



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

MÚSICA MISTA E SISTEMAS DE RELAÇÕES DINÂMICAS

Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Doutor em Ciências e Tecnologias das Artes, especialidade
em Informática Musical

Por José Luís Costa Marques Ferreira

Sob orientação de António de Sousa Dias de Macedo

ESCOLA DAS ARTES

Março de 2014

Resumo

O presente estudo compreende a reflexão teórica e a criação artística em torno da música mista, género afecto à informática musical. A música mista é um género musical, que foi estabelecido desde a segunda metade do séc. XX. Pode ser definida como a junção do meio acústico com o meio electrónico, mais concretamente: a combinação na performance de um ou mais instrumentos acústicos com sons criados, processados ou reproduzidos electronicamente.

As duas principais estratégias deste género musical - tempo-diferido e tempo-real, apresentam tanto vantagens como constrangimentos que influenciam a liberdade de uma expressão performativa. A partir de questões levantadas por esta problemática e dos vários tipos de relações que se estabelecem durante uma performance, formulámos a hipótese que as relações que privilegiam a expressividade musical são as relações entre humanos e não as relações homem-tecnologia. No entanto, a liberdade de expressão performativa é conseguida quando o meio electroacústico e o meio acústico se encontram em pé de igualdade. Esta implica que o meio electroacústico deve ser maleável de modo a que seja performável a partir de um sistema que se comporte de uma forma instrumental.

Para a verificação destas afirmações empreendermos uma visão sistemática das problemáticas em volta da performance de música mista, abordando separadamente os seus dois elementos fundamentais: o factor tecnológico e o factor humano. Após este estudo paralelo, efectuámos a convergência destes que culmina com a proposição de um modelo conceptual de performance que se baseia na importância da interacção musical entre performers e que esta é um corolário da abertura à possibilidade de expressão performativa. Este modelo, que designamos como *Sistema de Relações Dinâmicas*, é um conceito cujas implicações afectam tanto a performance como o acto criativo.

Esta investigação inclui uma vertente prática com diversas aplicações deste conceito. A partir desta, foi-nos permitido deduzir graus de aplicabilidade deste modelo proposto e assim verificar a sua viabilidade.

Abstract

This dissertation comprises a theoretical study and artistic creation on mixed music. Mixed music, as a musical genre, was established since the second half of the twentieth century. It can be defined as the combination of acoustic and electronic means. More specifically, the combination in a performance of one or more acoustic instruments with electronically generated, processed or reproduced sounds.

Both the two main strategies, used in this musical genre - deferred-time and real-time, present advantages and constraints which have a strong influence on the freedom of performance expression. Starting from questions raised about these problems and from the several kinds of relations established during a performance, we formulated the hypothesis that the relations which privilege musical expressiveness are those between human and not between human and technology. However performance expression freedom is accomplished when both acoustic and electronic means are on equal footing. This implies that the electroacoustic mean should be flexible in a way that can be performable with a system that behaves like an instrument.

To verify these claims we undertake a systematic study on the problems around mixed music performance, approaching separately its fundamental elements: the human factor and the technological factor. After this parallel study, we performed a convergence of these factors culminating with the proposition of a performance conceptual model based on the importance of musical interaction between performers and that this is a corollary of the possibility of performative expression. This model, which we refer to as Dynamic Relations Systems, is a concept whose implications affect both performance and creative act.

This research includes a practical feature with several applications of this concept. On this basis, we were allowed to deduct this proposed model's degrees of applicability and thus verify its viability

Agradecimentos

Quero expressar o meu profundo agradecimento aos três performers cuja influência se revelou marcante para mim e para este trabalho. Ao Pedro Rodrigues, Ao Pedro Silva e à Teresa Matias, cuja parceria na criação de obras me tornou melhor músico

Ao António de Sousa Dias, orientador deste trabalho, por dezassete anos passados em que de mestre se transformou em amigo.

A Jean-Claude Risset, pela aceitação e disponibilização de todo o material que permitiu a viabilização de um projecto que terá consequências no meu futuro.

À direcção da Escola Superior de Música de Lisboa, pelo apoio concedido ao longo destes quatro anos e meio de investigação.

Ao Carlos Caires e ao Miguel Henriques, pela sua amizade e apoio incondicional e ao que tanto me ensinaram nas conversas de café.

À Paula e ao Miguel Azguime, pelos anos de cumplicidade.

Aos meus Pais, que sempre estiveram lá, mesmo quando eu pensava já não precisar deles. Os fados da Amália e o Beethoven que a minha mãe me deu a ouvir quando era criança. Ao carinho, que na realidade nunca se perdeu, reencontrado nos últimos anos.

À Rita que foi, é, e será sempre um rochedo.

À Raquel, a minha revisora paciente, que tão bem me soube dar a paz e a calma de espírito para chegar ao fim. Que se tornou na minha companheira, no meu porto seguro.

E por fim, aos meus dois filhos...

Introdução	13
Parte I.....	21
1. Música Mista	23
2. Reflexões sobre o performer, o intérprete e a performance	49
3. Reflexões sobre a Interactividade	69
4. Sistemas e Relações.....	89
5. Em direcção a um Sistema de Relações Dinâmicas	109
Parte II	117
Introdução	119
6. Metha (2010-2013): conversão para tempo-real passo a passo.....	125
7. Transferências tecnológicas	139
8. S(W)ynthesis (2007-2012): criação e performance	161
Conclusões e direcções futuras	171
Bibliografia	177
Anexos	185
Anexo 1.....	187
Anexo 2.....	203
Anexo 3.....	223

Lista de figuras

Figura 1.2.1. Fluxograma estratégias tempo-diferido I	29
Figura 1.2.2. Fluxograma estratégias tempo-diferido II	33
Figura 1.2.3. Fluxograma estratégias tempo-diferido III	34
Figura 1.2.4. Módulos de processamento estratégias tempo-real	36
Figura 1.2.5. Estratégia tempo-real com gestão de dados simples	41
Figura 1.2.6. Estratégia tempo-real com gestão de dados complexa	43
Figura 2.4. Esquema expressividade performativa	67
Figura 4.1.1. Abstracção de um sistema de performance	91
Figura 4.1.2. Abstracção de um sistema de performance (solo)	92
Figura 4.1.3. Abstracção de um sistema de performance (ensemble)	94
Figura 4.2.1. Esquematização de um instrumento musical digital	100
Figura 4.2.2. Esquematização de um sistema instrumental musical digital	103
Figura 5.1. Esquematização do Sistema de Relações Dinâmicas inserido no ambiente de concerto	115
Figura 6.1.1. Esquema formal de <i>Metha</i>	127
Figura 6.2.1. Esquematização do patch <i>Metha_2_0.maxpat</i>	129
Figura 6.2.2. Esquematização do patch <i>Metha_3_0.maxpat</i>	131
Figura 6.2.3. Esquematização do patch <i>filternotes.maxpat</i>	132
Figura 6.2.4. Esquematização do patch <i>Metha_4_0.maxpat</i>	133
Figura 6.3.1. <i>IGU</i> do patch <i>Metha_2_0.maxpat</i>	136
Figura 6.3.2. <i>IGU</i> do patch <i>Metha_3_0.maxpat</i>	136
Figura 6.3.3. <i>IGU</i> do patch <i>Metha_4_0.maxpat</i>	137

Figura 7.1.1. Esquema do sistema de tape-delay. Fonte: a partitura da versão de trompete de <i>Ricercare una melodia</i>	143
Figura 7.1.2. Esquematização do patch <i>RicercareJHarvey.maxpat</i>	144
Figura 7.1.3. Abstracção groovydel~.maxpat com os presets para a 2ª voz na 2ª secção	145
Figura 7.1.4. patch <i>RicercareJHarvey.maxpat</i>	146
Figura 7.2.1. Comunicação entre MAX e CSOUND mediada pelo objecto JAVASCRIPT	153
Figura 7.2.2. Esquematização do patch <i>jcr_inharmonique_RT.maxpat</i>	155
Figura 8.1. Diagrama de implementação de processamentos no patch <i>SWynthesis2013.maxpat</i>	162
Figura 8.2. <i>Interface</i> tangível utilizado em <i>S(W)ynthesis</i>	164
Figura 8.3. <i>Interface</i> informático de <i>S(W)ynthesis</i>	166

Introdução

« Musicians, with their years of experience playing on instruments which have often developed over centuries, offer rich musical and cultural potential, and are perhaps the ultimate driving force for me as a composer working with computer technology.¹»

Cort Lippe [2002]

Em 2010 criámos duas obras que marcaram o percurso da nossa investigação: *Metha e I Stole a bar from Leo*. *Metha*, para fagote e electrónica em tempo-diferido, foi criada a partir do convite do fagotista Pedro Silva, a propósito do seu trabalho de investigação² sobre a criação artística e o ensino deste instrumento em Portugal. A obra *I stole a bar from Leo* para guitarra e electrónica em tempo-real, surgiu do desafio proposto pelo guitarrista Pedro Rodrigues havia já algum tempo.

Por considerarmos, naquela altura, que a estratégia tempo-real³ era a única que possibilitava a interacção musical entre o performer e a electrónica e sendo o nosso corpo de obras de música mista caracterizado pela utilização exclusiva desta, à partida, a sua utilização era para nós uma evidência. Mas, para a performance de *Metha* devido a diversos constrangimentos técnicos, verificou-se que não seria possível o uso do computador. Desta forma, fomos levados a

¹ « Os músicos, com os seus anos de experiência a tocar em instrumentos que foram, muitas vezes, desenvolvidos ao longo de séculos, oferecem um potencial musical e cultural rico, e são talvez, a derradeira motivação para mim como compositor que trabalha com informática.» Nossa tradução

² Silva, P. (2010). Da criação musical à prática interpretativa: um diálogo ao encontro da inovação estética e artística do fagote em Portugal. Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Música- Interpretação Artística, IPL - ESMAE, Porto.

³ O material do meio electrónico é gerado ou manipulado durante a performance. A discussão aprofundada a propósito destas estratégias serão aprofundadas no capítulo 1º do presente trabalho.

criar a nossa primeira obra usando uma estratégia tempo-diferido⁴. Assim factores como o sincronismo entre meios e a liberdade performativa, nomeadamente, a utilização de variações da agógica pelo performer, condicionaram, de antemão, a escrita desta obra. Estes constrangimentos proporcionaram um debate vivo, entre compositor e performer, a propósito de se a possibilidade de expressividade musical inerente a uma qualquer obra musical, pode, ou não, ser negada com a utilização do sistema do qual essa obra depende. As diversas soluções encontradas foram assim, sendo discutidas passo a passo com Pedro Silva, tornando o resultado final desta obra uma estreita colaboração entre compositor e performer.

Recorrendo à estratégia tempo-real, a criação de *I stole a bar from Leo*, à partida, garantiria uma liberdade performativa a Pedro Rodrigues. Esta obra surge, desde a sua génese, ligada a este performer, no sentido em que a criação da partitura, ou seja do meio acústico, é resultante de um diálogo constante entre performer e compositor, baseado na experimentação e verificação de hipóteses técnicas e performativas. Por isto, decidimos que o meio electrónico funcionaria como uma expansão instrumental da guitarra. Para alcançar este objectivo empreendemos numa automação parcial deste meio que reagiria à performance. Verificámos, durante o período de ensaios, que determinadas implementações automatizadas se tornavam fixas por serem predeterminadas. Esta *fixidez*, na altura foi interpretada como uma fiabilidade do sistema criado. Para além disto, a liberdade performativa, para nós agora, foi afectada, no sentido em que o performer foi obrigado a realçar determinado tipo de articulações, não prescritas originalmente na partitura, de modo a que o sistema reagisse convenientemente. Desta forma, chegámos à conclusão que a escolha de uma estratégia não determina antecipadamente a expressão musical de uma obra e, muito menos, a sua liberdade performativa.

