

CRIAÇÃO E PERFORMANCE NA ELABORAÇÃO COLABORATIVA À DISTÂNCIA DE RAREFAÇÕES (2020)

Micael Antunes¹, Guilherme Misina¹ e Jônatas Manzolli¹

1. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo, Brasil.

RESUMO

O presente texto apresenta um breve relato e reflexão dos processos composicionais envolvidos na criação colaborativa à distância de *Rarefações* (2020), para caixa-clara e eletrônica em tempo real. A partir do ponto de vista de Edgard Varèse, sobre *novos instrumentos* e uma música de *massas sonoras*, descrevemos as estratégias relacionadas ao desafio de compor e realizar uma performance de música mista em um ambiente de isolamento social, tendo como produto uma obra audiovisual.

Palavras-chave: Música mista, Performance musical, Música de massas sonoras, Psicoacústica e Criação colaborativa.

ABSTRACT

This paper presents a brief report and reflection on the creative processes involved in the distance collaborative creation of *Rarefações* (2020), for snare drum and live electronics. From the point of view of Edgard Varèse, about ideas for *new instruments* and *sound mass* music, we describe the challenge of composing and performing a live electronic music performance in an environment of social isolation, having as a product an audiovisual work.

Keywords: Live-electronic music, Musical performance, Sound mass music, Psychoacoustics e Audiovisual production.

1. INTRODUÇÃO

O compositor Edgard Varèse (1883-1965) sonhou com a possibilidade de desenvolvimento de *novos instrumentos* que permitissem a criação da música tal como ele a imaginava (VARÈSE; WEN-CHUNG, 1966). Para Varèse, esses novos instrumentos permitiriam a composição e manejo de *massas sonoras*, criando comportamentos de atração, repulsão e penetração (VARÈSE; WEN-CHUNG, 1966). O nosso ponto de vista é que, o atual contexto da maleabilidade dos dispositivos digitais, por conta dos conhecimentos de programação disseminados entre os artistas, e a busca por novos suportes para ancorar visões estéticas, problemas técnicos ou práticos, tornam possível o sonho de Varèse. A

criação de instrumentos digitais já faz parte da rotina e da prática de muitos compositores, intérpretes e artistas sonoros. Enfim, o pensamento de Varèse é central para nosso trabalho, tanto pela sua ideia de *novos instrumentos*, quanto pela sua imaginação de uma música de *massa sonoras*.

Apresentamos de maneira sucinta o relato sobre a criação colaborativa de *Rarefações* (2020) para caixa-clara e eletrônica em tempo real. A peça foi estreada no congresso online Anppom XXX. O vídeo da obra está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ILzbW3hdNBg>. A obra foi estreada na versão em vídeo e virtual por conta do isolamento social provocado pela pandemia do novo coronavírus. Refletimos como os dois artistas-criadores desenvolveram estratégias composicionais e interpretativas. O processo criativo buscou conciliar as suas visões estéticas com questões de ordem práticas ligadas à limitação de recursos e à luteria digital.

Rarefações é uma composição textural que explora o material sonoro no limite entre a percepção de sons individuais e a das *massas sonoras*. Entende-se como *massa sonoras* um caso específico de textura musical (FERRAZ, 1990) que ocorre a partir da exploração de um grande número de eventos sonoros em curtos espaços temporais e espectrais, visando explorar limiares da percepção de sons individuais (NOBLE; MCADAMS, 2020).

O processo de composição de *Rarefações* foi elaborado a partir da diversidade de modos de ataque da caixa-clara, da exploração de diversos gestos rítmicos e do uso de processamento sonoro digital em tempo real. O título da obra traduz a ideia de como os padrões de *massas sonoras* evoluem no tempo do decorrer da obra. *Rarefações* se inicia com *massas sonoras* densas e intensas que, no final da obra, convergem em *padrões rítmicos* rarefeitos e irregulares. O processo composicional dialoga com pesquisas acadêmicas na área de *psicoacústica* (FASTL; ZWICKER, 2007), *descritores de áudio* (BULLOCK, 2008) e estudos na área de *performance* (MISINA; TRALDI, 2017; TOKESHI, 2003). A seguir, apresentamos o processo de colaboração artística (tópico 2), elementos da composição (tópico 3) e da montagem da performance (tópico 4). No tópico 5 apresentamos nossas conclusões e reflexão sobre o nosso processo criativo.

