

PERFORMER E MEIOS ELETRÔNICOS: ASPECTOS DA INTERATIVIDADE NA MÚSICA ELETROACÚSTICA MISTA¹

PAULO AGENOR MIRANDA²
DANIEL LUÍS BARREIRO³

Resumo

O presente artigo apresenta alguns dos resultados de uma pesquisa de Iniciação Científica financiada através do programa PIBIC/UFU/CNPq e atrelada ao projeto “Composição e improvisação musical com recursos eletroacústicos em tempo real”, financiado pela FAPEMIG. Realizada de Agosto de 2009 a Julho de 2010, a pesquisa teve como tema a interação na música eletroacústica mista, mais especificadamente em obras tanto para flauta e sons eletroacústicos fixados em suporte quanto para flauta e eletrônica em tempo real (*live electronics*), centrando-se no estudo da relação entre intérprete e sons eletroacústicos. Em outro trabalho (Miranda e Barreiro, 2010), tivemos a oportunidade de abordar *Synchronisms nº1*, de Mario Davidovsky, como um exemplo de obra para flauta e sons eletroacústicos fixados em suporte. *Jupiter*, de Philippe Manoury, é abordada aqui como um exemplo de obra para flauta e eletrônica em tempo real. O presente artigo apresenta considerações gerais sobre a música eletroacústica mista, apontamentos sobre os conceitos que foram utilizados para fundamentar a análise da interação na escritura e na performance de *Jupiter* e os resultados alcançados com tal análise.

Palavras-Chave: música eletroacústica mista; eletrônica em tempo real; análise musical; *Jupiter*; Philippe Manoury.

Abstract

This article presents some of the results of a Scientific Initiation research sponsored by the PIBIC/CNPq/UFU program and related to the project “Music composition and improvisation with realtime electroacoustic resources”, supported by FAPEMIG. The research was carried out from August 2009 to July 2010 and focused on the interaction in mixed electroacoustic music, more specifically in works for flute and tape and for flute and live electronics, aimed at the study of the relationship between the performer and the electroacoustic sounds. In another paper (Miranda e Barreiro, 2010), we had the opportunity to present some results of the analysis of *Synchronisms nº1*, by Mario Davidovsky, which was taken as an example of a work for flute and electroacoustic sounds (*tape*). *Jupiter*, by Philippe Manoury, is approached here as an example of a work for flute and *live electronics*. This article presents some general considerations on the topic of mixed electroacoustic music, points out some concepts that were used to support the analysis of the interaction in *Jupiter* and the results obtained with such analysis. The analysis was done in two stages – first focusing on the interaction as conceived by the composers and, second, on the interaction that actually takes place in the performance of the work.

Keywords: mixed electroacoustic music; live electronics; musical analysis; *Jupiter*; Philippe Manoury.

1. INTRODUÇÃO

Mudanças estéticas e técnicas da linguagem musical no âmbito das alturas, do ritmo, do timbre, da textura, das dinâmicas e de diversos outros parâmetros musicais, bem como a evolução das ferramentas – conceituais ou materiais – utilizadas na produção artística provocam mudanças significativas na postura do compositor, do intérprete e do ouvinte. A

¹ Agradecimentos ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida através do PIBIC/CNPq/UFU e à FAPEMIG pelo auxílio concedido através do Edital 21/2008.

² Bacharel em Música (Flauta Transversal) pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Artes (IARTE), Curso de Música. Av. João Naves de Ávila, 2121 – Campus Santa Mônica – Bloco 1V – CEP: 38400-902 – Uberlândia (MG). E-mail: pauloagenormiranda@hotmail.com

³ Orientador. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Artes (IARTE), Curso de Música. Av. João Naves de Ávila, 2121 – Campus Santa Mônica – Bloco 1V – CEP: 38400-902 – Uberlândia (MG). E-mail: dlbarreiro@demac.ufu.br

música eletroacústica insere-se nesse contexto ao revelar, desde sua origem em finais da década de 1940, inúmeras contribuições ao pensamento, à criação e às práticas musicais. Dentre tais contribuições, a mais evidente é a exploração de novos timbres, o que é evidenciado tanto na música eletroacústica acusmática⁴ quanto na música eletroacústica mista. Inicialmente composta para instrumentos musicais e sons eletroacústicos fixados em suporte, a música eletroacústica mista abarcou posteriormente propostas de interação entre sons instrumentais e sons gerados por processamento e/ou síntese sonora em tempo real (*live electronics*). Com isso, os sons eletroacústicos tecem relações com os sons instrumentais, o que amplia a palheta sonora e reinsere a dramaticidade do gesto instrumental (ausente na música acusmática) no seio da produção eletroacústica (Iazzetta, 1997). A música eletroacústica mista mostra-se como um ponto de convergência de diferentes aspectos técnicos e estético-musicais do século XX ao empregar a escritura instrumental (com toda uma gama de explorações típicas deste século) em associação à potencialidade das sonoridades geradas pelos meios eletrônicos.

O objetivo que guiou esta pesquisa foi entender os diferentes processos de interação na música eletroacústica mista, ou seja, tanto as relações criadas em obras para instrumentista e sons eletroacústicos fixados em suporte quanto em obras que fazem uso da escritura instrumental atrelada aos recursos de eletrônica em tempo real (*live electronics*). A pesquisa centrou-se na análise da escritura e no estudo interpretativo da interação em duas obras importantes para o repertório flautístico da música eletroacústica mista, as quais são: *Synchronisms n° 1* (para flauta e sons fixados em suporte), de Mario Davidovsky, e *Jupiter* (para flauta e eletrônica em tempo real), de Philippe Manoury. A escolha das obras foi baseada na importância histórica das mesmas, pois *Synchronisms n° 1* foi uma das primeiras obras compostas para flauta e *tape* da história da música eletroacústica⁵. Já a obra de Manoury representa a primeira música para flauta e *live electronics* da história.

⁴ Música composta em estúdio e fixada em suporte, apresentada em concerto através da difusão dos sons com um conjunto de alto-falantes e sem a presença de instrumentistas ou recursos visuais.

⁵ Em 1952, Bruno Maderna compôs *Musica su due dimensioni*, para flauta, percussão e *tape* – uma importante obra na história da produção eletroacústica por ser uma das peças pioneiras tanto na inserção de sons acústicos em meio à produção da música eletrônica, quanto no uso da interação entre *performer* e meios eletrônicos na sua execução. Até recentemente, havíamos conseguido levantar a informação de que *Synchronisms n° 1*, de Mario Davidovsky, havia sido a primeira obra composta para flauta solo e *tape*. Com base em Neidhöfer (2007), no entanto, foi possível verificar que, em 1958, Maderna compôs uma nova versão de *Musica su due dimensioni*, desta vez para flauta e *tape* (sem percussão) – fazendo dela, portanto, a primeira obra para flauta e *tape* da história. De qualquer forma, isso não invalida a importância de *Synchronisms n° 1* como uma das obras precursoras do repertório flautístico no âmbito da música eletroacústica.

Este artigo se concentra na abordagem de *Jupiter*. Os resultados encontrados com o estudo de *Synchronisms n° 1* foram abordados em Miranda e Barreiro (2010) e são aqui mencionados apenas brevemente. Vale destacar que a análise dos processos de interação entre instrumento e sons eletroacústicos nessas duas obras foi precedida por um estudo da história da música eletroacústica, desde suas origens até o surgimento das primeiras obras eletroacústicas mistas, o que contribuiu para compreender as obras abordadas num contexto histórico mais geral.

No que tange ao conteúdo deste artigo, o tópico *Material e Métodos* trata das referências e metodologias utilizadas para desenvolver a pesquisa. Faz-se referências aos autores que se mostraram mais relevantes para o estudo da interação na escritura e na performance de *Synchronisms n° 1* e de *Jupiter*, e também trabalha-se com a *Morfologia da Interação*, desenvolvida por Menezes (2006) e utilizada aqui como ferramenta conceitual para o estudo da interação nas escrituras das obras.

