

modelos no mercado, que ampliam a quantidade de conexões de áudio (tanto input quanto output) do computador, melhoram a qualidade do sinal e aumentam a velocidade de processamento. Elas diminuem a latência, que é o intervalo de tempo que o sistema leva para converter o sinal elétrico em sinal digital.

A placa M-audio Fast Track Pro, utilizada nesta pesquisa, possui quatro entradas para microfones no painel frontal, pré-amplificador com controles de ganho, duas saídas平衡adas, quatro saídas não平衡adas, saída de fone de ouvido, controle de volume, conexão USB para o computador, além de outras características que permitem um trabalho mais elaborado de música eletroacústica, como o de espacialização, e permite uma maior velocidade no processamento do som auxiliando na interação em tempo real.

A escolha da placa de som depende da função que esperamos desempenhar com ela. Deve-se levar em consideração a quantidade de entradas e saídas que serão necessárias e o trabalho que será desempenhado. Importante também verificar se a placa é compatível com o tipo de programa que será utilizado.

b. Sistema de amplificação: Os alto-falantes podem ser utilizados para: a) amplificar o som acústico captado pelos microfones; b) projetar o som acústico processado pelo computador para os ouvintes e c) projetar sons gerados pelo computador para os ouvintes. Segundo Freire, em situações de concerto, o alto falante “é responsável pela tra(ns)dução das ideias compostionais em sons”. (FREIRE, 2004, p. 111).

O posicionamento dos alto-falantes na sala de concerto requer precisão e atenção por parte dos intérpretes. Segundo Freire (2004, p. 117), a quantidade e a localização dos mesmos dependem do contexto no qual a obra foi criada e ao qual será apresentada. Dessa forma, a posição dos alto-falantes deve ser pensada de acordo com o ambiente onde a obra será realizada considerando a dimensão, a acústica do local, e a resposta sonora que se pretende obter.

c. Software: Atualmente, dois software são bastante utilizados para a criação de música interativa. Um deles é o *Max/MSP* (cujo nome é em homenagem a Max Mathews), um ambiente de programação desenvolvido por Miller Puckette em 1987, no IRCAM, em Paris (Rocha, 2008, p.18). Ele permite a criação e interação de sons:

Max lhe dá os elementos necessários para criar sons originais, visuais incríveis e uma mídia interativa atraente. Esses elementos são chamados

“objetos” – blocos gráficos que contêm pequenos programas que realizam tarefas específicas³⁰. (WHAT..., 2010)³¹.

Na descrição do ambiente de programação disponível nesse site, cada objeto realiza uma tarefa diferente. Esses objetos são adicionados em uma janela e interligados por meio de cabos. Alguns deles produzem ruídos; outros, efeitos de vídeo, e outros realizam cálculos simples, etc.

Outro software bastante utilizado é o *PureData* (Pd), que também foi criado por Puckette e apresenta características semelhantes ao *Max/MSP*, trabalhando com objetos que se interligam através de fios e que possuem funções distintas, porém sendo um ambiente de programação livre. Apresenta vários recursos, como o de criar representações gráficas. Segundo Puckette:

O Pd é projetado para oferecer um ambiente extremamente desestruturado para descrever estruturas de dados e sua aparência gráfica. A ideia subjacente é a de permitir ao usuário exibir qualquer tipo de dados que ele ou ela quiserem, associando-o de qualquer forma com o display”³². (PUCKETTE, 2007, p. 1).

Esse recurso de selecionar o que deverá estar visível na tela do computador foi utilizado nessa pesquisa para deixar o patch inicial (que é visto pelo intérprete no momento da performance) somente com informações que auxiliem a performance, como indicações das seções da obra, marcação de pedal, entre outros.

É importante para o instrumentista que se proponha a tocar uma obra eletroacústica ter conhecimentos básicos sobre o programa em que foi criada. Da mesma forma que para se ter um bom desempenho técnico é importante o instrumentista conhecer a mecânica do instrumento, ao realizar uma obra eletroacústica é fundamental o conhecimento do software utilizado, uma vez que cada um funciona de uma maneira diferente e são infinitas as possibilidades de programação. Sendo assim, a programação de obras acontecerá de maneiras distintas. Conhecendo o funcionamento geral do software, o intérprete terá condições de

³⁰ Max gives you the parts to create unique sounds, stunning visuals, and engaging interactive media. These parts are called ‘objects’ – visual boxes that contain tiny programs to do something specific.

³¹ Disponível em <<http://cycling74.com/whatismax/>>.

³² Pd is designed to offer an extremely unstructured environment for describing data structures and their graphical appearance. The underlying idea is to allow the user to display any kind of data he or she wants to, associating it in any way with the display.

decifrar o que foi programado, entenderá o funcionamento do patch e, por consequência, a obra que irá realizar.

5.2 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA RECRIAÇÃO DE NÉVOAS & CRISTAIIS

Após o estudo da montagem original da obra *Névoas & Cristais*, dividimos os equipamentos necessários para a sua recriação em quatro grupos: sensores, processamento, baquetas e sistema de amplificação. Adaptações foram necessárias para reconstruir a obra com equipamentos e tecnologia atuais. Assim, os sensores *piezoelétricos* utilizados originalmente foram substituídos por microfones. O processamento, antes realizado por um computador *Atari* com um programa escrito em *KC-Lisp*, foi substituído por um *Apple Machintosh MacBook Pro* com o software *PureData*. As baquetas e o sistema de amplificação não sofreram mudanças quanto ao tipo de equipamento utilizado, entretanto modelos diferentes de baquetas foram testados para a seleção das que geravam ataques mais perceptíveis para o computador e o posicionamento do sistema de amplificação foi estudado de maneira a valorizar o resultado sonoro da obra, criando um equilíbrio entre o som acústico e eletrônico sem gerar realimentação do sistema. A seguir, descrevemos os equipamentos utilizados.

a. Baquetas: Realizamos testes com baquetas macias, médias e duras. O toque com as baquetas macias é captado com mais dificuldade pelo microfone porque elas têm menos ataque. As baquetas duras são interessantes por possuírem bastante ataque e isso facilita a captação sonora. Porém optamos por utilizar uma baqueta média, pois além de terem o ataque que facilita a captação do som pelo microfone, têm uma melhor sonoridade e um toque mais expressivo.

b. Microfone: Utilizamos dois microfones Shure SM57 – microfone dinâmico (direcional) que apresenta vantagens por ser um microfone duro, ou seja, um microfone que não capta sons fracos. Valle (2006, p. 311) cita como exemplo desse tipo de microfone o Shure SM57, que é bastante utilizado para captação da caixa da bateria, sendo útil por não captar o som das demais peças quando posicionado bem junto à caixa. Na realização da obra em questão, ele é eficaz, pois precisamos de um microfone que capte somente os sons das

teclas do instrumento e que rejeite eventuais ruídos que possam ocorrer no momento da performance, tais como sons vindos do pedal, ruído da plateia, entre outros.

Quanto ao seu posicionamento, fizemos vários testes e chegamos à conclusão de que a melhor posição para uma boa captação dos ataques sem prejudicar a performance do intérprete é nas laterais do vibrafone. Dessa forma, ficam direcionados para o meio do instrumento, captando os sons de todas as teclas do vibrafone. Mas se deve ter o cuidado em não deixar os pedestais muito próximos ao instrumento para evitar o choque das baquetas utilizadas pelo intérprete com os microfones ou até mesmo com os pedestais.

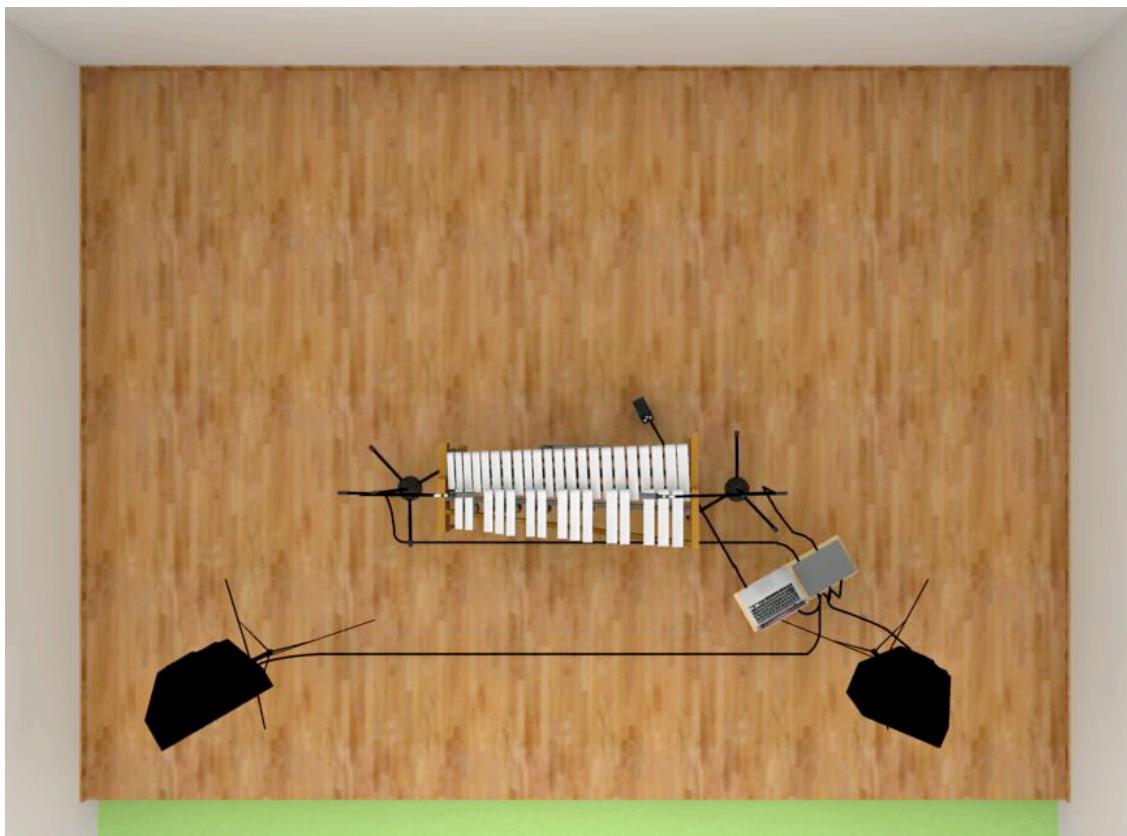
Outro cuidado importante é com o ajuste do ganho dos microfones. Eles devem ser testados na sala de concerto no dia da performance. Com a baqueta que será utilizada no concerto, o instrumentista deve realizar testes com as dinâmicas que serão tocadas na obra e o técnico, ou o próprio intérprete, realiza o ajuste do ganho do microfone. Havendo necessidade de modificação desse valor, que está determinado em 0.3 (numa escala de zero a um), deve-se alterá-lo também no patch.

Esse ajuste é necessário, pois se o ganho do microfone ficar muito alto, ficará sensível a qualquer ruído (seja da plateia, do pedal do vibrafone, clique de baquetas, etc). Isso acontecendo, a programação reconhece o ruído como um ataque e aciona algum evento fora do tempo, comprometendo o funcionamento ideal do patch. Por outro lado, se o ganho do microfone ficar muito baixo, ele poderá não captar todos os ataques, especialmente quando a dinâmica for *p* ou *pp* e não irá acionar a resposta da programação, comprometendo também o funcionamento do patch e a performance da obra. Por isso, é importante o teste com as várias dinâmicas que aparecem na obra.

c. Caixas amplificadas: Utilizamos duas caixas JBL EON 515xt. Elas devem ser posicionadas em frente ao palco, para frente do microfone (para não causar microfonia). Para interagir com a parte eletrônica, é necessário que o intérprete ouça os eventos. Se as caixas amplificadas forem também utilizadas como retorno, é importante que estejam com o volume bem ajustado, pois havendo a necessidade de aumentar seu volume, poderá ocasionar realimentação do sistema, ou seja, os microfones que estão captando o som do instrumento, apesar de serem direcionais, dependendo da intensidade, podem captar os sons vindos também das caixas, atrapalhando o funcionamento do patch. Como alternativa, o intérprete pode optar por usar um fone de ouvido como retorno, evitando o problema da realimentação do sistema.

d. Processamento: Utilizamos um computador *Macbook Pro* com o sistema operacional *Macintosh (Mac OS)* e o software *PureData*. A Figura 42 a seguir demonstra os equipamentos utilizados por nós e é uma sugestão de montagem de palco.

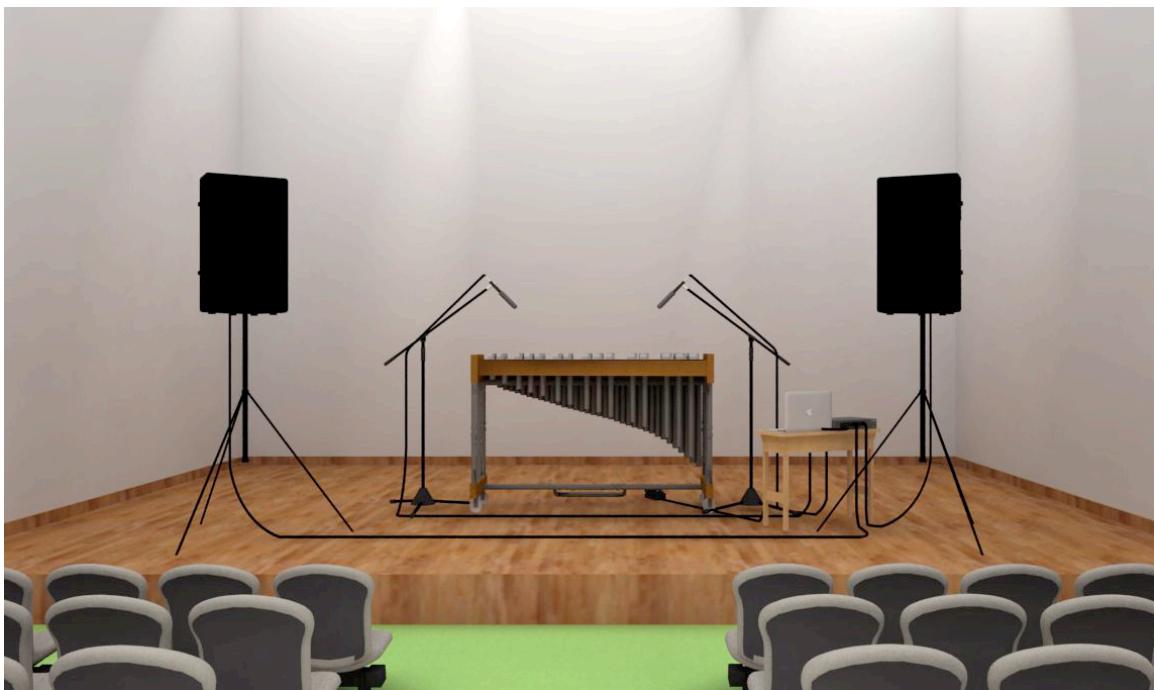
Figura 42- Equipamentos utilizados e sugestão de montagem de palco



Fonte: a autora.