2. COLABORAÇÃO ARTÍSTICA

A colaboração entre compositores e intérpretes é amplamente presente na história da música (PALOPOLI, 2015; PRESGRAVE, 2016; RAY, 2010), tendo sido reforçada no

contexto acadêmico pela ideia de *músico pesquisador* (RAY, 2010). Segundo Devenish e James (2019, p. 1), a colaboração entre compositor e intérprete foi um aspecto chave no desenvolvimento do repertório para percussão solo desde os anos de 1950. Essa colaboração é particularmente importante, uma vez que o instrumental da percussão abrange uma altíssima gama de possibilidades, o que leva, às vezes, o compositor a direcionar a sua escrita a um percussionista em particular e ao instrumental que está à disposição. Exemplos de peças icônicas que foram fruto de colaboração entre compositor e intérprete são a obra *King of Denmark* (1964), composta por Morton Feldman (1926-1987) com a colaboração de Max Neuhaus (1939-2009) e a obra *Psappha* (1975), de Iannis Xenakis (1922-2001) realizada com o percussionista Sylvio Gualda (1939 -).

Rarefações faz parte desse contexto de colaboração entre compositor e intérprete visando à composição de uma obra para percussão solo. As etapas executadas durante a colaboração são descritas a seguir. Ressaltamos que essas etapas não foram organizadas de forma claramente distintas.

A primeira etapa se concentrou na decisão do instrumental e do *setup* da eletrônica. A primeira condição que se impôs para realizar essas escolhas foi a disponibilidade dos equipamentos e instrumentos no domicílio do intérprete. Desse modo, escolheu-se o *setup* mais simples possível: uma única caixa-clara, cujo som seria captado por dois microfones adequados e suficientes para produzir o sinal de entrada para o tratamento da eletrônica em tempo real de execução.

A segunda etapa focou a pesquisa de repertório e a escolha da notação adequada para descrever todos os modos de ataque desejados para a obra. Nessa etapa, compositor e intérprete compartilharam exemplos de obras para caixa-clara solo, visando entender as possibilidades do instrumento e os tipos de notações utilizadas. Dentre as obras pesquisadas, destacamos *trommel-suite* (1979), de Siegfried Fink (1928 - 2006), que serviu de referência para a notação da peça. Adotamos um tipo de notação que orienta o intérprete quanto às regiões de toque para diferenciar regiões da pele de ataque da caixa-clara e combinações entre baqueta e pele/aro do instrumento.

Outro aspecto da colaboração foi a elaboração do *patch* em *Pure Data* (linguagem de programação focada em aplicações em áudio e multimídia) para o processamento sonoro da obra. A palavra *patch* é comumente utilizada para se referenciar a programas de processamento de áudio elaborados em programas como Pure Data e Max/MSP. As dificuldades a serem vencidas estavam relacionadas ao distanciamento entre os co-criadores,

o seu isolamento. O distanciamento social impossibilitou a experimentação direta do tratamento ao vivo, como feito usualmente no contexto da *música mista*. Por isso, trabalhou-se na elaboração de *maquetes sonoras*, que foram realizadas a partir da troca de gravações e permitiram experimentações para a criação da eletrônica. A noção de *maquetes sonoras* é usada neste contexto como excertos sonoros gerados pelo instrumentista com o objetivo de servir de material de experimentação para a criação da eletrônica. Essa noção foi incorporada em nossa prática composicional a partir das aulas do prof. Mikhail Malt no curso do Programa de Pós Graduação da Unicamp - Tópicos Especiais em Música e Tecnologia no segundo semestre de 2018 na Universidade de Campinas. Além disso, foram realizados remotamente diversos *workshops* para que o processamento em tempo real fosse devidamente incorporado ao processo criativo e para que houvesse oportunidade de realizar também correções no *patch* e adequações no *setup* de percussão.

