duração curta/média caso ocorra acima de um limiar previamente determinado (Figura 3). Na segunda versão de *Texturas Ephemeras*, especificamente, o som captado pelo microfone é também imediatamente amplificado nos alto-falantes (Figura 4).

Foi programado um seguidor capaz de rastrear continuamente quatro âmbitos distintos de amplitude: muito baixas, baixas, médias e altas. Os limiares (valores mais baixos e mais altos) que definem cada um desses âmbitos são ajustáveis no *patch* - ou seja, o controlador do sistema estipula, antes da apresentação/disponibilização da instalação, quais são os valores mais adequados para definir esses âmbitos com base nas condições acústicas do local, no posicionamento dos alto-falantes e do microfone e no julgamento do nível de sinal adequado para ser produzido naquele ambiente específico.

O *patch* foi programado para gravar apenas uma amostra monofônica de cada vez. Cada amostra gera um arquivo distinto no computador. Na primeira versão, o *patch* permite a gravação de até 300 (trezentas) amostras distintas que, após esgotadas, passam a ser gradativamente substituídas por novas amostras. Na segunda versão, optou-se por restringir o número máximo de amostras para 60 (sessenta) de forma a enfatizar eventos recentes - memórias de curto e médio prazo.

O início de uma gravação é disparado pelo seguidor de amplitude no momento em que é identificado um pico de amplitude no âmbito médio. Cada amostra gravada pode ter uma duração de até 10 (dez) segundos. Em seguida, o gravador de amostras volta a ficar preparado para iniciar uma nova gravação quando houver a identificação de um novo pico de amplitude no âmbito médio. Na primeira versão, especificamente, caso a amplitude captada pelo microfone fique, por três segundos, abaixo de um limiar de amplitude pré-definido pelo controlador do sistema, a gravação da amostra é finalizada. Isso resultou na gravação de muitas amostras de curta duração, conforme discussão realizada mais adiante. Para a segunda versão, todas as amostras gravadas passaram a ser de 10 (dez) segundos.

5.2. Reprodução e processamento de amostras sonoras

Sons de longa duração e evolução lenta (plano de fundo)

A partir do momento em que o *patch* é iniciado, os arquivos sonoros pré-compostos de longa duração passam a ser reproduzidos. Cada um dos arquivos estéreo é duplicado para soar nos quatro alto-falantes. A amplitude de cada um dos alto-falantes é controlada individualmente por meio de um algoritmo que define, de forma aleatória, variações bem lentas dentro de um âmbito pré-definido pelo

controlador do sistema. Esse controle de amplitude ocorre separadamente para cada um dos sons longos (*drones*). Embora seja raro, é ocasionalmente possível ocorrer uma redução considerável da amplitude em todos os alto-falantes ao mesmo tempo, resultando em momentos de redução na densidade sonora.

Sons de duração curta/média (figurações sonoras em relevo)

Sempre que o seguidor de amplitude detecta um pico no âmbito mais alto de amplitude (dentre os quatro âmbitos rastreados), há o disparo de uma amostra de duração curta ou média. Na primeira versão da obra, tal amostra pode ser uma das dez pré-compostas (criadas em estúdio e com duração de até 20 segundos) ou uma das amostras gravadas em tempo real. Nesse caso, o *patch* foi configurado com 30% de probabilidade de disparar uma amostra pré-composta e 70% dentre as gravadas em tempo real (ver Figura 3), o que privilegia os sons produzidos pelos interatores.

Na segunda versão, optou-se por excluir as amostras pré-compostas de curta/média duração. A ocorrência apenas das amostras gravadas em tempo real teve o propósito de evidenciar a interação com o público, destacando os sons que ocorrem no momento da performance – o que, potencialmente, proporciona maior engajamento dos interatores em virtude do rápido reconhecimento dos sons que geraram.

Seguem explicações específicas para as amostras pré-compostas e as gravadas em tempo real:

a) Amostras pré-compostas

Na primeira versão, define-se aleatoriamente qual amostra pré-composta, dentre as dez possíveis, será disparada a cada momento¹³. A velocidade de reprodução de cada amostra também é definida de forma aleatória e varia de 60 a 170% da velocidade original, o que gera alterações quanto à duração e à frequência (transposição) de cada amostra. As amostras são espacializadas nos quatro alto-falantes pelo algoritmo descrito no tópico 6 (Espacialidade). O controle de amplitude individualizado de cada alto-falante pelo algoritmo permite que os sons descrevam trajetórias no espaço da instalação com velocidades variáveis.

