

# Perspectivas da Forma-Pensamento *Gelassenheit*

Aplicações e Experimentações em Atividades Criativas Cognitivo-Ecológicas<sup>1</sup>

**Luzilei Aliel<sup>2</sup>**

Universidade de São Paulo | Brasil

**Damián Keller<sup>3</sup>**

NAP, Universidade Federal do Acre e Instituto Federal do Acre | Brasil

**Sílvio Ferraz<sup>4</sup>**

Universidade de São Paulo | Brasil

**Resumo:** Neste ensaio focamos as formas-pensamento que embasam o conceito de *Gelassenheit* (HEIDEGGER, 1966) nas práticas criativas fundamentadas na cognição ecológica. Heidegger<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> *Gelassenheit form-thought perspectives: Application and experimentation in ecologically grounded creative practice*. Submetido em: 15/08/2018. Aprovado em: 30/09/2018.

<sup>2</sup> Atualmente doutorando em processos criativos na Universidade de São Paulo (2018), sobre a orientação do Dr. Sílvio Ferraz. Possui experiência em artes e tecnologia, com ênfase na composição algorítmica, instalações multimodais, improvisação (composição + improvisação) e educação musical. Pesquisa sistemas complexos sócio-ecológicos e sua relação com os processos tecnológicos que envolvem a arte. Desenvolve um projeto de pesquisa sobre música ubíqua, ecologia sonora, paisagens sonoras, composição algorítmica. Integra a equipe de pesquisa do NuSom (Núcleo de Pesquisa em Sonologia) sediada no Departamento de Música da ECA / USP. Integra a equipe de pesquisa do NEAC (Núcleo de Engenharia de Áudio e Codificação Sonora) sediada no Departamento de Engenharia da POLI/USP. E-mail: [luzaliel@usp.br](mailto:luzaliel@usp.br)

<sup>3</sup> É professor associado na Universidade Federal do Acre. Pesquisador nível 2 do CNPq, coordena o Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical (NAP) desde 2003. Sua produção foca nas práticas criativas cognitivo-ecológicas e na música ubíqua, e abrange mais de 150 publicações científicas, 20 projetos editoriais e múltiplos projetos artísticos financiados por agências de fomento do Brasil e dos EUA. Ele é membro e cofundador do Grupo de Música Ubíqua. E-mail: [dkeller@ccrma.stanford.edu](mailto:dkeller@ccrma.stanford.edu)

<sup>4</sup> É compositor, professor titular de composição da Universidade de São Paulo. Doutor em semiótica pela PUC-São Paulo; pesquisador FAPESP e PQ-1B do CNPQ. Autor de *Música e Repetição: a questão da diferença na música contemporânea*, Livro das Sonoridade diversos artigos sobre composição musical e aspectos conceituais da música contemporânea, tendo por base o pensamento do filósofo de Gilles Deleuze. Neste campo, em 2013 seu artigo “La formule de la Ritournelle” foi publicado no livro “Deleuze: la pensée Musique” (CDMC-Paris), dedicado à relação entre o pensamento do filósofo e a música. Estudou composição com Brian Ferneyhough, Willy Correa de Oliveira e Gérard Grisey. Suas obras tem recebido interpretação de grupos especializados na música contemporânea experimental como Arditti String Quartet, Camerata Aberto, Nash Ensemble, Abstrai Ensemble, Smith Quartet e Iktus Ensemble, dentre outros. Atualmente desenvolve pesquisa que toma a fisicalidade e temporalidade concreta do instrumento musical como fundamento composicional. E-mail: [silvioferrazmello@gmail.com](mailto:silvioferrazmello@gmail.com)

<sup>5</sup> Neste trabalho utilizamos como ponto de partida um conceito sugerido pelo filósofo Martin Heidegger. No entanto, não endossamos nenhum outro aspecto das suas propostas filosóficas ou afiliações políticas, especialmente as relacionadas a sua

categoriza as formas-pensamento em dois casos: o pensamento calculista e o pensamento meditativo. No primeiro a tecnologia é usada como um fetiche. No segundo o pensamento humano procura transcender suas limitações através da incorporação de eventos imprevistos. Descrevemos e discutimos projetos artísticos multimodais recentes, em particular, as peças *Markarian 335* e *Lyapunov Time*. Com base nas anotações de Heidegger, sugerimos contribuições para a incorporação dos instrumentos acústicos nas práticas cognitivo-ecológicas, utilizando o inexpressável para provocar desafios aos processos de estruturação musical.

**Palavras-chave:** Gelassenheit, Heidegger, Cognição Ecológica, Práticas Criativas Cognitivo-Ecológicas.

**Abstract:** This essay targets the usage of Gelassenheit factors (HEIDEGGER, 1966) as creative strategies in ecologically grounded creative practice. Heidegger proposes two methodological paths: one involves the adoption of calculus-based thought-forms, the other engages in meditative thought. The first path entails the use of technology as a fetiche. The second one embraces the incorporation of the unpredictable as a strategy for aesthetic decision making. We document and discuss two recent artistic projects, the works *Markarian 335* and *Lyapunov Time*. Taking as a point of departure Heidegger's annotations, we suggest the use of the unfathomable as a way to approach ecologically grounded strategies employing acoustic-instrumental sources for creative ends.

**Keywords:** Gelassenheit, Heidegger, Ecological Cognition, Ecologically Grounded Creative Practice.

\* \* \*

**A**mpliação do acesso às ferramentas tecnológicas tem impactos positivos e negativos no fazer artístico. O desenvolvimento tecnológico traz inúmeras possibilidades de geração, produção e compartilhamento de recursos. Porém, por vezes as possibilidades criativas são limitadas e os resultados acabam sendo banalizados (EAGLETON et al., 2008). O processo de design pode determinar quem e como se faz música, em alguns casos eliminando os aspectos complexos da manipulação do material sonoro e até mesmo cerceando as maneiras de pensar as práticas criativas. Deixando de lado o proselitismo de marcas ou de empresas tecnológicas, mesmo no caso do software livre tende-se a trabalhar com ferramentas que restringem as possibilidades criativas ao incorporar sua assinatura estética no conteúdo sonoro. No presente trabalho abordamos essa problemática desde a visão místico-teológica ou sua simpatia pelo regime Nazi (cf. WHEELER, 2017).

perspectiva ecológica (BURTNER, 2005; DI SCIPIO, 2008; KELLER, 2000). Em particular, focamos no vínculo entre a criatividade computacional e a utilização de recursos sonoros instrumentais dentro das práticas ecológicas.

## 1. Introdução

A pesquisa em música ubíqua (ubimus) fornece alternativas teóricas e metodológicas às propostas centradas exclusivamente nos conceitos e na adaptação tecnológica dos instrumentos acústicos. Tem destaque as aplicações no campo educacional, abrangendo tanto atividades voltadas para a educação formal (KELLER; LIMA, 2018; LIMA et al., 2018) quanto o desenvolvimento de estratégias de suporte para atividades musicais nos espaços informais (FERREIRA et al., 2015; KELLER; LIMA 2016). Os resultados da pesquisa ubimus apontam caminhos para superar os empecilhos na transferência de conhecimentos em atividades que envolvem participantes sem treinamento musical. Outro enfoque que vem recebendo atenção renovada na pesquisa ubimus visa o aproveitamento e a implementação de infraestrutura tecnológica fora dos espaços tradicionais para o fazer musical (PIMENTA et al., 2012; SCHIAVONI et al., 2018). Entre as novas aplicações dessa estratégia, podem ser mencionados os trabalhos que utilizam métodos DIY<sup>6</sup> para desenvolver mecanismos de controle e de processamento de áudio que previamente só ficavam acessíveis dentro do âmbito do estúdio (LAZZARINI et al., 2015). Recentemente, também houve avanços na incorporação da Internet das Coisas<sup>7</sup> nas atividades musicais (KELLER; LAZZARINI, 2017). Essa frente de trabalho demanda novas estratégias de interação e abre alternativas para a incorporação dos ambientes domésticos no fazer musical. Por último, um enfoque ubimus que pode contribuir no fazer artístico envolve a aplicação dos conceitos e dos métodos embasados nas perspectivas da cognição ecológica (GIBSON, 1979; HUTCHINS, 2010; VARELA, 1992). Essa perspectiva abrange a implementação de obras envolvendo a participação ativa da audiência (BASANTA, 2010; KELLER; CAPASSO, 2006), a utilização criativa de recursos locais através do suporte tecnológico (BURTNER, 2005; GOMES et al., 2014), sem excluir a utilização de fontes sonoras instrumentais (ALIEL et al., 2015; CONNORS, 2015; NANCE, 2007). No entanto, existe um campo de aplicação - na fronteira entre as práticas improvisatórias e os métodos fundamentados em ecologia - que ainda apresenta desafios conceituais e procedimentais. Esse campo foi recentemente definido como a prática comprovisatória vinculada à cognição ecológica<sup>8</sup> (ALIEL, 2017; ALIEL et al.,

---

<sup>6</sup> DIY: *do-it-yourself* ou faça-você-mesmo.

<sup>7</sup> *Internet of Things (IoT)*, por extensão *Internet of Musical Things (IoMusT)*.

<sup>8</sup> Comprovisação é um termo ainda em processo de definição que envolve composição e improvisação sonora em modo misto. Entende-se que os métodos têm relações não hierárquicas, embora alguns pesquisadores utilizem técnicas composicionais determinísticas enquanto que outros adotam estratégias improvisatórias. Para informações mais específicas, consulte (ALIEL, 2017).

2015). Iniciamos a exposição discutindo as limitações do paradigma acústico-instrumental, uma perspectiva que apesar de ser amplamente divulgada no campo da interação musical vem mostrando limitações quando o foco é o fomento à criatividade. Sugerimos como alternativa a adoção de métodos embasados no enfoque ecológico, introduzindo os conceitos formulados por Heidegger que têm relevância para as práticas musicais ubíquas. Em particular, focamos o desenvolvimento de estratégias na interseção entre a improvisação e a composição, exemplificadas nos procedimentos utilizados nas obras *Markarian 335* e *Ljapunov Time*.