A imagem demonstra os equipamentos e a maneira como montamos o palco. Sugerimos que o computador fique posicionado de maneira que o intérprete visualize o patch, para que ele tenha controle do funcionamento da programação e andamento da obra. O pedal USB deve estar acessível; sugerimos posicioná-lo do lado esquerdo do pedal do vibrafone, porém o intérprete fica livre para posicioná-lo da maneira que julgar mais conveniente. As caixas amplificadas ficam mais bem posicionadas em frente ao instrumento e aos microfones, a uma distância que evite a realimentação sonora. Na figura 43, temos a vista frontal da montagem do palco:

Figura 43 – Vista frontal da montagem do palco



Fonte: a autora.

5.3 PERFORMANCE DE MÚSICA INTERATIVA COM ELETRÔNICA EM TEMPO REAL

Comparados aos concertos tradicionais, os concertos eletroacústicos apresentam algumas diferenças marcantes: quanto ao modo de representação (“escritura”) musical de suas obras; quanto às fontes sonoras (os indispensáveis alto-falantes); quanto ao modo de se apresentar (e tocar) essas obras. (FREIRE, 2004, p.1)

Na Seção anterior, descrevemos brevemente os gêneros da música eletroacústica que envolvem a performance musical com o computador: *música eletroacústica em tempo diferido* (para tape) e *música eletroacústica com eletrônica em tempo real*. A performance com dispositivos tecnológicos exige dos intérpretes conhecimento e estudo dos equipamentos eletrônicos e software utilizados. Esse conhecimento não faz parte do ensino tradicional de música e envolve estudo e técnica para interagir com uma parte eletrônica gravada (tape) ou mesmo a necessidade de controlar dispositivos (pedal USB, sensor de movimento, câmera de vídeo, etc.) ao mesmo tempo em que se toca o instrumento.

Atualmente, compositores e intérpretes ainda precisam realizar estudos paralelos para conseguir compor e realizar performances envolvendo esse tipo de tecnologia. No entanto, hoje é possível encontrar universidades que colocam no rol de disciplinas obrigatórias de cursos de composição, conteúdo envolvendo criação com utilização de dispositivos eletrônicos em tempo real.

Silva & Loureiro (2005, p. 3) comentam que a performance de música eletroacústica mista traz uma série de novidades ao intérprete, dentre elas o uso de microfones e intermediação de alto-falantes, o processamento digital do som, a utilização de sistemas controladores, a sincronização e a relação do gesto com o objeto sonoro. Assim, o intérprete do século XXI deve dominar seu instrumento acústico e a tecnologia com a qual irá interagir.

A performance de instrumento solo em obras do repertório tradicional requer horas diárias de estudos para se conseguir uma precisão técnica e expressiva. Por exemplo, a música de câmara exige, além do estudo individual, o estudo em conjunto para a sincronização das partes. Da mesma forma, a música eletroacústica mista com eletrônica em tempo real requer estudo da parte técnica instrumental, conhecimento e estudo dos equipamentos eletrônicos e software utilizados, além da realização de ensaios utilizando os equipamentos eletrônicos.

Alguns aspectos julgamos importantes para esse tipo de performance: o primeiro deles, comum a qualquer tipo de apresentação musical, é ter domínio técnico do instrumento. É importante primeiro realizar o estudo da parte instrumental para depois sincronizar com a parte eletrônica. O segundo aspecto é estudar o ambiente de programação em que a obra foi composta, o que auxilia o intérprete a identificar e corrigir qualquer desvio que eventualmente possa acontecer. O terceiro aspecto é entender como funciona a parte eletrônica: ler artigos referentes à obra e estudar as indicações da partitura, pois essas informações colaboram para a compreensão da obra como um todo e facilitam o trabalho de interpretação. O quarto aspecto é saber montar os equipamentos para realizar o estudo com a parte eletrônica. Em algumas instituições ou para alguns intérpretes, esse trabalho pode ser feito por um técnico especializado, mas isso não é uma realidade em todas as universidades ou de todos os intérpretes. Cabe então ao intérprete conhecer e saber regular o equipamento para que se torne possível o estudo e a performance da obra. O quinto e último aspecto consiste em estudar a obra com o patch e sincronizar as duas partes.

No dia do concerto, é importante ter alguns cuidados:

1. **Montagem do equipamento:** Montar o equipamento com antecedência para que haja tempo de testá-lo. É importante que seja montado na sala onde acontecerá o concerto,

pois os testes e a regulagem de microfones e caixas amplificadas dependem do ambiente e da maneira que eles estão posicionados. Deve-se deixar tudo montado e posicionado da forma como será utilizado no concerto.

2. **Passagem de som:** Tocar todas as peças do concerto na passagem de som para certificar-se que tudo esteja funcionando corretamente. É importante deixar os patches abertos e prontos para serem usados, certificando-se sobre a configuração do áudio, MIDI, placa de som, etc.

5.4 PERFORMANCE DE NÉVOAS & CRISTAIIS

Depois de estudar a parte instrumental, montar e ajustar o equipamento, é hora de sincronizar a performance com a parte eletrônica. A recriação de *Névoas & Cristais* exigiu algumas adaptações e automatizações que já foram descritas no item 4.4 da Seção anterior. Trataremos agora de questões que abrangem os aspectos performáticos da obra.

5.4.1 Seção I

Para iniciar a Seção é preciso acionar o pedal USB. Nesse momento, é marcado o primeiro quadrado azul (Seção I) no patch (vide Figura 2). O intérprete então inicia tocando o ostinato escrito na partitura, em andamento lento e acelerando.

O intérprete deve estudar junto com o patch para acompanhar o andamento das notas emitidas na parte automática que inicia após o 13º evento (após treze respostas do computador). O andamento da linha melódica do vibrafone deve estar sincronizado com a eletrônica que se desenvolve também em um acelerando.

De acordo com as especificações escritas na partitura, as repetições podem ser tocadas ou não. No entanto, calculamos a emissão e aceleração das notas baseadas na gravação de André Juarez, que repete seis vezes cada compasso. Dessa forma, ao iniciar o segundo compasso (ou na segunda repetição), em andamento rápido, o intérprete deve acionar novamente o pedal para começar a desaceleração das respostas. Ele também deve desacelerar o andamento da linha melódica do vibrafone, acompanhando a desaceleração dos eventos. Por esse motivo, é de extrema importância o estudo com o patch, para a sincronização das partes.

Para finalizar, o intérprete toca a última nota, espera o último evento e aciona novamente o pedal para cortar a emissão de notas e iniciar a Seção II.

5.4.2 Seção II

Este é um trecho solo no qual é introduzida a sonoridade do vibrafone, sem interação com a parte eletrônica, porém é visualizada no patch para que o intérprete tenha controle do desenvolvimento da obra.

5.4.3 Seção III

Nesta Seção, o computador responde à linha melódica do vibrafone com uma determinada quantidade de notas (Figura 24) e no mesmo andamento. Porém, como tratado no item 4.4.3.1 *Programação III* (p. 69), foi necessário automatizar essa seção, de maneira que o intérprete deve tocar exatamente no andamento determinado (250 bpm), pois o computador envia as respostas independentemente da melodia realizada, ou não, no vibrafone. O intérprete deve tocar as cinco primeiras notas e imediatamente acionar o pedal USB, que irá ativar a Seção III no patch e enviar os eventos. A partir desse momento, o intérprete deve acompanhar as respostas do computador e logo tocar as notas determinadas, sem perder a pulsação.

Sobre o controle do patch, gostaríamos de ressaltar que deixamos a opção de ser controlado pelo pedal USB ou por outra pessoa no teclado do computador. Porém, realizando testes com a segunda opção, tivemos dificuldades de entrosamento nesta seção, pois quem está controlando no computador corre o risco de atrasar ou adiantar a liberação das notas. Para que isso não ocorra, é importante que haja muitos ensaios.

No final dessa seção, há uma fermata e o computador interrompe automaticamente o envio de notas. O intérprete então realiza mais quatro notas e aciona novamente o pedal para a emissão da última resposta de seis notas. Ao acionar o pedal, inicia também o tempo de espera para o início automático da próxima seção, que é de quatro segundos. Assim, o intérprete deve esperar aproximadamente dois segundos após o último evento para iniciar a Seção IV.

5.4.4 Seção IV

Inicia automaticamente após quatro segundos do acionamento do pedal (último evento da Seção III), porém a resposta do computador depende do gesto do instrumentista. Esse é um trecho livre, no qual o intérprete toca blocos de notas. Entre elas estão as notas naturais e alteradas, de acordo com os gráficos escritos na partitura. Apesar de ser um trecho livre, é importante pensar nas notas que serão tocadas para que soem de acordo com o contexto sonoro da obra.

Uma resposta é emitida a cada gesto do intérprete. Algumas delas acontecem com um pequeno atraso para que dê tempo de tocar as apojaturas ou notas escritas antes dos blocos. Após o penúltimo gesto, depois da resposta do computador, o intérprete deve acionar novamente o pedal para cortar a emissão de notas. Então, ele realiza o último gesto, que é a transição entre o final desta seção e o início da próxima.

5.4.5 Seção V

Para dar início a esta Seção, o pedal deve ser novamente acionado. Logo, cada acorde tocado no vibrafone terá uma resposta do computador, que desdobra as notas do acorde nas regiões das oitavas C3, C4, C5, C7, C8 e C9. Deve-se ter cuidado com a dinâmica e tocar os acordes sempre na mesma intensidade com a qual foi realizado o teste com os microfones antes do início da performance. Assim, é extremamente importante que o volume dos microfones esteja bem regulado. Se o microfone estiver muito sensível e for realizado um ataque mais forte, poderá ser emitido mais de um evento. Se for realizado um ataque com menos intensidade, o microfone pode não captar o som e não emitir a resposta.

Nesta seção, é interessante que o intérprete toque o vibrafone com certa pressão para gerar uma sonoridade um pouco mais agressiva e, por consequência, com ataques mais presentes e mais facilmente captados pelos microfones. Essa pressão é conseguida através de movimentos mais rígidos no momento da performance desse trecho. Observamos que uma técnica inicialmente evitada pelos percussionistas na performance do repertório tradicional pode servir como um elemento facilitador na comunicação entre o intérprete e o computador. Assim, é necessário que o intérprete realize testes e saiba modificar e adaptar sua postura interpretativa de acordo com as necessidades musicais e interativas de cada obra ou mesmo de seções diferentes de uma mesma obra.

No segundo pentagrama do trecho, há um crescendo que não deve ser feito com exageros para não atrapalhar a captação sonora e o funcionamento ideal do patch. Ao final do último acorde, o intérprete deve acionar novamente o pedal para encerrar a seção e dar início à última seção da obra.

5.4.6 Seção VI

Inicia da mesma maneira que a Seção I, com uma linha melódica realizada no vibrafone em andamento lento e acelerando. O computador responde a cada três notas reconhecidas pelo microfone. A partir do nono evento, a programação torna-se automática e a emissão de notas acontece em um acelerando e com uma quantidade de notas muito grande. Nesse momento, o intérprete improvisa notas tendo como guia a notação gráfica da partitura e com as respostas do computador irá formar uma sonoridade densa de notas, como uma densa “névoa”. Ao chegar à fermata, o pedal deverá ser acionado. Após esse momento, cada gesto do intérprete terá uma resposta. Depois do crescendo e ralentando do último compasso, após a última nota e o último evento, aciona-se novamente o pedal para cortar a emissão de notas e finalizar a obra.

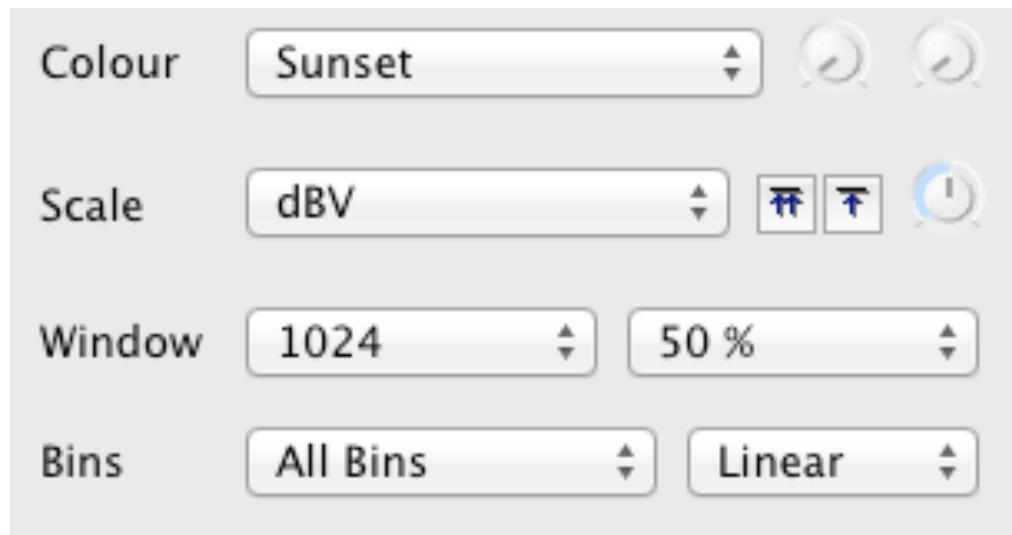
De modo geral, a interpretação da obra com a nova programação exige, além dos conhecimentos citados no item 5.3 desta Seção, o domínio de acionamento da interface que controla o patch e as adaptações às seções que são automáticas. Essas habilidades são conseguidas através do estudo com a parte eletrônica. Caso o intérprete opte pelo controle do patch por outra pessoa, é fundamental o estudo em conjunto para que haja entrosamento.