Quanto à densidade sonora resultante dos disparos das amostras pré-compostas, o *patch* foi programado de forma a garantir a possibilidade de até 20 (vinte) instâncias de amostras soarem ao

¹³ Os processos aleatórios, que tem como objetivo gerar resultados sonoros variáveis, ocorrem dentro de âmbitos de possibilidades determinadas previamente. Entende-se que não seria necessário investir em processos mais complexos de programação, pois gerariam resultados similares aos dos processos que foram efetivamente empregados.

mesmo tempo (sendo que o início de cada uma delas ocorre em intervalos de no mínimo dois segundos). Caso nenhuma amostra pré-composta seja disparada durante um minuto - ou seja, se nenhum interator gerar sinal de áudio de alta amplitude ao microfone - são automaticamente disparadas seis amostras em sequência (com um intervalo de quase oito segundos entre a primeira e a sexta). Dessa forma, tem-se a garantia de que, a cada minuto, no mínimo, algumas amostras pré-compostas serão ouvidas. Isso faz com que haja, de tempos em tempos, algumas figurações sonoras em relevo, mesmo se os interatores não produzirem sons ao microfone. Esse aspecto da instalação foi concebido para funcionar como um estímulo sonoro que incite os interatores a exercerem uma maior participação, além de garantir que o conteúdo sonoro da instalação não fique apoiado apenas na camada sonora de plano de fundo por muito tempo.

b) Amostras gravadas em tempo real

Nas duas versões, a definição de qual amostra específica será disparada a cada momento é feita aleatoriamente. A velocidade de reprodução de cada uma também é definida de forma aleatória e varia de 90 a 115% da velocidade original - o que gera alterações quanto à duração e à frequência (transposição).

Quanto à densidade sonora, esse *subpatch* foi programado da mesma forma que o responsável pela reprodução de amostras pré-compostas. Ou seja, há a possibilidade de até vinte instâncias de amostras soarem ao mesmo tempo.

Na primeira versão, especificamente, as amostras gravadas em tempo real são processadas por um filtro ressonante de 24 (vinte e quatro) bandas (ver Figura 3). Esse filtro possui um controle individualizado de ganho (*gain*), largura de banda (Q) e frequência central para cada banda. Para a definição desses parâmetros foram programados quatro *presets* que são selecionados aleatoriamente antes do início da reprodução de cada amostra. Na segunda versão de *Texturas Ephemeris*, optou-se por não processar as amostras com filtros ressonantes para garantir maior possibilidade de reconhecimento delas e, com isso, deixar suas ocorrências mais evidentes para os interatores (ver Figura 4).

Além disso, outra característica específica da primeira versão é que, caso nenhuma amostra dentre as gravadas em tempo real seja disparada durante 65 (sessenta e cinco) segundos, três dessas amostras são então disparadas em sequência (com um intervalo de cerca de quatro segundos entre a primeira e a terceira). Isso já não ocorre na segunda versão, o que exige o engajamento dos interatores para que novas figurações sonoras ocorram em primeiro plano.

Nas duas versões da obra, as amostras passam por um *delay* com *feedback* (ver Figuras 3 e 4), cujo tempo de *delay* e taxa de *feedback* são definidos individualmente para cada amostra com base em um

número restrito de opções possíveis (cinco tempos de *delay* - entre 0.1 e 0.9 segundos - e sete taxas de *feedback* - entre 30 e 70%).

Em ambas as versões, essas amostras são espacializadas nos quatro alto-falantes pelo algoritmo descrito no próximo tópico.

6. ESPACIALIDADE

A espacialidade é aqui entendida como a forma com que os sons se articulam no espaço ao longo do tempo. Na música eletroacústica, a espacialidade é geralmente abordada em dois momentos distintos - ou, como aponta Menezes (2006: 426), conforme dois níveis diferentes: “um (...) associado ao momento de difusão da obra em concerto; outro, no entanto, ainda anterior à performance musical, pertencente à fase de elaboração da própria obra em estúdio”.