## 2. Limitações do paradigma acústico-instrumental

Etimologicamente, o termo paradigma tem origem no grego *paradeigma* que significa modelo ou padrão, correspondendo a algo que vai servir como exemplo a ser seguido em diversas situações. As normas sociais, orientadoras de um grupo, estabelecem limites e determinam como cada indivíduo deve agir dentro desses limites. Frequentemente, paradigmas são estabelecidos como dogmas que podem ser transmitidos por motivos políticos ou em alguns casos são utilizados nas interações humanas para aumentar a coesão social. No caso específico do paradigma acústico-instrumental - cf. discussões críticas em Bown et al. (2009), Keller (2000), Keller et al. (2014) e Lima et al. (2018)<sup>9</sup> - trata-se de um conceito normativo que tem impacto nas práticas criativas musicais, provavelmente oriundo do século XIX dos países centrais da Europa e Norte América. Esse processo normativo tem base na invenção do gênio (cf. revisão crítica em WEISBERG, 1993) e nos conceitos da prática performática centrada nos instrumentos acústicos (WESSEL; WRIGHT, 2002). Segundo essa visão, através da genialidade ou de habilidades incomuns (com destaque para o virtuosismo), alguns indivíduos teriam a capacidade de atingir objetivos musicais que estão fora do alcance da maioria. Desta feita, estabelece-se uma agenda centrada nos objetivos da prática instrumental, relegando a um segundo plano as manifestações culturais que não encaixam nesse tipo de prática (cf. discussões críticas em BOWN et al., 2009; KELLER et al., 2014). Essa conceituação induz, pelo menos em grande parte dos indivíduos, a concepção de que o fazer musical é limitado a poucos, aqueles que teriam em normativo, o talento. A ênfase é, portanto, centrada não no desenvolvimento da criatividade ou mesmo na socialização da prática criativa, mas na predisposição para um paradigma, isto é, um modelo geral de pressupostos e codificações que devem ser seguidos para a formação musical ou criativa em ambos os processos.

Segundo Wishart (2009), o uso da tecnologia tornou-se essencial para a procura de produtos criativos puramente sonoros, fomentando uma visão da música voltada para o fenômeno acusmático.

---

<sup>9</sup> As limitações educacionais desse enfoque são discutidas em Lima et al. (2018). Aqui tratamos somente das implicações para as práticas artísticas.

Entretanto, a construção de ferramentas centradas nos modelos instrumentais tende a reduzir as estratégias de interação baseadas na exploração do potencial sonoro, limitando as possibilidades de ação a interfaces que emulam instrumentos acústicos. Também limita o aproveitamento dos recursos materiais locais nas decisões estéticas, induzindo a produção de conteúdos desvinculados do contexto social local. A ênfase é dada ao software, ao sistema e à máquina materializados no instrumento (cf. o foco exagerado nos instrumentos e na auto expressão dos tópicos da conferência *New Instruments for Musical Expression*). O instrumento musical digital torna-se um novo fetiche. Os recursos tecnológicos servem de acessórios para velhas práticas acústico-instrumentais voltadas exclusivamente para as possibilidades sonoras dos instrumentos. Nessa mesma linha de raciocínio, pode-se argumentar que o "software amigável" - voltado para indivíduos sem conhecimentos técnico-musicais (como os DJs, por exemplo) - não contribui para o avanço das práticas criativas. A trivialização das ferramentas impulsiona a uniformização do material sonoro (TRUAX, 2015), limita as possibilidades criativas dos agentes e tende a produzir resultados musicais alinhados aos padrões comerciais, eliminando as características culturais locais.

## 2. Práticas criativas cognitivo-ecológicas

No final do milênio, surge uma metodologia que descreve as ações criativas como subprodutos de ciclos de ação-percepção, a ecomposição (KELLER, 2000). Nas práticas criativas ecomposicionais, a atividade criativa é concebida a partir da interação entre agentes e objetos (BURTNER, 2005; KELLER; CAPASSO, 2006). A criatividade não é atribuída exclusivamente a fatores individuais ou pessoais. Portanto os resultados criativos não são pensados como produtos de um "gênio" isolado. Na visão ecológica, a prática criativa tem tanto uma dimensão social quanto uma dimensão material (KELLER et al., 2011). Portanto, a troca de conhecimentos através da interação social é um fator importante na preparação dos processos e dos produtos criativos. Concomitantemente, o contexto no qual acontece a atividade criativa pode fomentar ou limitar os tipos de resultados (KELLER et al., 2013; PINHEIRO DA SILVA et al., 2013), dando destaque para a função do suporte material nas decisões criativas. Os enfoques situados-corporizados enfatizam o caráter fluido da criatividade, impulsionando o desenvolvimento de novas estratégias de suporte tecnológico. Nance (2007: 15) cita a obra *touch'n'go* (KELLER, 1999) na qual “pela primeira vez os conceitos ecológicos foram empregados para compor uma obra musical (com suporte computacional). A abordagem é construir modelos composicionais que utilizam o tempo segmentado a partir de eventos [...], constituindo um sistema que é reconfigurado sempre que encontra novas informações”. A prática ecomposicional explora formas de orientar as decisões criativas (e de se guiar) pelos resultados de fenômenos emergentes, dando ênfase para os aspectos multimodais do fazer musical.

“Esses processos podem ser executados na modalidade sonora, porém sempre são afetados, aberta ou veladamente, por informações não sonoras, incluindo as qualidades semânticas, espectro-morfológicas, visuais ou cinestésicas [da prática musical]” (NANCE, 2007: 16). A partir dessas propostas, a exploração dos recursos multimodais vem recebendo atenção crescente nas práticas ecompositivas, incluindo elementos escultóricos (CAPASSO et al., 2014), audiovisuais (CONNORS, 2015) e literários (ALIEL et al., 2015).

Nas práticas ecompositivas são explorados os recursos ambientais (BURTNER, 2005), incorporando o *lugar* como fator criativo, com destaque para a interação com o ambiente como eixo central do processo composicional. Além do fator lugar, concebem-se estratégias de interação social entre os artistas e a audiência. Desta maneira, propõe-se uma organização aberta do material musical para transformar músicos (NANCE, 2007) e público (KELLER; CAPASSO, 2006) em participantes ativos do processo criativo. Ao trazer o ambiente e a audiência para o centro das experiências estéticas questiona-se a divisão de funções alinhada com a atividade musical profissional e com a tradição do palco italiano, divisão que é fortemente enfatizada no enfoque acústico-instrumental (WESSEL; WRIGHT, 2002). A participação na atividade criativa não demanda conhecimentos específicos do domínio musical. Porém, surge a necessidade da procura de métodos para lidar com os recursos materiais locais e com o fomento à participação ativa do público nas experiências estéticas. Barrett (2000), Opie e Brown (2006) e Harris (2007) propõem técnicas de extração de dados para lidar com a complexidade dos recursos locais em atividades musicais. Burtner (2005) explora o uso de técnicas de síntese em ambientes abertos como fonte de recursos criativos, propondo o conceito de sócio-síntese. Di Scipio (2008) foca nas propriedades acústicas do ambiente como um recurso a ser incorporado nos sistemas síncronos de composição. Nance (2007) propõe o uso de partituras sonoras para aumentar a flexibilidade na utilização das fontes sonoras instrumentais. Basanta (2010) aplica estratégias ecológicas com o intuito de aumentar a participação da audiência nas suas instalações artísticas. Todas essas iniciativas contribuem para a consolidação dos métodos atualmente agrupados como práticas criativas fundamentadas na cognição ecológica, denominadas práticas criativas cognitivo-ecológicas ou ecocognitivas (KELLER et al., 2014; KELLER; LAZZARINI, 2017).

No cerne das propostas ecompositivas temos: (1) a interação social como eixo dos processos criativos (BASANTA, 2010; KELLER; CAPASSO, 2006), (2) a utilização dos ambientes cotidianos como âmbito ideal para a prática artística (KELLER et al., 2013), e (3) o incentivo à atividade exploratória através do uso de recursos locais (BURTNER, 2005) e do suporte tecnológico (ALIEL et al., 2015; KELLER et al., 2014; OPIE; BROWN, 2006). Nance (2018) mostra a aplicabilidade do enfoque ecompositivo para viabilizar a participação assíncrona de compositores e intérpretes. A ampliação das práticas criativas ecocognitivas fomenta a incorporação dos instrumentos acústicos, gerando novos desafios conceituais e técnicos (CONNORS, 2015). Em particular, a improvisação

instrumental é um âmbito que até recentemente não foi suficientemente abordado desde a perspectiva ecológica.

### 3. Gelassenheit

Na tentativa de explorar alternativas ao paradigma acústico-instrumental, trazemos o conceito Gelassenheit para o campo das práticas musicais criativas. Gelassenheit é um termo cunhado por Heidegger (1966). Sua tradução literal ao português seria algo como *serenidade*<sup>10</sup>. Heidegger sugere que Gelassenheit é um estágio a ser alcançado através de uma abertura a novas formas de pensamento. Nessa esteira, o autor propõe duas formas de pensamento: 1. *O pensamento calculista*, que fomenta o desenvolvimento de um "método científico-artístico" com o objetivo de medir, coletar dados e reproduzir resultados. Segundo Heidegger, a utilização das novas tecnologias está centrada no pensamento calculista. 2. *O pensamento meditativo*, as práticas artísticas tendem a ficar abertas a ações imprevisíveis, adaptando e modificando suas estratégias a partir da auto-reflexão (DONALD, 2006). Em vez de pensar singularmente sobre o produto, como na forma-pensamento calculista, a questão da forma meditativa é cercada por uma experiência única e concentrada. É diante da experiência que as disparidades, tanto técnicas quanto as de conhecimento são reduzidas, permitindo uma maior socialização da prática artística. Nessa abordagem, são as adaptabilidades que fornecem produtos, mas estas vêm da abertura do agente aos momentos de imprevisibilidade e como reagem a estes novos conteúdos. Quando lidamos com esse conceito que vai além da essência do pensamento calculista, tentamos encontrar momentos singulares no processo criativo em que o controle é eliminado ou reduzido, possibilitando condições imprevisíveis.