5.5 ANÁLISE ESPECTRAL DE DUAS VERSÕES DA OBRA NÉVOAS & CRISTais

A fim de compararmos os resultados sonoros da recriação de *Névoas & Cristais* com a programação original de 1995, realizamos uma análise espectral de duas gravações da obra: a gravação com a programação original, do percussionista André Juarez (1997), e a gravação realizada com a nova programação por nós em 2012, na Universidade Federal de Uberlândia. A análise foi realizada com o *Sonic Visualiser*, um programa criado especificamente para análise de gravações. (Cook e Leech-Wilkinson, trad. Pereira, 2011).

Os parâmetros da janela utilizada foram:

Figura 44- Parâmetros da janela utilizada para a análise espectral

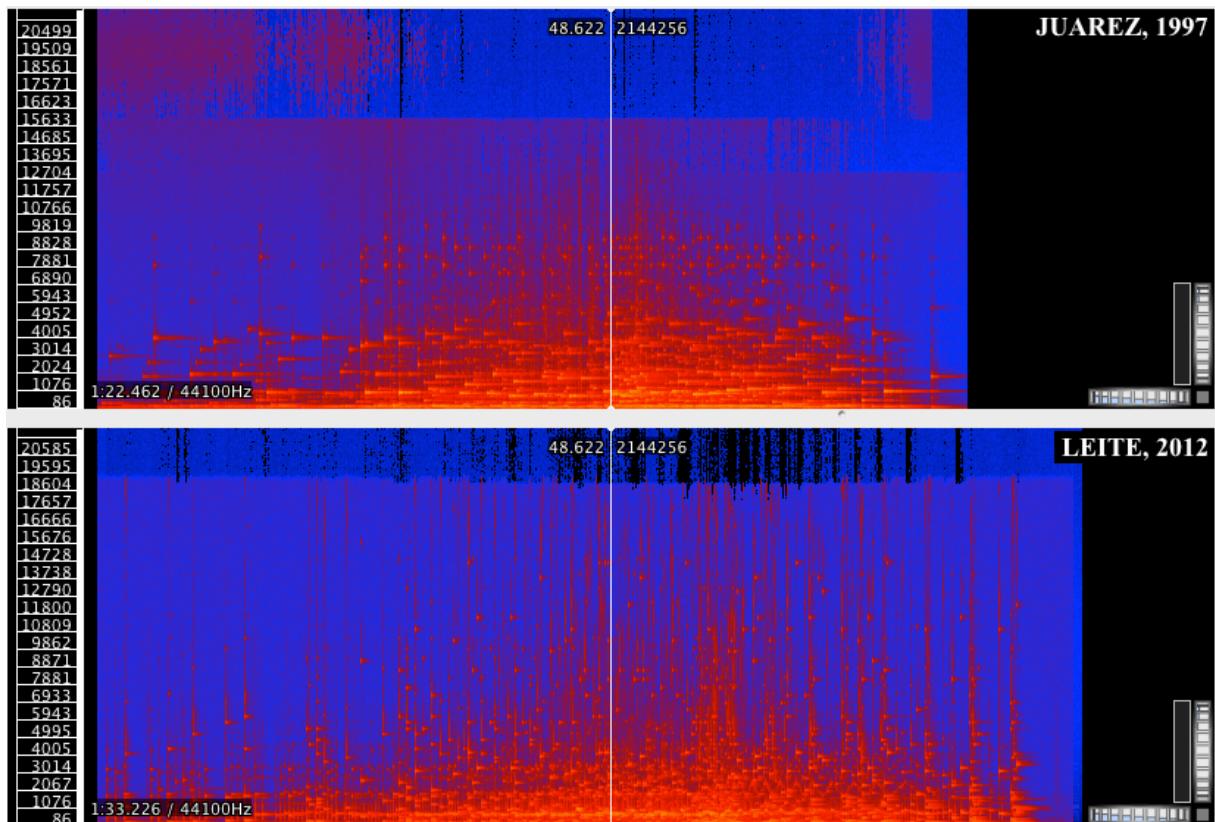


Fonte: Sonic Vizualizer

Apresentaremos, nas próximas subseções, os spectrogramas das seis seções que compõem a obra. Realizamos uma comparação entre os resultados obtidos nas duas diferentes gravações.

5.5.1 Seção I

Figura 45- Espectrogramas das gravações de André Juarez e Daniela Leite correspondentes à Seção I.



Fonte: a autora.

O espectrograma apresenta as frequências do som no eixo vertical e o tempo no eixo horizontal. A Figura 45 mostra-nos os espetros da gravação de André Juarez (primeiro gráfico) e da nossa gravação (segundo gráfico). É possível notar o início dos dois gráficos com parciais baixas. Isso ocorre devido ao fato do início da seção acontecer apenas com notas graves no vibrafone (gerando parciais baixas no espectrograma). Com o desenvolvimento da seção, vão surgindo parciais mais altas e cada vez em maior número, geradas pela utilização da região mais aguda do vibrafone e pelo aparecimento e multiplicação de notas MIDI graves e agudas.

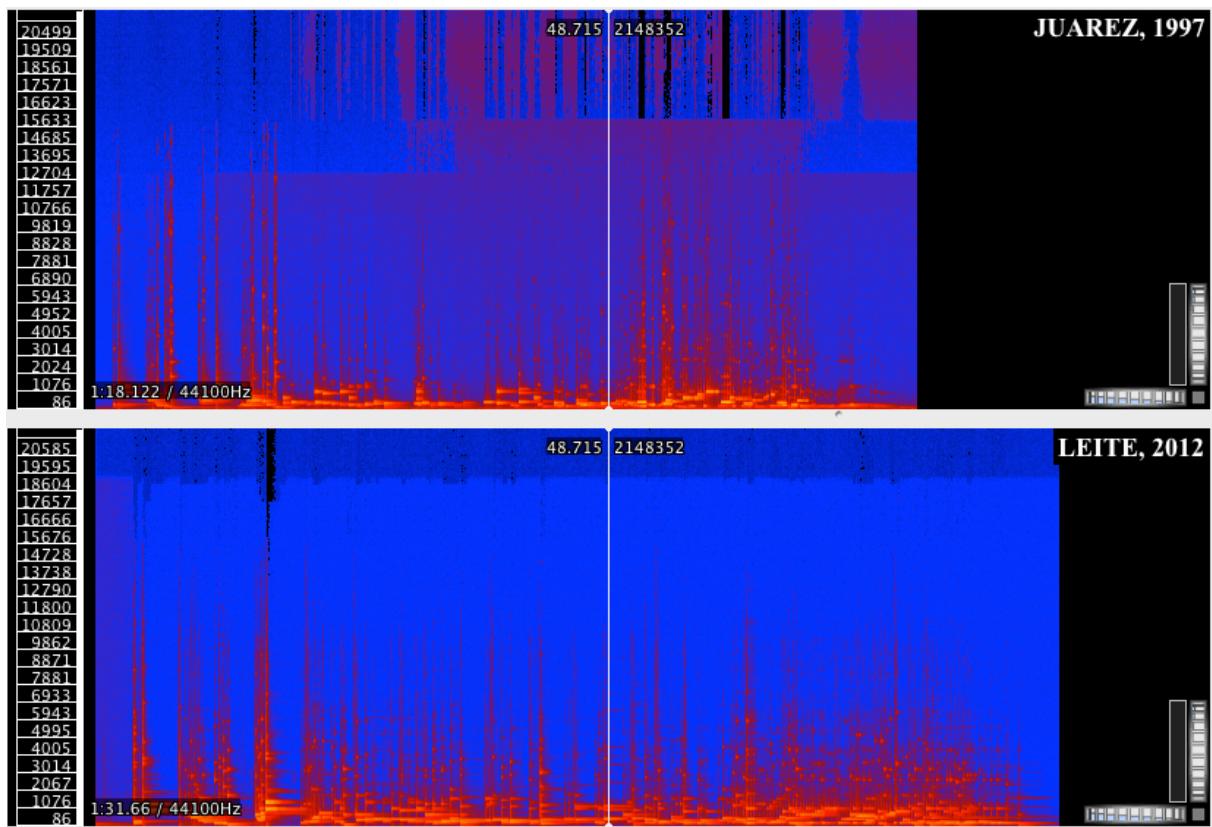
Observamos que o espectrograma da gravação com a nova programação apresenta parciais mais altas com um desenho mais definido. Isso se deve às diferenças na qualidade sonora dos bancos MIDI utilizados nas duas gravações. Já na gravação de Juarez, aparecem

notas mais fortes na linha do vibrafone, representadas pela cor laranja intensa, indicando que houve um crescendo maior na dinâmica e mais rápido que na segunda gravação.

Apesar dessas pequenas diferenças encontradas, de maneira geral, podemos notar a existência de um padrão muito semelhante à forma das duas imagens. Assim, podemos concluir que na primeira seção existe um comportamento e resultado sonoro muito próximo entre as duas programações/gravações.

5.5.2 Seção II

Figura 46- Espectrogramas das gravações de André Juarez e Daniela Leite correspondentes à Seção II

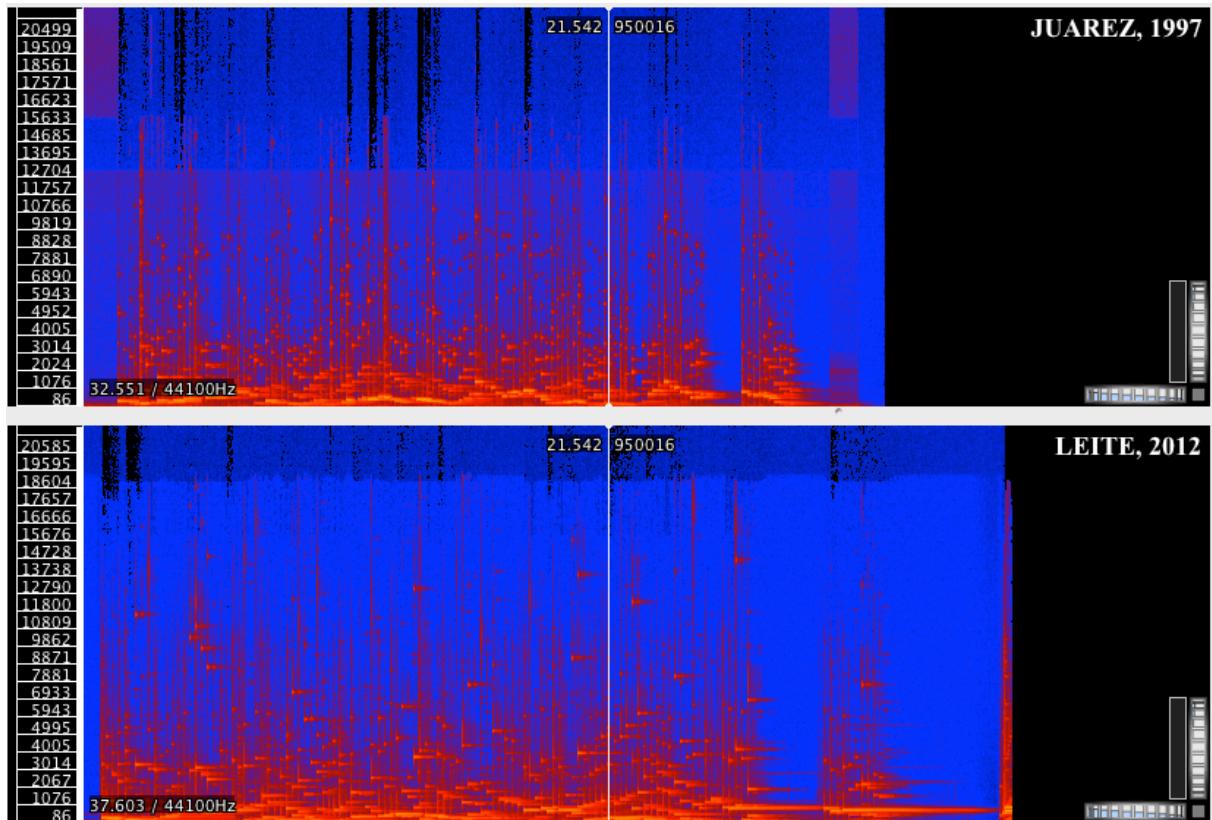


Fonte: a autora.

Esta seção corresponde ao solo de vibrafone sem interação com a parte eletrônica, portanto não há grandes diferenças nas parciais apresentadas nos dois espectrogramas. As principais diferenças aparecem no tempo de duração da seção. Podemos observar que a gravação de Juarez é mais rápida do que a nossa gravação. Observamos também diferenças na dinâmica, que podem ser notadas pelas parciais mais altas e a cor laranja intensa no gráfico.

5.5.3 Seção III

Figura 47- Espectrogramas das gravações de André Juarez e Daniela Leite correspondentes à Seção III



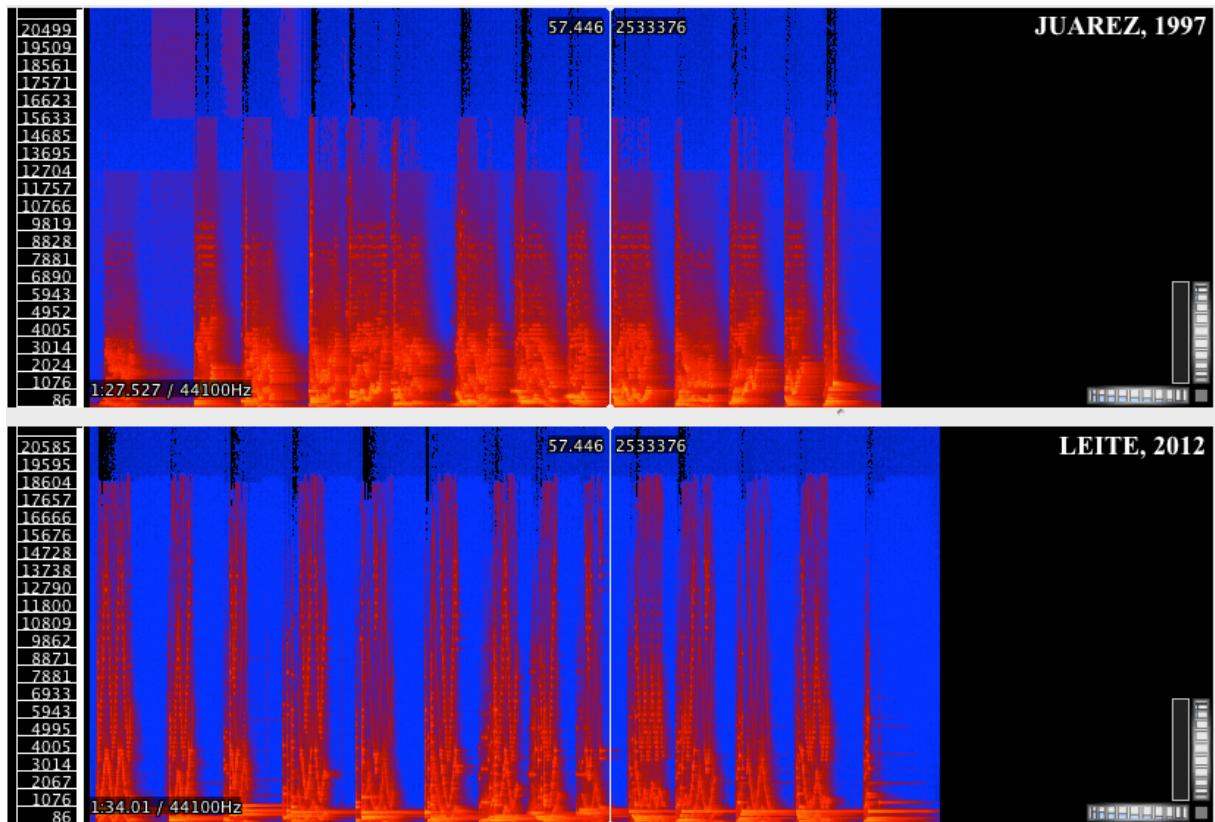
Fonte: a autora.