Ambas as obras demonstraram serem musicalmente expressivas, factor tão importante para nós. Os problemas levantados pelos constrangimentos atrás mencionados e que surgiram ao longo do processo criativo não foram reconhecidas pela audição. A consciencialização deste aspecto, levou-nos a formular algumas questões relativas ao fenómeno da interacção entre os dois meios da música mista e como a sua interactividade é percebida. No caso de *Metha*, o meio

⁴ O material do meio electrónico é gerado e manipulado anteriormente à performance. Conforme a nota anterior, cf. capítulo 1. do presente trabalho.

electrónico é fixo, não responde, mas o seu conteúdo musical funde-se, na performance, com o meio acústico. Em *I stole...* o meio electroacústico depende totalmente do performer: também existe fusão mas, paradoxalmente, na condição de o performer tocar de forma a ser reconhecido pelo sistema implementado. Assim, colocámo-nos as seguintes questões:

- Como poderia soar uma obra como *Metha* se o meio electroacústico fosse maleável?
- Como seria uma obra, como *I stole...*, se a liberdade performativa não fosse condicionada?

e por fim,

- Que possibilidades expressivas, afectas ao performer, se poderiam adicionar ou transformar, durante a performance, se o meio electroacústico fosse também passível de interpretação?

Refira-se ainda que apesar destas obras apostarem no elemento de fusão entre os meios, estas questões, para nós, continuam a ser válidas para texturas sonoras do meio electroacústico que são contrastantes ou complementares com o meio acústico.

Uma resposta a estas questões, não ficaria completa se não considerasse a questão das relações que se estabelecem durante uma performance. Com efeito, estabelecem-se vários tipos de relações, algumas delas, únicas à música mista. Estas relações podem dividir-se em três eixos:

- As relações entre os sons provindos dos dois meios;
- As relações entre performers;
- As relações entre performers e sistemas digitais.

Na sequência da articulação das questões colocadas com as relações encontradas, fomos levados à seguinte hipótese:

As relações que privilegiam a expressividade musical são as relações entre humanos e não as relações homem-tecnologia. No entanto, a liberdade de expressão performativa é conseguida quando o meio electroacústico e o meio acústico se encontram em pé de igualdade. Esta implica que o meio electroacústico deve ser maleável de modo a que seja performável a partir de um sistema que se comporte de uma forma instrumental.

Estas afirmações serão testadas a partir da proposição de um modelo conceptual de performance que se baseia na importância da interacção musical entre performers e que esta é um corolário da abertura à possibilidade de expressão performativa. Como constataremos, este modelo, que designamos como *Sistema de Relações Dinâmicas*, é um conceito cujas implicações não afectam unicamente o âmbito da performance. O acto criativo, como prescrição das relações postas em evidência durante uma performance, assume um aspecto fundamental. Quer isto dizer que este conceito para ter consequências ao nível da performance, deve ser tido em conta logo nas primeiras etapas da composição da obra.

Pretendemos desta forma contribuir com a proposição e aplicação do conceito de *Sistema de Relações Dinâmicas*, cujo objectivo é favorecer a interacção musical entre seres humanos, pondo em pé de igualdade os meios acústico e electrónico, abrindo assim, a possibilidade à expressão performativa informada.

Embora consideremos que esta proposta seja passível de ser estendida a outros domínios, entendemos nesta dissertação limitar o domínio de observação, restringindo ao campo da música mistas não improvisada.

Para melhor entender o conjunto de problemáticas que giram em torno da criação e da performance de música mista, orientamos as linhas da nossa investigação com a divisão essencial em dois factores - o humano e o tecnológico. Esta divisão inicial permite-nos a observação e estudo paralelo dos dois elementos fundamentais, afectos à música mista.

Ao afastar o ser humano da tecnologia, pretendemos entender, a partir de diversas perspectivas, quais são os papéis fundamentais do performer, qual a necessidade de uma

liberdade performativa e como este complexo se revela na performance e na expressão performativa.

A partir do estudo do factor tecnológico pretendemos construir uma tipologia afecta às duas estratégias fundamentais - o tempo-diferido e o tempo-real. Desta forma pretendemos a caracterização das possibilidades, sob forma de vantagens e constrangimentos à criação e à liberdade performativa, inerentes à escolha de uma estratégia.

Após o estudo paralelo destes factores, pretendemos efectuar a abordagem no sentido da sua convergência, através do estudo sistemático das suas relações. Dividimos este estudo em três vias: as relações de interacção entre performers, as complementaridades homem-máquina e a visão sistemática de um modelo de performance.

Como resultado da convergência dos factores humano e tecnológico, chegaremos ao conceito de *Sistemas de Relações Dinâmicas* e procuraremos estabelecer os princípios e implicações deduzidas a partir deste.

Esta investigação abrange um trabalho no campo da composição e da musicologia. As obras compostas neste contexto, servirão como verificação e contextualização prática e artística da aplicação do conceito proposto. A criação e a performance de obras de música mista constituem o ponto crítico desta investigação. Assim, alargamos o âmbito do conceito de sistemas de relações dinâmicas com a sua aplicação a obras de outros compositores. Deste modo, apercebemo-nos do aspecto colateral provocado pela não-perenibilidade de obras com recurso à tecnologia e da sua consequente necessidade de uma reconversão ou, como designamos, *transferência tecnológica*. Segundo Joel Chadabe:

« Existem muitas razões para fazer uma reconversão de uma obra, entre elas a praticabilidade em performance, a criação de uma melhor realização da intenção de um compositor, o aperfeiçoamento dos sons que poderão ter perdido qualidades em meios antigos e a revitalização de uma obra num novo contexto artístico ou social. Resumindo,

a performance de música é um processo vivo e mantém a música viva.⁵» [Chadabe, 2001].

Esta necessidade é comum a todas as áreas de música electroacústica. Desta forma, a *transferência tecnológica* permite reequacionar os meios e as tecnologias das quais dependem a música electroacústica de uma forma geral. A sua acessibilidade permite uma constituição de um corpo de trabalho com fins didácticos e analíticos que permita o estudo e evolução da composição.

Esta dissertação encontra-se dividida em duas partes. A primeira, compreende cinco capítulos que se destinam à fundamentação teórica do conceito de *Sistemas de Relações Dinâmicas* proposto. A segunda parte contém os últimos três capítulos que são dedicados à exposição prática deste conceito.

No que respeita à primeira parte, no primeiro capítulo, abordamos o factor tecnológico afecto à música mista. A divisão taxonómica de estratégias e a sua consequente tipologia permite-nos reflectir sobre as influências das estratégias tanto ao nível da performance como da criação.

As reflexões em torno da importância do performer e da sua acção, são apresentadas no segundo capítulo. Através da abordagem ao factor humano, procuramos clarificar os papeis do performer como investigador, executante, intérprete e a sua relação com a partitura e a performance. Estas reflexões são apresentadas também a partir de uma abordagem histórica e de uma identificação da importância da expressão performativa.

No terceiro capítulo, aproximamos e relacionamos os dois factores, humano e tecnológico, através da nossa reflexão sobre a interacção e da sua interactividade. Procuramos

⁵ « There are many reasons to update a composition, among them practicality in performance, the creation of a better realization of a composer's intention , the enhancement of sounds that may have faded in old media, and the revitalization of a work in a new artistic or social context. The performance of music, in short, is a living process. And the recreation of performances is a wonderful thing. It keeps the music alive.» p. 305, nossa tradução.

assim explicar a natureza das relações entre performers e entre performers e sistemas digitais.

A modelização dos vários aspectos de uma performance é o assunto central do quarto capítulo. A partir de uma visão sistemática, retiramos conceptualizações que nos possibilitam entender e clarificar os canais comunicativos existentes numa performance. Estabelecemos também o computador como parte de um sistema instrumental e a importância do performer de electrónica.

No quinto capítulo, estabelecemos o conceito de Sistemas de Relações Dinâmicas, ponto de focal desta dissertação. Com efeito, se a primeira parte converge para a definição deste conceito, este agora irá servir para enquadrar os resultados da segunda parte.

Na segunda parte, nos sexto, sétimo e oitavo capítulos levamos a cabo a descrição das aplicações práticas do conceito proposto, sob forma de projectos criativos e musicológicos no sentido de viabilizar o conceito proposto. São estes:

- Conversão para tempo-real de *Metha*;
- Casos de estudo das transferências tecnológicas de *Ricercare una melodia*, de Jonathan Harvey e *Inharmonique* de Jean-Claude Risset;
- Criação e performance em *S(W)yntesis*.

E por fim, apresentamos as conclusões desta investigação, a sua contribuição para o campo da criação e performance da música mista e propomos as directrizes e direcções futuras da nossa investigação.

No final desta dissertação encontram-se os seguintes anexos:

- As quatro versões da partitura de *Metha*;
- A partitura de *S(W)yntesis*
- A lista dos conteúdos do DVD-ROM anexado a esta dissertação

Deixamos como nota que todo o texto se encontra escrito em português ao abrigo do acordo ortográfico de 1990, salvo as epígrafes que mantemos na língua original (com tradução em nota de rodapé), dado o seu carácter inspirador.

Parte I

1. Música Mista

1.1. Introdução

A música mista é um género musical, que foi estabelecido desde a segunda metade do séc. XX. Pode ser definida como a junção do meio acústico com o meio electroacústico, mais concretamente: a combinação na performance de um ou mais instrumentos acústicos com sons criados, processados ou reproduzidos electronicamente. Relativamente à electrónica, existem duas estratégias base que caracterizam este género musical. A primeira, em que a electrónica é fixa e imutável, designamos como tempo-diferido. Neste caso, o performer do instrumento acústico é acompanhado com a difusão de sons electrónicos, criados previamente pelo compositor. A segunda estratégia é habitualmente apelidada de tempo-real em que o material electroacústico é gerado ou manipulado no momento da performance. Apesar da música mista em tempo-diferido não depender de meios tecnologicamente complexos⁶ para a performance, actualmente, ambas as estratégias recorrem ao uso de computadores e *software*.

A música mista surgiu⁷, em 1951, com a criação da obra *Orphée 51 ou Toute la lyre* de Pierre Schaeffer e Pierre Henry, ópera para quarteto vocal⁸, dois recitantes e banda magnética com sons concretos. No ano seguinte estreou em Darmstadt *Musica su due dimensione* de Bruno Maderna. Existem duas versões desta obra, ambas com o mesmo nome mas com a parte electrónica diferente. A primeira é para flauta, címbalo e fita analógica e a segunda, estreada em 1958, para flauta e fita analógica. A parte electrónica nesta segunda versão beneficiou dos progressos e possibilidades para a música electrónica e oferece ao flautista diversas opções de performance [Fabbriciani, 2013]. Ao mesmo tempo, requer a participação activa do operador da fita que deve parar e reiniciar a fita em momentos bem definidos. « Esta obra de Maderna é

⁶ Fita magnética ou CD.

⁷ Não sendo considerada ainda como música mista, uma das primeiras experiências com o uso de gravações para a performance, apareceu cerca de 50 anos após a invenção do fonógrafo. O terceiro andamento do poema sinfónico *Pini di Roma* de 1924 Ottorino Respighi faz uso de um rouxinol pré-gravado.

⁸ Soprano, mezzo-soprano, alto e tenor.

provavelmente a primeira em que o objecto é realmente um discurso de *música de câmara* entre o instrumento e a fita magnética, abrindo o caminho para o estudo de uma dialéctica entre os dois meios⁹» [Cont, 2012, grifo do autor]. Edgard Varèse, em 1954, é o primeiro a explorar a dimensão orquestral deste discurso com a obra *Déserts*. A sua estrutura formal consiste em quatro episódios instrumentais intercalados por três interlúdios para fita analógica com dois canais. Nesta obra não existe sobreposição entre os dois meios, estes justapõem-se. Com a versão mista de *Kontakte* (1958-60) para piano, percussão e fita, Karlheinz Stockhausen criou uma das obras mais paradigmáticas deste género musical. O nome da peça refere vários tipos de contacto: na concepção de controlo¹⁰ entre os parâmetros musicais (altura, timbre, intensidade e duração), entre estruturas formais autónomas (*Momento*) e entre os sons instrumentais e os sons electrónicos. Esta peça integra também a projecção espacial dos sons em quatro canais, tornando assim a trajectória - a espacialização do som, também como forma de contacto.

Um dos aspectos mais problemáticos para a performance de música mista é o sincronismo entre os dois meios. Maderna em *Musica su due dimensioni* evita esta questão fraccionando a fita, sendo esta controlada por um operador. Para contornar esta questão e facilitar a sincronização, vários compositores integraram o conceito de *gestos comuns*¹¹ entre os dois meios. É o que faz Stockhausen, em *Kontakte*, no encadeamento entre *momento*, em que faz coincidir o meio acústico e o meio electroacústico no começo e final destes, funcionando assim como pontos de referência [Cont, 2012]. Outra solução para viabilizar o sincronismo é a utilização de um sistema *click-track*, primeiro proposto por J. K. Randall na sua obra de 1968, *Lyric Variations for Violin and Computer*. Actualmente, grande parte da música mista em tempo-diferido recorre a este sistema.