A etimologia do termo *paradoxo* tem por base a palavra latina *paradoxum*, também encontrada em textos em grego como *paradoxon*. A palavra é composta do prefixo *para-*, que quer dizer "contrário à", "alterado" ou "oposto de", conjugada com o sufixo nominal *doxa*, que significa opinião. Nas práticas criativas, os paradoxos envolvem simulacros onde a mudança de paradigma visa a adaptação a novas condições ambientais, fomentando oportunidades para a acomodação dos comportamentos e dos materiais. Portanto, o objetivo não é aumentar o domínio técnico ou metodológico para garantir a repetição exata do que foi planejado (como acontece no virtuosismo instrumental). É razoável esperar que a cada passo na direção de complexidade gerenciada pelo controle calculista, menor será o número

---

<sup>10</sup> Adotamos o substantivo equivalente a *entidade* para introduzir a ideia de *Gelassenheit* como agente capaz de provocar mudanças nos processos criativos. Mas segundo o texto em alemão, o conceito está vinculado a um "estado de experiência sem preconceitos." O conceito é ambíguo, já que a palavra se refere a diversas maneiras de pensar e agir. A tradução ajuda na compreensão do problema, mas ao mesmo tempo prejudica a honestidade científica já que estamos adaptando um conceito de um campo (filosofia) para outro (prática artística). A tradução literal não reflete a profundidade do conceito e não parece haver sinônimos em outros idiomas.

de indivíduos capazes de executar ou de se relacionar de forma criativa com os conteúdos criados. Quanto mais controle o artista tiver, os resultados criativos ficarão mais próximos do seu universo conceitual (FERRAZ; KELLER, 2014). Isso significa que se o artista foi treinado nas relações acústico-instrumentais, ele priorizará estratégias dentro desse paradigma.

Como alternativa ao pensamento calculista, propomos adotar a via do pensamento meditativo de Heidegger visando gerar paradoxos que coloquem o processo de tomada de decisões fora do paradigma acústico-instrumental. A introdução da falta de controle atua como o ímpeto para chegar a resultados inesperados para o artista, quem deve adaptar seu comportamento aos novos contextos. Com a ausência de controle, o artista tem espaço para introduzir concepções divergentes dos resultados esperados dentro da sua bagagem de conhecimentos preexistentes.

De acordo com Koutsomichalis (2011), a aplicação do conceito *Gelassenheit* no campo musical trata da capacidade de descrever a qualidade particular de uma massa sonora.

*Gelassenheit* em sua terminologia heideggeriana original representa o espírito particular de "deixar ser", que nos permite experimentar as coisas de um modo não representacional, valorizando a incerteza e o mistério. Aqui, o termo é usado para descrever a qualidade da música para inserir a consciência em sua materialidade. Não existe uma regra prática sobre como alcançar isso em termos práticos, pois depende do conjunto específico de condições; [...] Portanto, a capacidade de decifrar um conglomerado de sons e de ouvir o seu potencial [criativo] é crucial (KOUTSOMICHALIS, 2011).

Apesar de que reconhecemos que Koutsomichalis aborda assuntos complexos, difíceis de definir ou de expor, não concordamos com sua visão técnica do conceito. Segundo ele, *Gelassenheit* é um recurso composicional e não uma estratégia conceitual. A redução da complexidade da proposta de Heidegger parece desnecessária. As formas-pensamento *Gelassenheiten*, voltadas para o pensamento meditativo, fornecem uma interpretação da invenção artística que não está necessariamente vinculada aos procedimentos analíticos ou ao conhecimento explícito (GRANT, 2007). A partir da reflexão sobre o pensamento calculista como gerador de recursos embasados no conhecimento explícito e do pensamento meditativo como estratégia procedimental que utiliza elementos do conhecimento tácito, surge a possibilidade de incorporar *Gelassenheiten* nas práticas criativas cognitivo-ecológicas.

A questão proposta é como os artistas podem explorar os recursos materiais fomentando estratégias lúdicas para a descoberta de materiais artísticos significativos. A pergunta é complexa porque empurra as práticas criativas para fora da tradição do pensamento acústico-instrumental. As relações de associação entre instrumentos acústicos e estruturas musicais torna a experiência mais familiar para os músicos-instrumentistas. Mesmo no caso dos instrumentos implementados em dispositivos portáteis, frequentemente o design de interação tenta reproduzir as características dos instrumentos acústicos, emulando o teclado do piano, as cordas do violão ou os componentes da bateria. Um exemplo atual de aplicação do paradigma acústico-instrumental são as “orquestras de laptops” ou de dispositivos

portáteis (TRUEMAN et al., 2007). Elas adotam a divisão de funções que caracteriza os grupos instrumentais acústicos, atribuindo uma fonte sonora para cada intérprete, priorizando a participação síncrona e em muitos casos adotando o suporte típico da prática instrumental sustentado na notação tradicional. Schiavoni et al. (2018) citam uma frase de Trueman comparando a orquestra de instrumentos acústicos com a orquestra de laptops e sustentando que “mesmo sendo um tanto quanto diferente, seu objetivo [da orquestra de laptops] não se difere em nada de uma orquestra tradicional no que tange à capacidade musical”. Além da transcrição literal das formas de interação dos instrumentos acústicos, as orquestras reproduzem a disposição do palco italiano, enfatizando a separação entre participantes criativos (os músicos) e a audiência passiva (cf. Princeton Laptop Orchestra ou Stanford Laptop Orchestra, entre os múltiplos grupos que reproduzem o mesmo modelo). Quando Schiavoni et alii sugerem que “a orquestra digital é uma metáfora [transdisciplinar] de integração artística por meio da tecnologia”, precisamos analisar com cuidado quais são os aspectos transdisciplinares. Neste caso, a tecnologia - em contraste com outras propostas como, por exemplo, os *ecossistemas musicais ubíquos* (LAZZARINI et al., 2015) - serve de acessório a um sistema social hierárquico preexistente. Também temos que discordar quando afirmam que “[a orquestra de laptops] não se propõe a apropriação dos ritos e [da] organização [da orquestra instrumental] mas pretende possibilitar a criação de música colaborativa, cotidiana (KELLER, 2018) que proporciona aos ouvintes [a] atuação direta no processo de criação”. É verdade que a pesquisa ubimus vem impulsionando o desenvolvimento e a exploração das manifestações da criatividade cotidiana. Por sinal, o conceito de criatividade musical cotidiana forma parte das contribuições dessa pesquisa (PINHEIRO DA SILVA et al., 2013). Mas como encaixa “a orquestra” no contexto das atividades musicais realizadas por leigos ou no desenvolvimento de suporte para músicos fora do palco? As interfaces “orquestrais” são planejadas para instrumentistas, não para participantes casuais ou amadores. Toda a estrutura de suporte da “orquestra” - como afirma Trueman - usa os padrões adotados pelos músicos profissionais. Portanto, não é por acaso que a maioria dos grupos que seguem esse modelo priorizem apresentações nos âmbitos tradicionais do fazer musical profissional. Incorporar esse formato ao contexto das práticas musicais ubíquas demandaria mudanças conceituais radicais que talvez eliminem a mesma ideia de “orquestra”.

Por outra parte, nos procedimentos dos compositores de paisagens sonoras, adotam-se processos de gravação e de manipulação dos sons em tempo diferido (no âmbito do estúdio), ou seja, o objetivo é transformar um ecossistema complexo em algo “controlável” (SCHAFER, 1977; WESTERKAMP, 2002). Aparentemente, tanto Schafer quanto Westerkamp entendem que o processo artístico deve ser controlado e deve estar diretamente vinculado aos critérios de escuta que o compositor considera criativos (WESTERKAMP, 2002). Obviamente, as tomadas de decisões visando a gravação dos materiais sonoros envolvem aspectos imprevisíveis. Entretanto, o material não desejado no produto criativo pode ser removido ou transformado. Um exemplo é a peça eletroacústica *Kits Beach Soundwalk*

(WESTERKAMP, 1989). A construção desta peça é claramente calculista: os sons naturais foram escolhidos para criar uma “trilha sonora” que acompanha o texto. O processo criativo aplicado foi planejado para obter um resultado sonoro alinhado com as frases ditas durante a peça, não permitindo conteúdos divergentes ou incongruentes com o texto elaborado e lido pela compositora.

Em oposição a esse enfoque, no campo da arte gerativa os recursos podem ser obtidos a partir de um conjunto de regras ou de restrições específicas, porém evitando os processos determinísticos. Boden e Edmonds (2009) fornecem uma ilustração via conceitos de programação. Quando um programa é escrito passo a passo (processo determinístico), o programador instrui o computador a "fazer A", então "fazer B", então sob certas condições "fazer C", caso contrário, "fazer D" e assim por diante. Na abordagem passo-a-passo, o programador direciona explicitamente as ações do computador, adotando uma forma-pensamento calculista. Ou seja, as consequências das ações do algoritmo têm relação direta com os efeitos produzidos. Alternativamente, quando os programadores escrevem *algoritmos por restrições*<sup>11</sup> (*constraints*), por exemplo, eles dizem ao computador que "Z sempre deve ser maior que Y" ou que "X nunca deve ser igual a W". Desta forma, o sistema computacional participa na tomada de decisões. Na abordagem baseada em *restrições* (analogamente à forma-pensamento meditativo), os resultados das ações computacionais não são predeterminados. Existe um fator de aleatoriedade no conteúdo gerado<sup>12</sup>.

Resumindo, propomos a adoção do conceito Gelassenheit dentro do campo das práticas criativas cognitivo-ecológicas alinhadas com as propostas da pesquisa ubimus. Esse conceito envolve diversos componentes que podem ser pensados como fatores vinculados às práticas criativas, abrangendo cognição, materialidade, organização social e o uso de recursos computacionais. Um componente trata dos *recursos cognitivos* envolvidos na atividade criativa e foi introduzido por Heidegger como sendo vinculado ao pensamento meditativo. Em termos atuais pode ser entendido como a redução dos processos conscientes e intencionais durante a tomada de decisões estéticas. Essa estratégia também implica o fomento à incorporação do conhecimento tácito durante o processo criativo, enfatizando a importância do suporte à transferência de conhecimentos que não dependem da verbalização ou da formalização (KELLER; BROWN, 2017).