Nesta Seção observamos que o gráfico das duas gravações são bastante similares. Nos dois gráficos é possível notar a presença de parciais altas e baixas que se misturam. Isso acontece porque tanto a linha melódica do vibrafone, quanto os eventos com notas MIDI, são compostos por notas graves e agudas, formando uma única melodia.

Salvo novamente o tempo de duração das gravações, podemos notar que o desenho dos espectrogramas é similar. Portanto, representam eventos que soam de maneira semelhante.

5.5.4 Seção IV

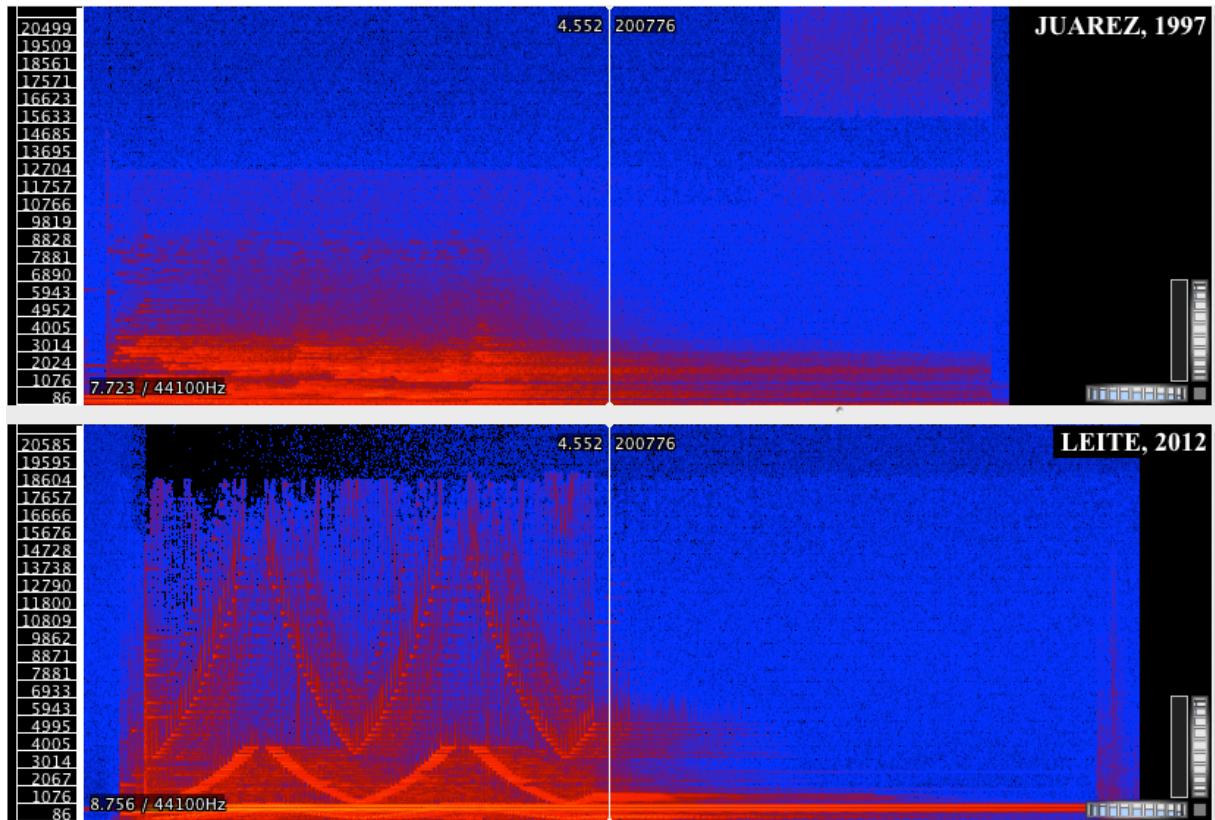
Figura 48- Espectrogramas das gravações de André Juarez e Daniela Leite correspondentes à Seção IV



Fonte: a autora.

Os dois gráficos dessa Seção também apresentam bastante semelhança, porém, na gravação de Juarez, as notas aparecem mais próximas. Isso pode ter sido causado pelo uso de *reverber* nas notas MIDI. No gráfico da nossa gravação, observamos que o desenho da linha melódica emitida pela parte eletrônica aparece bem definido, além de apresentar parciais mais altas, ou seja, os harmônicos e as notas MIDI soam com mais intensidade. Para mostrar isso mais detalhadamente, a seguir apresentamos o espectro do primeiro gesto e primeiro evento MIDI das duas gravações:

Figura 49- Espectrogramas das gravações de André Juarez e Daniela Leite correspondentes ao primeiro gesto e evento MIDI da Seção IV



Fonte: a autora.

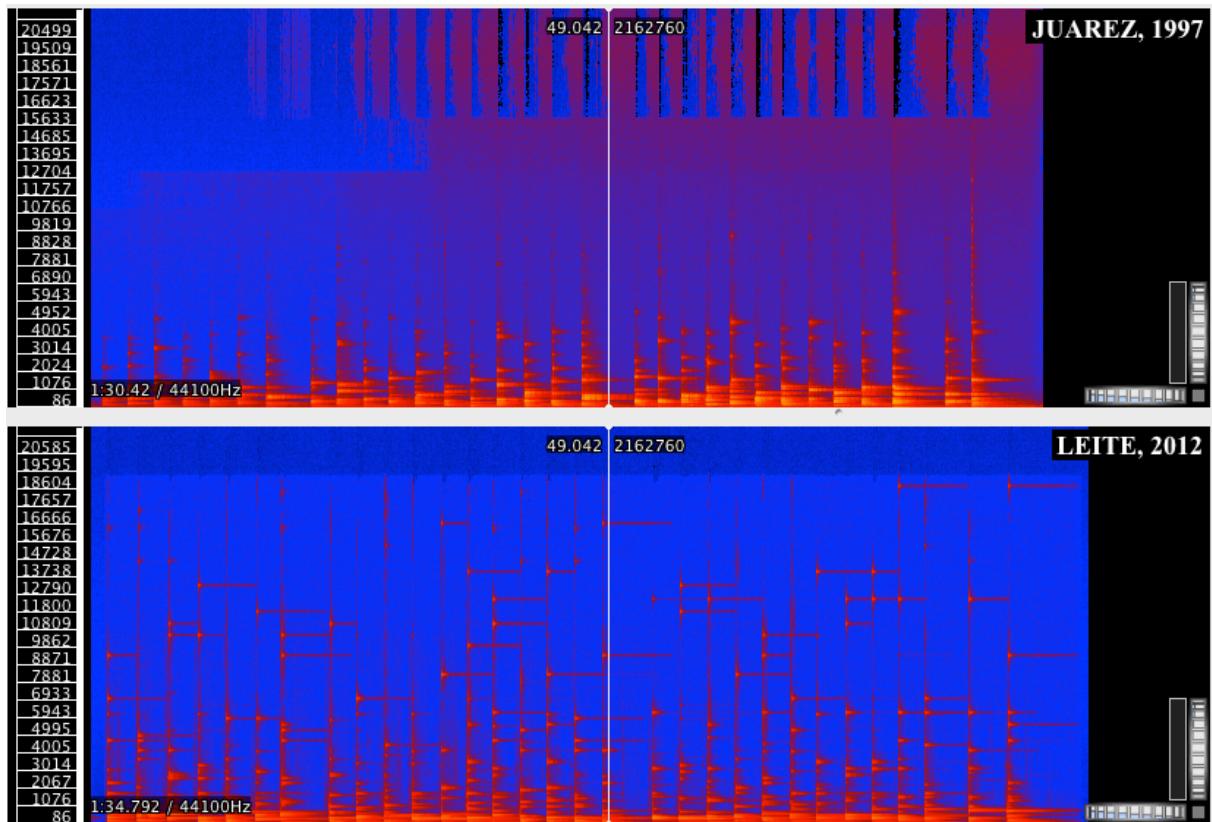
Na figura 49, notamos que, em nossa gravação (segundo gráfico), o caminho melódico realizado pela parte eletrônica aparece mais definido, pois visualizamos o movimento ascendente e descendente das notas MIDI. Na linha do vibrafone, aparece primeiro uma parcial alta devido ao primeiro ataque realizado e permanece com parciais mais baixas durante toda a sustentação deste som. Na gravação de Juarez, observamos também o ataque realizado no início da seção e a duração do som. No entanto, apesar dos eventos eletrônicos serem auditivamente similares, o desenho no gráfico não aparece bem definido.

Essas diferenças nos espectrogramas podem ser decorrentes da qualidade da gravação, dos bancos MIDI utilizados e do uso de *reverber*. Mas, apesar disso, é possível identificar um mesmo padrão musical nos dois gráficos, demonstrando que existe uma grande semelhança nos sons gerados pelas duas programações. A comparação auditiva dessas duas seções deixa ainda mais claras as semelhanças dos resultados sonoros das duas gravações (vide CD-ROM

anexo: Gravação de André Juarez – de 3"14 até 4"39, e Gravação de Daniela Leite – de 3"37' até 5"10').

5.5.5 Seção V

Figura 50- Espectrogramas das gravações de André Juarez e Daniela Leite correspondentes à Seção V

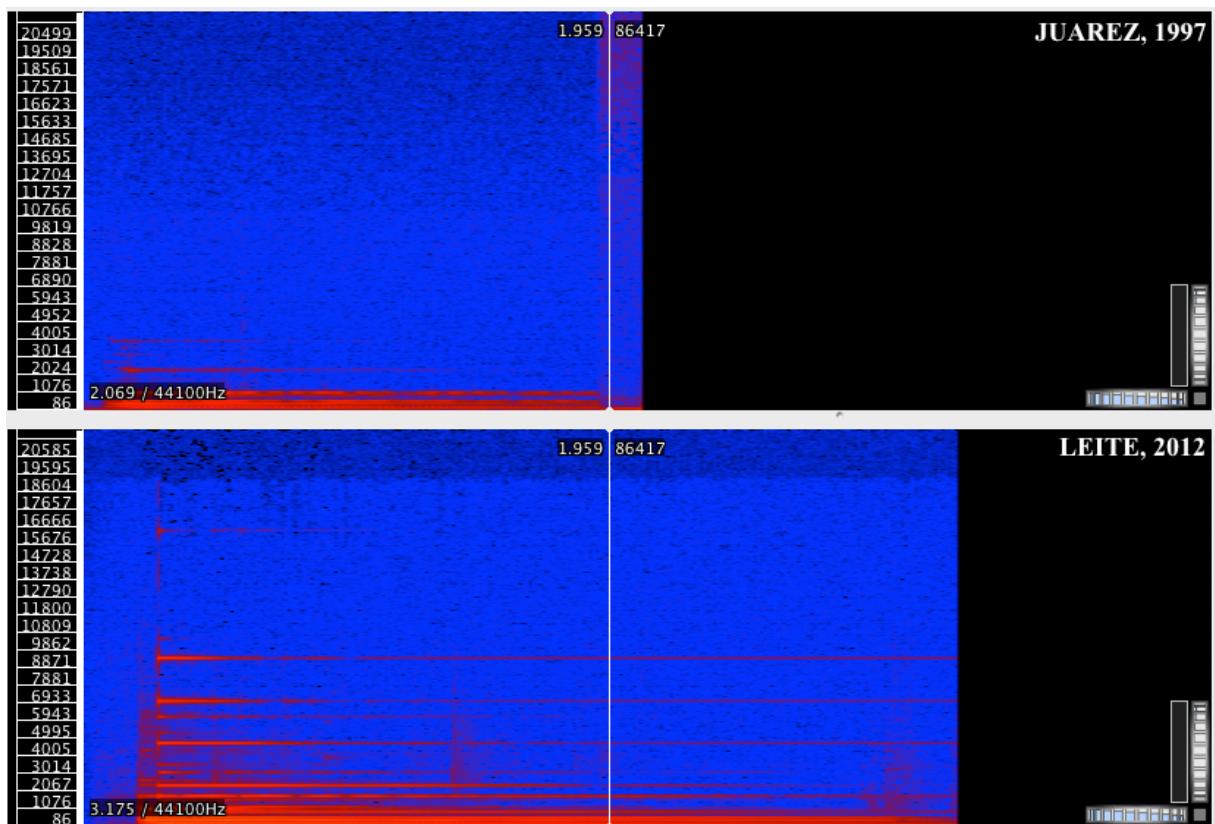


Fonte: a autora

É possível notar grande semelhança do espectrograma das duas gravações correspondentes à Seção V, que é formada por acordes realizados no vibrafone com desdobramentos de notas MIDI em oitavas.