Nessa obra, nossa abordagem da espacialidade voltou-se para algo análogo à difusão em concerto, pois a espacialização dos sons é realizada em tempo real. A diferença fundamental em relação à situação de concerto, no entanto, é que, nesse caso, o controle da espacialização não é feito por uma pessoa, mas sim por algoritmos programados no *patch*, os quais definem continuamente os valores de amplitude dos quatro canais de áudio no processo de reprodução das amostras¹⁴. Embora a programação seja derivada de outras implementações, a combinação delas na programação do sistema computacional de *Texturas Ephemeras* foi realizada a partir da concepção estética que norteou este trabalho. O objetivo geral almejado foi proporcionar a ocorrência de comportamentos espaciais variáveis ao longo da obra que instigassem continuamente os interatores, criando um ambiente imersivo.

A Figura 5 apresenta (com números de 1 a 4) a disposição dos quatro alto-falantes utilizados na primeira versão, o que configura um desenho trapezoidal.

¹⁴ Alguns dos recursos de espacialização foram programados utilizando adaptações de *patches* elaborados por outros autores, disponíveis gratuitamente na internet. São eles: o *patch* “*wiggly*”, de Jonty Harrison (disponível como parte do pacote BEASTtools <<http://www.birmingham.ac.uk/facilities/ea-studios/research/beasttools.aspx>>), que foi utilizado para controlar automaticamente a amplitude dos quatro alto-falantes na espacialização dos sons longos que exercem o papel de plano de fundo; um algoritmo elaborado por Peter Batchelor, integrante de seu *patch* “*Orbit*” (<<http://www.peterbatchelor.com/maxOrbit.html>>), que foi utilizado para calcular a amplitude de cada um dos quatro alto-falantes na espacialização dos sons de duração curta/média com base na posição da fonte sonora virtual; e o *patch* “*pan4BP*”, disponível como parte integrante do UBC Max/MSP/JitterToolbox (<<http://www.opusonemusic.net/muset/toolbox.html>>), que foi utilizado para controlar as movimentações da fonte sonora virtual para a espacialização dos sons de duração curta/média.

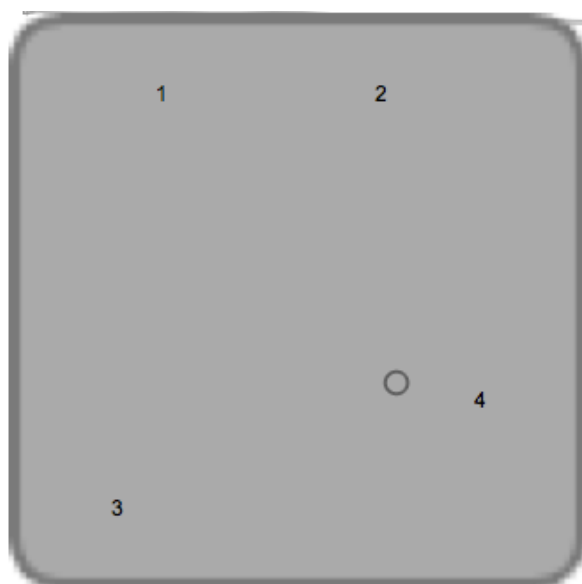


Fig. 5 - Disposição dos alto-falantes na primeira versão.

A Figura 6 apresenta a disposição dos quatro alto-falantes na segunda versão da obra, o que configura um desenho em arco na frente do público participante.

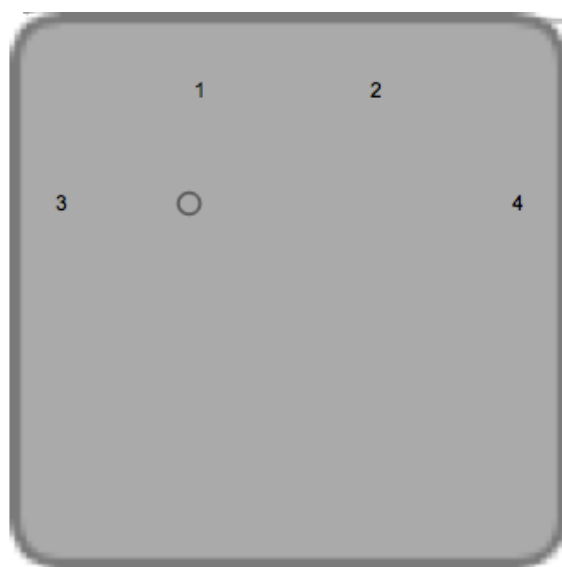


Fig. 6 - Disposição dos alto-falantes na segunda versão.