O tópico *Resultados e Discussão* traz um histórico da música eletroacústica mista e do conceito de interatividade nesse gênero, bem como os resultados do estudo da interação na escritura e na performance das obras, com o foco centrado principalmente em *Jupiter*. Esse tópico se subdivide nos seguintes subtópicos: *Musique Concrète e Eletronische Musik: premissas da interatividade entre intérprete e computador*; *De Davidovsky a Manoury: trajetórias da música eletroacústica mista e aspectos da interatividade em tempo diferido e tempo real*; *Synchronisms n° 1, de Mario Davidovsky*; e *Jupiter, de Philippe Manoury*. Em *Musique Concrète e Eletronische Musik: premissas da interatividade entre intérprete e computador* aborda-se o surgimento da música eletroacústica mista. Partindo do estudo das relações entre as duas principais “escolas” de composição eletroacústica surgidas no final da década de 1940, a *Musique Concrète* e a *Eletronische Musik*, o gênero misto nasce da reinserção do instrumentista na produção da música eletrônica ou, fazendo-se uso das palavras de Menezes (1996), da “concretização” da música eletrônica. Em *De Davidovsky a Manoury: trajetórias da música eletroacústica mista e aspectos da interatividade em tempo diferido e tempo real* traz-se à tona o conceito de *interatividade* na música eletroacústica mista e são mencionados alguns embates entre os defensores do tempo diferido e do tempo real na execução dos sons eletroacústicos. Em *Synchronisms n° 1, de Mario Davidovsky* e *Jupiter, de Philippe Manoury* são abordados os resultados do estudo da interação na escritura e na performance dessas obras.

O último tópico trata das *Considerações Finais* do trabalho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Como ferramenta para a abordagem da interação musical e das questões interpretativas das obras estudadas, propôs-se a utilização de material bibliográfico, estudo das partituras, registros sonoros das obras e do aplicativo computacional (*patch*) programado em *Pure Data (Pd)*⁶ para a execução da obra *Jupiter*.

Como referências bibliográficas, foram utilizados trabalhos que auxiliassem no entendimento da interação musical em aspectos estruturais e expressivos. Dessa forma, focou-se atenção tanto em estudos técnicos de elaboração estrutural da interação, tendo como referência principal Menezes (2006), quanto em estudos sobre performance musical em música eletroacústica mista, tendo como referência principal McNutt (2003). Além disso, a tese de doutorado de Rocha (2008) tornou-se uma importante referência para sugestões de caminhos de estudo tanto analítico quanto interpretativo da interação nas obras aqui propostas.

Além disso, o uso da partitura para análise da interação nas obras mostra-se pertinente, uma vez que as suas funções englobam tanto comunicar a parte da flauta para o *performer* e mediar o flautista com os sons eletroacústicos quanto documentar as informações a respeito das perspectivas do compositor e das relações interativas mais significativas das obras.

O estudo do aplicativo (*patch*) em *Pure Data (Pd)*, por sua vez mostra-se relevante para esclarecer de que forma os meios eletrônicos interagem com os sons da flauta na obra *Jupiter*, na qual as funções dos meios eletrônicos são múltiplas, não se limitando apenas ao disparo dos sons eletroacústicos.

Quanto à apreciação do resultado sonoro da obra *Jupiter*, utilizou-se tanto a gravação realizada por Elizabeth McNutt quanto alguns ensaios realizados pelos autores no Instituto de Artes da Universidade Federal de Uberlândia.

Utilizou-se o conceito de *Morfologia da Interação*, desenvolvido por Menezes (2006), como referencial teórico para o estudo da interação na escritura da obra. Levando-se em consideração que a interação entre a escritura instrumental e os sons eletroacústicos no gênero misto direciona-se não só para momentos de fusão e que, para Menezes (1998, p.15), “o contraste entre ambas as esferas não era apenas reconhecido pelos compositores que se enveredaram pelos caminhos da música eletroacústica mista, mas por vezes até mesmo *visado*

⁶ Trata-se de um aplicativo computacional (*patch*) programado por Miller Puckette no ambiente de programação *Pure Data (Pd)* para realizar a interação em tempo real entre sons instrumentais e eletroacústicos na obra *Júpiter*, de Philippe Manoury. Para maiores informações sobre o *Pure Data (Pd)*, ver <http://puredata.info/>

por suas estratégias composicionais”, o ponto importante da *Morfologia da Interação* para o estudo analítico das obras é a inserção dos estágios intermediários que se colocam entre os extremos representados pela fusão total e pelo contraste absoluto. Além disso, a similaridade ou distinção entre os dois universos sonoros são analisados, principalmente, pelos seus comportamentos espectromorfológicos (sobre esse conceito, ver Smalley, 1997). Menezes (2006) denomina dez estágios entre os extremos de “fusão total” e “contraste absoluto”. O Quadro 1 abaixo demonstra e explica esses estágios, partindo do momento de maior fusão entre os sons instrumentais, até o estágio de maior contraste entre essas esferas. O quadro foi produzido tendo como referência os escritos de Dias (2006) e Menezes (2006).

MORFOLOGIA DA INTERAÇÃO	
Estágios de transição entre Fusão e Contraste	
Fusão por meio da virtualização	Simulação eletroacústica dos sons instrumentais
Fusão por meio da similaridade textural	Anulação de uma distinção categórica do que é instrumental e do que é eletroacústico
Transferência não-reflexiva	Transmutação de uma esfera para outra em que há uma dissolução do som instrumental pela eletroacústica, que “projeta”, por sua vez, aquilo que foi executado pelo instrumentista
Interferência convergente	Estágio em que o universo instrumental realiza determinadas intervenções na parte eletroacústica, porém, inexistindo o contraste absoluto entre tais universos sonoros
Transferência reflexiva	Um dos universos surge a partir do outro, interage com aquele que o originou e, pouco a pouco integra-o e anula-o por meio de suas próprias inflexões
Contaminação direcional da textura	Inicialmente contrastante, mas que, entretanto, resulta em fusão, devido à metamorfose de uma das esferas sonoras
Interferência potencializadora	Potencializa-se os sons instrumentais no espaço por meio dos recursos eletroacústicos, contudo sem se tratar de contraste ou fusão propriamente ditos
Interferência não-convergente	Apresenta uma distinção relativa, na qual um universo sonoro é acentuado pelo outro, sem que haja fusão entre ambos ou distinção de um deles no outro
Contraste por distinção textural	Os dois universos estão presentes e em total divergência
Contraste por silêncio estrutural	Um dos níveis não interage com o outro, permanecendo em silêncio

Quadro 1: Morfologia da Interação – estágios transicionais entre fusão e contraste

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *Musique Concrète* e *Elektronische Musik*: premissas da interatividade entre intérprete e computador

Um dos principais aspectos de convergência entre as diversas vanguardas musicais surgidas no século XX é a valorização tímbrica e a busca de novos sons. Nesse sentido, a incorporação do universo eletrônico para a produção sonora pode ser vista tanto como uma consequência da importância dada ao som em si, quanto um fator crucial para a inclusão de outros sons que não proviam dos instrumentos tradicionais acústicos.

Pode-se considerar que a mola propulsora da história da música eletroacústica foi a gravação sonora, possibilidade que provém da criação de instrumentos mecânicos e elétricos a partir das últimas décadas do século XIX, e também a criação de instrumentos eletrônicos, tais como o *Telarmônio* e o *Theremin*⁷.

O marco inicial da produção musical eletroacústica deve-se a Pierre Schaeffer (1966), o qual no ano de 1948 desenvolveu um grupo de pesquisa em música na Rádio Francesa, dando origem ao movimento denominado de *Musique Concrète*. A *Musique Concrète*, tal como idealizada por Schaeffer, incorporava sons gravados tomados do cotidiano para a sua produção musical, tais como sons de objetos diversos, ruídos, estruturas inarmônicas ou mesmo qualquer outro evento sonoro considerado até então como “não-musical”. É nesse sentido que Menezes (1996) considera tal produção como “pan-musical”, na medida em que a incorporação de eventos musicais antes não possíveis de serem encontrados e notados na escrita musical tradicional tomou espaço nessa proposta.