Na gravação realizada por nós, observamos a presença de parciais mais altas, ou seja, a presença dos harmônicos está mais evidente. Na Figura 51, apresentamos o espetro do primeiro acorde da seção, a fim de demonstrarmos mais detalhadamente a diferença entre as parciais dos eventos encontrados nas duas gravações:

Figura 51- Espectrogramas das gravações de André Juarez e Daniela Leite correspondentes ao primeiro acorde da Seção V

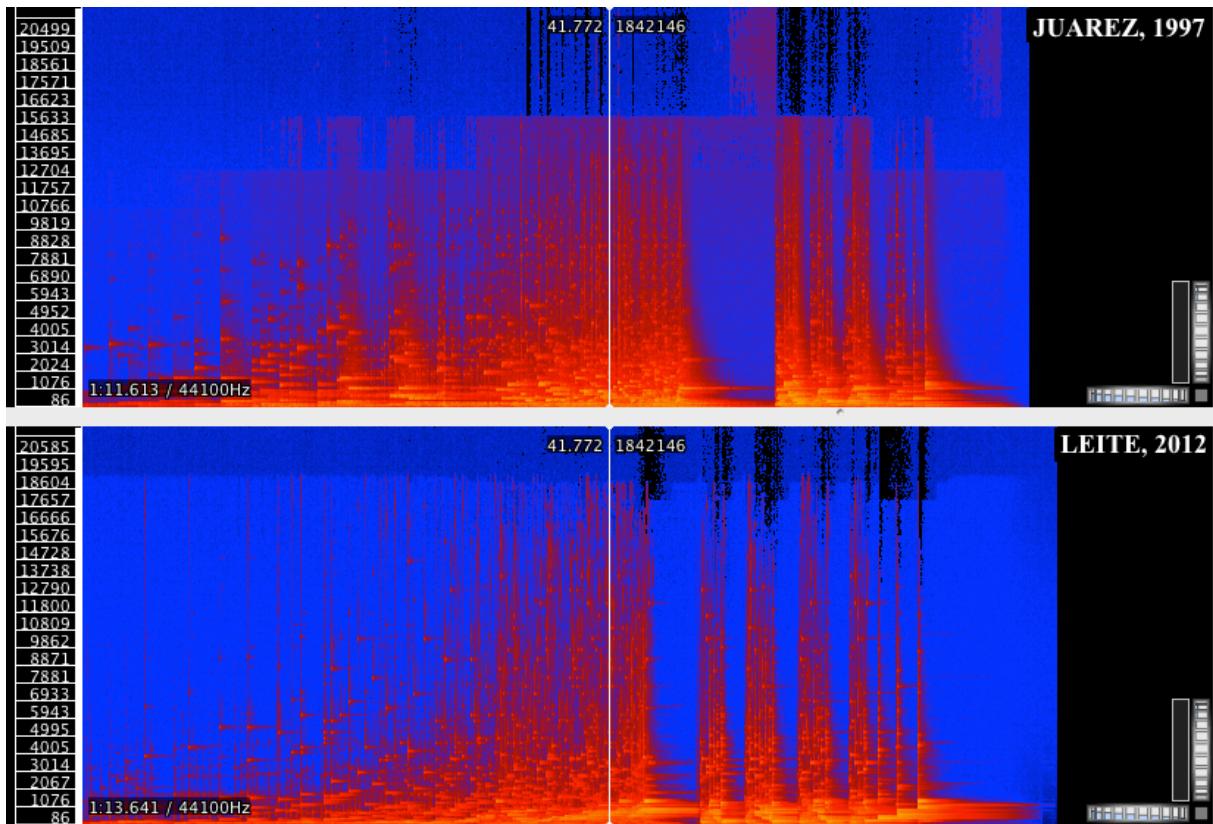


Fonte: a autora.

No espectrograma da nossa gravação, os harmônicos soam por um tempo maior. Isso pode ser observado no eixo horizontal do gráfico. Aparecem também parciais mais altas, que podem ser notadas pelo eixo vertical.

5.5.6 Seção VI

Figura 52- Espectrogramas das gravações de André Juarez e Daniela Leite correspondentes à Seção VI



Fonte: a autora.

Nesta, também observamos a semelhança no desenho dos espectros. No início, notamos a presença de parciais mais baixas que, semelhante à Seção I, se justificam pela utilização de notas mais graves realizadas no vibrafone.

Na gravação de Juarez, logo no início aparece uma maior quantidade de parciais mais altas, demonstrando uma presença maior de notas MIDI agudas desde o princípio da seção. A nossa gravação desenvolve-se um pouco mais lentamente e, com o andamento da seção, a dinâmica e a quantidade de notas aumentam.

Observamos a presença de uma maior quantidade de notas e dinâmica mais acentuada na gravação de Juarez. Porém, como a nova programação responde de maneira diferente cada vez que o patch é aberto e considerando que o ajuste do microfone irá influenciar na captação

do som para emissão das notas de acordo com o valor do ganho do microfone, ele irá captar o som com maior ou menor intensidade, influenciando também na emissão dos eventos. Isso significa que as notas MIDI podem aparecer mais rápidas ou mais lentas, dependendo do ajuste do microfone e da captação dos sons.

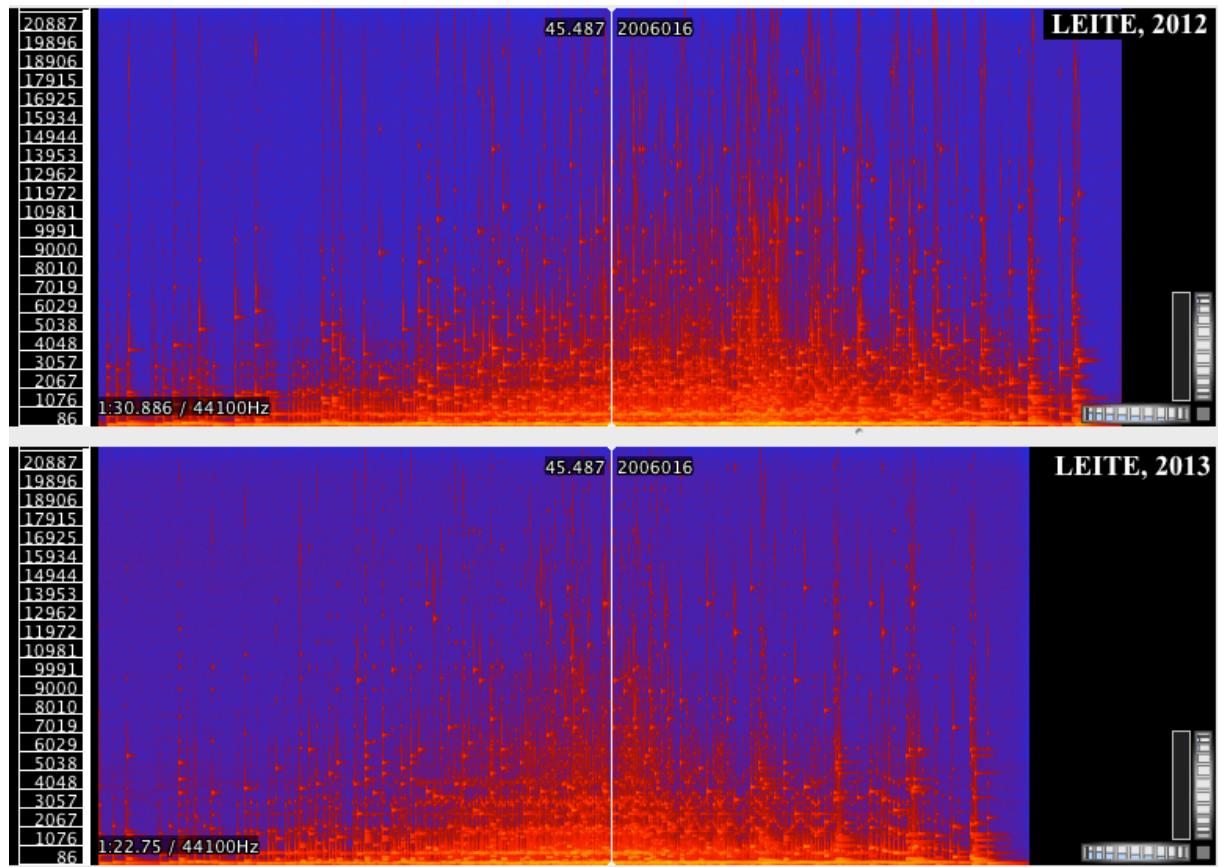
Através dessa comparação, observamos que o resultado sonoro final dos eventos MIDI das duas gravações apresentam algumas diferenças. Isso se deve à pós-produção da gravação realizada por André Juarez. Em nossa gravação, os eventos MIDI acontecem com a sonoridade característica das notas MIDI, ao passo que, na gravação com a programação original, observamos a utilização de bastante *reverber*. No entanto, concluímos que, apesar dessas pequenas diferenças apontadas, a nova programação apresenta um comportamento bastante semelhante ao da programação original. Os espectrogramas apresentados confirmam que os eventos ocorrem de maneira similar e que os resultados sonoros estão bem próximos em relação à gravação com a programação original.

Realizamos a gravação da obra com o objetivo de aproximar ao máximo dos resultados sonoros da gravação de André Juarez. Entretanto, questões referentes a performance foram discutidas com o compositor e optamos por realizar outra gravação seguindo os desenhos gráficos e as indicações escritas na partitura. Isso gerou outro tipo de interpretação, porém com os mesmos eventos MIDI programados. A seguir apresentamos uma rápida comparação entre os espectrogramas de duas gravações realizadas por Daniela Leite.

5.6 COMPARAÇÃO ESPECTRAL DE DUAS GRAVAÇÕES REALIZADAS POR DANIELA LEITE

5.6.1 Seção I

Figura 53- Espectrogramas da Seção I correspondentes a duas gravações de Daniela Leite



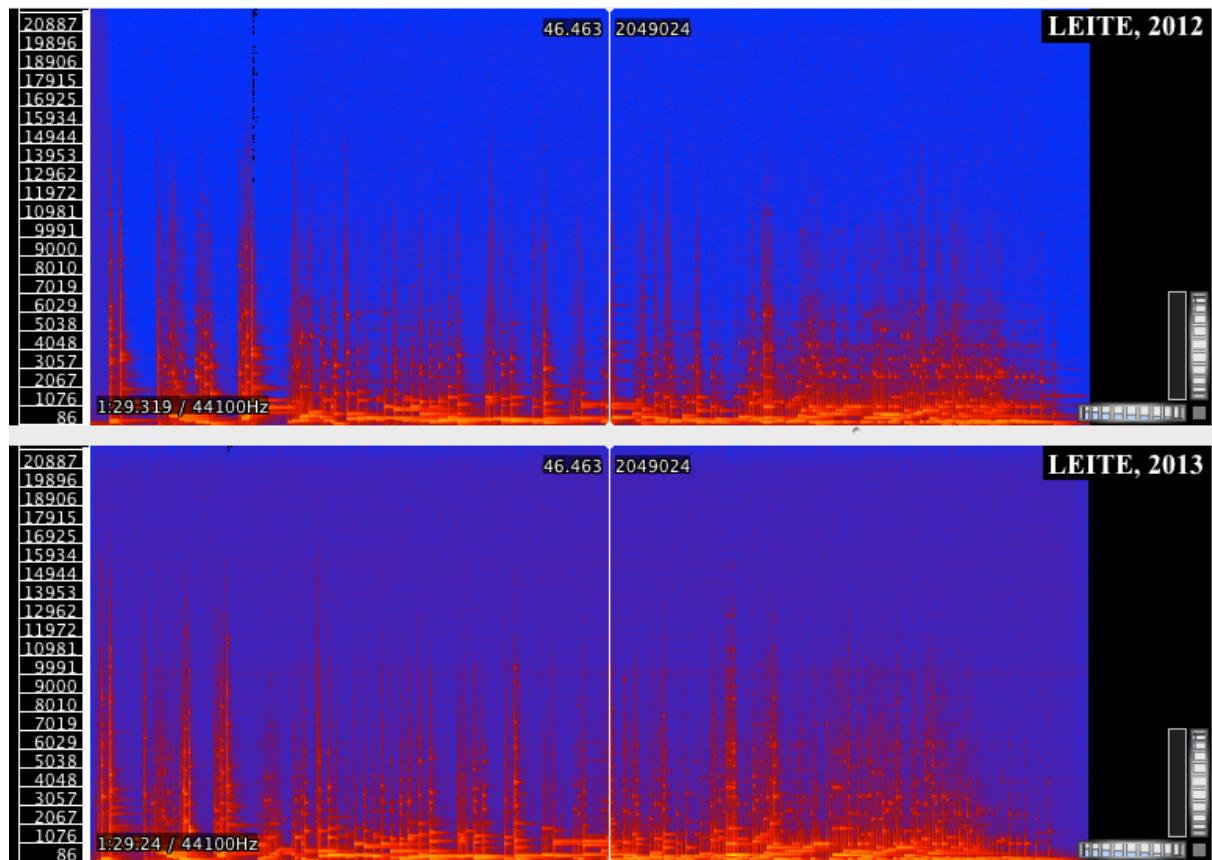
Fonte: a autora.

Observamos que os dois gráficos se desenvolvem de maneira semelhante. Iniciam com parciais mais baixas representando a linha melódica do vibrafone e, à medida que a cor laranja vai se tornando intensa, ou seja, que a dinâmica e a quantidade de notas aumentam, surgem também parciais mais altas, que são as notas MIDI. Na gravação de 2012, percebemos que a intensidade utilizada, o tempo de duração e a quantidade de notas MIDI foram maiores

em relação à gravação de 2013³³. No entanto, as duas gravações desenvolveram-se de maneira semelhante.