---

<sup>11</sup> O termo é oriundo da matemática, os algoritmos de ordem restrita (em alguns contextos chamada otimização por restrição) é o processo de otimização de uma "função objetivo" em relação a algumas variáveis na presença de restrições sobre essas variáveis. A função objetivo é uma função de custo ou função de energia, que deve ser minimizada, ou uma função de recompensa ou função de utilidade, que deve ser maximizada. As restrições podem ser restrições rígidas, que estabelecem condições para as variáveis que devem ser satisfeitas, ou restrições brandas, que possuem alguns valores de variáveis que são penalizados na função objetivo se, e com base na extensão em que, as condições nas variáveis não estão satisfeitos.

<sup>12</sup> A proporção de indeterminismo está diretamente ligada à escolha humana. No entanto, seja com mais ou menos restrição, o resultado do controle será variável e dependerá das decisões efetuadas pela máquina.

Outro aspecto de destaque no conceito Gelassenheit é a *materialidade* (KOUTSOMICHALIS, 2011). Essa tem sido uma preocupação recorrente das práticas cognitivo-ecológicas, abrangendo tanto a utilização intensiva de recursos materiais locais (BURTNER, 2005) quanto à aplicação do conceito de nicho ecológico dentro das práticas criativas musicais (KELLER, 2012). Nesse contexto, a incorporação de pistas acústicas locais fornece a base do desenvolvimento da metáfora da marcação temporal (BARREIRO; TRALDI, 2018; KELLER et al., 2010; KELLER; LIMA, 2018) sublinhando a relação estreita entre os métodos ubimus e as práticas ecocognitivas.

Outro componente de destaque a ser considerado na proposta Gelassenheit é o impacto das formas de *organização social* das práticas artísticas. A questão foi levantada por diversos autores. Por exemplo, Lewis (2000) menciona a ausência de relações hierárquicas nas práticas improvisatórias inspiradas no enfoque afrológico<sup>13</sup> (em oposição ao cânone Europeu). EMMERSON (2001) aponta o formato da instalação como manifestação artística que permite a interação social sem a imposição temporal e espacial do palco italiano. As orquestras reproduzem as práticas instrumentais estabelecidas já que estão baseadas em relações hierárquicas que separam compositores de intérpretes, músicos de audiência e o uso de espaços artísticos dos ambientes cotidianos (cf. análise crítica de SMALL, 1986). Se as propostas ubimus podem servir para o avanço dos conceitos musicais em sintonia com os avanços tecnológicos, é necessário se desfazer do lastro do paradigma acústico-instrumental. Como mostram os diversos projetos embasados no enfoque ecológico, isso não implica na exclusão dos instrumentos acústicos como ferramentas musicais ou como recursos sonoros (ALIEL et al., 2015; CONNORS, 2015; NANCE, 2007). As práticas improvisatórias podem fornecer um caminho para integrar as propostas não hierárquicas da ecocomposição com estratégias de transferência de conhecimento que contemplem as necessidades dos músicos profissionais (ALIEL et al., 2017). Nas propostas improvisacionais são utilizados conceitos baseados em diretrizes e contingências (ALIEL, 2017). Ao introduzir algoritmos estocásticos, simulam-se fatores ambientais ou sociais. As estratégias improvisacionais podem aplicar o enfoque Gelassenheit, permitindo uma maior proximidade entre os processos de tomada de decisões estéticas e os comportamentos dos ecossistemas biológicos.

Por último, podemos apontar a aplicação de estratégias computacionais para ampliar o leque de opções disponíveis durante o processo de escolhas estéticas que serão discutidas mais adiante. Esse aspecto foi explorado e discutido em detalhe por pensadores de diversos campos, incluindo as áreas de inteligência artificial (SIMON, 1996) e de computação musical (XENAKIS, 1971/1992). A contribuição do presente trabalho é a integração das estratégias algorítmicas como atividade epistêmica, isto é, de exploração e geração de novos recursos materiais com o objetivo de aumentar a base de

---

<sup>13</sup> *Afrológica*: conceito cunhado por Lewis para indicar a adoção de estratégias musicais vinculadas às tradições da diáspora Africana.

conhecimento para fomentar mudanças adaptativas no comportamento criativo. Essa proposta se alinha com o desenvolvimento de *ecologias comportamentais* (KELLER; LAZZARINI, 2017) e é um campo que ainda precisa de um longo trabalho de experimentação e de coleta de dados para atingir maturidade.

## 5. *Markarian 335*

*Markarian 335* é uma peça para contrabaixo acústico e eletrônica. A peça é inspirada na descoberta pela NASA de um objeto desconhecido que foi fotografado se distanciando do buraco negro *Markarian 335*. Esse objeto ainda não foi catalogado e os estudos ainda não sabem informar o que é. A teoria geral da relatividade implica que nada, nem mesmo a luz, pode escapar de um buraco negro. No entanto, o evento ocorrido em *Markarian 335* estabeleceu novas condições, ainda inexplicáveis. Usamos essa premissa como inspiração artística. Metaforicamente, o contrabaixo acústico tenta "escapar" da massa sonora gerada pela máquina. No entanto, a massa sonora é controlada (em geral) pelas ações no próprio contrabaixo. Nesta luta entre massas sonoras acústicas e eletrônicas, encontramos uma retroalimentação de gestos e sons que fomentam a imersão sonora. A peça é uma comprovação (composição + improvisação), pois combina material composto que deve ser seguido tanto pelo intérprete quanto pela máquina (algoritmos determinísticos - no modo restrito) com inserções improvisadas pelo contrabaixista.

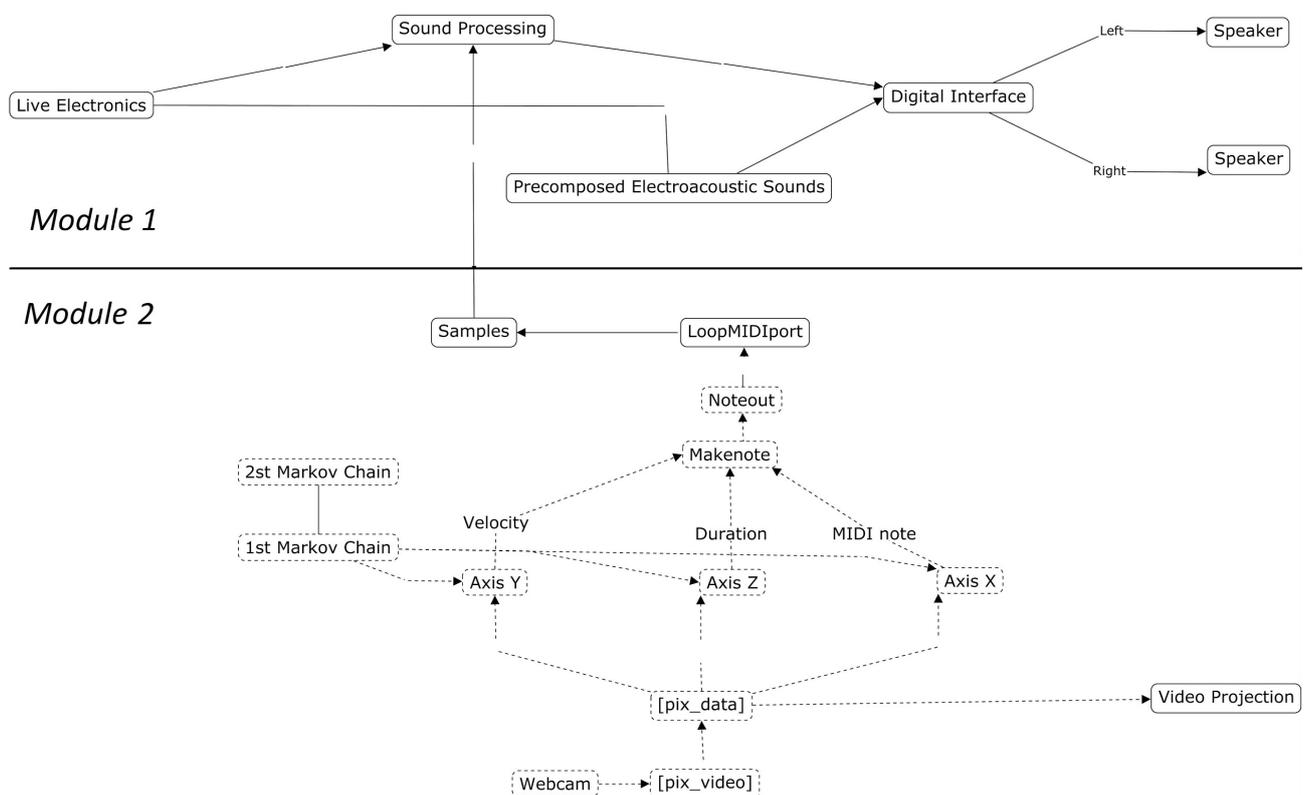


Fig. 1. Fluxograma do sistema complexo de *Markarian 335*, indicando tanto os processos de captação, processamento de

dados de controle e geração sonora.

*Suporte para processos improvisatórios.* O sistema foi desenvolvido em Pure Data (PD - PUCKETTE, 1996) e utiliza algoritmos estocásticos com parâmetros probabilísticos de segunda ordem - baseados em cadeias de Markov - como em Analogique A e B do compositor Xenakis (1971/1992). A captura visual é dividida em três eixos, sendo x (horizontal), y (vertical) e z (proximidade à webcam). Cada eixo gera uma saída de dados variando de 0,1 a 1. Esses dados são codificados como mensagens MIDI. Nós usamos principalmente os objetos *[pix\_video]* e *[pix\_data]* da biblioteca GEM do PD. Um procedimento estocástico acrescenta variações correspondentes aos eixos (x, y, z), e esses dados são utilizados para controlar duração, intensidade e altura. Aplicamos mínimas e máximas para manter esses parâmetros dentro do protocolo MIDI. No entanto, não existe uma relação linear entre os três eixos, ou seja, cada um opera independentemente.