3. ELEMENTOS DA COMPOSIÇÃO

Em *Rarefações*, a principal estratégia da eletrônica foi utilizar o sinal de áudio do microfone da caixa como controle do processamento computacional, a partir *descritores de áudio* (BULLOCK, 2008). *Descritores de áudio* consistem em uma série de algoritmos que permitem a representação digital do áudio a partir de modelos acústicos, psicoacústicos ou musicais (BULLOCK 2008). Os *descritores* utilizados para tratar o som da caixa são ancorados em modelos psicoacústicos (FASTL; ZWICKER, 2007). No caso específico dessa obra, a opção foi o descritor de *loudness*, que modela a nossa percepção subjetiva de intensidade sonora (MONTEIRO, 2012). Tendo em vista que o computador reage ao som de entrada, entendemos que a nossa abordagem dialoga com a noção de *design de escuta de máquina* (ROWE, 1992). Essa noção é relacionada com representação digital do áudio possibilitada pelos descritores de áudio e reforçada pelo viés perceptivo do modelo psicoacústico de *loudness* (ROWE 1992). Assim, esse modelo *psicoacústico* serviu de suporte para construção do processo de interação durante a execução da obra. Ressaltamos que não utilizamos nenhum som pré-gravado, pois a nossa intenção foi produzir distorções e desproporções entre o som de entrada e o som processado pelo computador. Ou seja, a amplitude sonora produzida pelo gesto do intérprete não resulta, necessariamente, na dinâmica do som final.

Ressaltamos que junto com o processamento da dinâmica, há um processo de espacialização que produz uma segunda camada de respostas do computador. Dado o jogo complexo estabelecido entre o som acústico de entrada e o som processado, a caixa-clara ampliada via processo tecnológico de *Rarefações* se torna um *instrumento aumentado* (BEVILACQUA et al., 2006).

Para o tratamento computacional do som da caixa-clara, implementamos dois tipos de processamentos, expostos no fluxograma da figura 1.

Processamento da Dinâmica: atrelado à intensidade do sinal da caixa, estimado a partir do descritor de *loudness* (MOORE; GLASBERG; BAER, 1997), que consiste em um modelo *psicoacústico* que estima a percepção subjetiva de *intensidade*. Desse modo, os valores de *loudness* foram utilizados para processar o sinal de entrada da caixa, a mixagem e a espacialização. Esse mecanismo foi implementado com o objetivo de permitir o controle da dinâmica entre a entrada do sinal da caixa e o processamento sonoro do computador. Como discutido anteriormente, visando a manipulação da dinâmica do som da caixa-clara e permitindo a mixagem do som de entrada com o som da resposta do computador.

Utilizamos como estratégia para a construção do processamento do áudio a noção de *massas sonoras* (apresentada no início do artigo) ancorada no modelo psicoacústico de *bandas críticas* (ZWICKER; FLOTTORP; STEVENS, 1957). Este modelo fornece uma simulação do comportamento da orelha interna a partir de uma série de filtros auditivos dispostos em *bandas bark* (ZWICKER; FLOTTORP; STEVENS, 1957). O modelo preconiza que, quanto maior a densidade espectral em uma determinada *banda crítica*, menor a nossa capacidade de resolução de frequência e percepção de alturas musicais. Também é maior a presença de fenômenos psicoacústicos como *batimentos*, *rugosidades*, *mascaramento* e *sons diferenciais* (ANTUNES, 2018; ANTUNES et al., 2021; FASTL; ZWICKER, 2007). Desse modo, utilizamos como principal processamento sonoro o uso de diversos *pitch shifters* com valores de frequências muito próximas umas das outras. Dessa forma, o processamento saturou a energia espectral em regiões imediatas das *bandas críticas*. Ou seja, essa saturação gerou as *massas sonoras* nas quais ancoramos o nosso processo composicional.

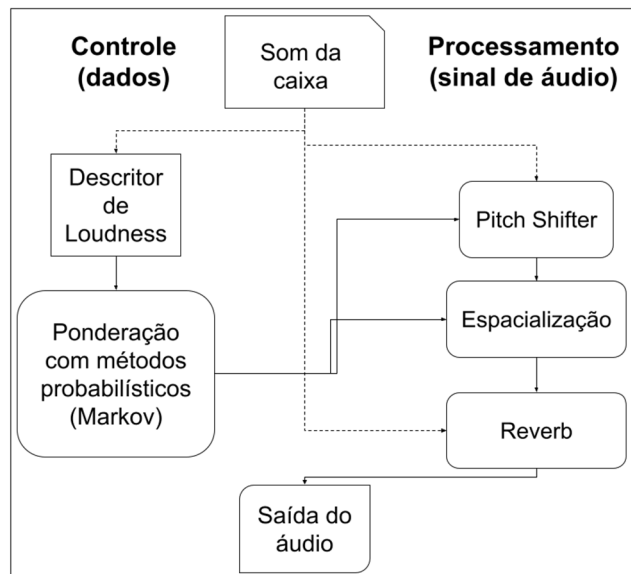


Figura 1. Fluxo do processamento de áudio no *patch* de *Rarefações*.