Fundamentada em três principais pilares – quais sejam: fenomenologia, semiologia e acústica – a teoria de Schaeffer apropriou-se da redução fenomenológica (*epoché*) de Edmund Husserl para desenvolver os conceitos de escuta reduzida e objeto sonoro. Segundo Holmes (2009), a escuta reduzida seria a intencionalidade, no contexto da percepção sonora, de se ouvir o som pelo som, esforçando-se para eliminar qualquer associação com sua fonte sonora, interpretações simbólicas ou qualquer outra forma de significação. Assim, a redução fenomenológica de Husserl serviu de base à noção de escuta reduzida de Schaeffer. Quanto ao objeto sonoro, Holmes (2009) explica que as suas origens remetem à ausência de visibilidade a qual a gravação sonora propiciou (o que obriga o ouvinte a concentrar-se no som em si) e também ao sulco fechado ou *sillon fermé*, um tipo de arranhão no disco de vinil que isola o som do seu contexto e o repete. Schaeffer desenvolve os conceitos de escuta reduzida e de

⁷ Esses instrumentos eletrônicos foram criados, respectivamente, em 1897 por Thaddeus Cahill e em 1919 por Léon Theremin.

objeto sonoro como correlatos na medida em que estes “se definem mutuamente e respectivamente como atividade perceptiva e como objeto de percepção” (Chion, 2009, p. 31).

Um aspecto de destaque da *Musique Concrète* a se pontuar aqui é que a abolição da significação em música, das causas que demonstravam a forma de produção sonora e do gesto musical/instrumental, aponta-nos para a importância da matéria face à fonte sonora, ou, como afirma Menezes (1996), a “transfiguração ou desnaturalização da fonte sonora”. Uma das conseqüências dessa postura estética é o abandono da figura do intérprete humano no início da produção eletroacústica.

Em uma esfera oposta aos princípios concretos – de distanciamento do “explícito” e das significações (embora haja elementos de convergência com a música concreta) – encontramos a *Elektronische Musik*, desenvolvida a partir do ano de 1949 nos estúdios de Colônia, na Alemanha, especialmente por Herbert Eimert, Karlheinz Stockhausen, Henri Pousseur, Gottfried Michael Koenig e Karel Goeyvaerts.

A vertente eletrônica revigora a expressão e a significação e, para Menezes (1996), apresenta-se como herdeira da tradição musical por se mostrar como uma continuidade da linguagem serial de Webern. Nesse sentido, a *Elektronische Musik* faz uso do serialismo para a sua produção musical e leva às últimas conseqüências a emancipação do som (leia-se “cor sonora”) esboçada por Webern na sua escritura instrumental⁸.

Assim, a *Klangfarbenkomposition* – ou composição do timbre – representou a serialização do timbre e o domínio absoluto dos dados sonoros da obra. O apogeu do pensamento serial, a atomização e o máximo controle do som através dos meios eletrônicos são as principais características da vertente eletrônica (Menezes, 1998).

Esse tipo de abstração, racionalidade e controle excessivo do material musical levou às últimas conseqüências a autonomia do compositor ante o intérprete na produção eletrônica e a refuta de qualquer tipo de indeterminação na manifestação da obra. Para os músicos da vertente eletrônica, a escritura instrumental apresentava-se cheia de limitações e a sua abolição representou a negação quanto às imprecisões da execução instrumental e uma exatidão sobre-humana no controle sonoro, podendo inclusive levar os preceitos seriais para a composição do timbre.

Porém, tanto a *Musique Concrète* quanto a *Elektronische Musik* esboçavam, desde o início, contradições em suas escrituras que foram decisivas para a revalidação de algumas

⁸ Apesar de o compositor Arnold Schoenberg ter usado o termo “cor sonora” ou “melodia por timbres” em relação às suas *Cinco Peças para Orquestra*, especificadamente a terceira peça, *Farben*, deve-se à Webern a busca pela atomização do som.

posturas sectárias. Dentre elas, destaca-se o uso exclusivo de sons de origem eletrônica e a serialização do timbre, para a vertente alemã, e, em outra esfera, o uso exclusivo de sons tomados do cotidiano e a abolição total da significação em música para a vertente francesa. Por fim, verifica-se a abolição do intérprete em ambas.

A crise quanto à abolição do intérprete na música eletroacústica era inevitável. Com o passar dos anos, algumas questões como o resgate pelos fenômenos direcionais e um discurso musical que ia de encontro à estética pontilhista do serialismo integral, a incorporação do ruído (antepondo-se ao controle totalizante do som) e a não-funcionalidade da percepção serial do timbre geraram obras importantes para o nascimento do gênero misto da música eletroacústica. Como exemplo de tais obras, pode-se citar *Glissandi*, de Gyorgi Ligeti – a qual não faz uso da serialização do timbre –, *Scambi*, de Henri Posseur – a qual utiliza apenas ruído e incorpora elementos de aleatoriedade na obra –, *Gesang der Jünglinge* de Stockhausen – a qual, em meio aos sons eletrônicos difundidos pelos alto-falantes, ouve-se a voz de um adolescente recitando textos da bíblia do livro de Daniel⁹.

Além disso, o fundador da vertente concreta admitiu, posteriormente, a reinserção da figura do *performer*, em uma entrevista de 1990, na qual disse:

[...] a falta de gesto na manipulação da música eletroacústica é uma carência, uma privação, uma enfermidade que me afetou muito. Quando eu trabalhei [...] na eletroacústica [...], o fato de não mais ter gestos para fazer, o fato de não mais encontrar composições musicais ou mesmo fontes sonoras em harmonia com a gestual humana já era um sofrimento, não é? É certo que esta separação do som de suas raízes, de seu gesto instrumental, é também uma fonte de abstração temível (Schaeffer & Zagonel, 1990 apud Holmes, 2009, p. 29).

Nesse sentido, o mesmo gênero musical que aboliu a presença do intérprete humano no ato composicional reinseriu essa figura do *performer*, notada como muito importante e, talvez, indispensável para a manifestação musical.

Surgida, portanto, a partir da *Musique Concrète* e da *Elektronische Musik*, a música eletroacústica mista apresenta-se como uma continuidade histórica entre a produção musical pré-eletroacústica e pós-eletroacústica, na medida em que esse gênero mescla, em sua escritura, aspectos da linguagem instrumental com a produção eletroacústica.

3.2. Aspectos da interatividade na música eletroacústica mista em tempo diferido e tempo real

⁹ É importante ressaltar que essas obras mencionadas, apesar de terem tido uma inegável importância para o nascimento do gênero misto da música eletroacústica, fazem parte do gênero acusmático.

Pode-se argumentar que o termo *interação* sempre esteve presente no fazer musical (nas *performances*). No entanto, é um conceito que ganhou maior relevo a partir do século XX (assim como o conceito de gesto musical). Antes desse período, as relações camerísticas inerentes às músicas que envolvessem mais de um instrumentista (ou cantor) e as relações do próprio instrumentista com o seu instrumento já eram tidas como interação musical. Na música eletroacústica, no entanto, a interação musical ganha um outro matiz. A interação passa, então, a ser abordada do ponto de vista das diferentes relações musicais que se estabelecem entre o homem e os meios eletrônicos.

Segundo McNutt (2003), para a maioria dos compositores eletroacústicos, a interatividade refere-se à tecnologia que responde a um impulso do intérprete. Do ponto de vista dos intérpretes, em contraste, a *performance* pode ser descrita como interativa quando o *performer* interage com dispositivos tais como microfones, alto-falantes, pedais, sensores, e/ou interage com parceiros invisíveis, tais como *software* de computador.

Obras para instrumento e “fita pré-gravada” (ou sons eletroacústicos fixados em suporte) e composições para instrumento e *live electronics*, nas quais ocorre síntese/transformação sonora em tempo real, representam diferentes possibilidades de relação entre o intérprete e meios eletrônicos. As duas obras que foram estudadas na pesquisa representam, a princípio, dois extremos da música eletroacústica mista em termos de interatividade intérprete-computador.

As diferentes formas de interação na música eletroacústica mista tornam-se pontos para discussões e investigações relativas à concepção da interação musical, nos aspectos estrutural – ou seja, as relações entre o que se ouve nas partes instrumentais e nos sons eletroacústicos – e performático. Há um embate desenvolvido em torno da interação na música eletroacústica mista denominado, por Manoury (1998), de “querela dos tempos”. A “querela dos tempos” divide os músicos defensores da concepção dos sons eletroacústicos em tempo diferido (ou seja, num momento distinto ao da performance) e, por outro lado, os músicos que defendem a síntese/processamento em tempo real dos sons eletroacústicos (no momento da performance).