As primeiras experiências que prefiguram a estratégia tempo-real foram realizadas por John Cage, com as obras *Imaginary Landscape n° 1* e *2*, de 1939 e 1942, respectivamente. A

⁹ « Cette pièce de Maderna est probablement la première où l'objet est véritablement un discours de « musique de chambre » entre un instrument et une bande magnétique, ouvrant la voie à l'étude d'un rapport dialectique entre les deux médias. » p. 12, nossa tradução.

¹⁰ Referimo-nos ao serialismo integral.

¹¹ De uma forma geral, podemos considerar estes gestos comuns como deixas musicais.

primeira destas, foi criada para piano, címbalo e dois gira-discos com gravações de sinusóides. Estas gravações são tocadas a duas velocidades - a 33 1/3 e a 78 rotações e os ritmos eram produzidos através dos movimentos da agulha do gira-discos. A particularidade dos gira-discos serem *tocados* é o factor que confere a esta obra a aproximação à estratégia tempo-real. Em 1959, Mauricio Kagel compôs a primeira obra a utilizar estratégias tempo-real. *Transición II*, para piano, percussão e dois gravadores de fita analógica. « Um gravador de fita reproduz material gravado previamente enquanto o segundo é usado para gravar extractos durante a performance. Estes excertos são reproduzidos sob a forma de *loop* de forma a sugerir ecos de eventos passados¹²» [Manning, 1993]. Entre os anos de 1964 e 1965, Stockhausen produz três obras significativas para este género. *Mikrophonie I* (1964), *Mixtur* (1964) e *Mikrophonie II* (1965). A única fonte sonora em *Mikrophonie I* é um tam-tam. Os sons deste são captados por dois microfones, cada um ligado a um amplificador e altifalante através de um filtro passa-banda ajustável. *Mixtur* é uma obra tecnicamente mais complexa, necessita de cinco grupos orquestrais, quatro moduladores em anel (associados a quatro dos cinco grupos) e os geradores de sinusóides associados a estes. O som proveniente de quatro grupos instrumentais é captado por microfones cujo sinal é injectado no respectivo modulador. O âmbito da frequência (manipulada por um performer) permite enriquecer o espectro do material dos instrumentos (frequências audio) ou funcionar como um modulador de amplitude¹³ (frequências sub-audio). *Mikrophonie II* é a primeira obra híbrida que junta estratégias de tempo-diferido e de tempo-real. Foi escrita para órgão *Hammond*, coro, quatro moduladores em anel e fita magnética. A parte da fita consiste em pequenos excertos de obras anteriores deste compositor, apesar da inclusão destas passagens gravadas esta obra depende principalmente de técnicas tempo-real [Manning, 1993]. Nesta obra, o som de cada naipe do coro é injectado em cada um dos moduladores através de microfones e a frequência de modulação deste é dada pelo órgão *Hammond*, que substitui desta forma, o uso dos

¹² « *One tape recorder reproduces material recorded prior to the performance whilst the other is used to record extracts of the performance itself to be cut into loops and reproduced as an echo of events past.*» p. 187, nossa tradução.

¹³ Apesar de utilizar o mesmo princípio de síntese, quando aplicamos uma modulação de amplitude com frequências sub-audio (0-16Hz) preferimos designar como gerador de envolvente.

osciladores de sinusóides¹⁴. Assim, só ocorre modulação nas secções em que o órgão e o coro soam em conjunto.

Os procedimentos tecnológicos destas três obras de Stockhausen são muito semelhantes, mas com diferenças importantes que aqui realçamos. Enquanto que em *Mikrophonie I* é usada a síntese substractiva com a intenção de realçar aspectos tímbricos de um som complexo, em *Mixtur* e *Mikrophonie II* são usadas processos *aditivos*¹⁵, no sentido de enriquecer espectros com a geração de parciais na forma de soma e subtracção de frequências. A diferença fundamental, a este respeito, entre estas últimas duas obras é a *instrumentalidade*¹⁶ do meio electroacústico.

O Advento da música para computador dá-se em 1957, quando Max Mathews cria a série de programas MUSIC, com o fim de gerar sons no computador. Apesar dos avanços tecnológicos da época era ainda impossível performar com computadores em tempo-real. Estes eram essencialmente usados para criar as partes da fita magnética¹⁷. Desde o final dos anos 70, com a criação de plataformas de processamento digital especificamente concebidas para a aplicação em música, nomeadamente, o DMX-10001¹⁸, o 4X¹⁹ e mais tarde, nos anos 90, o ISPW²⁰, até aos dias de hoje, as capacidades de actuação em tempo-real tornaram-se numa prática abrangente, possibilitadas pelas constantes evoluções nas capacidades do computador pessoal. Esta prática tem sido acompanhada pela evolução de linguagens de programação de ambientes para a

¹⁴ Como em *Mikrophonie I*.

¹⁵ Usamos o termo *aditivo* no sentido de enriquecimento do espectro e não no sentido geral da designada síntese aditiva: Partindo do teorema de Fourier, a síntese aditiva consiste em sobrepor várias frequências em simultâneo de forma a criar, com a sua soma acústica, uma nova textura sonora.

¹⁶ Cf. capítulo 4.2.1. do presente trabalho.

¹⁷ Um exemplo é a obra *Inharmonique* de Jean Claude Risset. Cf. capítulo 5.2.2. do presente trabalho.

¹⁸ Wallraff, D. (1978). The DMX-1000 Signal Processing Computer. *Proceedings of the 1978 International Computer Music Conference*. San Francisco: ICMA.

¹⁹ Di Giugno, G., Kott, J., Gerzo, A. (1981). Progress Report on the 4X Machine and Its Use. *Proceedings of the 1981 International Computer Music Conference*. San Francisco: ICMA.

²⁰ Lindemann, E., Starkier, M., Dechelle, F. (1990). The IRCAM Musical Workstation: Hardware Overview and Signal Processing Features. *Proceedings of the 1990 International Computer Music Conference*. San Francisco: ICMA.

realização da electrónica em tempo-real que permitiu, no caso específico da música mista, uma abertura à liberdade performativa não conseguida até então.

Perante a nossa exposição sobre os primórdios de ambas as estratégias, verificamos que a problemática da música mista para além da coexistência sonora dos meios instrumentais tradicionais e os meios electrónicos gira em redor do “como fazer”, mais especificamente, do “como resolver”. Assim, apresentaremos de seguida um exposição crítica das diversas estratégias usadas por diversos compositores, tentando realçar os aspectos mais interessantes para a nossa investigação.

1.2. Estratégias

Desde o início da música electroacústica foi criada uma quantidade considerável de repertório de música mista em tempo-diferido. Com o advento das tecnologias digitais a fita analógica foi substituída pelo uso do CD ou pelo computador gerido através de um *software*. A crescente capacidade do computador pessoal e a divulgação de diversos *software* que recorrem a linguagens de programação visual, como MAX²¹ e PD²² entre outros, tornaram disponível a possibilidade de usar a estratégia tempo-real a qualquer compositor.

Faremos um levantamento das múltiplas estratégias de exploração dos paradigmas tempo-diferido e tempo-real. Estas oferecem, simultaneamente, o que consideramos serem vantagens e constrangimentos. Com este levantamento, pretendemos especificar os problemas que advêm do uso de cada uma delas e retirar conclusões que nos possibilitarão encontrar soluções que representem, ao mesmo tempo, a liberdade criativa do compositor bem como a liberdade expressiva do performer.

²¹ <http://cycling74.com/products/max/>

²² <http://puredata.info>

As razões da escolha de uma estratégia de desenvolvimento do meio electrónico são diversas e não pretendemos enumerá-las exaustivamente aqui²³. Consideramos que, à partida, um compositor escolhe uma estratégia que melhor sirva as suas necessidades musicais e expressivas. Não podemos considerar que existam escolhas erradas. Este valor cabe unicamente ao compositor que a escolheu. Mas, sem dúvida, determinadas decisões musicais, sejam ao nível da escrita instrumental ou da escrita da electrónica, podem depender directamente do sistema escolhido (ou idealizado). « Por vezes, nas tentativas de originalidade, podemos observar uma superficialidade teórica e falta de técnica composicional escondida atrás de novas invenções e soluções tecnológicas²⁴.» Este factor pode representar uma armadilha [Bachratá, 2010]²⁵. Concordamos com o ponto de vista de Daniel Schachter [2007]: « A tecnologia não deve ser um fim em si, mas a chave para expandir a expressividade musical²⁶.» E sobre esta questão João Pedro Oliveira escreveu:

« Pensamos que somente no momento em que tomamos consciência das vantagens e especialmente das armadilhas que estes meios comportam em si, e as conseguimos superar, teremos o caminho para criar uma linguagem pessoal, livre e com identidade própria.» [Oliveira, J. P., 2010 apud Bachratá, 2010]

Só depende do compositor a forma de lidar com as questões levantadas e decidir com que grau as suas decisões musicais, podem, ou não, ser influenciadas ou afectadas por um sistema electroacústico.

1.2.1. Tempo-diferido

A concepção e produção da electrónica para uma obra de música mista em tempo-diferido antecede obrigatoriamente o momento da performance. Neste *tempo diferido*, o compositor encontra a total liberdade na concepção e no controlo de estruturas musicais. Este universo

²³ Enumeramos algumas: familiaridade com as especificidades de determinado sistema; a eficácia creditada de um sistema; A necessidade de experimentar um novo sistema; disponibilidade da tecnológica, etc.

²⁴ « (...) sometimes we can observe theoretical superficiality and lack of compositional technique hidden behind new technological inventions and solutions, attempts of originality.» [Bachratá, 2010], Nossa tradução.

²⁵ Cf. Bachratá, P. (2010). *Gesture Interaction in Music for Instruments and Electroacoustic Sounds*. Universidade de Aveiro. Doctoral thesis, Aveiro. Capítulo 2.2. « *Interaction between instruments and electroacoustic sounds.*»

²⁶ « *Technology should not become itself an end, but a key to expand the expressiveness of musical languages.*» Nossa tradução.

aberto, permite-lhe a livre manipulação de sons independentemente da sua natureza, a utilização de qualquer método de síntese que tenha ao seu dispor e a possibilidade de utilização de qualquer paradigma de espacialização. A textura sonora da electrónica pode ser criada com o intuito de contrastar ou fundir com a parte instrumental, sem (uma vez mais) qualquer restrição da utilização de material sonoro. Resolvendo as questões que dizem respeito ao sincronismo, a hipótese de influência entre os sons instrumentais e os sons produzidos electronicamente²⁷ é, à partida, viável. A questão do sincronismo e coordenação entre as partes instrumentais e electrónicas são um aspecto fulcral da performance que tem que ser tida em conta, visto a fixidez temporal ser extremamente limitadora no que diz respeito à liberdade de performance.

Diversas obras do repertório da música mista usaram formas diferentes de lidar com esta questão. As figuras 1.2.1., 1.2.2. e 1.2.3. ilustram, sobre a forma de fluxograma, as estratégias usadas.

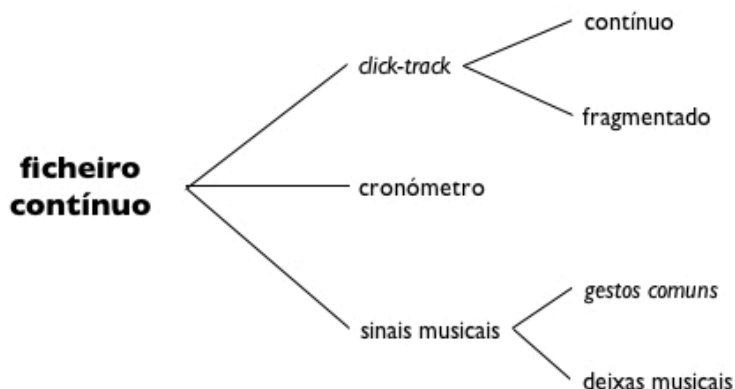


Figura 1.2.1. Fluxograma estratégias tempo-diferido I

A utilização destas estratégias de sincronização depende essencialmente das texturas sonoras criadas pelo compositor. Estas texturas, quer tenham a função de fundir quer de contrastar com o instrumento acústico, podem solicitar a simultaneidade, a oposição ou, mesmo diálogo, entre os meios. Observando a Figura 1.2.1., constatamos que utilização da parte

²⁷ Para uma visão mais alargada sobre este assunto cf. [Menezes, 2002], [Bachratá, 2010]

electroacústica a partir de um único ficheiro contínuo, obriga a três estratégias fundamentais, a utilização de um *click-track*, de um relógio e de sinais musicais.