Processamento Estocástico: implementado com *cadeias de Markov* (AMES, 1989; JONES, 1989), teve como objetivo alterar os valores dos níveis do descritor de *loudness*, como descrito na seção anterior. Essa implementação viabilizou que um intérprete computacional controlasse os parâmetros da resposta da eletrônica em tempo real no decorrer da peça. Esse procedimento possibilitou a manipulação da densidade das *massas sonoras* ao mesmo tempo que manteve um certo nível de variedade proporcionado pela distribuição de probabilidades das *cadeias de Markov*.

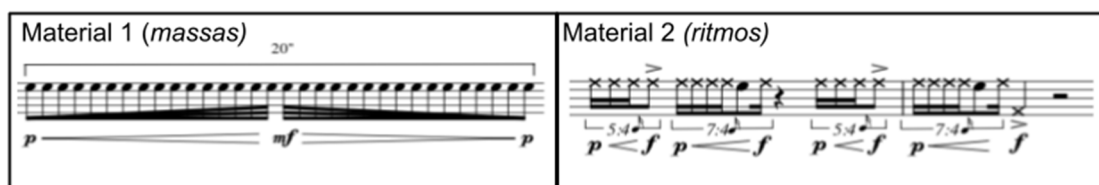


Figura 2. Materiais composicionais de *Rarefações*.

As probabilidades das *cadeias de Markov* também foram utilizadas para sequenciar pequenos trechos pré-compostos na partitura final executada pelo percussionista. O material pré-composicional consistia em pequenos trechos musicais com características distintas, como ilustrado na figura 2: o primeiro consiste em gestos muito longos e contínuos, referenciados como *massas*; o segundo consiste em um material mais rítmico, com uma grande variedade de modos de ataque e irregularidades métricas, referenciados como *ritmos*. Esses trechos foram indexados de modo a associar a cada um deles um estado da cadeia markoviana, conforme o fluxograma da figura 3. O primeiro nível da cadeia é exposto

na tabela 1 que descreve as probabilidades para escolha do material 1 (*massas*). Cada uma da sequência de estados da cadeia ou segmentos da partitura representa aproximadamente 1 minuto da peça.

Tabela 1. Probabilidades para o agenciamento do material 1 (*massas*) de *Rarefações*.

Segmento	A	B	C	D	E	F
Probabilidade de escolha do material 1	100%	80%	60%	40%	20%	0%

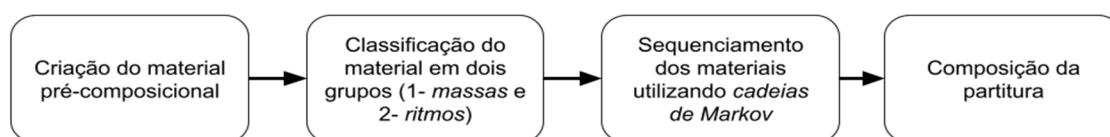


Figura 3. Fluxograma do processo de criação da partitura.

4. MONTAGEM DA PERFORMANCE

Como mencionado no início deste texto, a estreia da obra esteve atrelada às limitações de recursos para sua execução e ao distanciamento social por conta da pandemia do novo coronavírus. O principal aspecto influenciado pelo isolamento social foi a escolha do *setup* instrumental. Estávamos limitados aos instrumentos que o intérprete tinha à disposição, pois o mesmo não possuía acesso a outros espaços físicos. Além disso, o local utilizado para a gravação também não se encaixava nos moldes ideais. Trata-se de um espaço doméstico e desprovido de qualquer preparo acústico profissional. Isto foi um fator importante a ser ponderado, considerando a alta amplitude sonora provocada quando o intérprete toca a caixa-clara, especialmente em *Rarefações*, que gera grandes variações de dinâmica. Para melhorar a resposta acústica da sala, lançamos mão do uso de colchões, cobertores e travesseiros para diminuir a reverberação e aumentar a absorção do som durante a gravação de vídeo. Todos esses procedimentos, possibilitaram uma melhor qualidade do áudio gravado. Na figura 4 mostramos o *setup* utilizado para a gravação de *Rarefações*, mostrando as nossas escolhas sobre o posicionamento dos dispositivos. Utilizamos para a captação dois microfones dinâmicos: um na pele de ataque e outro na pele de resposta. Para controle dos níveis de volume de entrada, utilizamos uma mesa de som, que também fazia interface com o computador, onde o áudio foi processado. O vídeo foi