Os algoritmos de controle da espacialidade viabilizam a obtenção dos seguintes três tipos principais de comportamento dos sons no espaço:

- a) Trajetórias no espaço circunscrito pelos alto-falantes;
- b) Sons que se restringem a um conjunto limitado de alto-falantes;
- c) Sons que ocorrem em todos os alto-falantes.

Há dois algoritmos diferentes e independentes para o controle da espacialidade. Um deles determina a amplitude de cada um dos quatro canais na reprodução dos sons longos pré-compostos (camada de plano de fundo) e outro determina a amplitude de cada um dos quatro canais na reprodução dos sons curtos/médios (figurações sonoras em relevo).

O controle da espacialidade dos sons de longa duração (plano de fundo) é feito de forma independente para cada uma das amostras e ocorre com base em variações lentas da amplitude do sinal reproduzido por cada um dos quatro alto-falantes. Essas mudanças ocorrem com base em valores aleatórios determinados dentro de âmbitos previamente definidos.

Considerando a possibilidade de montar a obra em diferentes espaços, para a espacialização dos sons curtos/médios deparamo-nos com o desafio de criar uma ferramenta de controle da espacialidade adaptável a diferentes situações, sobretudo quanto à disposição dos alto-falantes. Assim, os algoritmos de controle funcionam de acordo com o posicionamento dos alto-falantes, desde que essas posições sejam previamente informadas no *patch*. Um dos algoritmos define continuamente trajetórias da fonte sonora virtual¹⁵ (representada por um círculo nas Figuras 5 e 6) dentro do espaço onde a obra ocorre. A velocidade da movimentação da fonte sonora é variável ao longo da instalação/performance. Com base nas posições da fonte sonora virtual em cada instante, o algoritmo calcula o nível de amplitude a ser reproduzido por cada um dos quatro alto-falantes. Como o cálculo de amplitude é definido pela posição da fonte sonora virtual em relação à posição de cada um dos alto-falantes, o reposicionamento destes permite a adequação do *patch* a diferentes configurações do espaço da instalação.

O posicionamento dos alto-falantes, a movimentação e amplitude dos sons no espaço, e o posicionamento de cada interator fazem com que a percepção da espacialidade dos sons seja única para cada indivíduo, o que acompanha a seguinte afirmação de Tsuda: “buscando utilizar o som de modo diferenciado, privilegiando questões que expandem os problemas típicos da música (ritmo, harmonia, etc.), a arte sonora tem no espaço um amplo campo de exploração estética” (TSUDA, 2012: 191).

7. INTERAÇÃO COM O PÚBLICO

Conforme visto por meio dos exemplos de instalações sonoras mencionados no tópico 4, as relações dos interatores com sistemas computacionais ocorrem de diferentes maneiras. Em alguns casos, pode ocorrer uma experiência em que cada interator dialogue individualmente com o sistema, influenciando ou criando suas próprias relações, independentemente da ação de outros interatores. O

¹⁵ Utilizamos a expressão “fonte sonora virtual” para definir a localização que se atribui perceptivamente aos sons com base na distribuição de amplitudes dos diferentes canais de áudio.

mais provável, no entanto, é que ocorram situações em que os interatores, ao terem suas ações registradas e reproduzidas ao longo da instalação, sejam influenciados pelas ações dos interatores anteriores e influenciem as ações dos próximos com base nos eventos sonoros gerados. Assim, em *Texturas Ephemeris*, as interações, além de ocorrerem entre o sistema computacional e os interatores, ocorreram entre os próprios interatores por meio das gravações realizadas.

Nas duas versões da obra, ao mesmo tempo em que os interatores estimulam sonoramente o sistema computacional por meio do microfone, o sistema os estimula através dos sons gerados.

Na primeira versão, notou-se que alguns interatores produziam sons coletivamente ao microfone e, muitas vezes, foi possível notar que o som produzido por um interator estimulava outro a ir até o microfone. Uma parte do público não interagiu produzindo sons, mas locomovendo-se pelo espaço e criando suas conexões estéticas com os sons produzidos e suas espacializações, além das reações dos outros membros do público participante.

Na segunda versão, inserida na programação de um concerto, o posicionamento do microfone fez com que os interatores se colocassem no papel de *performers*, aproximando-se do palco. Houve grande participação do público, que produziu sons prioritariamente vocais, mas também sons de outras naturezas por meio de objetos que traziam até o microfone. Notou-se que a amplificação e as reproduções imediatas (ou em curto espaço de tempo) dos sons produzidos ao microfone proporcionaram um grande engajamento.