Segundo as considerações feitas por Dias (2006), os sectários que defendem a geração sonora em tempo real acreditam que os sons eletroacústicos fixados em suporte não possibilitam ao intérprete liberdade interpretativa, o que ocasiona uma dependência em relação a um tempo externo ao instrumentista, com ausência de liberdade agógica.

Em outra esfera, os defensores da concepção sonora em tempo diferido acreditam que a síntese/processamento em tempo real expõe o intérprete a situações inesperadas, tais como sons não previstos ou eventos que deveriam ocorrer e falharam por algum motivo. Além disso, a composição dos sons eletroacústicos em tempo diferido permite um maior controle das nuances sonoras e das relações entre sons eletroacústicos e sons instrumentais.

Porém, indo ao encontro das idéias de Dias (2006), acredita-se que a flexibilidade interpretativa em uma obra mista é determinada mais pelas idéias da composição do que por uma resultante da liberdade cronométrica aferida a um condicionante físico.

Menezes (2006) afirma que uma das formas de interação mais eficaz ocorre entre em composições mistas com tempo diferido, já que, dessa forma, durante o processo de criação da escritura instrumental e dos sons eletroacústicos em estúdio, o compositor pode estabelecer relações musicais coerentes tanto estruturalmente, quanto expressivamente entre os dois meios.

É importante ressaltar que os sons eletroacústicos da música com eletrônica em tempo real quase sempre estão atrelados à morfologia espectral dos sons do instrumentista, o que não possibilita uma grande variedade tímbrica. Além disso, pelo curto espaço de tempo de síntese ou processamento dos sons eletroacústicos, não se pode esperar uma rebuscada elaboração espectral e estrutural desses sons. Embora essa crítica seja em parte procedente, o desenvolvimento dos recursos computacionais tem aberto possibilidades de superação desse problema.

No que diz respeito à interação, Lippe (2002) e Dobrian (2004) têm uma concepção interessante. Segundo esses autores, a interação se dá quando o computador e o intérprete tem um certo nível de autonomia para tomar decisões em tempo real, com base em suas influências recíprocas.

Independentemente de a obra fazer uso de sons eletroacústicos fixados em suporte ou com eletrônica em tempo real, acredita-se que a interação depende muito mais da escritura da obra do que da existência de sons eletroacústicos em tempo diferido ou processamento/síntese em tempo real. Mesmo porque há a possibilidade de combinar ambas as abordagens numa mesma obra (ver Barreiro, 2007).

Dessa forma, o processo metodológico de estudo da interação nas obras de Davidovsky e Manoury (eleitas na pesquisa como objetos de estudo da interação na música eletroacústica mista para flauta) levou em conta a escritura e o estudo interpretativo das mesmas. No primeiro caso, estudou-se como os compositores estabeleceram as relações

interativas entre a flauta e os sons eletroacústicos na escritura da obra. No segundo caso, os aspectos de interação foram considerados sob o viés do intérprete abordando-se os processos de estudo para adequação da performance à proposta dos compositores e das obras, e de que forma as relações interpretativas nos dois meios de interação influenciam na construção de uma prática interpretativa.

3.3. *Synchronisms n°1*, de Mario Davidovsky

Conforme mencionado na Introdução, embora o foco do presente artigo seja a obra *Jupiter*, de Philippe Manoury (tomada como exemplo de obra para flauta e eletrônica em tempo real), são aqui apresentados breves apontamentos sobre *Synchronisms n° 1*, de Mario Davidovsky, a qual foi o foco de um trabalho anterior (Miranda e Barreiro, 2010) que também fez parte da pesquisa.

Em *Synchronisms n° 1*, Davidovsky utiliza os sons eletrônicos para enriquecer a tradição musical, e não substituí-la. Segundo Chasalow (2006), na série *Synchronisms* Davidovsky aprofundou-se nas mais básicas propriedades acústicas dos instrumentos musicais utilizados. Em vez de fazer uso das tecnologias mais sofisticadas de análises acústicas dos instrumentos musicais, o compositor preferiu seguir a forma mais sensível de análise – a sua audição. Assim, cada detalhe do som tornou-se, portanto, uma peça importante para a construção do material básico a ser utilizado nas obras. Essas obras apresentam o uso de técnicas seriais, embora *Synchronisms n° 1* não seja estritamente serial. Segundo Basingthwaight (2000), a atenção se volta para um movimento largo e focado sobre gestos sonoros mais expandidos, uma vez que o senso métrico e de pulsações é raro na obra.

Percebe-se que em *Synchronisms n° 1* Davidovsky utiliza tanto a fusão quanto o contraste entre o universo eletroacústico e o instrumental para articular o dinamismo da obra. Assim, com base no conceito de *Morfologia da Interação*, potencializam-se os gestos musicais de um universo em outro, ou acentua-se uma relativa distinção entre eles. Em outros momentos, há uma total divergência entre os dois universos ou um contraste absoluto, estabelecido principalmente através do silêncio estrutural de um deles.

Segundo Chasalow (2006), na série *Synchronisms* há uma união entre as esferas eletroacústica e instrumental de forma que uma revigore a outra de maneira surpreendente. Segundo o autor, nessas peças Davidovsky cria o primeiro e verdadeiro hiper-instrumento, onde o instrumento e os sons eletrônicos modulam um ao outro e tornam-se algo totalmente novo, criando uma forma de realidade musical virtual. Indo ao encontro do pensamento de

Chasalow (2006), Bassingthwaighte (2000) afirma que em alguns momentos os dois universos sonoros são tratados de maneira igual, de forma que haja uma interdependência e uma relação de complementaridade entre os universos instrumental e eletroacústico, mesmo que se faça uso da fusão ou do contraste entre eles.

A partir da *Morfologia da Interação*, pode-se nomear essa característica das obras de Davidovsky como *Interferência Potencializadora*, na qual “potencializa-se os sons instrumentais no espaço por meio dos recursos eletroacústicos, contudo sem se tratar de contraste ou fusão propriamente ditos” (Dias, 2006, p. 58). A Figura 1 ilustra essa característica, representando o primeiro gesto musical da obra, momento no qual a nota Ré da flauta é prolongada pelo *tape*.

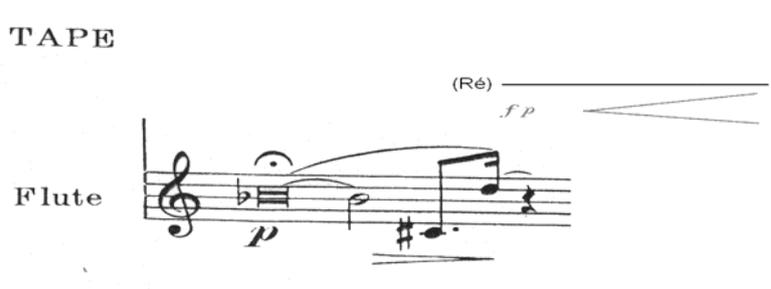


Figura 1: *Interferência Potencializadora* no primeiro gesto de *Synchronisms n° 1* (imagem reproduzida a partir da edição da partitura de Davidovsky, 1966)

Davidovsky propõe a interação entre os sons eletroacústicos e os sons de flauta durante a performance e garante certas liberdades interpretativas em *Synchronisms n° 1* – mesmo sendo esta uma obra com sons eletroacústicos fixados em suporte. Segundo McNutt (2003), performances de obras com sons eletroacústicos fixados em suporte apresentam-se como um tipo de música de câmara em que o parceiro do instrumentista (leia-se os sons eletroacústicos) mostra-se como egoísta, inflexível, irresponsável e completamente surdo. Entretanto, a autora afirma também que existem duas estratégias básicas de composição em obras mistas com tempo diferido que podem ser combinadas em uma mesma obra: coordenação fluida e rígida.