captado em uma câmera à frente do intérprete. Vale lembrar que se trata apenas de uma opção de posicionamento, que foi escolhida para permitir ao intérprete o controle de parâmetros do áudio e acesso ao *patch*, dado que a mesa de som e o computador estavam ao seu lado.

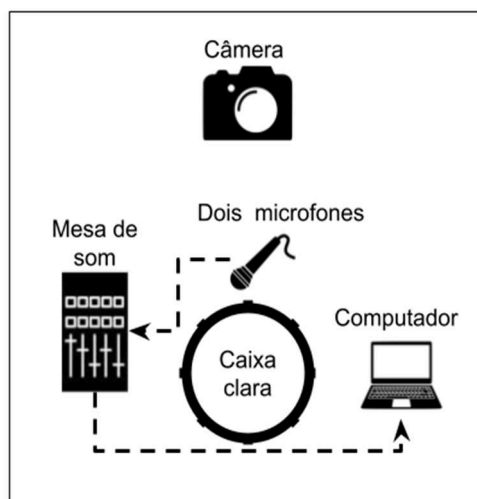


Figura 4. Setup para a realização de *Rarefações* (2020). A linha tracejada representa o fluxo do sinal de áudio.

O isolamento social, entretanto, não foi o único desafio encontrado pelo intérprete no processo de estudo, execução e gravação da obra. *Rarefações* é uma obra de *música mista* que utiliza equipamentos eletrônicos e digitais, demandando um conhecimento prévio sobre o correto manuseio de *softwares* específicos. Assim, o intérprete recebeu treinamento direto do compositor e dedicou-se a dominar os procedimentos técnicos necessários para realizar a gravação da obra. Finalmente, a peça foi gravada pelo intérprete no seu ambiente doméstico. Foram geradas duas trilhas sonoras distintas: uma com o som original da caixa-clara e outra com o som processado gerado pelo computador durante a performance. A versão final da peça foi consolidada em um vídeo.

O resultado sonoro da combinação entre o processamento do *loudness* e o controle estocástico da *cadeia de Markov* pode ser observado a partir das texturas e da diversidade de *massas sonoras* geradas durante a performance da obra. Em certos momentos, as sonoridades resultantes alimentam uma ambiguidade entre a percepção das fontes sonoras (caixa-clara e eletrônica). Em outros momentos, é criada uma completa desproporção entre o gesto instrumental e o resultado sonoro do processamento de áudio.

Para representar o resultado da peça, apresentamos na figura 5 o gráfico de dois descritores de áudio: o de *loudness*, representando a percepção de intensidade sonora e o

bark coefficients para representar a energia sonora nas *bandas críticas* (BULLOCK, 2008). Segmentamos a peça a cada minuto, de acordo com a tabela 1. É interessante notar como as *massas sonoras* são representadas pela forma triangular do *loudness* acompanhado de mudanças graduais da energia nas *bandas críticas*, presentes principalmente nos segmentos de **A** a **C**. De outro modo, as texturas mais rítmicas da peça são representadas pelas grandes e concentradas oscilações de energia nos segmentos **D** a **F**.