Um aspecto observado na primeira versão de *Texturas Ephemeris* – e que também é relatado pelos criadores de *Memory Machine* (LANE e PARRY, 2005) – foi que, para um interator, seria frustrante não presenciar (ou não identificar) a reprodução de uma amostra sonora por ele produzida. Essa questão foi foco de nossa atenção para a concepção da segunda versão de *Texturas Ephemeris*, em que a amplificação e reprodução imediata com pouco processamento das amostras proporcionou maior satisfação e engajamento do público participante. Outra característica interessante de *Texturas Ephemeris* – e que enfatiza a importância da escolha de um espaço adequado para disponibilizar uma obra interativa – é que o espaço da instalação mostrou-se convidativo para que os interatores ali permanecessem e continuassem interagindo com o sistema computacional. Esse resultado contrasta com a experiência que Lane e Parry (2005) tiveram com *Memory Machine* no Museu Britânico, pois, segundo o relato que apresentam, os interatores apenas passavam pelo ambiente da instalação e não ficavam ali apreciando os sons – provavelmente porque a instalação foi montada em corredores (ou seja, em espaços de passagem). Em *Texturas Ephemeris*, os visitantes não apenas tiveram um amplo espaço para permanecerem como também o posicionamento dos alto-falantes (na altura dos ouvidos) propiciou uma situação de escuta apropriada. Na primeira versão de *Texturas Ephemeris*, principalmente, a disposição dos alto-falantes em formato trapezoidal em torno dos visitantes viabilizou uma situação

de escuta imersiva¹⁶.

8. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira versão de *Texturas Ephemeras* foi importante para verificarmos o funcionamento da instalação em um contexto complexo com vários interatores. Várias observações foram realizadas e serviram para direcionar as modificações que foram implementadas na versão seguinte. As modificações foram discutidas levando-se em consideração a observação dos próprios membros do grupo de pesquisa durante a instalação, comentários do público presente e dados registrados pelo computador. Foi interessante notar que ocorreram, em diversos momentos, interações entre os interatores e não apenas deles para com o sistema computacional. Essa relação entre os interatores funcionou de forma análoga a uma improvisação coletiva.

Na primeira versão, a utilização de apenas dois sons na camada sonora de plano de fundo gerou, depois de algum tempo, certa monotonia no resultado sonoro como um todo, embora isso possa ser atribuído ao longo período de disponibilização da instalação (cerca de 50 minutos). De qualquer forma, essa camada contribuiu para manter a identidade sonora da obra mesmo com as interferências sonoras produzidas pelos interatores, as quais não podiam ser previstas. Na segunda versão foram acrescentados novos sons e estabelecida uma organização em quatro seções com proporções de duração pré-determinadas entre elas. Na nova versão buscou-se expandir a variedade sonora da obra, o que se constituiu como uma de nossas preocupações centrais.

Ainda na primeira versão, o grande número de sons curtos disparados pela interação do público e os processamentos a eles aplicados fizeram com que fossem geradas sonoridades semelhantes entre si, contribuindo para a sensação de certa monotonia depois de algum tempo. Isso pode ter ocorrido em virtude do funcionamento do *patch* que, com a atuação do seguidor de amplitude (que interrompia a gravação caso houvesse baixa amplitude por três segundos), resultou na gravação de várias amostras bastante curtas (em vez de amostras longas permeadas por sons e silêncios). Os vários sons curtos geraram sonoridades complexas (resultantes de suas combinações) que, com o processamento por filtro ressonantes, mascararam as características individuais de cada som.

Na segunda versão, o *patch* foi alterado para que todas as amostras gravadas tivessem 10 segundos de duração, o que, juntamente com a ausência de processamento com filtros ressonantes, contribuiu para um reconhecimento mais direto dos sons. Notou-se que a amplificação dos sons, as reproduções imediatas das amostras gravadas em tempo real e a ausência de grandes processamentos do material

¹⁶ O uso de sistemas multicanais tende a tornar a experiência de escuta bastante envolvente, propiciando um “mergulho” do visitante da instalação no ambiente sonoro que o rodeia – motivo pelo qual abordamos essa situação como imersiva.

sonoro favoreceram o reconhecimento dos elementos de participação dos interatores, o que tornou a interação mais instigante.