Um interessante caminho que Davidovsky tomou para solucionar o problema da sincronização em sua série *Synchronisms* refere-se à alternância de seções curtas que fazem uso de células rítmicas e de uma métrica tradicional – as quais exigem do *performer* uma

perfeita sincronização com a parte eletroacústica – com seções mais longas nas quais o tempo pode ser mais flexível e com notação proporcional/espacial¹⁰.

Em *Synchronisms n° 1*, Davidovsky segmenta a parte eletroacústica em cinco diferentes trechos, os quais podem ser disparados tanto pelo *performer* (com a utilização de um pedal MIDI, por exemplo), quanto por outra pessoa. Segundo Rocha (2008), a segmentação dos sons eletroacústicos em diferentes arquivos de áudio promove uma maior liberdade interpretativa. Para Stroppa (1999), a possibilidade de disparo de cada uma dos cinco arquivos de áudio de *Synchronisms n° 1* durante a performance torna a obra interativa, na medida em que, para ele, a interatividade na difusão da música eletroacústica mista ocorre a partir do momento em que esta possibilita algum controle sobre o sistema sonoro.

3.4. *Jupiter*, de Philippe Manoury

Jupiter é a primeira obra da série *Sonus ex Machina*. Essa série, escrita entre 1987 e 1991, abrange um ciclo de obras interativas para instrumentos e meios eletrônicos.

Segundo Rocha (2008), foi em *Jupiter* que se utilizou pela primeira vez o *software* Max desenvolvido em 1987 no IRCAM (*Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique*)¹¹ por Miller Puckette, e que é hoje uma das principais ferramentas utilizadas em obras eletroacústicas com *live electronics*.

O *software* Max é um ambiente de programação que permite ao compositor (ou assistente) construir suas próprias ferramentas de análise, de processamento ou de síntese sonora. O uso do Max na performance de obras eletroacústicas volta-se, normalmente, para executar a parte eletrônica. O *software*, nesse sentido, pode processar digitalmente o som, reproduzir arquivos de som disparados pelo *performer* e também criar sons eletronicamente usando síntese digital em tempo real (Rocha, 2008). Esses processos são utilizados por Manoury em *Jupiter*.

Uma alternativa ao uso do Max criada também por Miller Puckette é o *software* Pd (*Pure Data*), com características similares ao Max, porém disponível gratuitamente. Para a

¹⁰ Para Sacramento (2007, p. 97), “a execução de música em notação espacial, ao contrário da tradicional, não é ritmicamente precisa, pois contar tempo é muito mais preciso do que julgar distâncias. É, portanto, um sistema utilizado quando se pretende flexibilidade rítmica, durações vagas ou desencontradas, desfasamentos e outras situações semelhantes.”

¹¹ IRCAM (*Instituto de Pesquisa e Coordenação de Música e Acústica*) é uma instituição dedicada à pesquisa e à criação de música erudita contemporânea, inaugurado em 1977 em Paris, França. Para maiores informações, consultar o site oficial da Instituição: <http://www.ircam.fr/>

execução de *Jupiter*, Puckette criou a versão do *patch* em Pd, o qual foi utilizado para a pesquisa aqui proposta¹².

Além disso, *Jupiter* também fez uso, pela primeira vez na história, do sistema *score following*, o qual garante uma interação eficiente e bastante responsiva entre intérprete e meios eletrônicos. Esse sistema será detalhado no tópico “A interação na performance de *Jupiter*”.

3.4.1. A interação na escritura de *Jupiter*

Segundo May (2005), arquétipos sonoros, gestuais e interativos são estabelecidos na primeira seção da obra e depois desenvolvidos ou recapitulados nas seções posteriores, criando, assim, uma teia de conexões musicais. Apesar de a recorrência e a recapitulação serem importantes para a construção formal de *Jupiter*, a interação entre a parte da flauta e os sons eletroacústicos varia tremendamente quando os materiais musicais são retomados.

Para o cumprimento dos objetivos aqui propostos, o estudo da interação na obra *Jupiter* esteve centrado na seção I, abordada do ponto de vista da análise da escritura, e nas seções II e V, abordadas do ponto de vista da análise interpretativa.

Manoury cria, em *Jupiter*, relações entre a flauta e meios eletrônicos de alcance orquestral. Para May (2005), o computador na obra atua como maestro, músicos e instrumentos, em uma invisível, porém altamente interativa orquestra digital.

As relações interativas entre flauta e meios eletrônicos na obra são apresentadas na partitura, no *software* e no resultado sonoro da mesma. Segundo May (2005)

[...] todos os três elucidam a intenção do compositor e são necessários para compreender essa obra. Cada um representa uma perspectiva diferente sobre a música – a partitura fala primeiramente ao performer, o *software* para o técnico e o resultado sonoro para a audiência. A obra em si está situada indefinidamente entre notação, *software*, performance e som (May, 2005, p. 145).

Dessa forma, para a análise da interação na escritura de *Jupiter*, levou-se em consideração a partitura, o *software* e o resultado sonoro. A função da partitura, além de comunicar a parte da flauta para o *performer* e mediar o flautista com a orquestra digital, é documentar as informações a respeito das perspectivas do compositor e das relações interativas mais significativas em cada seção. A abordagem do *software* volta-se para alguns aspectos relevantes para se esclarecer de que forma os meios eletrônicos interagem com os sons da flauta. Para a abordagem do resultado sonoro da obra utilizou-se tanto a gravação de

¹² O *patch* de *Jupiter* está disponível no website site <http://crca.ucsd.edu/~msp/pdrp/latest/>

Jupiter por Elizabeth McNutt quanto alguns ensaios da obra realizados pelo bolsista durante a pesquisa no Instituto de Artes da Universidade Federal de Uberlândia. Esses ensaios possibilitaram analisar as estratégias de interação utilizadas por Manoury na obra e apontadas por May (2005) em seu trabalho, juntamente com os conceitos oriundos da *Morfologia da Interação*, desenvolvida por Menezes (2006).

Na partitura, Manoury voluntariamente utiliza representações dos sons eletroacústicos que nem sempre são fáceis de associar com o resultado sonoro, forçando o flautista a voltar sua atenção para as principais relações interativas desejadas em cada seção da obra. Assim, por exemplo, na subseção IA a notação de Manoury aponta para uma dimensão fácil de ser seguida pelo flautista, que é a inserção de alturas que dão suporte à linha da flauta, tanto temporalmente, quanto harmonicamente. Além disso, a notação mostra, também, o momento de finalização de cada uma dessas alturas, fazendo-se uso da notação espacial. Essa é uma característica importante na escrita de *Jupiter*: em um mesmo momento da obra, Manoury mescla diferentes formas de notação para melhor representar a interação e o resultado sonoro desejado. Nesse caso, à linha da flauta, escrita com o uso da métrica tradicional, é incorporada uma linha em que os sons eletroacústicos são grafados de forma espacial. Abaixo, a Figura 2 representa parte da subseção IA.

The image shows a musical score for sub-section IA of the work *Jupiter*. It consists of two staves: a grand staff for 4X (four flutes) and a single staff for the Flute. The 4X staff is marked with a box containing 'IA' and '(Harm + Rev∞)'. The Flute staff begins with a tempo marking of $\text{♩} = 60$. The score is divided into measures, with circled numbers 1 through 6 indicating specific points. The Flute part includes dynamic markings: *mf*, *f*, *p*, *sffz*, *sffz*, *mf*, *p*, *mf*, and *pp*. There are also articulation markings: 'molto vib.' and 'vib. normal'. A bracket labeled '9' spans across several notes. Below the Flute staff, there are numerical markings: $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{16} + \frac{3}{8}$, and $\frac{4}{4}$.

Figura 2: Subseção IA da obra *Jupiter* (imagem reproduzida a partir do manuscrito de Manoury, 1987, rev. 1992)

Já na subseção ID, rápidas seqüências na parte eletroacústica apresentam-se de uma maneira complicada de ser seguida auditivamente. Dessa forma, o compositor nota na partitura os padrões rítmicos e as alturas das seqüências, de forma que o flautista consiga

acompanhar visualmente o gesto musical dos sons eletroacústicos. É importante notar que, nessa subseção, acompanhar o perfil melódico dos sons eletroacústicos apresenta-se mais eficaz do que seguir o ritmo e as alturas desses. Abaixo segue a Figura 3, representando essa subseção.