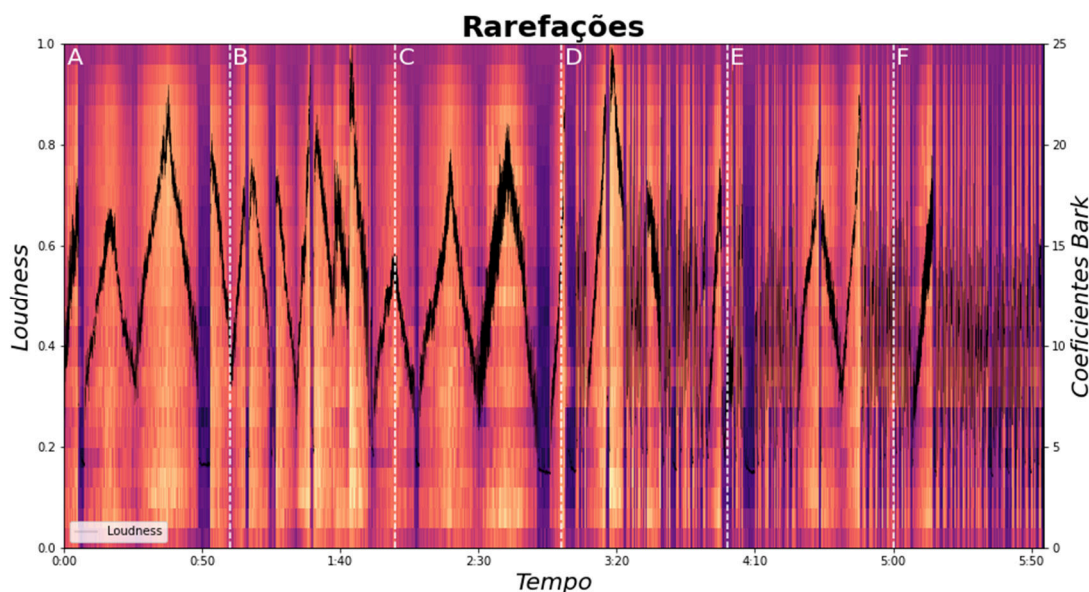


Figura 5. Descritores de *loudness* e *coeficientes bark* em função do tempo de *Rarefações*. As linhas tracejadas representam a segmentação a cada minuto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado de *Rarefações* (2020) se consolidou em um vídeo, o que estabelece um caso particular de *performance* de música mista, fruto da contingência do isolamento social. Desse modo, uma série de incertezas, típicas de execuções em tempo real foram suprimidas na sua versão final. Como isso, entendemos que a *performance* da peça não se resumiu às escolhas interpretativas de execução, mas também a todo o preparo da gravação em vídeo, às escolhas de montagem do *setup* de gravação e à edição de vídeo e de áudio. Neste caso, nos parece particularmente interessante a consolidação dessa obra em uma mídia audiovisual, dado que a poética da peça gira em torno da apreciação dos gestos do instrumentista ante o resultado sonoro produzido pelo processamento computacional. Assim, também consideramos de particular interesse refletir como, no caso da elaboração de obras

artísticas, todas as decisões técnicas causam impacto no resultado e na fruição da obra.

Nesse sentido, retomamos a ideia inicial do texto, onde comentamos que as projeções artísticas nos levam a buscar *novos instrumentos* para a realização das nossas criações. No trabalho aqui apresentado, o compositor e o intérprete são convidados a enfrentar essa novidade de maneira plena, inclusive se lançando ao aprendizado de novas ferramentas como, neste caso, edição de vídeo, programação e manejo de equipamentos de áudio. Nesse sentido, entendemos que o artista tem que estar aberto às necessidades de *design* dos dispositivos digitais e, ao mesmo tempo, compreender a elaboração da obra como um processo de aprendizagem.

A colaboração aqui apresentada demonstra um potencial de enriquecimento do processo criativo, pois os agentes envolvidos nesse processo trocaram conhecimentos, ideias e experiências, causando a *emergência* de um produto artístico que não seria possível com as suas ações individuais. Por isso também compreendemos como necessária a elaboração de textos e relatos sobre os processos criativos e colaborativos como meio de fomentar a discussão entre criadores em diversos contextos. Buscou-se aqui uma mudança de pensamento no qual renunciamos a estratégias fixas de criação para compartilhar soluções técnicas e estéticas.

Concluimos com a ideia inicial de Varèse sobre a criação de *massas sonoras*, que neste trabalho foi viabilizada a partir da *psicoacústica* e da luteria digital, aliadas ao uso de gestos instrumentais com uma grande densidade de ataques. Assumimos que é possível associar noções sonoras como densidade, rarefação e movimento aos modelos de *bandas críticas* e de *loudness*. Entendemos que essa solução não é única nem definitiva. Todavia, encontramos nessa estratégia uma boa ferramenta para o desenvolvimento de processos composicionais, que foram efetivos tanto no planejamento da obra quanto no design do processamento da eletrônica em tempo real. Do mesmo modo, o agenciamento do material a partir do uso das *cadeias de Markov* pode ser ampliado em futuras criações.