Confrontando *Texturas Ephemeris* com trabalhos análogos mencionados neste artigo, notamos que os resultados obtidos foram bastante positivos, sobretudo no engajamento dos interatores com a obra, nas possibilidades de apreciação, criação e recriação dos sons num contexto de espacialidade que gerou um ambiente imersivo e na exploração da memória sonora da instalação com base nos sons produzidos pelos interatores. Além disso, os resultados sonoros alcançados, aqui ilustrados pelo exemplo em áudio mencionado no início do artigo, pareceram-nos bastante instigantes à escuta.

AGRADECIMENTOS

Esse artigo faz parte do projeto de pesquisa *Percussão e Eletrônicos em Tempo Real: Composição e Performance* desenvolvido na Universidade Federal de Uberlândia e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- CAMPESATO, Lilian; IAZZETTA, Fernando. *Som, espaço e tempo na arte sonora*. In: CONGRESSO DA ANPPOM, 2006, Brasília, DF. Anais do XX Congresso da ANPPOM. Brasília: ANPPOM, 2006, p.775-780.
- DOBRIAN, Christopher. *Strategies for Continuous Pitch and Amplitude Tracking in Realtime Interactive Improvisation Software*. In: Proceedings of the Sound and Music Computing Conference (SMC04). Paris, 2004. Disponível em: <http://music.arts.uci.edu/dobrian/PAPER_051.pdf>. Acesso em: 28/09/2016.
- DRUMMOND, Jon. *Understanding interactive systems*. Organised Sound, v. 14, n. 2, p. 124-133, ago. 2009. Cambridge University Press (CUP), 2009. <<http://dx.doi.org/10.1017/S1355771809000235>>.
- LANE, Cathy e PARRY, Nye. *The Memory Machine: sound and memory at the British Museum*. Organised Sound, v. 10, n. 2, p. 141-148, ago. 2005. Cambridge University Press (CUP), 2005. <<http://dx.doi.org/10.1017/S1355771805000786>>.
- LIPPE, Cort. *Real-Time Interaction Among Composers, Performers, and Computer Systems*. In: Information Processing Society of Japan SIG Notes, v. 2002, n. 123, p. 1-6. Disponível em: <<http://www.music.buffalo.edu/sites/www.music.buffalo.edu/files/pdfs/Lippe-Japan-2002.pdf>>. Acesso em: 28/09/2016.
- MANZOLLI, J. e P. Verschure. "Roboser: a real-world composition System". Computer Music Journal, Vol.29(3), 2005, p.55-74. <<http://dx.doi.org/10.1162/0148926054798133>>.
- MENEZES, Flo. *Música Maximalista. Ensaios sobre a música radical e especulativa*. São Paulo. Editora Unesp, 2006.
- ROWE, Robert. *Interactive Music Systems: machine listening and composing*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1993.

SMALLEY, Denis. *Spectromorphology: explaining sound-shapes*. Organised Sound, v. 2, n. 2, p.107-126. Cambridge University Press (CUP), 1997. <<http://dx.doi.org/10.1017/S1355771897009059>>.

TRUE, N.; PAPWORTH, N.; ZARIN, R.; PEETERS, J.; NILBRINK, F.; LINDBERGH, K.; FÄLLMAN, D.; KIND, A. *The Voice Harvester: an interactive installation*. In: *CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (Proceedings)*, 2013, p.3003-3006. <<http://dx.doi.org/10.1145/2468356.2479595>>.

TSUDA, Carlos Eduardo. *Arte Sonora: sons integrados no espaço*. Teccogs: revista digital de tecnologias cognitivas. n. 6, 307 p., jan.-jun, 2012. Disponível em:

<http://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/edicao_completa/teccogs_cognicao_informacao-edicao_6-2012-completa.pdf>. Acesso em: 13/06/2016.

WASSERMANN, K. C.; ENG, K.; VERSCHURE, P. F. M. J.; MANZOLLI, J. *Live Soundscape Composition Based on Synthetic Emotions*. IEEE Multimedia, 2003. p.82–90. Disponível em: <<http://goo.gl/EBZPxp>>. Acesso em: 13/06/2016.

YOUNG, John. *Reflections on sound image design in eletroacoustic music*. Organised Sound, v. 12, n. 1, p. 25-33, abril 2007. Cambridge University Press (CUP), 2007. <<http://dx.doi.org/10.1017/S1355771807001689>>.