Utilizamos procedimentos estocásticos para criar variações no comportamento do sistema. Para determinar qual será o eixo do gerador de som, implementamos um mecanismo de probabilidade (via cadeias de Markov), que também é afetado por outro sistema probabilístico capaz de alterar os resultados para evitar a previsibilidade. Como há três eixos, dividimos a possibilidade de que cada eixo produza uma fonte sonora singular. A peça começa com uma probabilidade de 33% para cada eixo a ser executado. Uma segunda cadeia de Markov é introduzida, também com probabilidade de 33%. Por exemplo, essa segunda cadeia de Markov permite uma variação do eixo x, variando de 0,1% a 33%. Um processo semelhante ocorre com os outros eixos. Finalmente, os gestos do músico geram dados que são formatados para o padrão do protocolo MIDI (ver figura 1).

*Procedimentos.* A construção formal de *Markarian 335* apresenta subdivisões de aproximadamente 30 a 60 segundos. Os recursos são partituras gráficas, improvisação livre, trilhas eletroacústicas e processamento sonoro em tempo real. Uma webcam é acoplada ao contrabaixo para capturar a maioria dos gestos do artista. Ao longo da performance, há uma projeção de vídeo em tempo real baseada na captura da webcam, promovendo uma maior imersão do público nos aspectos interativos da peça. O procedimento estocástico (via restrições) parte do princípio da máquina integrando o controle (não intencional) do resultado sonoro do intérprete. Ao envolver a webcam, o artista pode produzir sons além daqueles produzidos pelo contrabaixo. No entanto, embora o intérprete seja a fonte de ativação do novo material, ele não saberá que tipo de material, qual o seu significado ou, em alguns casos, se realmente ocorre. Neste contexto, a maior relação visual por parte do público é a projeção proveniente da webcam, acoplada na parte superior do contrabaixo. A relação perceptiva da visão é complementada por outra perspectiva, mais próxima das cordas do contrabaixo e das mãos do intérprete. Essa captura de vídeo é sujeita a processamento, como *blur* ou *delay*, tornando a perspectiva do público mais difusa.

Em um pensamento calculista, o ideal seria começar com a parametrização mais exata possível para que o intérprete tivesse total controle visual e gestual dos resultados, transformando a ferramenta em uma extensão do contrabaixo (cf. visão acústico-instrumental). Embora isso ocorra em alguns momentos da performance, priorizamos uma conceituação de forma-pensamento meditativa aplicada ao campo tecnológico. Aceitamos a imperfeição da captura da webcam como um fator do simulacro Gelassenheit. Ou seja, a irregularidade de cálculo da máquina é geradora de material imprevisível. Existem duas maneiras de limitar a variabilidade dos resultados: 1) O controlador da eletrônica pode escolher quais timbres usar, mas sem determinar a altura ou a amplitude; 2) O controle de amplitude permite reduzir a disparidade entre as amostras de áudio e o som do instrumento acústico. Mesmo que existam essas opções de controle, sua execução só acontece após a ação, portanto o controle da eletrônica também depende dos resultados sonoros, e não pode ser planejado.

*Resultados.* Realizamos sessões informais com músicos acostumados a práticas de improvisação e familiarizados com o repertório musical contemporâneo. Algumas estratégias foram aplicadas para obter um maior controle na produção sonora. Observamos que os músicos começam traçando "instintivamente" o cronograma temporal de mudanças nas probabilidades da cadeia de Markov. Isso envolve a aprendizagem da variação do período de tempo determinado pelo sistema para gerar uma nova probabilidade. Os músicos esperam esse momento para iniciar novas tentativas de descoberta ou de adaptação. Tendo em vista esses resultados, implementamos outro algoritmo para fornecer variações temporais das cadeias de Markov, impedindo um período regular que possa ser previsto pelos intérpretes. Contudo, os resultados sonoros derivados da primeira estratégia mostraram maior potencial, portanto decidimos voltar ao sistema inicial.

Outra estratégia desenvolvida pelos músicos envolveu a percepção de que os gestos menores nos eixos x, y, z produzem um maior controle dos resultados. Ao invés de usar gestos manuais para causar modificações sonoras, os músicos passaram a movimentar o corpo do instrumento. Como a webcam fica acoplada ao instrumento, os movimentos do contrabaixo tornam-se mais detalhados, gerando gestos mais precisos.

Podemos interpretar essas estratégias como comportamentos adaptados ao ecossistema (cf. ecologias comportamentais em KELLER; LAZZARINI, 2017a). Acreditamos que essas estratégias surgiram porque os músicos estavam abertos ao inesperado (Gelassenheit). Ao identificar "falhas" na imprevisibilidade, alguns materiais tornaram-se previsíveis e controláveis. Neste caso, não se trata de desenvolver técnicas estendidas para o instrumento, já que as ações no instrumento não são necessariamente compatíveis com a exploração de novos resultados sonoros e em muitos casos funcionam a partir de métodos que permitem a reprodução de resultados anteriores. Sem os recursos estocásticos, o intérprete pode simplesmente escolher gestos relevantes predeterminados e executá-los

quando acha necessário. Nossa proposta, parte do pressuposto de que ao minimizar esse tipo de planejamento, amplia-se a abertura para as respostas estocásticas da máquina e do ambiente. Desta forma é implementado um simulacro tecnológico dos fatores *Gelassenheiten*.



Fig. 2. Performance de *Markarian 335*. A projeção mostra o vídeo obtido com a câmera montada no braço do contrabaixo.

### 5. *Lyapunov Time*

*Lyapunov Time* (LYT) é uma comprovação para quatro clarinetes e eletrônica ao vivo realizada no II Painel de Som - Criação e Interpretação da Música Contemporânea. A peça foi apresentada no dia 5 de dezembro de 2016 no Departamento de Música da Escola de Comunicação e Artes (ECA) da USP e foi reproduzida em formato acusmático no SIMA 2017 (Simpósio Internacional de Música da Amazônia, Macapá, AP).

A peça propõe uma interlocução entre os instrumentos acústicos e a estrutura sonora digital em um ambiente multimodal, usando como ponto de partida uma metáfora baseada nas ideias de Aleksandr Mikhailovich Lyapunov. Lyapunov foi um renomado matemático russo que trabalhou no desenvolvimento da teoria dos sistemas dinâmicos, trazendo diversas contribuições à física e à matemática dentro do campo da teoria da probabilidade. Como inspiração, utilizamos seu trabalho sobre a periodicidade dentro de um sistema dinâmico que muda do estado de ordem para um estado caótico.

Desde a perspectiva ecológica, entendemos a comprovação como um sistema dinâmico que tem regras e eventos contingentes (ALIEL et al., 2015). Portanto, inicialmente é definido um plano de

diretrizes (aplicando o pensamento calculista - ver seção 3). Usamos um plano de contingência (pensamento meditativo) para fornecer variações comportamentais e materiais, visando obter eventos imprevisíveis. As contingências podem ser descritas como a fragmentação da ordem do sistema. De forma simplificada, os planos de diretrizes representam as regras estabelecidas (durante o planejamento da composição) que regem o sistema dinâmico (durante a performance) e o plano de contingência (ou improvisatório) inclui ações imprevisíveis capazes de mudar o comportamento do sistema.

#### *Procedimentos via Forma-Pensamento Calculista e Meditativo*

Vamos dividir a descrição de métodos e materiais propondo planos de atuação que orientam a construção das ferramentas comprovisacionais, abrangendo tanto os recursos acústicos quanto os eletrônicos. Nesta abordagem, podemos citar os trabalhos do Backhouse (2011), e de Melo e Keller (2013) que incorporam o uso de ferramentas de design visual para manipular fotografias ou modelos tridimensionais de objetos materiais. Os gráficos disponíveis neste tipo de material podem ser usados para representar e determinar parâmetros musicais. Na obra *Chi-Ca-Go* para voz e trilha eletroacústica, Backhouse (2011) usa figuras de um grupo de edifícios da cidade de Chicago como matéria-prima para o trabalho composicional. Essas figuras são fragmentadas em elementos gráficos que posteriormente são colocados dentro de sistemas de referência para extrair parâmetros musicais. Na obra *Tocaflor*, Melo e Keller (2013) utilizam um banco de materiais fotográficos domésticos para selecionar uma foto que é utilizada como base de toda a estrutura da obra. O projeto serve para exemplificar os métodos aplicados na marcação de processual gráfica (MELO; KELLER, 2013). Através de técnicas de filtragem de cores, os autores utilizam as formas de flores (rosas e amarelas) para determinar alturas microtonais e durações aproximadas. As imagens foram montadas numa sequência em vídeo e um tracker (linha de referência temporal) foi adicionado para guiar os músicos na interpretação das durações. A execução consistiu na leitura à primeira vista feita por um clarinetista e um violinista durante o Simpósio Internacional de Música na Amazônia (2013).

*Suporte para processos comprovisatórios em LYT:* Para a construção do conteúdo acústico, concebemos um sistema dinâmico que evolui para um sistema caótico. Desta forma, escolhemos como “narrativa” os eventos observados em um pêndulo composto. No caso do pêndulo composto (um pêndulo que tem um eixo em sua metade), ao liberar a energia potencial no pêndulo inicia o movimento regular do arco. Em um determinado momento, o movimento regular deixa de existir gerando movimentos irregulares.. O período temporal entre os movimentos periódicos e os movimentos irregulares é definido como o "tempo de Lyapunov".