De uma forma geral, o uso do *click-track*, é a estratégia principal de grande parte das obras do repertório de música mista em tempo-diferido que impliquem uma sincronização precisa entre a parte instrumental e a parte electrónica. É a estratégia ideal para a total sincronicidade entre meios, muitas vezes essencial para o resultado previsto pelo compositor. Como exemplo referimos a peça para flauta e piano de João Pedro Oliveira de 2009: *Entre o ar e a perfeição*, em que os gestos instrumentais e electroacústicos são complementares, permitindo assim uma total integração no complexo sonoro dos dois meios.

Seja de forma contínua ou fragmentada, de acordo com secções ou estruturas musicais, o *click-track* torna-se imprescindível quando a textura musical da parte da electrónica é rica em acontecimentos passíveis de sincronização. Desta forma, o compositor aceita o compromisso entre a precisão e a expressão. É, também, a que mais compromete a liberdade performativa. Do ponto de vista de um performer,

« (...) existe pouco espaço para a liberdade, na maioria dos casos, este (o performer) é obrigado a seguir o eixo temporal rigoroso, para estar sincronizado com a “parte da fita”. Performances que usam sons electrónicos fixos (“fita”, CD) podem ser menos “aventureiras” ou mesmo um pouco “estéreis” (...).²⁸» [Bachratá, 2010, grifo da autora]

Quando questionados sobre o que sentem ao tocar com *click-track*, os performers de uma forma geral expressam desagrado²⁹ e manifestam que têm dificuldade em ouvir o seu próprio instrumento ou o equilíbrio entre os meios acústico e electrónico. Mas, frequentemente, aceitam usá-lo, comprometendo-se, com o fito da precisão. Marco Stroppa [1999] afirma: « Um performer acostumado com o *click-track* irá encontrar outras formas de exprimir as suas

²⁸ « (...) there is little freedom, as in most cases he has to follow strict temporal axis, to be synchronized with the “tape part”. Performances using electroacoustic sounds on fixed media (“tape”, CD) may seem to be less “adventurous” or even a bit “sterile” (...). » Nossa tradução.

²⁹ Um caso limite desta situação, encontra-se na posição assumida por Philip Mead, reconhecido pianista britânico, que recusa categoricamente tocar com *click-track*. (comunicação pessoal no encontro 1º Journée d'Études - Musiques Mixtes*01 - université de Paris 8, MSH - Paris Nord - CICM/CITAR.)

escolhas interpretativas.³⁰» Este dispositivo, tão essencial no sincronismo, obriga a um estado de auto referenciação auditiva diferente para um performer. Os anos investidos na prática e no domínio de um instrumento, dependem da capacidade de ouvir. Todo o processo de escuta é essencial na prática de qualquer instrumento e, aquando do uso deste dispositivo, este é dificultado. Por exemplo, poderá condicionar a qualidade do som. Bruno Repp, investigador na área da psicologia da música, no artigo *On Determining the Basic Tempo of an expressive Music Performance*, ao referir-se à forma como um performer organiza a estrutura do *timing* expressivo em redor de uma pulsação, afirma: « Numa performance musicalmente expressiva, o tempo local varia continuamente e, muitas vezes, de uma forma assimétrica, em redor de uma pulsação implícita e nominalmente constante.³¹» E dá um exemplo específico:

« Quando a música é relativamente lenta (...) o tempo não é determinado tão facilmente. A expressão pede desvios consideráveis à rigidez de uma pulsação, e estes desvios são, mais frequentemente, alongamentos da pulsação do que encurtamentos, porque os *ritardandi* têm a função importante de marcar limites estruturais a vários níveis.³²» [Repp, 1994]

Dependendo do tipo de estruturas musicais, numa pulsação rápida, um *accelerando* não especificado pode igualmente servir como ferramenta da expressão performativa. Embora o objecto de estudo de Repp lide especificamente com performances de música do séc. XIX, em nosso entender, pode ser, intuitivamente, aplicada à música dos nossos dias.

A possibilidade de utilização de um *click-track* fragmentado, depende essencialmente da textura musical (ou da variação desta). Permite uma maior liberdade de performance quanto menor for a necessidade de sincronismo entre os meios.

³⁰ « *A performer at ease with a click track will find other ways to express his or her interpretive choices.*» p. 43, nossa tradução.

³¹ « *In an Expressive music performance, the local tempo varies continuously and often asymmetrically around an implied (nominally constant) basic tempo.*» p.159, nossa tradução.

³² « *When the music is relatively slow (...) the tempo is not so easily determined. Expression calls for considerable deviations from rigidity in timing, and these deviations are more often lengthenings than shortenings of beat durations, because ritardandi have the important function of marking structural boundaries at several levels.*» p. 159, nossa tradução.

Menos obstrutiva do que a estratégia que envolve um *click-track*, é a utilização de um cronómetro, que dá a informação da duração da parte electroacústica de uma peça. É usado, habitualmente, quando a partitura é estruturada de forma temporal (minutos e segundos) com o auxílio da designada partitura de escuta, ou seja, a representação gráfica dos eventos e materiais do meio electroacústico na linha temporal. O uso desta estratégia é, evidentemente, condicionada pela densidade e tipo de textura do meio electroacústico e, geralmente, é usada quando a parte instrumental tem um carácter mais livre.

A utilização de *sinais musicais* como forma de sincronismo entre meios é uma estratégia que pode coexistir com as anteriores. Os *sinais musicais* são os eventos marcantes no meio electroacústico passíveis de serem evidenciados numa partitura, através da partitura de escuta. Estes, permitem ao performer sincronizar ou pelo menos ter a noção do decorrer da linha temporal da gravação/ficheiro. Funcionam, maioritariamente, como *deixas musicais*, ou seja, permitem ao performer prever um acontecimento na electrónica ou reescalonar a sua sensação temporal. A utilização dos designados *gestos comuns* é, em tudo semelhante, à utilização das *deixas musicais*, mas pode ter implicações diferentes no que diz respeito ao acto de criação. O *gesto comum* pode surgir tanto como um comprometimento do compositor em acrescentar sinais suficientemente claros para o performer entender e possibilitar a sincronização, como uma aproximação do meio electroacústico ao meio instrumental, no sentido de explorar a riqueza entre as ligações tímbricas e gestuais entre os meios. As obras *Kontakte* de Karlheinz Stockhausen e *Inharmonique* de Jean-Claude Risset são exemplos paradigmáticos de uma eficaz utilização desta estratégia.

A utilização de ficheiros fragmentados pressupõe que o uso dos meios electroacústicos não é contínuo ao longo de uma obra musical. Esta escolha, por parte do compositor, facilita grandemente a questão da sincronização entre meios. As diversas estratégias de utilização de ficheiros fragmentados durante uma performance encontram-se ilustrados na Figura abaixo.

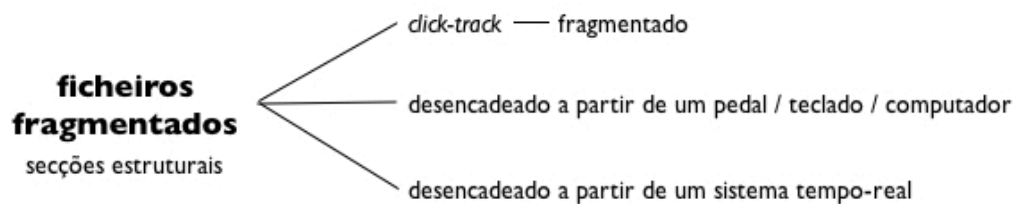


Figura 1.2.2. Fluxograma estratégias tempo-diferido II

Para a obra *Dialog / No Dialog* (1997, revista em 2004) para flautas e electrónica em tempo-diferido, Pierre Jodlowski criou uma série de ficheiros de som, concebidos em estúdio, que são despoletados durante a performance através de dois meios: por um pedal MIDI³³ que funciona como um controlador do *software* MAX/MSP³⁴ e pelo controlo directo deste *software* na régie. Nesta obra, com excepção do solo inicial da flauta, os meios electroacústicos e instrumentais apresentam-se sempre sobrepostos. Cada secção da música encontra-se intercalada por pequenas *fermatas*. Tendo em conta a textura, por vezes, extremamente dialogante, imposta pelo meio electroacústico, a forma de sincronização no seio destas secções pode ser problemática. Com o fim de resolver este problema de sincronização foi acrescentado um *click-track* associado a cada ficheiro que constitui o meio electroacústico de modo a permitir não só a sincronização com este meio como também deixar ao performer a escolha da duração de cada *fermata*.

Magnus Lindberg, na sua obra de 1986 - *UR*, para clarinete, violino, violoncelo, contrabaixo, piano e electrónica, pede ao pianista que active os eventos sonoros pré-sintetizados através de um teclado MIDI. Esta obra é menos densa a nível de utilização de meios electrónicos e sendo uma obra habitualmente dirigida, os problemas de sincronização destas pequenas secções ficam a cargo do maestro.

A terceira estratégia apresentada na Figura 1.2.2., bem como as que se apresentam na Figura 1.2.3., representam uma hibridização entre os sistemas tempo-diferido e tempo-real.

³³ MIDI - *Musical Instrument Digital Interface*.

³⁴ Na época este sistema foi concebido para a versão 3.6 deste *software*

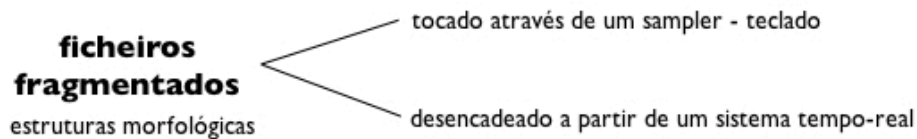


Figura 1.2.3. Fluxograma estratégias tempo-diferido III

O desencadear de acontecimentos electroacústicos de curta duração, ou a construção de figuras a partir da mistura das diversas estruturas morfológicas que a compõem (na Figura 1.2.3.) torna-se viável unicamente a partir de duas estratégias base: destinar todo o meio electroacústico a um sampler, controlado a partir de um *interface* com características instrumentais (por exemplo, um teclado) ou com a utilização de sistemas tempo-real de gestão de dados complexa que abordaremos com mais pormenor no capítulo seguinte. Nos dias de hoje, a hibridização de sistemas tem sido pratica corrente. Nestes casos, os sons do meio electroacústico são parcialmente criados em estúdio (tempo-diferido) e a sua localização temporal, mistura e equilíbrio é executada durante a performance (tempo-real).

Existem diversos factores que, com a utilização da estratégia tempo-diferido, de uma forma geral, são pouco considerados. Estes, advêm principalmente do facto da criação do meio electroacústico, ou dos sons que o constituem, ser feita em condições de laboratório, isto é, no ambiente ideal que é o estúdio de som. A fixidez da mistura, do espaço e do timbre resultam num *deslocamento*³⁵ em relação à percepção. As condições do ambiente de performance raramente são previstas na situação laboratorial. A mistura e a espacialização³⁶ fixa dão origem a um campo sonoro ideal criado pelo compositor. Elas podem não ser interpretáveis, mas muito menos serão ajustáveis, por exemplo, às condições acústicas de uma sala de concerto. Relativamente ao timbre, muitas obras em tempo-diferido, com o intuito de criar uma fusão com o meio instrumental, usam como fonte de processamento o próprio som criado por um performer ou

³⁵ « Dislocation » termo adoptado por Simon Emmerson.

³⁶ No caso específico do som multi-canal.

de um conjunto instrumental³⁷. Este fenómeno de *deslocamento* surge devido à fixidez do timbre proposto no meio electroacústico que pode entrar em conflito com o timbre criado por um outro performer ou ensemble. A nível perceptivo, a fusão pretendida pode não surtir efeito. É o que acontece, por exemplo, em *Inharmonique* de J.C. Risset, em que a performance e timbre de Irène Jarsky³⁸ se encontram fixadas e deste modo *deslocadas* da performance e do timbre de qualquer outro soprano.