Figura 3: Subseção ID da obra *Jupiter* (imagem reproduzida a partir do manuscrito de Manoury, 1987, rev. 1992)

Além disso, a sincronização é representada na partitura através de “deixas” numeradas do computador (*cues*), as quais representam cada disparo ou mudanças nos sons eletroacústicos. Os principais eventos que ocorrem na parte eletroacústica são representados também na partitura (ver Figura 2).

Através da análise do aplicativo (*patch*) da obra programado em Pure Data e da “instrumentação” utilizada na “orquestra” digital, pode-se extrair algumas considerações a respeito da interação entre flauta e meios eletrônicos em *Jupiter*. Os recursos sonoros e as respectivas técnicas utilizadas para a produção dos sons eletroacústicos apresentam maior ou menor aproximação com a linha da flauta. Esses “instrumentos digitais” podem ser divididos em três distintos “naipes”: *samplers*, sintetizadores e processadores de sinal (ver May, 2005, p.149). Abaixo, o Quadro 2 apresenta os instrumentos digitais, com breves explicações a

respeito de cada um, e a identificação do “naipe” ao qual pertencem. A ordem em que os instrumentos são apresentados abaixo foi retirada do trabalho de May (2005) e demonstra uma crescente distância dos sons eletroacústicos em relação à linha da flauta. Para maiores informações, consultar May (2005, p. 149 e 181).

Fl→rvb∞	<i>reverb</i> de manutenção infinita aplicado ao som da flauta – é um tipo de processador de sinal
fl→harm→rvb∞	o som da flauta passa por um <i>harmonizer</i> e o resultado sonoro deste passa por um <i>reverb</i> de manutenção infinita – constituem processadores de sinal
paf synth	tipo de sintetizador no qual há oito vozes de síntese por formantes com fase alinhada
freq shifter	modulador de banda lateral, com saídas separadas de adição e de subtração de frequências; é um tipo de processador de sinal
noise mod	processador de sinal com uma rede de filtros de pente – <i>comb filters</i> – e moduladores de anel
spatializer	processador de sinal que espacializa o som em quatro canais em tempo real
fl phase mod	modulador de fase, aplicado diretamente à saída da flauta – é um tipo de processador de sinal
samp: flute note	<i>sampler</i> baseado em amostras de sons de flauta
add synth	vinte vozes de síntese aditiva, com oito diferentes formas de onda disponíveis – é um tipo de sintetizador
syn/samp→harm	o sinal tanto dos sintetizadores quanto dos <i>samplers</i> é enviado para o <i>harmonizer</i>
samp: tongue-rams	<i>sampler</i> baseado em amostras de sons de tongue-ram da flauta (um tipo de som produzido através de técnica estendida)
samp: tam-tam	<i>sampler</i> baseado em amostras de sons percussivos de tam-tam
samp: pno chord	<i>sampler</i> baseado em amostras de acordes de piano
chapo synth	vinte e oito vozes de síntese aditiva com envelope espectral aplicado a cada parcial – é um tipo de sintetizador

Quadro 2: Instrumentos Digitais utilizados em *Jupiter*

Em se tratando da seção I de *Jupiter*, Manoury utiliza as seis primeiras técnicas da lista acima, quais sejam: (fl→rvb ∞), (fl→harm→rvb ∞), (paf synth), (freq shifter), (noise mod) e (spatializer). Dessa forma, pode-se concluir que, timbricamente, há uma estreita interação entre flauta e sons eletroacústicos na seção I, demonstrando um foco em momentos de fusão entre essas duas esferas (ver May, 2005, p.181).

A seção I é dividida em oito subseções, considerando-se como integrante também o solo de abertura da flauta. Manoury nomeia as seções com números romanos, e as subseções com letras. Assim, a seção I se compõe de abertura e subseções de IA a IG.

Em se tratando das divisões da seção I, pode-se pontuar que as subseções que se focam mais no solo de flauta são a abertura e a subseção IE (ver May, 2005, p.175). Isso porque na

abertura não há interação entre flauta e sons eletroacústicos, ocasionado por silêncio estrutural da esfera eletroacústica. Já na subseção IE, a flauta interage com os meios eletrônicos, o que ocorre em direção ao final dessa subseção, quando o som da flauta passa pelo *reverb* com manutenção infinita ($rev_{\infty}(f)$) e gera um processo de síntese por formante com fase alinhada (paf). Esses recursos eletrônicos utilizados na subseção IE representam o segundo e terceiro instrumentos digitais, respectivamente, na ordem de distância entre a linha da flauta e os sons eletroacústicos.

Já subseções como a IB, IF e IG, por exemplo, apresentam o uso de instrumentos digitais um pouco mais afastados da linha da flauta, tais como *freq shifter*, *noise mod* e *spatializer*.

Considerando o resultado sonoro da obra para análise da interação na escritura, *Jupiter* apresenta sete diferentes relações interativas entre flauta e meios eletrônicos. Manoury combina de forma flexível e simultânea essas estratégias, de modo que relações estáticas tais como “pergunta-resposta” sejam evitadas na obra. Abaixo seguem as estratégias de interação utilizadas por Manoury em *Jupiter* conforme apontadas por May (2005, p.153 e p.155-157) em seu trabalho:

- 1) Extensão Temporal (ET): as notas da flauta são estendidas no tempo, geralmente através do *reverb* com manutenção infinita;
- 2) Ativação Rítmica (AR): eventos sintetizados ou gerados a partir de amostras gravadas são apresentados em seqüências com comportamento rítmico independente (em geral, mais rápido) que o comportamento rítmico da flauta;
- 3) Extensão Sonora (ES): há uma extensão sonora gerada através de timbres que transformam ou que contrastam com o timbre da flauta;
- 4) Extensão Harmônica (EH): “novas alturas geradas pelo computador proporcionam suporte ou contraste em relação à linha da flauta” (May, 2005, p.153);
- 5) Coordenação Motora (CM): relação em que o flautista segue o ritmo motriz inflexível de uma seqüência gerada pelo computador;
- 6) Comportamento Independente (CI): seqüências de sons da flauta são gravadas em trechos de uma determinada seção e determinam o comportamento rítmico do computador em seções posteriores. Como o computador realiza uma interpolação entre as seqüências gravadas e como os dados rítmicos surgem posteriormente com outros timbres a correlação com as seqüências originais pode não se mostrar tão óbvia

– ver no tópico “A interação na performance de *Jupiter*” considerações sobre a relação entre flauta e sons eletroacústicos nas seções II e V da obra;

- 7) Dinâmica Sonora (DS): nas seções VI e XII, as notas da flauta controlam o timbre dos sons produzidos pelo computador mudando continuamente e de forma independente o envelope espectral (a amplitude de cada um dos 28 osciladores) de um módulo de síntese aditiva (*chapo synthesizer*).

Todas essas táticas, utilizadas em *Jupiter* de diferentes formas e com diferentes objetivos no que diz respeito à interação entre flauta e meios eletrônicos, podem aumentar ou diminuir a autonomia do computador em relação à linha da flauta, o que acrescenta “profundidade e variedade” na interação, segundo May (2005, p. 155).

Na seção I, diferentes combinações de algumas dessas táticas acima mencionadas promovem uma variedade na interação entre flauta e meios eletrônicos. O Quadro 3 representado abaixo é uma reprodução com algumas modificações de um quadro de May (2005, p. 175) na qual apresentam-se, em cada subseção da seção I, as relações táticas de interação utilizadas (ver as sete estratégias de interação listadas acima para uma legenda das siglas utilizadas no quadro).

	Solo de Abertura	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG
		ET	ET	ET	ET	(solo)	ET	ET
Relações táticas de interação	Nenhuma	EH	ES	EH	EH	No final:	EH	ES
			AR		AR	ET	ES	

Quadro 3: Relações táticas de interação na seção I da obra *Jupiter*

A partir dos apontamentos de May (2005), analisou-se a seção I com base na *Morfologia da Interação* (Menezes, 2006). O Quadro 4 abaixo demonstra os resultados do estudo da interação na escritura da seção I com base nessas duas referências.