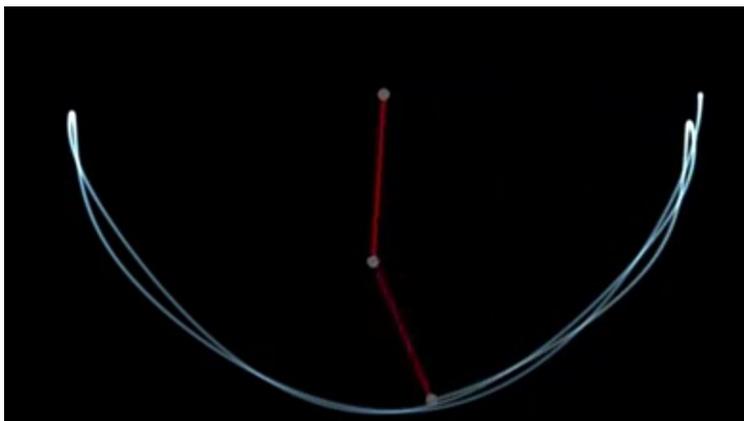


Fig. 3. Pêndulo de dois eixos em estado inicial de movimento.<sup>14</sup>

Na comprovação LYT utilizamos as imagens do movimento do pêndulo para determinar as alturas (transcritas para a partitura). Por exemplo, ao iniciar os movimentos, o pêndulo tem um comportamento linear e regular. Escolhemos a base do movimento (a parte "inferior" do movimento do pêndulo) como ponto de partida para a elaboração da peça.

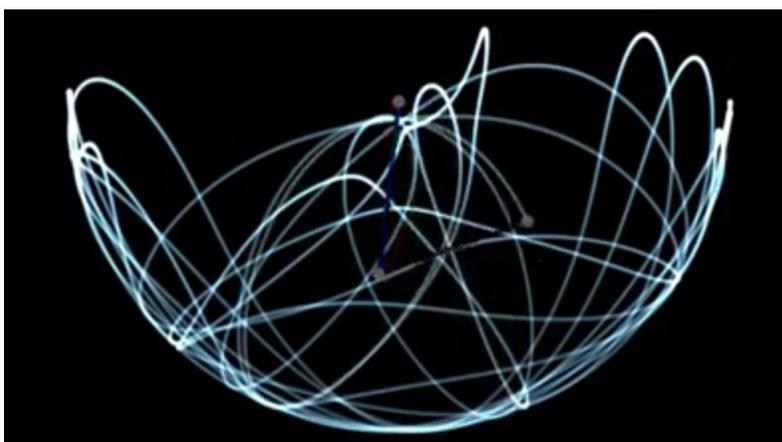


Fig. 4. Pêndulo de dois eixos em estado avançado de movimento. Podemos ver todas as reminiscências dos movimentos anteriores, criando um sistema complexo.

Em LYT, as "memórias gráficas" do movimento pendular nos propõem uma organização linear dos eventos, permitindo singularidades para gerar variações sonoras. Para manter um fluxo contínuo, as páginas da partitura de LYT foram dispostas numa sequência em vídeo. Cada página muda automaticamente. Há uma defasagem entre o som acústico e o som eletrônico, gerenciada pelo tempo de mudança de página contida no vídeo. Por exemplo, quando os agentes passam para a página dois do vídeo, a captação sonora processada é iniciada, criando uma variação entre o que está sendo ouvido em tempo real e o que foi captado anteriormente. O vídeo gera uma narrativa linear de eventos (dividida em seções pelas mudanças de página). Não mostraremos todas as páginas contidas no vídeo, porque é

<sup>14</sup> As figuras fazem parte de um vídeo que pode ser acessado em: <https://www.youtube.com/watch?v=ae5XJ4F7MAc>

desnecessário para o foco do presente artigo. Algumas páginas selecionadas exemplificam o processo composicional via a forma-pensamento meditativo, que orienta a construção da obra.



Fig. 5. Página I de LYT, originada a partir dos movimentos do pêndulo.

Na página I de LYT, os quatro instrumentistas começam juntos, mas cada instrumentista propõe seu tempo, que deve variar entre 50 e 75 BPM. Os quatro clarinetes iniciam com a execução de uma altura aproximada ao Lá 3. Em analogia aos movimentos iniciais do pêndulo (que parecem iguais mas que têm variações), é pedido para evitar o unísono. Usamos trinados para enfatizar essas pequenas variações de frequências. Ao chegar ao *ritornelo*, cada instrumentista tem a opção de mudar ou manter o andamento.

Escolhemos quatro clarinetes por causa de sua variedade de técnicas estendidas e similaridade timbrística. O uso de instrumentos com timbre semelhante propõe variações dentro da similaridade. Embora exista uma regra que guia a forma macro da peça, esta regra abrange variações de comportamento por parte dos performers. Os instrumentos produzem frases semelhantes mas seu conteúdo timbrístico é sempre variável. Essas variações formam parte do contexto Gelassenheit. Os conteúdos são oriundos de uma altura comum (lá 3), entretanto, as escolhas de timbre e as variações causadas pelo trinado possibilitam uma maior liberdade de interpretação. Adoptamos o mesmo procedimento nas práticas eletrônicas. A construção algorítmica de LYT segue o mesmo princípio de aplicação de restrições (*constraints*). Segundo o pensamento algorítmico de Boden e Edmonds (2009), as regras abertas permitem que existam variações que não dependem da intencionalidade humana, fomentando comportamentos mais complexos. O algoritmo da parte eletrônica aplica um sistema randômico de seleção de canais. Ou seja, embora a máquina não faça escolhas baseadas em processos cognitivos, ela usa procedimentos probabilísticos para gerar variações de escolha.

The image shows a musical score for four Clarinet in Bb instruments. The score is divided into four staves, each labeled 'Cl. in Bb'. The first staff has a treble clef and a key signature of two flats. The notation includes various dynamics and articulations. The first staff starts with 'f métrico/marcató' and 'muito velouté'. The second staff starts with 'p pouco frulato' and 'accel'. The third staff starts with 'tr - dsc estreito' and 'p métrico/marcató'. The fourth staff starts with 'tr - dsc muito estreito' and 'p'. The score includes various articulations such as 'tr', 'dsc', 'no gliss', and 'asc'. There are also performance instructions like 'squeeaking' and 'chaves com vocalizações - Ah'. The score ends with 'pp'.

Fig. 7. Página IV de LYT

Na versão para quarteto temos cinco canais de captação. Há uma captação geral de ambiência da sonoridade dos clarinetes e outra captação para cada um deles. Cada canal é processado de forma independente (aplicando síntese granular, compressão, delay, reverb, pitch shifting e filtragem). A partitura tem como premissa que a cada nova página, a notação propõe novos comportamentos sonoros. Na bula, indica-se a mudança de pauta no momento em que os intérpretes achem necessário, permitindo uma maior liberdade. Para cada nova execução os caminhos podem ser completamente diferentes. Nesse sentido, o que está escrito na partitura permite uma forma-pensamento calculista que demanda o conhecimento prévio do material que será executado. Mas as decisões em tempo real possibilitam um pensamento meditativo, aberto às entidades Gelassenheiten.

*Resultados:* *Lyapunov Time* é uma peça multimodal, com os materiais sonoros eletrônicos e acústicos associados a um conteúdo visual ligado aos procedimentos de Lyapunov. O conteúdo visual é gerado a partir de tintas de várias cores que são pingadas na água. O alinhamento com a teoria de Lyapunov reside no sentido de que, ao cair na água, a tinta tem uma estrutura coesa, que depois de alguns segundos se dissolve de forma imprevisível. Esta escolha fornece um conteúdo poético (forma de pensamento meditativo) que contrasta com o experimento do pêndulo (forma de pensamento calculista).



Fig. 8. Conteúdo visual de LYT

O formato multimodal permite várias possibilidades de interação. O material eletrônico faz referência ao material acústico, mas os procedimentos algorítmicos (como sugerido por Boden e Edmonds, 2009) permitem que os timbres e as sonoridades do material eletrônico sejam variáveis. Os múltiplos caminhos oferecidos pela partitura oferecem escolhas variadas, abrangendo resultados sonoros simples e complexos. Há uma tendência geral a utilizar caminhos mais simples ou com menos riqueza timbrística, entretanto, ao compreender como o sistema funciona, o comportamento dos participantes pode mudar fomentando uma maior complexidade nos resultados e o uso intenso dos recursos sonoros (incluindo o uso de técnicas estendidas instrumentais, de movimentação corporal e de incorporação de recursos do ambiente local).

Possivelmente, estas escolhas partem da tentativa de escapar do paradigma acústico-instrumental, via improvisação. Nesse sentido, podemos dizer que o termo improvisação está sendo usado como uma forma de abordar os processos musicais, mas de uma maneira mais refinada, o que se pretende fazer é a *adaptação* do intérprete a eventos inesperados ou inconsistentes ao sistema. Ao produzir um estágio de adaptação às variações do sistema, oferecemos ao intérprete a oportunidade de se justapor aos problemas que se manifestam, o que pode não estar necessariamente relacionado às técnicas desenvolvidas durante os estudos tradicionais ou parte da formação do músico. Desta forma, via "improvisação adaptada", o intérprete é instado a repensar a interação com seus instrumentos em tempo real, investigando proposições além do paradigma técnico preestabelecido (via simulacro Gelassenheit). Obviamente, essas adaptações podem produzir técnicas estendidas que foram exploradas

em outras vertentes composicionais, mas elas não são necessariamente parte do conhecimento prévio do intérprete.

Como não há regras que determinem se B vem depois de A ou se A ou B podem ser escolhidos livremente, os agentes tendem a se deixar guiar pelo momento, aproveitando o potencial Gelassenheit. Como os materiais dispostos na partitura não são rígidos, existe uma abertura para as decisões de cada agente, para cada execução da obra (cf. as propostas de sustentabilidade criativa em KELLER, 2000; KELLER; TRUAX, 1998). Sendo que os materiais acústicos são variáveis e que os materiais eletrônicos são organizados a partir das fontes acústicas, também é possível obter resultados semelhantes ao produzidos em iterações anteriores. Entretanto, devido às “escolhas” algorítmicas, abre-se um novo leque de possibilidades sonoras, gerando um sistema de retroalimentação que em alguns casos pode apresentar formas de auto-organização.