1.2.2 Tempo-real

No caso da estratégia tempo-real, em comum com a estratégia tempo-diferido, o meio electroacústico é previamente concebido. Mas agora, no sentido de procurar a melhor estratégia de produção de material durante o momento da performance. Grande parte das investigações nesta área de estudos musicais são direccionadas principalmente para as problemáticas em torno do acto da performance: como captar o gesto de um performer, seja este físico ou musical, como gerir os dados adquiridos, como produzir material, e, principalmente, os diversos aspectos ligados ao sincronismo. Segundo Robert Rowe [2005], « Tempo-real indica que as acções de um sistema ocorrem ao mesmo tempo que os eventos no ambiente ao qual o sistema está a responder.³⁹ » É habitualmente considerado que a única forma de um computador reagir deste modo, é se este tiver a capacidade de antecipar⁴⁰ esses eventos de maneira a desencadear as respostas coincidentes. Mas, é mais comum encontrarmos sistemas que reagem a eventos com desconhecimento prévio destes. Neste caso, é impossível ao computador responder ao mesmo tempo⁴¹, já que para a produção de resposta são necessários tempos de computação e de transmissão. A estes atrasos da combinação de computação e transmissão designam-se como latência. Esta define-se como o tempo entre o estímulo provocado por um evento no ambiente e a produção final de uma resposta. Do ponto de vista da percepção humana, esta latência poderá

³⁷ Habitualmente, do timbre recolhido do performer ou do ensemble que fará a estreia da peça.

³⁸ Cf. capítulo 5.2.2. do presente trabalho.

³⁹ « "Real time" indicates that the actions of a (computer) system take place at the same time as events in the environment to which the system is responding.» Nossa tradução.

⁴⁰ Seguidor de partituras.

⁴¹ A não ser que seja operado por um performer.

passar despercebida e dar a ilusão de imediatismo da resposta de um sistema. A partir do que foi dito, podemos aplicar o termo tempo-real a situações em que todo o material electroacústico é produzido durante o momento da performance e que a latência do sistema é insignificante do ponto de vista da percepção humana. Afectas a esta definição, num sistema tempo-real, à partida, encontramos duas limitações à criação do meio electroacústico: o material electrónico deriva unicamente a partir da fonte instrumental e o gesto electrónico não pode anteceder o gesto instrumental. Estas limitações podem ser contornadas de diversas formas. Com a capacidade da análise do som instrumental e produção de dados para a criação de síntese sonora, as possibilidades de um universo textural do meio electrónico, que permitem a fusão ou o contraste com o timbre (ou gesto) da parte instrumental dependem unicamente das capacidades e imaginação do compositor. A impossibilidade de criar um elemento electrónico anterior ao gesto instrumental é um paradigma da estratégia tempo-real. Neste paradigma, podemos ter o “ao mesmo tempo”, o “durante” ou até mesmo o “depois”, mas, por definição, nunca o “antes”, a não ser que este surja sobre a forma de ilusão⁴².

Como observámos no capítulo anterior, a hibridização de sistemas é prática corrente e uma das vertentes mais usadas dos sistemas tempo-real tem sido a capacidade de possibilitar uma sincronização dos elementos electroacústicos criados anteriormente à performance com a parte instrumental. Por já termos abordado esta estratégia, procuraremos agora ilustrar o conjunto de técnicas base fundamentais no uso da estratégia tempo-real.

Qualquer sistema tempo-real reúne três módulos de processamento base:



Figura 1.2.4. Módulos de processamento estratégias tempo-real

⁴² Cf. Introdução da 2ª parte do presente trabalho.

Aquisição de dados

O módulo de aquisição de dados tem a função de receber os dados provindos de sensores. Estes, podem ser microfones, câmaras de vídeo, sensores de movimento ou sensores acoplados ao instrumento⁴³, entre outros. Para além da recepção, este módulo tem a função de transmitir a representação dos dados recebidos ao módulo seguinte.

Análise, interpretação e gestão

No segundo módulo, após a recepção de dados, é feita a análise, interpretação e conversão de dados de modo a serem incluídos nas respostas algorítmicas. A gestão destes dados pode ser simples ou complexa e este nível é determinante para pôr em evidência os dois tipos de estratégias base que ilustraremos para a música mista em tempo-real. A gestão de dados de nível simples, não obriga a um controlo lógico complexo sobre os dados recolhidos. Funciona como um canal aberto de comunicação entre o primeiro e o terceiro módulos. Dá-se no caso, por exemplo, da utilização da modulação em anel, a partir do sinal directo proveniente de um microfone⁴⁴. No caso do nível complexo, o controlo lógico de operações pode tornar-se extremamente denso. É neste módulo que o compositor ou o programador do sistema incluem os cálculos, parametrizações e automações que serão utilizados no terceiro módulo. Estes processos tendem a criar respostas automáticas dos sistemas e são essenciais na exequibilidade tanto do sincronismo como na geração e gestão de processos cuja parametrização pode ser extremamente densa. Neste último caso, a título de exemplo, referimos a vasta quantidade de dados necessários para concretizar uma síntese em tempo-real a partir da análise do som captado, utilizando um *pitchtracker*. Como exemplos concretos do nível complexo de utilização deste módulo, referimos os sistemas seguidores de partitura e o conceito de *partituras virtuais*, que iremos detalhar adiante.

De uma forma geral, um sistema seguidor de partituras tem como função a sincronização automática do computador com um performer, enquanto este toca uma partitura previamente

⁴³ Por exemplo, na obra *Pluton* (1988) de Philippe Manoury, são usados sensores de captação das dedilhações da flauta.

⁴⁴ Philippe Manoury, a este tipo de transformação, a propósito de *Mantra* de Stockhausen, apelida de: *transformação passiva*. [Manoury, 2007], p. 1.

fornecida. Para alcançar este objectivo, um sistema destes baseia a sincronização através da análise de um conjunto de características, habitualmente, designado como descritores de performance, tais como a altura, a amplitude, o timbre e o gesto. Para além de ter a capacidade de antecipar o performer, aceita níveis de tolerância ao erro (humano) durante uma performance. Em relação ao projecto *Antescofo*⁴⁵, Baudart [et al, 2013] refere que o princípio de funcionamento de um sistema seguidor de partituras é o seguinte:

« É composto por dois sub-sistemas: um sistema de escuta automática⁴⁶ e um sequenciador. Durante a performance, o sistema de escuta automática faz uma estimativa do *tempo* [isto é, tempo de execução] e a posição do resultado numa partitura. O papel do sequenciador é a utilização desta informação para despoletar acções electrónicas enviando mensagens de controle a um ambiente de programação (...) para lidar com a síntese de sons complexos.⁴⁷»

As investigações em torno do conceito de um sistema com estas características abrangem áreas como a inteligência artificial, especificamente, a aprendizagem automática⁴⁸, reconhecimento de padrões e o processamento de sinal. No último decénio, a estabilização e fiabilidade destes sistemas tem sido comprovada. A capacidade de reconhecimento de alturas em instrumentos polifónicos ou agrupamentos instrumentais parece ser uma realidade, particularmente, com o *software Antescofo*. Este, presentemente, encontra-se numa segunda fase de desenvolvimento prefigurando-se como um verdadeiro intérprete virtual. As últimas versões desta aplicação incluem uma linguagem sincrónica para a escrita do tempo e para a reacção da informática musical, que usa os princípios do conceito da *partitura virtual*, que abordaremos a

⁴⁵ <http://repmus.ircam.fr/arshia-cont>.

⁴⁶ « *Machine listening*. » Nossa tradução.

⁴⁷ « *It is composed of two distinct subsystems: a listening machine and a sequencer. During a performance, the listening machine estimates the tempo (i.e., execution speed) and the position of the live performers in the score. The role of the sequencer is to use this information to trigger electronic actions by sending control messages to a music programming environment (...) to handle complex sound synthesis.* » Nossa tradução.

⁴⁸ « *Machine learning*. » Aprendizagem automática - Disciplina central da inteligência artificial que se dedica ao estudo e ao desenvolvimento de algoritmos e programas que permitem dotar o computador da capacidade de efectuar determinada tarefa sem recurso à intervenção humana. in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013. <http://www.priberam.pt/dlpo/aprendizagem%20autom%C3%A1tica> [consultado em 16-03-2014].

seguir. Nos dias de hoje, um sistema seguidor de partitura⁴⁹ é considerado como a ferramenta mais eficaz no que diz respeito à sincronização automática entre os meios acústicos e electrónicos.

Anteriormente, a propósito deste sistema, referimos a capacidade de tolerância a erros de um performer, mas o que um sistema detecta como erro pode não corresponder a um erro de performance. Pode apenas ser um *desvio de performance*. Por exemplo, o uso de um maior âmbito de vibrato ou pequenas imperfeições numa passagem rápida que sendo irrisórias ao ouvido humano podem ter consequências, por exemplo, no espectro do som e, conseqüentemente, na detecção deste. Determinadas texturas musicais são ainda um desafio à robustez deste sistema. A sincronização em passagens com instrumentos maioritariamente polifónicos e em texturas de pulsação rápida com rítmicas irregulares obrigam uma constante monitorização e, por vezes, a necessidade de re-sincronização manual (isto, é, com intervenção humana) [Lemouton, Vassos, 2009]. Apesar da aplicação *Antescofo*~ ser comercializada desde o final de 2009, o seu uso apresenta-se bastante circunscrito, uma vez que o registo de obras de música mista que usam este sistema inclui principalmente obras de compositores afectos ao *IRCAM*⁵⁰, como Marco Stroppa, Philippe Manoury e Pierre Boulez, o que nos permite concluir que a acessibilidade e fácil manipulação é ainda limitada.

O conceito de *partitura virtual*, criado pelo compositor Philippe Manoury, é definido da seguinte forma:

« Uma partitura virtual é uma organização musical na qual se conhece a natureza dos parâmetros, mas que nem sempre se conhece o valor exacto que receberão no momento da performance. Uma parte destes parâmetros será fixa e não mudará entre interpretações diferentes, uma outra parte será influenciada pela captação de eventos externos (...) que serão analisados e tratados de acordo com certas regras de composição. Neste sentido, qualquer partitura pode apenas ser virtual, dado que o seu papel é ser interpretada e jamais ser reproduzida de forma idêntica. (...) [a partir da partituras virtuais], a música cria-se pela união de parâmetros já inscritos na memória da

⁴⁹ Também muitas vezes designado como « acompanhamento automático em tempo-real.»

⁵⁰ Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique.

máquina com outros que provêm da análise em tempo-real do som instrumental durante o concerto.⁵¹» [Manoury, 2007]

Assim, este conceito pressupõe que a tecnologia deve estar imbuída no processo de formalização e estruturação de uma obra musical [Ferreira-Lopes, 2004]. Mas mais importante, e retendo o paralelo do indeterminismo afecto à partitura, para Manoury o meio electrónico deverá ser interpretável.

Modificação, transformação e produção

O módulo final, representado na Figura 1.2.4., recebe instruções que irão ser usadas para controlar, produzir, transformar e desencadear acontecimentos. É neste módulo que uma estratégia escolhida se evidencia. A divisão entre a gestão de dados simples e complexa implica problemáticas diferentes das possíveis variantes deste módulo, tanto a nível de recursos como a nível de performance. Como veremos, à partida, uma gestão de dados simples permite uma eficácia e uma maior simplicidade nos aspectos referentes à performance. A gestão de dados complexa obriga à criação de meios para lidar com as parametrizações de modo a viabilizarem a sua fluidez durante a performance. Para isso, estes sistemas tendem a ter um maior grau de automatismo, seja a partir de predefinições (*presets*), seja a partir de algoritmos que permitam sincronizar os meios. Na prática, é relativamente pouco comum a utilização única de só uma destas estratégias.

Procurámos definir unicamente as estratégias de carácter mais simples e as de carácter mais complexo realçando que nenhuma das seguintes representações é, por si só, uma evidência de algum sistema. A sua escolha não é de todo dependente ou reflexo de uma estética. A tendência é encontrarmos uma hibridização destas estratégias, no sentido em que durante a performance é habitual a coexistência destas. Esta hibridização é posta em evidência na nossa descrição da estratégia de gestão de dados complexa.