	Solo de Abertura	IA	IB	IC
RELAÇÕES TÁTICAS DE INTERAÇÃO			Extensão	
		Extensão	Temporal e	Extensão
	Nenhuma	Temporal e	Sonora E	Temporal e
		Harmônica	Ativação	Harmônica
			Rítmica	

	Contraste por silêncio estrutural	Transferência reflexiva; Interferência potencializadora	Interferência não- convergente	Transferência reflexiva; Interferência não- convergente
RELAÇÕES TÁTICAS DE INTERAÇÃO	ID	IE	IF	IG
	Extensão Temporal e Harmônica e Ativação Rítmica	Extensão Temporal	Extensão Temporal, Harmônica e Sonora	Extensão Temporal e Sonora
	Interferência não- convergente	Contraste por silêncio estrutural; Transferência não-reflexiva	Interferência não- convergente	Interferência não- convergente

Quadro 4: Relações táticas de interação na seção I da obra *Jupiter*, com base na Morfologia da Interação

3.4.2. A interação na performance de *Jupiter*

Como mencionado anteriormente, *Jupiter* fez uso da técnica de *score following* pela primeira vez na história. Com essa técnica, que poderia ser traduzida como “seguidor de partitura”, o computador acompanha o *performer* através da identificação de alturas que são tocadas (*pitch tracking*), disparando eventos previstos em momentos específicos. O *score follower* permite ao intérprete uma maior liberdade para moldar o tempo, o que o liberta do enclausuramento cronométrico de obras com sons eletroacústicos fixados em suporte. Entretanto, segundo McNutt (2003) esse sistema constrói outro tipo de "prisão": a prisão da perfeição. O identificador de alturas pode ser negativamente afetado por variações de acústica, microfones e seus posicionamentos e erros de notas. Qualquer um destes fatores pode produzir dados inesperados, o que irá comprometer o funcionamento do *score follower*.

Apesar dos obstáculos mencionados acima, o *score following* é usado em *Jupiter* para criar uma interação eficaz e altamente responsiva entre intérprete e meios eletrônicos. A interação que o *score following* promove em *Jupiter* pode ser vista em uma micro e macro escala. O primeiro caso refere-se à resposta dos meios eletrônicos a partir do reconhecimento de alturas da linha da flauta e, assim, o disparo de alguns eventos pré-concebidos ou processados/sintetizados em tempo real. Essa resposta é muito rápida e promove uma excelente coordenação entre instrumentista e meios eletrônicos. Em uma escala maior, alguns

trechos do material musical da flauta são registrados pelo computador, transformados e reproduzidos em seções posteriores da peça, construindo a interação entre flauta e sons eletroacústicos na forma global da obra. Segundo McNutt (2003) isso adiciona um certo grau de incerteza para a performance: se alguns disparos ou “deixas” de gravação são perdidas durante as sessões gravadas, as conseqüências só serão sentidas muito mais tarde na peça.

Além desse fator acima mencionado, graus de incerteza para a performance de *Jupiter* são dados através de correlações entre fragmentos gravados a partir da linha da flauta e sua reprodução transformada em seções posteriores. Esse é o caso da interação em macro escala que ocorre entre as seções II e V, por exemplo. Na seção II alguns gestos sonoros da flauta são gravados como material musical para as interpolações eletroacústicas da seção V (é o caso do Comportamento Independente (CI), mencionado acima).

Segundo May (2005), a diferença entre os timbres dessas duas seções obscurecem a estreita relação entre a interpretação do flautista de certos gestos e a reinterpretação desses por parte do computador. Porém,

“a forma, velocidade e trajetória das interpolações são um espelho da interpretação do flautista de figuras na seção II.[...] Nesse caminho, ao flautista é dada autoridade em uma seção para controlar em tempo real a composição de outra” (May, 2005, p. 178).

Partindo-se dos apontamentos de May (2005) acima mencionados, foram realizados alguns experimentos durante a pesquisa. Nesses experimentos, o bolsista buscou abordar de que forma ocorre a interação entre flauta e meios eletrônicos na performance das referidas seções da obra através da gravação de diferentes interpretações dessas seções. Assim, foram realizadas algumas possibilidades de interpretação da seção IIA (seção onde o software grava trechos da linha da flauta) e analisou-se de que forma a seção V reagia a essas possibilidades. As possibilidades de interpretação da subseção IIA atentaram-se para questões de andamento e agógica. A escolha desses parâmetros de interpretação se deu pela viabilidade na variação dos mesmos, fato impossível para o âmbito das alturas, por exemplo (as quais são especificadas precisamente pelo compositor e identificadas pelo *score follower*). Assim, foram executadas quatro diferentes interpretações, com os parâmetros lento/rápido e regular/irregular¹³:

- 1) Subseção IIA lenta e regular;
- 2) Subseção IIA lenta e irregular;

¹³ O parâmetro lento ou rápido refere-se à pulsação escolhida para a execução da subseção IIA. Já o parâmetro regular ou irregular refere-se à execução mesma das células rítmicas apresentadas nessa seção.

- 3) Subseção IIA rápida e regular;
- 4) Subseção IIA rápida e irregular.

Os resultados obtidos na seção V para as diferentes interpretações da subseção II convergiram para mudanças de tempo cronométrico de cada uma das execuções das interpolações presentes nas subseções VA a VC. O Quadro 5 expõe os valores de tempo de execução de cada uma das possibilidades de interpretação da subseção II e também os valores de execução das interpolações em cada uma das subseções da seção V.

IIA	VA	VB	VC	VC – evento 24
Lento e Irregular: 1'08''	0'43''	0'55''	1'20''	0'33''
Lento e Regular: 1'03''	0'40''	0'53''	1'07''	0'26''
Rápido e Irregular: 0'56	0'40''	0'44''	1'02''	0'23''
Rápido e Regular: 0'50	0'41''	0'41''	0'59''	0'17''

Quadro 5: Tempo cronométrico da execução da subseção IIA e da seção V

Percebe-se que, da interpretação de Lento/Irregular à Rápido/Regular da subseção IIA, há um decréscimo no tempo cronológico dessa seção, bem como nas subseções VB, VC e a marcação 24 da subseção VC. A partir disso, pode-se concluir dois principais aspectos da interação entre as seções IIA e V nas suas execuções. A primeira conclusão é que o tempo cronológico das interpolações eletroacústicas da subseção VA não depende do tempo de execução da subseção IIA. Apesar de o material rítmico para as interpolações dessa subseção partir das gravações da linha da flauta na subseção IIA, o tempo cronológico em que as interpolações acontecem está atrelado à execução da linha da flauta da própria subseção VA. É importante ressaltar, porém, que o ritmo e o andamento das células rítmicas utilizadas nas interpolações dessa subseção estão relacionadas à execução da subseção IIA. Assim, se essa seção é interpretada de forma rápida e irregular, por exemplo, a forma e velocidade das interpolações seguirão esse caminho.

Já a segunda conclusão mostra que a interação na interpretação da subseção IIA e da seção V é mais estreita do que se pode perceber através do resultado sonoro dessas. O grau de liberdade temporal do flautista na subseção IIA é apresentado de forma convergente na execução das interpolações nos sons eletroacústicos da seção V. Assim, por exemplo, quanto mais rápida ou mais lentamente executa-se a subseção IIA, mais rápida ou mais lentamente é finalizado o evento 24 da subseção VC.

Em suma, os apontamentos acima demonstram a importância do conhecimento do *software*, da partitura e do comportamento do computador em cada seção da obra a fim de se construir uma proposta de interpretação condizente com a proposta do compositor. A interação na interpretação da obra mostra-se rica e variada e os meios em que Manoury se baseou para edificar uma relação não-estática entre flauta e computador são viáveis.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como tema a interação na música eletroacústica mista com base nos estudos, realizados no âmbito da pesquisa de Iniciação Científica, de obras tanto para flauta e sons eletroacústicos fixados em suporte quanto para flauta e eletrônica em tempo real (*live electronics*). O trabalho iniciou-se com uma revisão de literatura a respeito de questões estéticas e históricas da música eletroacústica, focando-se, sempre, no seu gênero misto. Dessa forma, pode-se pontuar os motivos pelos quais ocorreu a abolição do intérprete nas duas principais escolas de composição eletroacústica dos fins da década de 1940 – a *música concreta* produzida, na França, e a *música eletrônica*, na Alemanha – e a sua posterior reinserção na produção dos compositores eletroacústicos através do gênero da música eletroacústica mista.