Fig. 9. Exemplo de performance em LYT

## Conclusões

Nas últimas décadas, as práticas musicais embasadas em tecnologia têm utilizado o controle para estabilizar sistemas musicais visando que a música seja projetada e reproduzida nos moldes calculistas. Esse enfoque tem priorizado a construção de instrumentos eletrônicos, envolvendo o uso de sistemas fixos de temperamento, a aplicação de sistemas periódicos de organização temporal e a adoção de sistemas hierárquicos de organização das atividades musicais (por exemplo, na aplicação do formato de orquestra no uso de dispositivos tecnológicos). Porém, cabe a pergunta: se houvesse abordagens e técnicas associadas aos pensamentos meditativos de culturas diversas, não ficaríamos mais atentos ao inesperado, ao mistério?

Como forma de responder parcialmente a essa pergunta, neste trabalho delineamos o conceito de

Gelassenheit dentro do contexto das práticas cognitivo-ecológicas em música ubíqua. Para tornar tangível a discussão teórica descrevemos um projeto musical que aplica esse conceito como eixo dos procedimentos criativos, *Markarian 335*. Argumentamos que a presente proposta ajuda a aproximar os métodos voltados para a criatividade computacional (BODEN, 1992; MCCORMACK; D'INVERNO, 2012) das práticas musicais ubíquas. Discutimos a fundamentação filosófica da proposta, partindo da formulação inicial de Heidegger (1966) da oposição entre pensamento calculista e pensamento meditativo. Essa perspectiva serve de base para modelos socioecológicos aplicáveis no fazer artístico, com possíveis ramificações para o campo educacional (BARANAUSKAS, 2017). Em particular, abordamos as implicações da proposta na interface entre as práticas cognitivo-ecológicas e a improvisação. Descrevemos estratégias comprovisacionais que utilizam mecanismos Gelassenheiten para aproximar os processos de tomada de decisões estéticas dos comportamentos de ecossistemas biológicos.

*LYT* procura o mesmo segmento de *Markarian 334*, ou seja, é necessário que o intérprete esteja aberto ao momento da performance, para escolher diversas potencialidades sonoras, tornando a peça aberta à forma-pensamento meditativo. Embora tenhamos instrumentos (que poderiam fornecer a condição de paradigma instrumental), a partir da perspectiva meditativa, as escolhas feitas pelos instrumentistas permitem que a partitura se torne um simulacro Gelassenheit, afinal os níveis de dificuldades técnicas são variados, e o escolhas partem dos agentes. Dessa forma, a condução da construção da peça visa à busca por sonoridade e não ao aspecto técnico.

Um fator a ser explorado é a abertura do intérprete para ações no instrumento (gestos/técnicas) que produzem resultados controlados sem excluir as "reverberações" de outras sonoridades (produzidas pela máquina, por exemplo). Resumidamente, encontramos três características iniciais neste acoplamento: 1) via captura de gestos baseada em parâmetros acústico-instrumentais; 2) através do uso de resultados sonoros (capturados e transformados) como material de improvisação; 3) acoplamento da captação de dados visuais ao instrumento como forma de controle gestual que evita o típico processo de transdução acústico-instrumental. Entre as estratégias adotadas para transcender o paradigma acústico-instrumental, podemos mencionar o uso da projeção do vídeo capturado via webcam acoplada ao instrumento. Segundo os músicos, os materiais visuais serviram de inspiração para a improvisação sonora. Embora o foco seja o som, os estímulos discutidos aqui surgem dos conteúdos visuais - cf. discussão sobre os aspectos multimodais das propostas ecológicas em Nance (2007) e em Keller et al. (2014). A modalidade visual impulsiona novas estratégias de interação ampliando o leque de resultados sonoros.

## **AGRADECIMENTOS**

Luzilei Aliel é doutorando no PPG-Música, Universidade de São Paulo. Damián Keller é bolsista com produtividade em pesquisa Nível 2 do CNPq.

## REFERÊNCIAS

- ALIEL, L. Ensaios sobre comprovações em ecologia sonora: Perspectivas práticas e teóricas. *Dissertação de Mestrado em Música*. São Paulo: USP, 2017.
- ALIEL, L.; KELLER, D.; COSTA, R.; MELO, M. T. S.; PINHEIRO DA SILVA, F.; SANTOS, L. A.; Eco-cognitive improvisational practice: Two case studies. In: *Proceedings of the Ubiquitous Music Workshop (UbiMus 2015)*. Vaxjo: Linnaeus University, 2015a.
- ALIEL, L.; KELLER, D.; COSTA, R. Comprovação Abordagens Desde a Heurística Estética em Eco-composição In: *XV Simpósio Brasileiro de Computação Musical (SBCM 2015)*. Campinas, SP Simpósio Brasileiro de Computação Musical, 2015b.
- BACKHOUSE, J. Chi-ca-go [*Live vocal plus electronics work*]. Chicago, IL, USA, 2011. Disponível em: <http://www.jedbackhouse.com/chimiddotcamiddotgo-2011.html>.
- BARANAUSKAS, M. C. C. Sistemas sócio-enativos: investigando novas dimensões no design da interação mediada por tecnologias de informação e comunicação, 2017. Disponível em: <http://www.bv.fapesp.br/pt/auxilios/96114/sistemas-socio-enativos-investigando-novas-dimensoes-no-design-da-interacao-mediada-por-tecnologias/>
- BARREIRO, D. TRALDI, C. Musical Conceptions and Strategies in Creative Activities with Mobile Device. In: *Anais do Workshop em Música Ubíqua (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: UFSJ. 2018.
- BARRETT, N. A compositional methodology based on data extracted from natural phenomena. In: *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC 2000)* (pp. 20-23), 2000. Ann Arbor, MI: MPublishing, University of Michigan Library.
- BASANTA, A. Syntax as sign: The use of ecological models within a semiotic approach to electroacoustic composition. *Organised Sound* 15 (2), 125-132, 2010. (Doi:10.1017/S1355771810000117.).
- BOWN, O.; ELDRIDGE, A.; MCCORMACK, J. Understanding interaction in contemporary digital music: From instruments to behavioural objects. *Organised Sound* 14, 188-196, 2009. (Doi: 10.1017/S1355771809000296.).
- BODEN, M. A. *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. London: Weidenfeld and Nicolson, 1990. (Basic Books. New York, 1992).
- BODEN, M. A.; EDMONDS, E. A. What is generative art? *Digital Creativity*, 20(1-2), 21-46, 2009.
- BROWN, A. R.; STEWART, D.; HANSEN, A.; STEWART, A. Making meaningful musical experiences accessible using the iPad. In D. Keller, V. Lazzarini, M. S. Pimenta (eds.), *Ubiquitous Music*. Heidelberg and Berlin: Springer International Publishing, (pp. 65-81), 2014. (ISBN: 978-3-319-11151-3.).
- BURTNER, M. Ecoacoustic and shamanic technologies for multimedia composition and performance. *Organised Sound* 10, 3-19. (Doi: 10.1017/S1355771805000622).
- CONNORS, T. M. (2015). Audiovisual installation as ecological performativity. In: *Proceedings of the 21st International Symposium on Electronic Art (ISEA 2015)*. Vancouver, Canada: ISEA, 2005.
- CAPASSO, A; KELLER, D.; TINAJERO, P. *InMesb 1.0 / Enmarañados 1.0 / Emaranhados 1.0* [Ubiquitous Music Work]. New York, NY: MediaNoche Gallery, 2014.

- CONNORS, T. M. Audiovisual Installation as Ecological Performativity. In: *Proceedings of 21st International Symposium on Electronic Art (ISEA 2015)*. Vancouver, Canada: ISEA, 2015.
- DI SCIPIO, A. Émergence du Son, Son d'émergence: Essai D'épistémologie Expérimentale par un Compositeur. *Intellectica* 48-49, 221-249, 2008.
- DONALD, M. Art and Cognitive Evolution. In M. Turner (ed.), *The Artful Mind*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- EAGLETON, B.; FORD, N.; HOLDRIDGE, P.; CARTER J, UPTON C. Cognitive styles and computer-based creativity support systems: two linked studies of electro-acoustic music composers. In: Kronland-Martinet R.; Ystad. S.; Jensen, K. (eds), *Computer Music Modeling and Retrieval: Sense of Sounds*. Berlin and Heidelberg: Springer (pp 74-97), 2008. (ISBN 978-3-540-85034).
- EMMERSON, S. From Dance! to "Dance": Distance and Digits. *Computer Music Journal* 25 (1), 13-20, 2001. (Doi: 10.1162/014892601300126070.)
- FERRAZ, S.; KELLER, D. MDF: Proposta Preliminar do Modelo Dentro-Fora de Criação Coletiva. *Cadernos de Informática* 8, 57-67, 2014.
- FERREIRA, E.; KELLER, D.; FARIAS, F. M.; PINHEIRO DA SILVA, F.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S.; LIMA, M. H.; COSTALONGA, L. L.; JOHANN, M. Marcação temporal em ambientes domésticos e comerciais: Estudo comparativo. In: D. Keller; M. A. Scarpellini (eds.), *Anais do Simpósio Internacional de Música na Amazônia (SIMA 2014)*, Vol. 2. Rio Branco, AC: Editora da UFAC, 2014.
- GIBSON, J. J. *The ecological approach to visual perception*. Boston, MA: Houghton Mifflin, 1979. (ISBN: 0898599598.)
- GOMES, J.; PINHO, N.; LOPEZ, F.; COSTA, G.; DIAS, R.; TUDELA, D.; BARBOSA, Á. Capture and transformation of urban soundscape data for artistic creation. *Journal of Science and Technology of the Arts* 6 (1), 97-109, 2014.
- GRANT, K. A. (2007). Tacit knowledge revisited: We can still learn from Polanyi. *The Electronic Journal of Knowledge Management* 5. <http://www.ejkm.com/issue/download.html?idArticle=101>.
- HARRIS, Y. Taking soundings: A composers' investigations into technologies of navigation. In: *Conference Proceedings of MutaMorphoses: Challenging Arts and Sciences*, 2009.
- HEIDEGGER, M. *Gelassenheit*. New York, NY: Harper Collins, 1966.
- HUTCHINS, E. *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA: MIT Press, 1995. (ISBN:9780262082310.)
- KELLER, D. *touch'n'go: Ecological Models in Composition*. Master of Fine Arts Thesis, Burnaby, BC: Simon Fraser University, 1999. <http://www.sfu.ca/sonic-studio/srs/EcoModelsComposition/Title.html>.
- KELLER, D. Compositional processes from an ecological perspective. *Leonardo Music Journal* 10, 55-60, 2000. (Doi: 10.1162/096112100570459).
- KELLER, D. Sonic Ecologies. In: A. R. Brown (ed.), *Sound Musicianship: Understanding the Crafts of Music* (pp. 213-227). Newcastle upon Tyne, UK: Cambridge Scholars Publishing, 2012. (ISBN: 978-1-4438-3912-9.)
- KELLER, D. Characterizing resources in ubiquitous research: Volatility and rivalry. In: *Proceedings of the V Workshop in Ubiquitous Music (V UbiMus)*. Vitória, ES: Ubiquitous Music Group, 2014.
- KELLER, D.; BROWN, A. R. (2017). Knowledge transfer in ubiquitous musical activities. In *Proceedings of the Brazilian Symposium on Music Research (SEMPM 2017)*. <https://sempmfladem2017.weebly.com/trabalhos.html>.
- KELLER, D.; CAPASSO, A. New concepts and techniques in eco-composition. *Organised Sound* 11 (1), 55-62, 2006. (Doi: 10.1017/S1355771806000082.)