⁵¹ « Une partition virtuelle est une organisation musicale dans laquelle on connaît la nature des paramètres qui vont être traités, mais pas toujours la valeur exacte qu'ils vont recevoir le moment voulu. Une partie de ces paramètres sera fixe et ne changera pas d'une interprétation à l'autre, une autre sera influencée par la captation d'événements extérieurs (...) qui sera analysée et traitée suivant certaines règles de composition. En ce sens, toute partition ne peut qu'être virtuelle puisque son rôle est d'être interprétée et de ne jamais être reproduite de manière identique. (...) la musique se crée par le mariage de paramètres déjà inscrits dans la mémoire de la machine avec d'autres, qui proviennent de l'analyse en temps réel du son instrumental pendant le concert.» p. 6, nossa tradução.

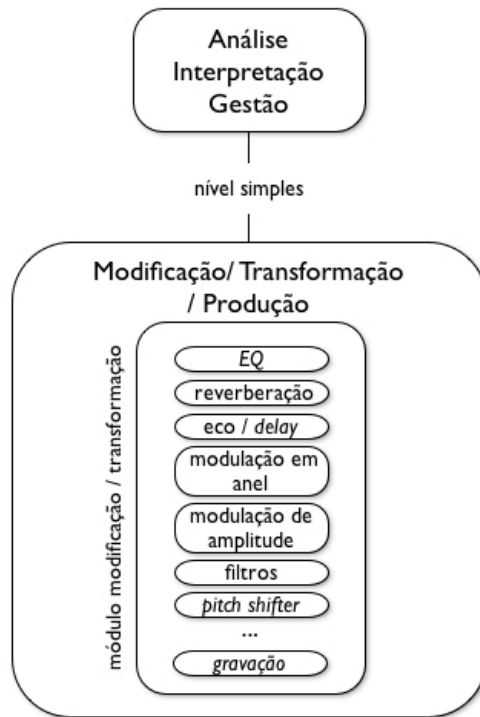


Figura 1.2.5. Estratégia tempo-real com gestão de dados simples

A Figura 1.2.5. representa a estratégia com gestão de dados simples. Como referimos anteriormente, este nível de gestão de dados depende de um controlo lógico simples dos dados recolhidos. A utilização de um canal aberto (audio) comunicativo entre os primeiro e terceiro módulos permite o que designamos como percepção de *expansão instrumental*, isto é, os efeitos utilizados (conforme a sua parametrização) tendem a expandir a natureza tímbrica e temporal do instrumento acústico. Esta sensação é ao mesmo tempo redutora e potenciadora. É redutora no sentido em que as possibilidades texturais do meio electrónico dependem unicamente do instrumento acústico e é potenciadora visto não perturbar a liberdade performativa. Aliás, uma das vantagens da gestão de dados simples é evidenciada no acto da performance: o baixo nível de complexidade exigido por esta estratégia permite fáceis parametrizações e manipulações dos efeitos, seja pelo meio de predefinições, seja pelo uso de IGU⁵² ou de *interfaces* gestuais por

⁵² O acrónimo IGU (*Interface Gráfico do Utilizador*) é a tradução literal do acrónimo GUI na língua inglesa - *Graphic User Interface*.

parte do operador da informática⁵³ ou, quando possível, do próprio performer do instrumento acústico. Como exemplo destas estratégias referimos obras com tecnologia analógica como *Mikrophonie I* e *Mantra* de Karlheinz Stockhausen, a versão de 2003 de *Mixtur*, do mesmo compositor, em que o processo de modulação em anel, conseguido através do uso dos quatro osciladores analógicos, é substituído por *software* digital em quatro computadores, mantendo assim o aspecto performativo original.

Nos últimos anos, devido ao fenómeno de obsolescência funcional⁵⁴ e à degradação dos meios analógicos⁵⁵ nomeadamente da fita magnética, a prática de conversão destas tecnologias para o meio digital tornou-se uma necessidade. Estas conversões permitem, ainda que não de uma forma definitiva, a preservação de obras criadas com meios analógicos⁵⁶. Obras como *Ricercare una melodia*⁵⁷ de Jonathan Harvey e *Harmónicos* e *SaxBlue*⁵⁸ de Jorge Peixinho inserem-se no âmbito desta estratégia em que a gravação em tempo-real é manipulada com recurso principal ao efeito *delay*, cujas parametrizações são efectuadas antes da performance.

Na figura 1.2.6. observamos a representação da estratégia com gestão de dados complexa. As possibilidades oferecidas pela gestão de dados complexa tornam-se infinitas e geralmente englobam as estratégias com gestão de dados simples. Esta estratégia permite a implementação de vários tipos de síntese em tempo-real, que possibilitam, por exemplo, a abertura à criação de texturas contrastantes com o meio instrumental, algo que não é facilmente exequível com a estratégia de gestão de dados simples.

⁵³ Cf. capítulo 4.3.

⁵⁴ « Obsolescência», Desclassificação tecnológica do material industrial, motivada pela aparição de um material mais moderno. in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013. <http://www.priberam.pt/dlpo/obsolese%C3%A2ncia> [consultado em 17-03-2014].

⁵⁵ Para uma visão mais elaborada sobre este assunto cf. capítulo 5.2. do presente trabalho.

⁵⁶ *Ibid.*

⁵⁷ *Ibid.*

⁵⁸ Cf. capítulo 4.3. do presente trabalho.

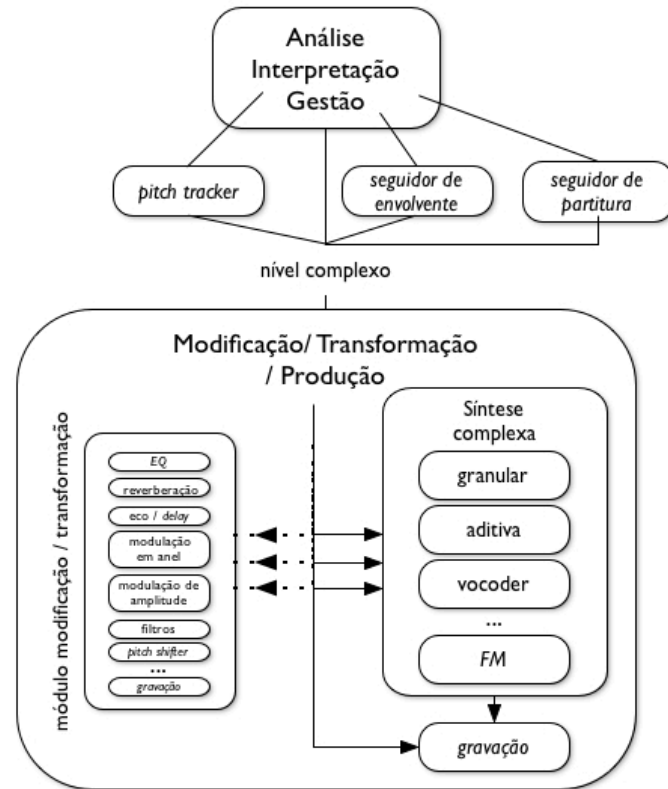


Figura 1.2.6. Estratégia tempo-real com gestão de dados complexa⁵⁹

Nesta Figura podemos observar que a utilização de dados é essencial na parametrização dos módulos de síntese em tempo-real (a não ser que estes parâmetros se encontrem predefinidos) mas, pode também, influenciar o que designámos de módulo de modificação e transformação. Isto é, a parametrização de efeitos como filtragem, eco, ou modulação em anel. Representamos a gravação também, no sentido em que esta pode ser influenciada pelos dados e modulada por um sinal provindo do instrumento acústico ou pelo próprio módulo de síntese complexa. Desta forma, consideramos dentro desta estratégia todo o processamento digital passível de ser influenciado pelos dados adquiridos através da produção do performer.

⁵⁹ Para efeitos de praticabilidade de representação, nesta Figura, só representámos alguns métodos de gestão de dados relacionados com o áudio. Omitimos assim, métodos relacionados com captação de imagem, gesto ou dados recebidos através de controladores ou sensores MIDI.

A propósito da sua obra *Pluton* (1987), para piano MIDI⁶⁰ e electrónica em tempo-real, Philippe Manoury explica:

« Concebi partituras em que apenas determinei as alturas dos sons sintéticos. O seguidor de partituras permite passar de uma configuração harmónica para outra enquanto se sincroniza com o performer. Todos os outros parâmetros necessários para a criação de sons sintéticos são deduzidos da análise do som do piano durante a performance. O computador efectua sincronizado com o piano, uma espécie de « filme», constituído por uma rápida sucessão de « fotografias sonoras» nas quais estão representadas as energias sonoras do piano. Isto é, a distribuição de sons em componentes graves, médias e agudas em cada instante. Estas energias são aplicadas à lista de harmonias fixadas previamente na memória do computador. Assim, a síntese produz uma música cujas componentes harmonizadas diferem daquelas que o pianista toca, mas cuja distribuição das energias no espectro reproduz a do piano.⁶¹» [Manoury, 2007, grifos do autor]

Nesta obra, na época, foram usados dois *samplers* designados por *Trevor* [Dufeu, 2010], que permitiam efectuar transposições independentes de altura e duração em amostras recolhidas em tempo-real. « Na secção VF de *Pluton*, a frase de duração de um compasso (...) é registada e depois imediatamente lida com as mesmas alturas, mas de acordo com uma duração largamente estendida⁶²» [Dufeu, 2010], de acordo com o *tempo* do pianista.

A particularidade desta estratégia é que a complexa parametrização obriga a uma das seguintes opções: a predefinição de parâmetros ou a automatização destes. A predefinição de parâmetros implica um nível de fixidez ou previsibilidade do resultado electroacústico que dá

⁶⁰ Piano equipado com sensores MIDI.

⁶¹ « Lorsque j'ai composé *Pluton*, pour piano et électronique, en 1987, j'ai conçu des partitions dans lesquelles j'ai déterminé seules les hauteurs des sons de synthèse. Un suiveur de partitions permet de passer d'une configuration harmonique à une autre en se synchronisant avec le jeu du pianiste. Tous les autres composants sonores, nécessaires à la création des sons de synthèse, sont déduits de l'analyse du son du piano pendant l'exécution de l'œuvre. L'ordinateur effectue, au moment où joue le pianiste, une sorte de « film », constitué d'une succession rapide de petites « photographies sonores », dans lesquelles sont représentées les énergies sonores du piano, c'est-à-dire la répartition des sons en composants graves, médiums et aigus à chaque instant. Ces énergies sont appliquées à la liste des harmonies, fixées au préalable dans la mémoire de la machine. La musique de synthèse produit alors une musique dont les composants harmoniques diffèrent de ce que joue le pianiste, mais dont la distribution des énergies dans le spectre reproduit celle du piano.» p.7, nossa tradução.

⁶² « Dans la section VF de *Pluton*, la phrase d'une mesure (...) est enregistrée, puis immédiatement relue, aux mêmes hauteurs mais selon une durée largement étirée.» p. 94, nossa tradução.

pouca abertura à liberdade de performance. Conseguida através de aplicações como o *Antescofo*, a automação permite teoricamente uma total liberdade de performance e esta torna-se completamente dependente do performer. Neste segundo caso, reiteramos a noção de *expansão instrumental*, mas agora em termos tecnológicos, ou seja, estamos perante um instrumento acústico que é expandido digitalmente.