5.6.2 Seção II

Figura 54- Espectrogramas da Seção II correspondentes a duas gravações de Daniela Leite



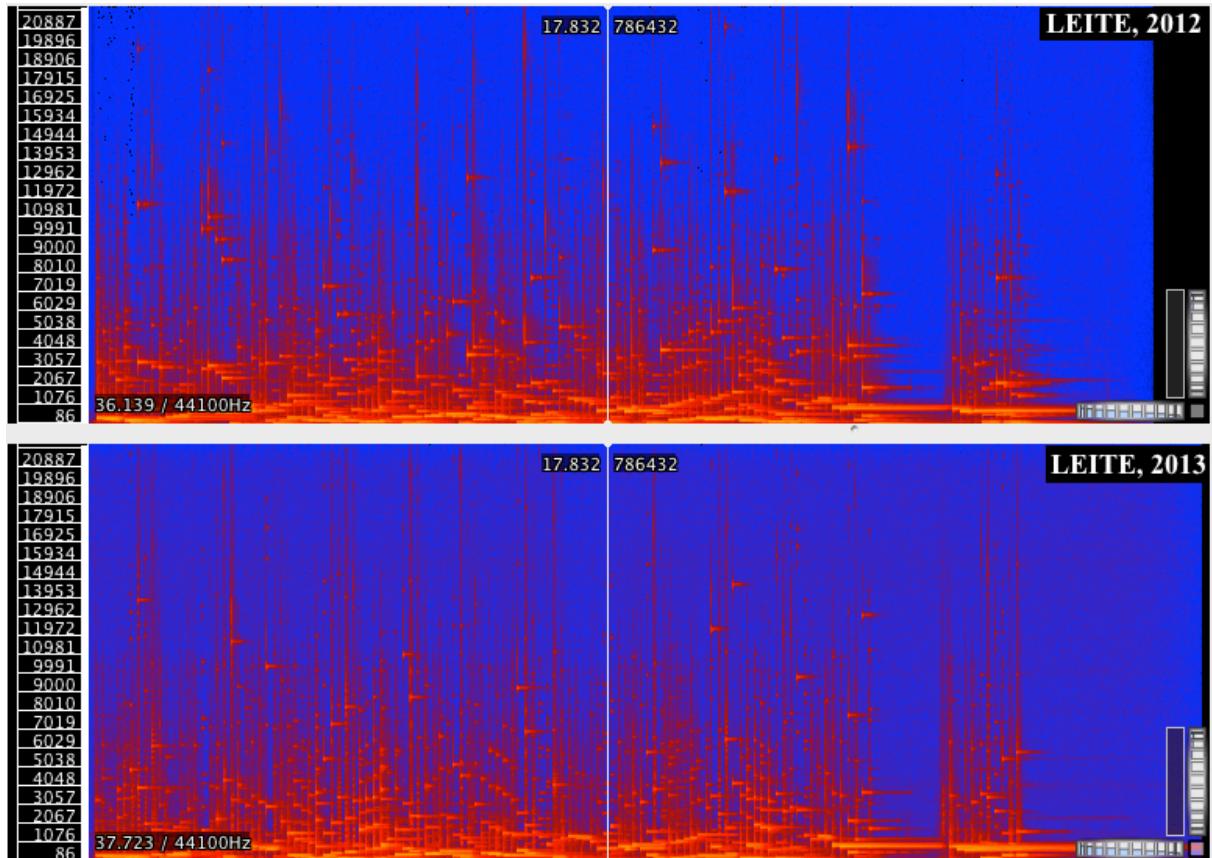
Fonte: a autora.

A Seção II, trecho solo de vibrafone sem interação com a parte eletrônica, não apresenta grandes diferenças, salvo as de dinâmica e do tempo de duração. Observamos que a gravação de 2013 acontece um pouco mais rápida que a gravação de 2012. Notamos também diferenças na dinâmica, pelas parciais altas e cor laranja intensa representadas nos gráficos.

³³ Disponível em <<http://www.youtube.com/watch?v=AqsfA3HMu48>>.

5.6.3 Seção III

Figura 55- Espectrogramas da Seção III correspondentes a duas gravações de Daniela Leite

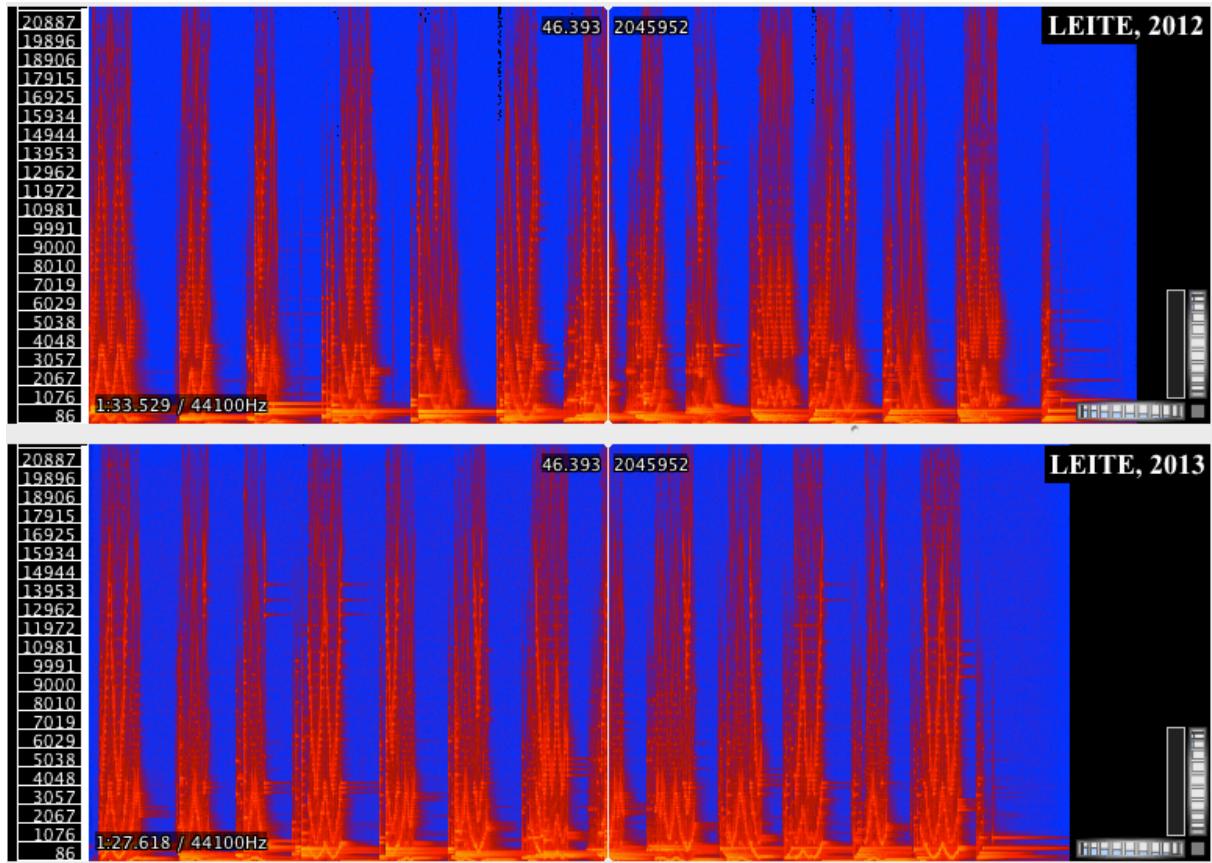


Fonte: a autora.

Observamos que a dinâmica da gravação de 2012 foi mais intensa e que, por ser uma seção na qual os eventos são automáticos, não há grandes diferenças nos desenhos dos gráficos. Não é possível definir exatamente a linha melódica do vibrafone e as notas MIDI enviadas pelo computador, pois as parciais altas e baixas se misturam formando uma única linha melódica, composta por notas MIDI graves e agudas e notas realizadas no instrumento. Os gráficos confirmam que os eventos ocorreram de forma bastante semelhante.

5.6.4 Seção IV

Figura 56- Espectrogramas da Seção IV correspondentes as duas gravações de Daniela Leite

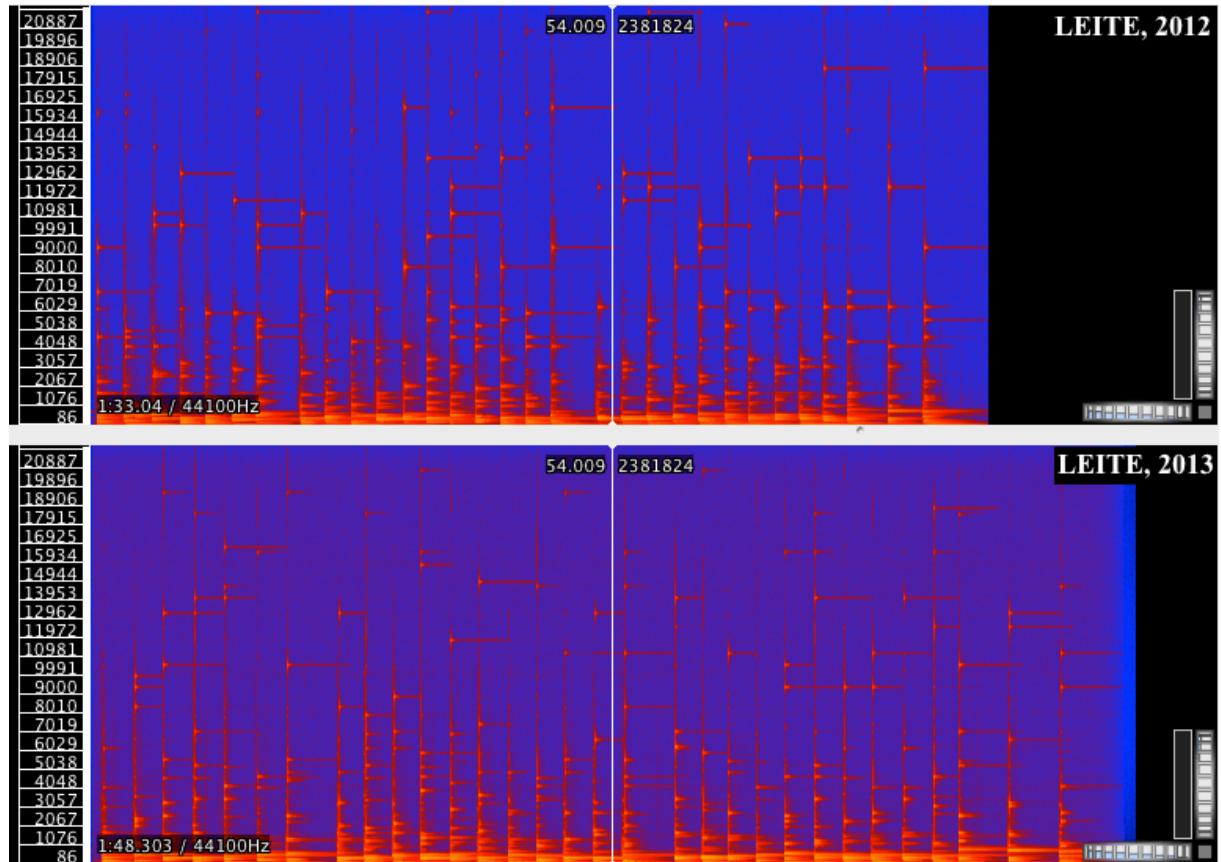


Fonte: a autora.

Nos dois gráficos, observamos o desenho bem definido do caminho melódico realizado pelas notas MIDI. Essa leitura das notas em andamento rápido e em movimento ascendente e descendente forma uma sonoridade complexa, que representa as *Névoas*. Observando os gráficos, notamos diferenças no tempo de duração dos gestos e eventos. Na gravação de 2012, os gestos foram mais espaçados, com uma duração maior de tempo. No entanto, os resultados foram bastante semelhantes.

5.6.5 Seção V

Figura 57- Espectrogramas da Seção V correspondentes a duas gravações de Daniela Leite

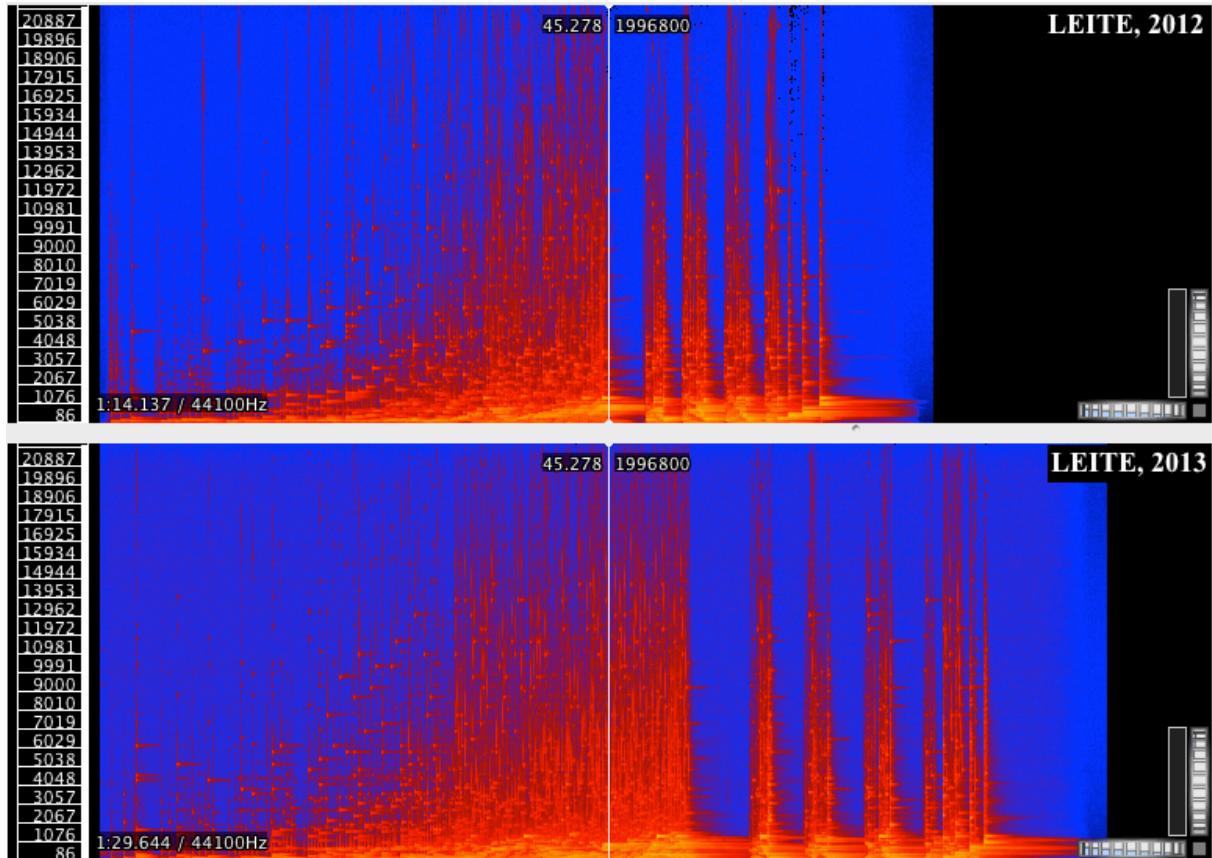


Fonte: a autora.

Esta é a seção dos acordes realizados no vibrafone e seu desdobramento em outras oitavas com notas MIDI. Nas duas gravações, aparecem bastante parciais altas, assim, notamos uma presença evidente de harmônicos. Observamos que o tempo de duração da gravação de 2013 foi maior que a gravação de 2012. Não existe um tempo que determina o andamento desta seção, mas, na descrição da obra, temos a informação de que é um trecho lento. Sendo assim, o intérprete define o andamento. Apesar dessa diferença, os espectrogramas confirmam que as duas gravações desenvolveram-se de maneira semelhante.