- KELLER, D.; LAZZARINI, V. Ecologically grounded creative practices in ubiquitous music. *Organised Sound*, 22(1), 61–72, 2017a. (Doi: 10.1017/S1355771816000340.)
- KELLER, D.; LAZZARINI, V. Theoretical approaches to musical creativity: The ubimus perspective. *Musica Theorica* 2 (1), 1-53, 2017b. <http://tema.mus.br/revistas/index.php/musica-theorica/article/download/33/33>
- KELLER, D.; LIMA, M. H. Supporting everyday creativity in ubiquitous music making. In: *Trends in Music Information Seeking, Behavior, and Retrieval for Creative* (pp. 78-99). Vancouver, BC: IGI Global, 2016.
- KELLER, D. LIMA, M. H. Práticas cognitivo-ecológicas em Ubimus: Sons do CAp. In: *Anais do Workshop em Música Ubíqua (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: UFSJ. 2018.
- KELLER, D.; TRUAX, B. Ecologically based granular synthesis. In: *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC 2010)*. Ann Arbor, MI: MPublishing, University of Michigan Library, 1998.
- KELLER, D., BARREIRO, D. L., QUEIROZ, M., PIMENTA, M. S. Anchoring in ubiquitous musical activities. In *Proceedings of the International Computer Music Conference*, pages 319–326. Ann Arbor, MI: MPublishing. (2010).
- KELLER, D.; FLORES, L. V.; PIMENTA, M. S.; CAPASSO, A.; TINAJERO, P. Convergent trends toward ubiquitous music. *Journal of New Music Research* 40 (3), 265-276, 2011. (Doi: 10.1080/09298215.2011.594514.)
- KELLER, D.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S. (eds.). *Ubiquitous Music*, Vol. XXVIII. Berlin and Heidelberg: Springer International Publishing, 2014. (ISBN: 978-3-319-11152-0.)
- KELLER, D.; PINHEIRO DA SILVA, F.; FERREIRA DA SILVA, E.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S. Design oportunista de sistemas musicais ubíquos: O impacto do fator de ancoragem no suporte à criatividade. In: E. Ferneda; G. Cabral; D. Keller (eds.), *Anais do Simpósio Brasileiro de Computação Musical (SBCM 2013)*. Brasília, DF: SBC, 2013.
- KELLER, D.; TIMONEY, J.; COSTALONGA, L.; CAPASSO, A.; TINAJERO, P.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S.; LIMA, M. H.; JOHANN, M. Ecologically grounded multimodal design: The Palafito 1.0 study. In: *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC 2014)*. Ann Arbor, MI: MPublishing, University of Michigan Library, 2014.
- KOUTSOMICHALIS, M., Site Specific Live Electronic Music: A Sound Artist's Perspective. In: *Proceedings of the Electroacoustic Music Studies Conference, Sforzando!*, New York. Visto em: 22 de Abril de 2016, <[http://www.emsnetwork.org/IMG/pdf\\_EMS11\\_Koutsomichalis.pdf](http://www.emsnetwork.org/IMG/pdf_EMS11_Koutsomichalis.pdf)>. 2011.
- LAZZARINI, V.; KELLER, D.; KUHN, C.; PIMENTA, M.; TIMONEY, J. Prototyping of ubiquitous music ecosystems. *Journal of Cases on Information Technology* (17), 73-85, 2015. (Doi: 10.4018/JCIT.2015100105.)
- LIMA, M. H., KELLER, D. MIETTO, E. M. PIMENTA, M. FLORES, L. V. JOHANN, M., DE SOUZA, J. C. F. Pesquisa em Ubimus na Educação Básica: Projeto Música Ubíqua no Colégio de Aplicação da UFRGS, abordagens de pesquisa e parcerias com o g-ubimus. In: *Anais do Workshop em Música Ubíqua (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: UFSJ. 2018.
- LIMA, M. H.; KELLER, D.; PIMENTA, M. S.; LAZZARINI, V.; MILETTO, E. M. Creativity-centred design for ubiquitous musical activities: Two case studies. *Journal of Music, Technology and Education* 5 (2), 195-222, 2012. (Doi: 10.1386/jmte.5.2.195\_1.)
- MCCORMACK, J.; d'INVERNO, M. *Computers and Creativity*. Berlin: Springer, 2012.
- NANCE, R. W. *Compositional explorations of plastic sound*. Doctoral Thesis in Music, De Montfort University, UK, 2007.

- NANCE, R. Music as a Plastic Art: An ecological strategy facilitating emergence in an instrumental composition ecology. In: *Anais do Workshop em Música Ubíqua (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: UFSJ. 2018.
- OPIE, T.; BROWN, A. An introduction to eco-structuralism. In: *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC 2006)* (pp. 9-12). Ann Arbor, MI: MPublishing, University of Michigan Library, 2006.
- PIMENTA, M. S.; MILETTO, E. M.; KELLER, D.; FLORES, L. V. Technological support for online communities focusing on music creation: Adopting collaboration, flexibility and multiculturalism from Brazilian creativity styles. In N. A. Azab (ed.), *Cases on Web 2.0 in Developing Countries: Studies on Implementation, Application and Use*. Vancouver, BC: IGI Global Press, 2012. (ISBN: 1466625155.)
- PINHEIRO DA SILVA, F.; KELLER, D.; SILVA, E. F.; PIMENTA, M. S.; LAZZARINI, V. Criatividade Musical Cotidiana: Estudo Exploratório de Atividades Musicais Ubíquas. *Música Hodie* 13, 64-79, 2013.
- PUCKETTE, M. Pure Data. In: *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC 1996)* (pp. 269-272.). Ann Arbor, MI: MPublishing, University of Michigan Library, 1996.
- SCHAFFER R. M. *The Tuning of the World*. New York, NY: Knopf, 1977. (ISBN: 0-394-40966-3)
- SCHAEFFER, P. *Traité des objets musicaux*. Paris: Editions du Seuil, 1966. (ISBN: 9782020026086)
- SCHIAVONI, F. L.; SILVA, E. X.; CANÇADO, P. G. N. (2018). Orchidea: Uma orquestra de dispositivos móveis. In: *Anais do Workshop em Música Ubíqua (UbiMus 2018)*. São João del Rei, MG: UFSJ.
- SMALL, C. Performance as ritual: Sketch for an enquiry into the true nature of a symphony concert. *The Sociological Review* 34 (S1), 6-32, 1986. (Doi: 10.1111/j.1467-954X.1986.tb03312.x.).
- TANAKA, A. Sensor-based musical instruments and interactive music. In R. T. Dean (ed.), *The Oxford Handbook of Computer Music* (pp. 233-257). New York, NY: Oxford University Press, 2009.
- TRUEMAN. D. Why a laptop orchestra? *Organised Sound* 12(2), 171–179, 2007.
- VARELA, F. J. Whence perceptual meaning? A cartography of Current Ideas. In: F. J. Varela; J.-P. Dupuy (eds.), *Understanding Origins, Vol. 130* (pp. 235-263). Amsterdam, Netherlands: Springer, 1992. (ISBN: 978-90-481-4090-9.)
- TRUAX, B. Paradigm Shifts and Electroacoustic Music: Some Personal Reflections. *Organised Sound* 20 (1), 105–110, 2015.
- WEISBERG, R. W. *Creativity: Beyond the Myth of Genius*. New York, NY: W. H. Freeman, 1993. (ISBN: 9780716723677.)
- WESTERKAMP, H. Kits Beach Soundwalk [for spoken voice and two-channel tape]. In: *Compact Disc Transformations*. Montreal: DIFFUSION i MeDIA / empreintes DIGITALes, 1996.
- WESTERKAMP, H. Linking Soundscape Composition and Acoustic Ecology. *Organised Sound* 7, 51 - 56, 2002.
- WESSEL, D.; WRIGHT, M. Problems and prospects for intimate musical control of computers. *Computer Music Journal* 26 (3), 11-22, 2002. (Doi: 10.1162/014892602320582945.)
- WHEELER, M. Martin Heidegger. In: E. N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford, CA: Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/cgi-bin/encyclopedia/archinfo.cgi?entry=heidegger>.
- WISHART, T. Computer music: Some reflections. In R. T. Dean (ed.), *The Oxford Handbook of Computer Music*, 151–160. New York: Oxford University Press, 2009.

XENAKIS, I. *Formalized Music: Thought and Mathematics in Composition*. Hillsdale, NY: Pendragon Press, 1971/1992. (ISBN: 9781576470794.)