1.3. Conclusões

« If the inner liveliness of electronic music is fortunately not the property of any specific technological system, it is nevertheless influenced by a system's inherent drawbacks one must eventually always cope with. Devising the best compromise is sometimes an arduous task.⁶³»

Marco Stroppa [1999]

Com a primeira parte do nosso trabalho, incidimos a nossa investigação em torno do factor tecnológico. Começámos por elaborar uma perspectiva histórica da música mista, dando realce a elementos fundamentais relacionados com as tecnologias usadas e o modo como determinados aspectos de uma performance podem ser influenciados por estas tecnologias. A importância da escolha de uma estratégia de performance é essencial para compreendermos as influências que esta tem no acto da criação e no acto da performance de uma obra musical. A combinação entre os meios instrumentais e meios electroacústicos impõe problemáticas diferentes conforme a estratégia escolhida. O universo sonoro afecto à estratégia tempo-diferido é praticamente ilimitado mas a sua criação em condições de laboratório implica a fixidez do meio electroacústico que é uma condicionante importante à liberdade performativa. Por outro lado, a estratégia tempo-real permite, à partida, uma maior liberdade performativa mas é

⁶³ « Se a vivacidade interior da música electrónica não é, felizmente, propriedade de qualquer sistema tecnológico específico, ela é, no entanto, influenciada pelas desvantagens que lhe são inerentes e com as quais devemos lidar. Encontrar o melhor compromisso é, por vezes, um tarefa árdua.» Nossa tradução.

fortemente condicionante ao nível das ferramentas disponíveis para a criação. Dentro destes dois grupos taxonómicos que constituem a música mista - o tempo-diferido e o tempo-real, definimos as tipologias básicas para cada uma das estratégias com o objectivo de compreender as questões principais que advêm do uso de cada uma destas.

Ao nível da criação do meio electroacústico, habitualmente existe a tendência de descrever a estratégia tempo-diferido e a estratégia tempo-real pelos seus atributos tecnológicos, pela fixidez ou liberdade dos seus tempos ou pelos constrangimentos ligados com a performance. Obviamente, todos estes tem implicações a nível musical, mas, raramente, estes sistemas são descritos pelas características da textura musical e das suas implicações estruturais [Menezes, 2002]. Estas características podem ser resumidas por:

- sistemas tempo-diferido - possibilidade de obtenção do contraste com o meio instrumental => um maior âmbito das possibilidades sonoras;
- sistemas tempo-real - possibilidade de obtenção da fusão entre os meios => as possibilidades sonoras dependem directamente do meio instrumental.

Na abordagem das estratégias em tempo-real, elaborámos o conceito de *expansão instrumental* no que diz respeito à gestões de dados simples e complexa. Em relação à primeira, como ideia ligada à percepção, e à segunda, como ideia ligada à tecnologia. Embora a hipótese de contraste seja possível com a gestão de dados complexa, esta nunca chegará às possibilidades ilimitadas que o tempo-diferido oferece. Para além disso, existe sempre um nível de predeterminação nas respostas automáticas que pode também afectar a possibilidade de expressão performativa do meio electroacústico. Jean-Claude Risset é extremamente crítico em relação a alguns destes aspectos:

« Qualquer sistema digital só pode atingir um nível limitado de complexidade em tempo-real. (...) Mesmo considerando os avanços recentes da tecnologia digital, o limite da complexidade é ainda frequentemente insuficiente para assegurar uma qualidade apropriada do timbre e de compará-lo com aquele do som de uma grande orquestra. Mesmo que este limite seja levado mais adiante no futuro, ainda será um limite: o

compositor não tem a completa liberdade para escolher o nível de complexidade a que aspira.⁶⁴» [Risset, 1999]

Na realidade, é impossível especificar todos os detalhes sobre o som ou da sua síntese em situações de tempo-real. Desta forma, o controlo do som assenta numa perspectiva de controlo global através de uma redução de parâmetros. Assim, o controlo é reduzido a determinadas características, que são seleccionadas previamente, para o seu controlo ser exequível tempo-real [Risset, 1999]. Este controlo e gestão de dados é feito fundamentalmente a partir de instruções MIDI.

« Estes sistemas realizam os processos de transformação e geração de material musical a um nível superficial e uma escala fortemente reduzida em relação às realidades e grandezas da matéria acústica. (...), a gestão dos dados de entrada e a geração interna de dados é realizada habitualmente através do protocolo MIDI.⁶⁵» [Ferreira-Lopes, 2004]

Assim, deixamos aqui, a título de provocação a seguinte questão: 128 graus de expressividade serão suficientes para garantir as subtilidades de uma performance?

Verificámos que a questão do sincronismo entre os meios⁶⁶ tem sido o eixo central da problemática da performance de música mista. Relativamente à música em tempo-diferido constatámos que à medida que a fixidez do meio electroacústico se torna menos rígida, a abertura à expressão performativa aumenta. Esta tendência torna-se ainda mais realista quando abordamos sistemas híbridos que combinem sons produzidos em tempo-diferido com meios de performance afectos à estratégia tempo-real. Mas, a abertura à liberdade de performance dada pelo tempo-real, é característica implícita no modelo de gestão de dados simples, mas não necessariamente, no modelo de gestão de dados complexos. O recurso aos últimos desenvolvimentos tecnológicos

⁶⁴ « Any digital system can only attain a limited level of sound complexity in real-time.(...) Even considering recent advances in digital technology, the limit of complexity is still often insufficient to ensure a proper timbre quality and to compare with that of the sound of a large orchestra. Even if this limit is pushed further in the future, it will still be a limit: the composer does not have complete freedom to choose the level of complexity he wants to achieve.» p. 33, nossa tradução.

⁶⁵ « Ces systèmes accomplissent les processus de transformation et de génération du matériel musical à un niveau superficiel et à une échelle fortement réduite par rapport aux réalités et grandeurs de la matière acoustique. Dans ce type de systèmes, la gestion des données d'entrée et la génération interne de données est accomplie habituellement au moyen du protocole MIDI.» p. 102, nossa tradução.

⁶⁶ No caso da estratégia tempo-real é uma questão fundamentalmente tecnológica.

para os efeitos de consecução do sincronismo automático entre os dois meios, pode revelar-se também um obstáculo à expressão performativa. Por exemplo, a forma como um sistema digital lida com o erro ou com os *desvios de performance* afectos ao ser humano, obrigando a que a performance se reja por moldes que sejam entendidos por um sistema.

A partir da exposição das diversas estratégias usadas para garantir simultaneidade, concluímos que existe um compromisso com a tecnologia que se contrapõe a um compromisso com a expressividade. Isto é, a liberdade tecnológica, potencialmente, pode pôr em causa a liberdade da performance. No decurso da história da música, sempre existiu o compromisso com a tecnologia que sempre influenciou a procura da expressividade performativa. Como exemplo, referimos as limitações instrumentais ao longo da história que obrigaram à diversas escritas idiomáticas para cada instrumento. mostrando que limitações e compromissos sempre existiram. Tal nos faz antever que devemos procurar uma posição intermédia que permita a liberdade de criação do meio electroacústico e mantenha aberta a possibilidade da expressão performativa.

2. Reflexões sobre o performer, o intérprete e a performance

2.1. O leitor de signos

« ... *But we should never forget: first came performance.*⁶⁷»

Christopher Small [1998]

À luz das questões levantadas no capítulo anterior, nomeadamente as restrições e constrangimentos aquando a performance de obras mistas tanto em tempo-real como em tempo-diferido, sublinhamos a importância que o performer tem na realização de uma obra musical. Essa importância, pelas dificuldades inerentes a certas estratégias de utilização de meios tecnológicos, é por diversas vezes relegada para a função de um mero executante de um pensamento musical. Mas, o performer não é só um executante.

Preferimos, no decurso da nossa investigação, optar pela utilização do termo *performer* para designar o músico cujo objectivo primário⁶⁸ é a realização de uma partitura em som, em detrimento das designações habituais na língua Portuguesa de *executante* ou *intérprete* e por considerarmos que estes não são suficientes para caracterizar esta tarefa. O termo *performer*, na língua Portuguesa, é pouco utilizado no âmbito das artes musicais. Serve habitualmente para designar um artista multi-facetado que combina, nas suas apresentações, várias formas de expressão⁶⁹. Tem sido recorrente o emprego deste termo, também, no âmbito da música improvisada, no sentido em que realça o aspecto de criação. Definimos como *arte performativa*, uma forma artística em que um artista usa o seu corpo e as suas capacidades como veículo de

⁶⁷ « ... Mas nunca nos devemos esquecer: primeiro surgiu a performance. » Nossa tradução.

⁶⁸ Designamos aqui por “objectivo primário” por ser a proposição inicial de qualquer músico instrumentista. Realizar uma partitura em som implica um cumprimento de diversas tarefas e objectivos, para além da leitura da partitura.

⁶⁹ Habitualmente combinações de teatro, dança e música.

uma expressão artística. Segundo Côrte-Real [2001, p. 170]: « *Performar* significa formar ao longo de, no sentido de construir uma obra musical ou artística, ao longo do período de tempo em que decorre a sua apresentação pública.» As ideias de *formar* e de *construção de obra musical* desta definição em conjunto com a definição anterior de arte performativa tornam claro que a função do músico abrange as tarefas de *execução* e de *interpretação*. Um performer é um executante, no sentido em que há determinadas tarefas a *cumprir* - a leitura da partitura e o consequente domínio técnico do instrumento. É também um intérprete no sentido da leitura e consequente descodificação de uma notação.

As questões que envolvem a notação, a interpretação e a consequente performance, têm sido o objecto de diversas investigações na área dos estudos performativos nas últimas duas décadas. Roy Howat, reconhecido musicólogo e performer, dirigindo esta problemática directamente para os performers questiona:

« O que é a música que nós tocamos ou estudamos? (...) Poderemos realmente "interpretar a música"? Certamente que não, a não ser que a distorçamos. O que poderemos interpretar (...) é a sua notação. Mas a notação (...) não pode evitar a distorção da música. A nossa tarefa é "reler através" das distorções no papel, empregando consciência auditiva e visual, competência e sensibilidade.⁷⁰» [Howat, 1995]

Esta afirmação é concomitante com as afirmações de Manoury que já em 1987 alegava:

« A interpretação (...) tem um grau de indeterminação fundamental que faz com que nunca possa ser reproduzida duas vezes da mesma forma com o mesmo intérprete. Poderemos dizer também, num certo sentido, que uma interpretação forte é normalmente precedida de uma elevada predeterminação dos elementos de que necessita para tocar, sabendo que a liberdade será sempre algo importante ligada à impossibilidade fisiológica de produzir um acontecimento predeterminado. (...) A

⁷⁰ «What is the "music" that we play or study? (...) Can we actually "interpret music"? Surely not, except by distorting it. What we can interpret (...) is its notation. Since notation (...) music, it cannot avoid distorting it, and our task is to "read back through" the distortions on paper, employing aural and visual awareness, skill and sensitivity.» Nossa tradução.

interpretação é assim uma deformação de um texto definido simbolicamente.⁷¹

» [Manoury, 1987]

Nos estudos de linguística e de semiótica, uma notação é um sistema de caracteres gráficos ou simbólicos e expressões abreviadas, usadas em disciplinas artísticas e científicas para representar factos técnicos e quantidades através de uma convenção. Uma notação é uma colecção de símbolos relacionados a que são dados significados arbitrários, criados para facilitar a comunicação estruturada dentro de um determinado domínio de conhecimento ou disciplina.⁷² Numa partitura, para além dos dados, que poderemos considerar como unívocos e precisos (principalmente, as alturas e as suas proporções rítmicas) e que à partida obrigam o estudo técnico do instrumento⁷³, a notação prescreve também elementos ambíguos sujeitos a diferentes interpretações. Estes elementos, a agógica, a dinâmica, a articulação, o timbre e o vibrato apesar de serem passíveis de serem codificados de uma forma precisa, são frequentemente relegados, pelo próprio compositor, para o plano da convenção, ou da prática instituída. É neste aspecto fundamental em que o performer é um leitor de signos e se torna também num intérprete. A investigação da partitura (e da sua notação), aliada ao estudo de diagramas analíticos, tratados teóricos e dados adquiridos através do compositor (notas de programa, performances do próprio, transmissões orais, etc.) permite ao performer aproximar-se da concepção de uma obra musical com o fim de expressar a música como pensada pelo compositor. Este estudo permite a abertura do leque de possibilidades de elementos para uma expressão musical. A realização destes elementos pode ser moldada também pela forma forma como são transmitidos, por exemplo, as possibilidades do instrumento, a nível visual - o movimento corporal do performer, e, são passíveis de serem influenciados por diversos factores, à partida, extra-

⁷¹ «*L'interprétation (...) comporte un degré d'indéterminisme fondamental qui fait qu'elle ne se reproduit jamais deux fois de la même manière chez le même interprète. On peut dire aussi, en un sens, qu'une qualité d'interprétation procède à la fois d'une forte prédétermination des éléments qu'elle doit mettre un jeu sachant que la liberté aura toujours une place importante liée à l'impossibilité physiologique de produire un événement prédéterminé. (...) L'interprétation est donc une déformation d'un texte définissant symboliquement certains composants de manière précise.*» Nossa tradução.