5.6.6 Seção VI

Figura 58- Espectrogramas da Seção VI correspondentes a duas gravações de Daniela Leite



Fonte: a autora.

O gráfico da segunda gravação apresenta um aumento gradativo mais intenso da cor laranja, que representa a quantidade de notas realizadas no vibrafone juntamente com os eventos MIDI (parciais mais altas), que surgem cada vez mais rápidos à medida que o aumenta o andamento da linha melódica do vibrafone e se misturam até formar uma massa sonora. Na gravação de 2012, realizamos uma performance semelhante à gravação de 1997, de André Juarez. Entretanto, na gravação de 2013, optamos por uma performance diferente, seguindo a escrita gráfica e indicações escritas na partitura. O resultado sonoro final foi a formação de uma nuvem de massa sonora mais intensa que na gravação de 2012 e com fidelidade à partitura escrita pelo compositor.

Na gravação de 2013, realizamos as repetições e demoramos mais a desenvolver a seção. Isso pode ser observado no gráfico, onde a primeira parte do desenho é um pouco

maior, indicando que demandou mais tempo. A segunda parte do desenho também aparece mais espaçada, ou seja, entre um gesto e outro houve um tempo maior de espera.

Cada vez que o patch é aberto, surgem novas possibilidades de eventos. Na apresentação dos espectrogramas acima, observamos que um mesmo instrumentista pode interpretar a obra de maneiras diferentes. Ela pode ser iniciada com uma dinâmica mais *forte* ou mais *piano* e desenvolver-se mais rápido ou lento. A performance da obra é livre, salvo nos momentos em que a programação é automática. No entanto, pode ser tocada várias vezes por uma mesma pessoa e ter uma sonoridade diferente em cada performance, porém com os mesmos eventos MIDI programados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A constante evolução da tecnologia faz com que composições musicais que utilizam dispositivos eletrônicos se tornem rapidamente obsoletas. Isso acontece devido à incompatibilidade entre os dispositivos e software utilizados na performance dessas obras com a tecnologia disponível em outras épocas. Esse é um problema enfrentado pela música eletroacústica mista com eletrônica em tempo real e é um assunto que vem sendo discutido no âmbito acadêmico.

A reflexão sobre a dificuldade enfrentada pelas obras que utilizam dispositivos eletrônicos nos levou ao seguinte questionamento: é necessário que as obras com dispositivos eletrônicos em tempo real permaneçam com a possibilidade de serem realizadas por um longo período de tempo ou o pouco tempo de vida é algo natural que deve ser aceito em virtude dessa característica de rápida evolução dos meios tecnológicos? Após uma breve reflexão apresentada na Seção 2, chegamos à conclusão de que a obra de arte, de maneira geral, deve ser preservada para ser também apreciada e realizada em outras épocas.

O processo de aprendizagem e evolução do ser humano ocorre de maneira acumulativa. Assim, é observando o conhecimento de períodos passados que evoluímos e aprendemos. As aulas de composição musical até hoje possuem grande foco no estudo e análise de obras de compositores de diferentes épocas da História da Música. Isso demonstra que as novas ideias surgem a partir da apreciação de obras de períodos anteriores. A rápida impossibilidade de serem feitas performances de obras com tecnologia iria atrapalhar esse processo acumulativo.

Apesar de algo aparentemente novo, esse trabalho de recuperação já ocorre com obras de outros períodos históricos, como barroco e clássico. O que causa certo estranhamento é a necessidade da recuperação de obras aparentemente recentes, de 15 ou 20 anos atrás, em decorrência da rápida evolução tecnológica.

Assim, acreditamos que, na busca de ampliar a permanência dessas obras, são necessários alguns cuidados por parte de intérpretes e principalmente compositores. A pesquisa e recriação realizadas nesta pesquisa nos apresentaram algumas possíveis alternativas:

- A escrita em pseudocódigo das ideias musicais da obra;
- O registro das ideias musicais em forma de artigo;

- A criação de uma partitura com indicações das respostas do computador;
- O registro sonoro (áudio ou áudio-visual) da obra ou dos eventos eletroacústicos dela.

A reflexão realizada aponta que a soma dessas alternativas seria o ideal para a compreensão da obra como um todo, sendo eficazes para um futuro trabalho de recuperação ou recriação.

Essas alternativas apresentam grande potencial para a resolução do problema da permanência das obras. Porém, conscientes de que a tecnologia está em constante desenvolvimento, não descartamos a possibilidade de, no futuro, com o desenvolvimento de novas pesquisas, existirem outras alternativas ou até mesmo a criação de software que leia ou reconheça diferentes tipos de programação, solucionando a incompatibilidade entre diferentes tecnologias. Entretanto, existe outro problema, o de incompatibilidade entre os equipamentos. Acreditamos que, para solucioná-lo, seria necessária a recriação ou modificação da programação da obra com adaptações ao modo de funcionamento dos equipamentos em uso.

A obra *Névoas & Cristais*, composta em 1995 por Jônatas Manzolli, teve sua performance inviabilizada pela incompatibilidade da tecnologia utilizada na época com a tecnologia disponível atualmente. Refletindo sobre a problemática da permanência das obras e com objetivo de tornar a obra novamente possível de ser realizada, propusemos a recriação de sua parte eletrônica utilizando dispositivos e software atuais. Esse trabalho foi possível através da leitura e estudo de um artigo escrito pelo compositor, no qual foram descritas as ideias musicais e também através da audição da gravação da obra, realizada em 1997 pelo percussionista André Juarez.

O artigo escrito por Manzolli (1997) deixa clara a ideia de como foram pensadas as seis seções que compõem a obra. A gravação de André Juarez complementou o que foi descrito no artigo e funcionou como referência da sonoridade dos eventos e da obra como um todo. Isso mostra a importância do registro sonoro dos eventos eletrônicos, pois somente a descrição das ideias musicais talvez não fosse suficiente. Concluímos que essas duas alternativas apresentam um grande potencial para o trabalho de recriação musical.

A utilização de outro software e outros equipamentos exigiu algumas adaptações e modificações na recriação da obra. Para tornar sua montagem mais simples e de fácil acesso aos intérpretes, substituímos os sensores *piezoelétricos* utilizados na versão original para a comunicação entre o instrumento e o computador por microfones direcionais. Os microfones geraram algumas complicações referentes à programação de algumas seções, pois eles apresentam um funcionamento totalmente diferente dos *piezoelétricos*. Por outro lado,

tornamos a obra acessível e possível de ser realizada novamente com uma montagem mais simples e com equipamentos mais facilmente encontrados pelos intérpretes.

A modificação do sistema de captação exigiu a utilização de um objeto que detectasse os ataques percutidos no instrumento. Realizamos testes com dois objetos do software *PureData*, *bonk* e *fiddle*, que são eficazes para detectar ataques em andamento lento ou isolados. Esses não conseguiram responder de maneira correta ao que precisávamos, pois teriam que reconhecer todos os ataques realizados no vibrafone, independente do andamento. A ressonância do instrumento também atrapalhou seu funcionamento, pois não conseguiram captar os ataques enquanto as notas estivessem soando. Assim, a alternativa encontrada foi a automatização de algumas seções, o que também gerou adaptações de performance, pois em alguns momentos, a interação é totalmente em tempo real e depende da captação dos ataques para que os eventos ocorram e, em outros, é necessário o intérprete interagir com as respostas automáticas do computador.

Quanto à sonoridade da obra, a análise espectral apresentada demonstrou que, apesar de algumas diferenças, os gráficos apresentam um padrão muito semelhante. Sendo assim, os resultados sonoros estão bem próximos aos da primeira gravação.

Contudo, ressaltamos que o item mais importante e o que garantiu a permanência da obra *Névoas & Cristais* foi o registro de suas ideias musicais, pois sabemos que a recriação com o software *PureData* também está passível de, em pouco tempo, se tornar obsoleta. No entanto, enquanto existir o registro das ideias musicais da obra, será possível sua recriação utilizando outros tipos de tecnologia.

Iniciamos esse trabalho apresentando os seguintes questionamentos: de que maneira poderíamos tornar a obra possível de ser tocada de forma ampla? Qual software poderia ser utilizado? É possível conseguir resultados semelhantes com outras alternativas tecnológicas? A comparação dos resultados sonoros e a análise espectral da obra respondem às perguntas iniciais desta pesquisa. Este trabalho mostra que foi possível recriar sua parte eletrônica com outro software e conseguir uma sonoridade semelhante à original. Assim, nossos objetivos iniciais foram alcançados. Tornamos possível e realizamos novamente a performance de *Névoas & Cristais*, obra que marca um período histórico importante na composição para instrumentos de percussão por ser a primeira composição brasileira para vibrafone e eletrônica em tempo real com controle computacional.

Vemos como possíveis desdobramentos dessa pesquisa estudos sobre:

- Outras possibilidades de captação e reconhecimento de ataques percussivos utilizando o software *PureData*;

- Outras possibilidades de registro de composições musicais com eletrônica em tempo real que permitam uma maior longevidade a essas obras;
- Outros procedimentos de recriação de obras que já se encontram impossíveis de serem realizadas.

REFERÊNCIAS

ARANGO, J. J. **Homens, máquina e homens-máquina**: o surgimento da música eletrônica. 2005. 202 f. Dissertação (Mestrado em Multimeios) - Instituto de Artes da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

BARREIRO, D. L.; TRALDI, C.A.; CINTRA, C. L.A.; MENEZES JUNIOR, C. R.F. O papel da improvisação em quatro obras para percussão e meios eletrônicos em tempo real. **OuvirOUver**. Uberlândia, v. 7, n.1, p. 82-100, jan./jun. 2011.

BERNARDINI, N.; VIDOLIN, A. Sustainable Live Electroacoustic Music. Montréal, **eContact**, v.8, n. 3. 2005. Disponível em: <<http://www.smccconference.net/smcc05/papers/NicolaBernardini/Bernardini-Vidolin-SMC05-0.8-FINAL.pdf>>. Acesso em: 2 out. 2012 .

BURNS, C., Realizing Lucier and Stockhausen: case studies in the performance practice of electroacoustic music, **JNMR**, 30/1, 2002, 59-68.

CANNAM, Ch.; LANDONE, Ch., and SANDLER, M. Sonic Visualiser: An Open Source Application for Viewing, Analysing, and Annotating Music Audio Files. In: ACM MULTIMIDIA INTERNATIONAL CONFERENCE, 2010. **Procedings...** Disponível em [<http://www.sonicvisualiser.org/sv2010.pdf>]. Acesso em: 01 jul. 2012.

CHAIB, F. Let vibrate: um breve panorama sobre o vibrafone na música do século XX. **Opus**, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 50-64, jun. 2008.

CONSERVATÓRIO DE TATUÍ. **Performance histórica**. Disponível em <<http://www.conservatoriodeitatui.org.br/cursos.php?id=3>>. Acesso em 17 jul. 2012.

COOK, N. ; Leech-Wilkinson, D. **Guia do sonic visualiser**. Tradução: Márcio da Silva Pereira. Unirio. 2011.

COSTA, J. C. Música eletroacústica: a sinfonia metropolitana no século XX. In: ENCONTRO DE ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES EM CULTURA, 7., 2011, Salvador. **Anais...** Salvador: ENECULT, 2011. Disponível em: <http://www.anppom.com.br/anais/anppom_2001_1.pdf> Acesso em: 14 abr. 2011.

DIAS, A.S. Case studies in live electronic music preservation: recasting Jorge Peixinho's Harmónicos (1967-1986) and Sax-Blue (1984-1992). **Citar Journal**, Porto, v.1, n.1, p. 38-47, 2009. Disponível em <<http://artes.ucp.pt/citarj/article/view/11>>. Acesso em: 10 out. 2012.

FIGUEIREDO, M.C.R.P. O computador como instrumento musical. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO EM MÚSICA, São Paulo, 2007. **Anais...** São Paulo: Ed. ANPPOM, 2007. Disponível em: <http://www.anppom.com.br/anais/anaiscongresso_anppom_2007/sonologia/sonolog_MCam_pello.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2011.

FREIRE, S. **Alto-, alter-, auto-falantes**: concertos eletroacústicos e o ao vivo musical. 2004. 216f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) -Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

_____. Anamorfoses (2007) para percussão e eletrônica ao vivo. In: SEMINÁRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Ed. USP, 2008. p. 98 - 108.

GALLO, H. A querela dos tempos: considerações sobre a música eletroacústica mista. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO EM MÚSICA, 15., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Ed. Anppom, 2005. p. 570-576.

GARCIA, D. H. L. Estúdio da Glória, década de 80: polo de produção eletroacústica no Brasil. In: SEMINÁRIO MÚSICA CIÊNCIA TECNOLOGIA, 4, 2012, São Paulo. Seminário Música Ciência e Tecnologia, 2012. v. 1. p. 103-108.

GARCIA, M. F. Gravando a flauta: aspectos técnicos e musicais. **Per Musi**, Belo Horizonte, v.1, 2000. p. 40-51

GLUCK, R. **Live electronic music performance**: innovations and opportunities. Hebrew: Fall, 2007. Disponível em: <http://www.ciufo.org/classes/sonicart_sp09/readings/gluck_liveelectronics.pdf>. Acesso em: 24 out. 2012.

IAZZETTA, F. **Sons de Silício**: corpos e máquinas fazendo música. 228f. Tese (Doutorado em comunicação e semiótica) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1996.

_____. Interação, Interfaces e Instrumentos em Música Eletroacústica. In: I WORKSHOP BRASILEIRO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 1998, Gramado. **Atas...** Gramado, 1998. p. 121-130.

_____; KON, F. ; SOARES, F . ACMUS - Design and Simulation of Music Listening Environments. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO E MÚSICA, 8, 2001, Fortaleza - CE. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Computação, 2001. v. 1. p. 1-7.

_____. 2009. **Música e Mediação Tecnológica**. São Paulo: Perspectiva: Fapesp, 2009.

KREIDLER, J. **Programming Electronic Music in Pd**. 2009. Disponível em: <<http://www.pd-tutorial.com/>>. Acesso em 3 Març 2011.

MANZOLLI, Jônatas. Non-linear Dynamics and fractals as a model for sound synthesisand real time composition. Nottingham, Inglaterra, 1993, 110f. Tese (Doutorado). University of Nottingham, 1993.

_____. Névoas e Cristais. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 17., 1997, Brasilia; Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 4., 1997. Brasília, **Anais...** Brasília, DF: [s.n.], 1997. p. 199-204.

_____. **Compondo com um mundo real**: paisagem sonora de labirintos entrelaçados. Campinas, 2004, 114f. Tese (Livre docênciа). Universidade Estadual de Campinas, 2004.