REFERÊNCIAS

AMES, Charles. The Markov Process as a Compositional Model: A Survey and Tutorial. *Leonardo*, v. 22, n. 2, p. 175–187, 1989.

ANTUNES, Micael. **Redução da dissonância sensorial em uma escala temperada utilizando timbres inarmônicos: uma abordagem experimental e aplicações artísticas.**

Dissertação de Mestrado. Mestrado em Música. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2018.

ANTUNES, Micael. et al. Análise musical de peças acusmáticas com suporte de descritores psicoacústicos (pre-print). **Música Hodie**, v. 21, p. 1-36, 2021.

BEVILACQUA, Frédéric et al. **The augmented violin project: research, composition and performance report**. Proceedings of the 6th International Conference on New Interfaces for Musical Expression. **Anais...** In: 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW INTERFACES FOR MUSICAL EXPRESSION. Paris: 2006.

BULLOCK, James. **Implementing audio feature extraction in live electronic music**. Tese de Doutorado. Ph.D. em Música. Birmingham: Birmingham City University, 2008.

DEVENISH, Louise; JAMES, Stuart. Composer-Performer Collaboration In the Development of Kinabuhij Kamatayon For Percussion and Electronics. **Sound Scripts**, v. 6, n. 1, p. 9, 2019.

FASTL, Hugo; ZWICKER, Eberhard. **Psychoacoustics: facts and models**. 3rd. Ed. Berlin ; New York: Springer, 2007.

FERRAZ, Silvio. Análise e Percepção Textural: Peça VII, de 10 peças para Gyorgy Ligeti. **Cadernos de Estudos**, p. 68–79, 1990.

JONES, Kevin. Generative models in computer-assisted musical composition. **Contemporary Music Review**, v. 3, n. 1, p. 177–196, jan. 1989.

MISINA, Guilherme.; TRALDI, Cesar. **Técnicas estendidas e preparação instrumental no vibrafone: considerações e exemplificações**. Anais do I Congresso Brasileiro de Percussão. **Anais...** In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE PERCUSSÃO. Campinas: Editora da Unicamp, 2017.

MONTEIRO, Adriano. **Criação e Performance Musical no Contexto dos Instrumentos Musicais Digitais**. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Música. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2012.

MOORE, Brian; GLASBERG, Brian; BAER, Thomas. A model for the prediction of thresholds, loudness, and partial loudness. **Journal of the Audio Engineering Society**, v. 45, n. 4, p. 224–240, 1997.

NOBLE, Jason; MCADAMS, Stephen. Sound mass, auditory perception, and ‘post-tone’ music. **Journal of New Music Research**, v. 49, n. 3, p. 231–251.

PALOPOLI, Cibele. **Colaboração intérprete-compositor: o contato de Luciano Berio com intérpretes flautistas e a composição da Sequenza I, para flauta solo**. Anais do III Simpósio Brasileiro de Pós-Graduandos em Música. **Anais...** In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUANDOS EM MÚSICA. Rio de Janeiro: 2015.

PRESGRAVE, Fabio. Subjetividade e Interpretação da música contemporânea. In: PRESGRAVE, Fabio.; MENDES, Jean Joubert; NODA, Lucian. (Eds.). **Ensaio sobre a**

música dos Séculos XX e XXI. Natal, RN: EDUFRN, 2016. p. 59–75.

RAY, Sonia. **Colaborações compositor-performer no Século XXI: uma ideia de trajetória e algumas perspectivas.** Anais do XX Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música. **Anais...** In: XX CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA. Florianópolis: 2010.

ROWE, Robert. Machine Listening and Composing with Cypher. **Computer Music Journal**, v. 16, n. 1, p. 43, 1992.

TOKESHI, Eliane. Técnica Expandida para Violino e as Variações Opcionais de Guerra Peixe: reflexão sobre parâmetros para interpretação musical. **Música Hodie**, v. 3, n. 1/2, 2003.

VARÈSE, Edgar; WEN-CHUNG, C. The liberation of sound. **Perspectives of new music**, p. 11–19, 1966.

ZWICKER, Eberhard; FLOTTORP, Georg; STEVENS, Stanley Smith. Critical Band Width in Loudness Summation. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 29, n. 5, p. 548–557, 1957.