Partindo-se das questões históricas, escolheu-se trabalhar o objetivo principal da pesquisa com duas obras significativas na produção eletroacústica mista da história, trabalho cujo foco centrou-se no estudo da interação entre intérprete e meios eletrônicos em obras com tempo diferido (sons eletroacústicos fixados em suporte) e *live electronics* (sons eletroacústicos processados/sintetizados em tempo real). Dessa forma, escolheu-se as obras *Synchronisms n° 1*, de Mario Davidovsky (para flauta e sons fixados em suporte), e *Jupiter*, de Philippe Manoury (para flauta e eletrônica em tempo real). A escolha das obras foi baseada na importância histórica das mesmas, pois *Synchronisms n° 1* foi uma das primeiras obras compostas para flauta e *tape* da história da música eletroacústica, enquanto a obra de Manoury representa a primeira música para flauta e *live electronics* da história. Como mencionado anteriormente, este artigo se concentrou na abordagem de *Jupiter*. Os resultados encontrados com o estudo de *Synchronisms n° 1* foram abordados em Miranda e Barreiro (2010) e foram aqui pontuados apenas brevemente.

As considerações sobre *Jupiter* aqui apresentadas centraram-se na abordagem da interação na escritura e na performance da obra. A análise da escritura tratou da maneira como o compositor criou relações interativas entre o flautista e os meios eletrônicos através

da concepção da partitura e do *software* que controla a parte eletroacústica. Já o estudo da interação na performance levou em consideração os aspectos de interação sob o viés do intérprete, considerando os processos de estudo para adequação da performance à proposta do compositor.

Ao longo deste trabalho, pode-se apontar as principais referências sobre a música eletroacústica, sobre o conceito de interação e sobre as obras trabalhadas. Através do estudo das duas obras foi possível verificar de que forma as relações interpretativas nos dois diferentes meios de interação (parte eletroacústica fixada em suporte e parte eletroacústica gerada em tempo real) influenciam a construção de uma prática performática. Os resultados obtidos no estudo tanto de *Synchronisms n° 1* quanto no estudo de *Jupiter* preencheram os objetivos do estudo proposto na Iniciação Científica e, em especial no caso de *Jupiter*, possibilitaram o contato com diferentes técnicas de composição da interatividade entre *performer* e meios eletrônicos no gênero misto da música eletroacústica.

O estudo de *Synchronisms n° 1*, de Mario Davidovsky, revelou que uma obra mista com a parte eletroacústica fixada em suporte, pode apresentar características composicionais que garantam uma certa flexibilidade ao intérprete, contrariando a crença de que esse tipo de música imponha necessariamente uma “prisão” cronométrica ao intérprete. A liberdade cronométrica garantida em obras com eletrônica em tempo real que utilizem um seguidor de partitura (*score follower*), é geralmente acompanhada, em contrapartida, por uma maior exigência de perfeição na articulação das notas (para que o *score follower* funcione corretamente) e uma maior susceptibilidade à problemas no posicionamento dos microfones que captam o som do instrumento (entre outros aspectos). De qualquer forma, a possibilidade de influenciar o resultado sonoro da parte eletroacústica através de variações de nuances de interpretação na parte instrumental revelou-se instigante para a construção de uma concepção interpretativa da obra.

REFERÊNCIAS

Bibliográficas

BARREIRO, D. L. Coherence and Spontaneity in Interferências (2003), for cello and computer. In: 11TH BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTER MUSIC, 2007, São Paulo. Proceedings... São Paulo: IME-ECA/USP, 2007. 1 CD-ROM.

BASSINGTHWAIGHTE, S. Electro-Acoustic Music for Flute. Washington (EUA). Dissertação (Mestrado em Música) - University of Washington, 2000. 377 p.

CHASALOW, E. The Music of Mario Davidovsky. Encarte do CD - The Music of Mario Davidovsky, vol. 3, New York: Bridge Records, 2006.

CHION, Michel. Guide to Sound Objects. Pierre Schaeffer and Musical Research (Tradução: John Dack and Christine North), 2009. Disponível em: http://www.ears.dmu.ac.uk/spip.php?page=articleEars&id_article=3597: Acesso em: Abril de 2010.

DIAS, H. A “querela dos tempos”: um estudo sobre as divergências estéticas na música eletroacústica mista. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Música) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2006. 132 p.

DOBRIAN, C. Strategies for Continuous Pitch and Amplitude Tracking in Realtime Interactive Improvisation Software. In: SOUND AND MUSIC COMPUTING CONFERENCE (SMC04), 2004. Paris (França). Proceedings... Disponível em: http://music.arts.uci.edu/dobrian/PAPER_051.pdf: Acesso em: Maio de 2009.

HOLMES, B. Espectromorfologia na música instrumental. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Música) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), 2009. 163 p.

IAZZETTA, F. A Música, o Corpo e as Máquinas. Opus: Revista da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música v. 4, p 27-44, 1997.

LIPPE, C. Real-Time Interaction Among Composers, Performers, and Computer Systems. Information Processing Society of Japan SIG Notes v. 2002 n. 123, p. 1-6, 2002. Disponível em: <http://www.music.buffalo.edu/faculty/lippe/pdfs/Japan-2002.pdf>: Acesso em: Maio de 2009.

MANOURY, P. La note et Le son: écrits et entretiens 1981-1998. Paris: L’Harmattan, 1998.

MAY, A. Philippe Manoury’s Jupiter. In: SIMONI, M. (ed.) Analytical Methods of Electroacoustic Music. New York: Routledge, 2005. p. 145-185.

MCNUTT, E. Performing Electroacoustic Music: A Wider View of Interactivity. Organised Sound v. 8 n. 3, p. 297-304, 2003.

MENEZES, F. (org.). Música Eletroacústica – História e Estéticas. São Paulo: EDUSP, 1996. 288 p.

_____. Atualidade estética da música eletroacústica. São Paulo: Editora da UNESP, 1998. 119 p.

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

MIRANDA, P. A. e BARREIRO, D. L. Apontamentos sobre a relação entre sons instrumentais e sons eletroacústicos em *Synchronisms n° 1*, de Mario Davidovsky. In: XX CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA – ANPPOM 2010, Florianópolis. Anais... Florianópolis/Goiânia: ANPPOM, 2010. 1 CD-ROM.

NEIDHÖFER, C. Bruno Maderna’s Serial Arrays. Music Theory Online v.13 n.1, 2007. Disponível em: <http://www.mtosmt.org/issues/mto.07.13.1/mto.07.13.1.neidhofer.html>: Acesso em: Agosto de 2010.

ROCHA, F. Works for percussion and computer-based live electronics: aspects of performance with technology. Montreal (Canadá). Tese (Doutorado em Música) – McGill University, 2008. 61 p.

SACRAMENTO, J. G. Notação Musical: manual para escrita, edição e revisão. Linda-a-Velha: Ric-Sil artes gráficas, 2007.

SCHAEFFER, P. *Traité des Objets Musicaux – Essai Interdisciplines*. Paris: Éditions Du Seuil, 1966.

SMALLEY, D. Spectromorphology: Explaining Sound-Shapes. *Organised Sound* v. 2 n. 2, p. 107-126, 1997.

STROPPIA, M. Live electronics or...live music? Towards a critique of interaction. *Contemporary Music Review* v. 18 n. 3, p. 41-77, 1999.

Partituras

DAVIDOVSKY, M. *Synchronisms nº 1*. Flauta e sons eletroacústicos fixados em suporte. Nova York: McGinnis & Marx, 1966.

MANOURY, P. *Jupiter*. Flauta e eletrônica em tempo real. Paris: manuscrito, 1987, rev. 1992.

Gravações

DAVIDOVSKY, M. *Synchronisms nº 1*. Intérprete: Cynthia Folio, flauta.

MANOURY, P. *Jupiter*. Intérprete: Elizabeth McNutt, flauta.