MCNUTT, E. Performing electroacoustic music: a wider view of interactivity. **Organised Sound**, Cambridge, v. 8 n. 3, p. 297-304, 2003.

MENEZES, Flo (Org.). **Música eletroacústica**: história e estéticas. São Paulo: EDUSP, 1996. 279 p.

_____. **Música maximalista**: ensaios sobre a música radical e especulativa. São Paulo: UNESP, 2006. 548 p.

MORAES, P.S. **Lógica de Programação**. Campinas: Unicamp, 2000. 45 p. Apostila. Disponível em: <http://www.siban.com.br/destaque/21_carta.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2012.

OLIVEIRA, J.R. **A aplicação de microfones em projeto digitais**. Unicamp. 2010. Disponível em: <http://parati.dca.fee.unicamp.br/media/Attachments/courseEA079_1S2010/MainPage/microphones.pdf>. Acesso em: 12-11-12.

PORRES, A. **Tutorial de PureData em português.** 2009. Disponível em <<http://markmail.org/thread/bp5zhdl0ob7q3c3k>> . Acesso em: 3 Março 2011.

PUCKETTE, M. 2007. Using Pd as Score Language. Disponível em <<http://crca.ucsd.edu/~msp/Publications/icmc02.pdf>>. Acesso em 13-11-12.

ROCHA, F. O. **Works for percussion and computer-based live electronics: aspects of performance with technology.** 2008. 63 f. Tese (Doutorado em música)-Schulich School of Music, McGill University, Montreal, 2008.

ROWE, R. **Interactive music system.** Cambridge: The MIT Press, 1993.

SCHÄFER, C. **Você conhece o Chiptune?** [2011] Disponível em: <<http://www.pontov.com.br/site/index.php/game-design/52-producao-sonora/190-voce-conhece-o-chiptune>>. Acesso em: 17 jul. 2012.
<http://www.pontov.com.br/site/index.php/game-design/52-producao-sonora/190-voce-conhece-o-chiptune>

SILVA, A. M.; FREITAS, N. E.; PINHEIRO, M.S. **Guia para normalização de trabalhos técnico-científicos:** projetos de pesquisa, monografias, dissertações e teses. 5. ed. rev. Uberlândia: EDUFU, 2009. 135 p.

SILVA, F.F.; LOUREIRO, M.A. Performance de música eletroacústica mista: uma abordagem da atuação do intérprete a partir da obra Poucas Linhas de Ana Cristina de Silvio Ferraz. In: CONGRESSO NACIONAL DA ABEM, 14., 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, Ed. ABEM, 2005. Disponível em: <<http://www.abemeducacaomusical.org.br/Masters/anais2005/Comunicacoes/27Flávio%20Ferreira%20da%20Silva%20e%20Mauricio%20Loureiro.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2011.

SLUCHIN, B., "A Computer-assisted version of Stockhausen's solo for a melody instrument with feedback", **Computer Music Journal**, 24/2, 2000, 39-46.

TRALDI, Cesar Adriano. **Interpretação mediada e interfaces tecnológicas para percussão.** 2007. 121 f. Dissertação (Mestrado em Música) - Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

_____. O processo de phase-shifting criado por Steve Reich em obra para percussão e eletrônicos em tempo real. In: SIMPÓSIO DE CONIÇÃO E ARTES MUSICais, 8., 2012, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Ed. UDESC, 2012. p. 409- 413.

VILLAVICENCIO, C. M. A flauta doce historicamente informada. **OuvirOuvir**. Uberlândia, fev. 2011. Disponível em:

<http://www.eca.usp.br/mobile/portal/publicacoes/VILLAVICENCIO_A_Flauta_Doce_Ouvir_ouver_2011.pdf> . Acesso em: 18 jul. 2012.

VALLE, S. **Microfones**. 2. ed. Rio de Janeiro: Música e Tecnologia, 2002. 121 p.

_____. **Manual prático de acústica**. Rio de Janeiro: Música e Tecnologia, 2006.

WHAT is Max? In: CYCLING '74. Disponível em: <<http://cycling74.com/whatismax/>>. Acesso em: 15 nov. 2012. [2010]

APÊNDICE A- PARTITURA REVISADA: NÉVOAS & CRISTAIS (1995)- JÔNATAS MANZOLLI

Mencionamos no item 4.4 da Seção 4, as modificações realizadas na partitura sugeridas pelo compositor. Além delas, a nova programação exigiu a utilização de uma interface, o pedal USB ou o teclado do computador, que deve ser acionada para a emissão dos eventos. Indicamos na partitura o local onde esse acionamento deve ocorrer:

Seção I: Antes do primeiro compasso o pedal deve ser acionado para iniciar a seção. Para conseguir a desaceleração dos eventos, o patch –utilizando o pedal USB ou teclado do computador- deve ser acionado novamente. Sugerimos que esse acionamento ocorra na segunda repetição do segundo compasso, mas o intérprete é livre para acioná-lo no momento que julgar mais conveniente. Para encerrar a seção, o patch deve ser novamente acionado.

Seção II: Na partitura original há uma indicação no último compasso, que irá modificar a programação da Seção III. O patch não é acionado nesta seção.

Seção III: O patch deve ser acionado no segundo compasso para que sejam enviados os eventos MIDI. Na partitura original, no final da seção (penúltimo compasso), há outra indicação de mudança de programação. Na partitura revisada, a indicação de acionamento do patch acontece no último compasso, para ser enviado o último evento e iniciar a próxima seção.

Seção IV: Na partitura original, no penúltimo compasso, há outra indicação que coincide com a partitura revisada, onde o patch deve também ser acionado para cortar a emissão dos eventos.

Seção V: O patch deve ser acionado para iniciar e encerrar a seção. Ao encerrar essa seção, inicia-se automaticamente a Seção VI.

Seção VI: Na partitura original há uma indicação de mudança de programação no início da seção. Na nova programação, a Seção VI inicia-se no momento em que o patch é acionado para encerrar a Seção V. Na fermata, penúltimo sistema da partitura, o patch deve ser acionado novamente para cortar a aceleração e emissão das notas MIDI e mudar para a programação dos dois últimos sistemas da seção. Ao finalizar, o patch deve ser acionado novamente para cortar a emissão de notas MIDI.

Névoas & Cristais (1995)

Jônatas Manzolli

*Composição Interativa para Vibrafone e
Computador*

para André Juarez

Nota de Programa

Névoas & Cristais explora o vibrafone em dois contextos:

- Sons rápidos e curtos – densidades que formam nuvens sonoras.
- Acordes pontuais, clusters e brilho – fragmentos que geram cristais sonoros.

A interação entre o músico e o computador é usada para multiplicar a sonoridade da peça. Partindo dos dois elementos básicos, ela potencializa gestos musicais através do diálogo entre o intérprete e o computador.

Especificações

- Vibrafone: qualquer modelo.
- Software: a nova programação foi escrita em *PureData*.
- Módulo de som: pode ser utilizado qualquer banco MIDI que tenha um bom timbre de vibrafone.
- Captação: utilizar dois microfones direcionais.
- Controle do patch: Pedal USB ou teclado do computador para controlar a emissão de eventos, mudança de programação e cortar emissão de notas.
- Processamento: Computador e software *PureData*.
- Retorno: fone de ouvido.
- Amplificação: duas caixas amplificadas.

Performance & Notação

A explicação será dada por seções da peça:

I – *Como se estivesse vindo de longe*

Introduz o tema dos *Cristais* na peça. As repetições podem ser tocadas ou não. A partir do 13º evento a programação torna-se automática. Com a aceleração das notas, formam-se nuvens sonoras e a seção transforma-se em *Névoas*.

II – *Com o brilho de um cristal*

Solo de vibrafone. O computador ficará em silêncio.

III- *Dialogando com o computador*

Este trecho deve ser tocado como se houvesse uma única linha melódica entre o vibrafone e o som do computador. O número de notas da resposta do computador está descrito a cada compasso. De modo geral, todas as notas tocadas pelo vibrafone e pelo computador terá a duração de uma colcheia. Trecho automatizado.

IV- *Gestos Interativos*

Neste trecho o intérprete estará livre para improvisar acordes e cluster. Há uma série de gestos sugeridos na partitura que podem ser mudados e não há necessidade de tocá-los sequencialmente. A cada quatro notas tocadas pelo músico, o computador reage gerando uma trajetória complexa. O músico deve ouvi-la e criar um novo gesto após o término da sequência computacional. Movimentos contextuais que criem elementos cênicos são bem vindos.

V- Muito leve e sereno

Trecho lírico onde os acordes evocam os cristais sonoros. Cada acorde deve ser tocado cuidadosamente de modo a criar uma atmosfera de brilho e luz.

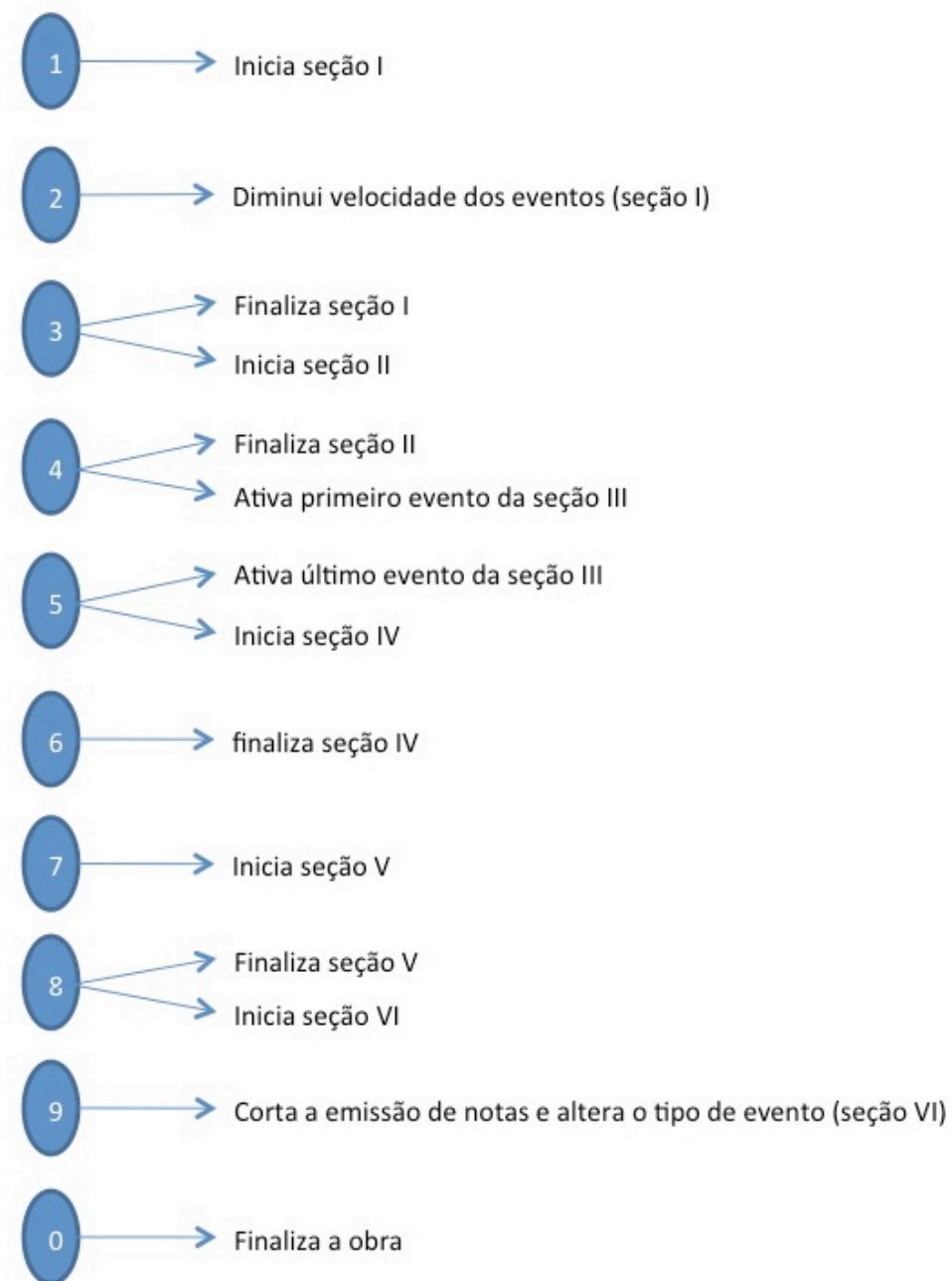
VI- Improvise ligando uma célula melódica à outra.

Final da obra e seu clímax. O intérprete deverá desenvolver uma grande nuvem sonora, intensa e forte. Partindo do tema dos *Cristais*, ele deverá improvisar um crescendo gradual de intensidade e de massa sonora. O computador auxiliará tal tarefa multiplicando o som de cada evento sonoro. A partir do nono evento, a programação torna-se automática. As trajetórias sugeridas para improvisação deverão ser seguidas como referencias de estudo e ensaio. O músico fica livre para criar a sua própria versão de *Nebulosas Sonoras* em performance. O importante é manter a sonoridade em intenso crescendo até o seu clímax. Semelhante à Seção I, esta seção introduz primeiramente a sonoridade dos *Cristais* e com a aceleração do andamento e emissão de notas MIDI, formam-se massas sonoras e a seção transforma-se em *Névoas*.

Controle do Patch

A seta escrita na parte superior da partitura indica o local onde o patch deve ser acionado através do pedal USB ou do teclado do computador, e os números indicam a ordem do acionamento do pedal. O intérprete deve observar o número da sequência de pedal que aparece no patch para ter controle do andamento da obra. A seguir são especificadas as funções desempenhadas a cada acionamento do pedal:

Funções ativadas na sequência de acionamento do pedal USB



NÉVOAS & CRISTAIS (1995)

Seção I – Como se estivesse vindo de longe

Jônatas Manzolli

1

COMO SE ESTIVESSE SOB UMA CORTINA DE FUMAÇA

2

3

Seção II: *Com o brilho de um cristal*

The image shows three staves of musical notation for piano, likely from a score by Debussy. The top staff begins with a forte dynamic (f) followed by a fz dynamic. It features a melodic line with grace notes and slurs. The middle staff starts with ff, followed by fz, pp, and then a dynamic marking with a 3 over a bracket. The bottom staff begins with fz, followed by p, fz, p, fz, and p.

COM ACENTOS SUTIS

Seção III: Dialogando com o computador

1x lento accel...

Névoas & Cristais - 6