⁷² *Notation* - Merriam-Webster Dictionary. Encyclopædia Britannica. Recolhido a 6 de Setembro de 2013. Nossa tradução.

⁷³ É neste aspecto que poderemos considerar um performer também como um executante.

musicais⁷⁴ como a acústica da sala, a natureza da audiência, a disposição do performer, as normas estilísticas e culturais e as correntes de performance⁷⁵. A ambiguidade do termo *interprete* é uma forma útil para a distinção entre performances que são fiéis à obra e performances em que algo pode obstruir esta mesma fidelidade. Poderemos, de facto, designar a primeira como *interpretação*, enraizando essa palavra no seu significado primário, e a segunda de *apropriação*, em que a música se torna veículo para o performer e não o contrário. Interpretação pode tornar-se sinónimo de determinar e realizar as intenções de um compositor. Assim, poderemos perceber que o performer não é só um transdutor do pensamento musical de um compositor. É também um veículo da expressão musical, cujo *campo performativo*⁷⁶ é uma combinação do pensamento do compositor com as várias interpretações, influências e condicionantes afectas a um performer individual.

Através de aproximações sucessivas procuraremos definir as diversas questões que envolvem toda a problemática da performance e as diversas possibilidades de definição do performer e do seu papel numa obra musical. Tal conduz-nos a uma abordagem multi-facetada de modo a poder lidar com estas questões. Com este fim em vista, apresentaremos uma perspectiva histórica sobre a dialéctica performer-partitura e várias perspectivas sobre o que poderá ser a expressão performativa. Estas reflectem a importância, a qualificação e tentativas de definição da expressão musical, ou das possibilidades expressivas, de uma performance, essenciais ao nosso trabalho.

⁷⁴ Cf. *campo performativo*. nota de rodapé nº 76

⁷⁵ Poderemos aqui referir o conceito de *estéticas da performance*, em que o performer se possa inserir, tomando alguns dados oferecidos pela partitura como adquiridos através de uma militância ideológica ou pelo estudo especializado de uma época, compositor, etc. Um exemplo disto será a reconhecida Performance Historicamente Consciente, muitas vezes designada com o acrónimo *HIP - Historically Informed Performance*.

⁷⁶ *Campo performativo*: consideramos o momento da performance como um *campo performativo* - espaço não neutro em que todas as componentes, mesmo as extra-musicais, influenciam/condicionam e estão orientadas para a obra musical (momento em que esta existe).

2.2. Perspectivas

2.2.1. Uma perspectiva histórica

Os recursos disponíveis de um performer do início do séc. XVIII, no período barroco, para fazer uma obra musical eram muito diferentes dos dos performers de concerto actuais. A performance durante o este período mostrou uma viva valorização da espontaneidade [Lawson, 2002]. Esta era devida ao conhecimento da linguagem musical, não só as suas regras teóricas, mas também a experiência intrínseca com esta, através da prática do seu instrumento e sobretudo da prática comum da improvisação⁷⁷. O conhecimento comum de regras de performance, como por exemplo, a ornamentação e a agógica, eram apreendidas pela transmissão oral e, mais uma vez, pela prática. Com ascensão da música instrumental no séc. XVII, emergiu uma nova classe de músicos. Foi nesta época, que se deu o advento dos *virtuosi*, que usavam os mais diversos recursos técnico-expressivos⁷⁸ para conseguir o efeito desejado, tornando assim, a sua performance uma experiência única e individual. No caso da música de câmara, habitualmente era dirigida a partir do cravista que muitas vezes era o compositor. Todas estas práticas não obrigavam os compositores a sentirem a necessidade de usar uma notação precisa. Instruções de performance detalhadas não eram necessárias, os performers assumiam um alto grau de responsabilidade, numa época em que o material era mais um esboço do que uma notação completa (no caso do baixo contínuo é evidente)⁷⁹.

Durante a segunda metade do séc. XVIII, a música passou a ser regularmente disseminada através das edições publicadas. Esta difusão implica uma maior autonomia da performance em relação ao compositor, impondo assim a necessidade de uma notação mais completa. É a partir

⁷⁷ Esta experiência intrínseca deve-se também ao facto de a linguagem do tonalismo ter sido a *lingua franca* entre meados do séc. XVII até ao final do séc. XIX. Todos os compositores das épocas abrangidas por este período escreveram a partir dos mesmos princípios fundamentais desta linguagem.

⁷⁸ Foi particularmente evidente nos instrumentos de corda, nomeadamente, no violino. Estes recursos eram mais vastos do que à partida imaginamos. Por exemplo, é-nos difícil acreditar que, uma técnica como tocar sobre o cavalete de um violino, tenha sido só inventada em 1830 (mais de 200 anos após a sua invenção) quando surgiu pela primeira vez notada na obra *Symphonie fantastique* de Hector Berlioz.

⁷⁹ São evidentes as comparações com um ensemble de Jazz, fazendo o paralelo com o *swing* - não só em relação à estrutura / baixo contínuo, mas também, às *notes inégales* - sucessão de notas escritas como iguais mas tocadas de "forma desigual" característica (de acordo com os tempi e carácter da música) no estilo francês do séc. XVII.

deste período que a figura do compositor/performador se dissocia, obrigando assim à especialização destes papéis e uma conseqüente separação ou afastamento do compositor em relação à performance⁸⁰. Mas mesmo um texto fiável dá uma ideia incompleta de como as obras eram originalmente performadas, já que os performers continuavam a dar um contributo individual muito importante.

No séc. XIX, a disseminação tornou-se ainda mais alargada, as indicações tornam-se mais precisas e a abordagem a uma nova obra mais complexa. A maioria dos performers pensaria em termos de como poderia ser fiel à obra, de explorar o seu conteúdo emocional e tentar honrar as intenções do compositor cuja voz torna-se agora fundamental e necessita de ser ouvida como a imaginou. A complexidade da textura musical torna, gradualmente, as possibilidades de improvisação e de ornamentação cada vez mais complicadas e inexecutáveis, sendo ainda a agógica o meio de expressão passível de maior variação⁸¹.

O desenvolvimento das comunicações no séc. XX possibilitou a disseminação da performance e, desta forma, devido à possibilidade da gravação, o efeito de *sampling* e "digestão" dos performers actuais, causou uma mudança fundamental no "fazer da música". O estúdio veio trazer uma nova reverência à acuidade técnica e esta migra para a sala de concertos [Lawson, 2002]. O termo interpretação, acto ou processo que comumente se define como a realização em som de uma peça musical, foi, especificamente durante este período, um termo desconfortável para alguns compositores. É famosa a afirmação de Ravel: « - não peço que a minha música seja interpretada, peço só que seja tocada.⁸²» Esta posição foi subscrita por Igor Stravinsky que condenava a interpretação, exigindo ao performer que tivesse uma abordagem rigidamente objectiva. Embora estas posições em relação ao performer sejam datadas, no sentido em que se referiam a um estilo de performance afecto ainda à convenção tipicamente romântica⁸³, a atitude geral dos anos subsequentes espelhou estas posições. Em conjugação com

⁸⁰ Isto é mais relevante, ainda neste século, na música orquestral.

⁸¹ Apesar de indicações precisas já serem aplicadas, principalmente após 1812 - data de invenção do metrónomo.

⁸² [Long, M. 1971 apud Walls, 2002].

⁸³ Recordamos as opções de performance de obras de Chopin, feitas por Arthur Rubinstein nas suas gravações dos anos 30 para a RCA.

o advento da vanguarda⁸⁴ da segunda metade do séc. XX, cujas partituras apresentavam limites à exequibilidade humana e que propunham sérias restrições às possibilidades expressivas ao dispor do performer, com o desenvolvimento dos recursos electrónicos ao longo deste século, ameaçou por vezes usurpar completamente o papel do performer. Mas, em paralelo, as formas de notação expandiam-se com as experimentações do indeterminismo na música, com princípios aleatórios e de probabilidade, e com inclusões de fotos, pinturas ou desenhos para inspirar a improvisação.

Na actualidade, com a diversidade de estilos da música, o paradigma do performer é diferente. Sendo o ensino básico da performance ainda, por norma, dedicado a uma aprendizagem ancorada no designado grande repertório⁸⁵, a preparação necessária para tocar a música actual, cuja diversidade torna extremamente complicado o conhecimento necessário de uma determinada linguagem musical, levou o performer a afirmar-se como um investigador⁸⁶. Esta mudança leva à coexistência de várias correntes de especialização na performance⁸⁷. A especialização advém também como necessidade de criar meios para lidar com a multiplicidade. O performer é levado a criar recursos que lhe possibilitem encarar as dificuldades técnicas de uma obra virtuosística, sem que aspectos expressivos sejam relegados para segundo plano, a ser um improvisador dentro de uma qualquer linguagem musical e a lidar com os diversos aspectos que as novas tecnologias trazem à música.

2.2.2. Sobre a partitura e a obra musical - a performance.

Ao longo da história da música ocidental pudemos constatar que os paradigmas de performance sofreram transformações. O papel do performer está naturalmente associado à evolução da linguagem musical e consequente evolução da partitura. Estas transformações estão intimamente ligadas à evolução das diversas atitudes da figura do compositor ao longo dos séculos.

⁸⁴ Referimo-nos ao serialismo integral.

⁸⁵ Até cerca de metade do séc. XX, baseado na linguagem tonal.

⁸⁶ Na verdade, o performer, sempre foi um investigador, mesmo que não sistemático.

⁸⁷ As diversas correntes de performance não existem só com a música actual. Uma das correntes de performance que tornou a investigação de performers mais sistemática foi a investigação de música antiga. Cf. nota de rodapé 75.

O conceito, por vezes, firmado de que a partitura é *a* obra musical é relativamente recente. Surgiu com o advento da disciplina da musicologia nos finais do século XIX e perdurou durante grande parte do séc. XX. São as obras conceptuais (as partituras) que sobreviveram à cultura da sua época, e não o evento, que são a pedra basilar da investigação da história da música⁸⁸. A partitura no decorrer do séc. XX passou a ser considerada como o objecto estanque, passou a ser *a* obra de arte. «A suprema realidade da arte, é o objecto em si»⁸⁹. Sobre este assunto, Christopher Small escreveu:

« Esta ideia de que o significado musical reside unicamente nos "objectos musicais" surge com alguns corolários. O primeiro é que a performance musical não desempenha nenhuma parte no processo criativo, sendo apenas o meio através do qual o objecto musical atinge o seu objectivo, o ouvinte. Lemos pouco na literatura musical sobre a performance, para além do sentido limitado de seguir as instruções do compositor e realizá-las através do som. Somos deixados a concluir que quanto mais transparente este processo decorrer, melhor. (...)

Quanto aos performers, ouvimos pouco sobre eles ou, pelo menos não como criadores de significado musical. Parece que podem clarificar ou obscurecer uma obra, apresenta-la adequadamente ou não, mas não têm nada a contribuir. O significado foi determinado antes de um performer sequer olhar para uma partitura. Particularmente no séc. XX, os compositores muitas vezes protestaram contra as "liberdades" tomadas pelos performers que se atrevem a interpor, com as suas personalidades e ideias, entre o compositor e o ouvinte. Igor Stravinsky era particularmente veemente a este respeito, condenando a "interpretação" em termos tanto morais como estéticos e exigindo do performer uma abordagem rígida e objectiva designada por ele como "execução". Caracterizou-a como "colocar em prática, de uma forma estrita, uma vontade explícita que não contém nada para além do que especificamente ordena". A avidez com que muitos compositores enveredaram pela música electrónica, a partir de 1950, foi motivada, em parte, pela perspectiva de dispensar totalmente os serviços destes performers "problemáticos".

O segundo corolário é que a performance musical é pensada com um sistema unidireccional de comunicação, executado entre o compositor e o ouvinte individual por intermédio do performer (...) Isto apenas sugere que a função do ouvinte é apenas

⁸⁸ Dalhaus, C. (1983). *Foundations of Music History*. Translated by J.B. Robinson. Cambridge and London: Cambridge University Press. *apud* [Small, 1998]

⁸⁹ «*The supreme reality of art is the isolated, self-contained work.*» Walter Benjamin citado por [Small, 1998]. Nossa tradução.

contemplar a obra, tentar entendê-la e ter uma reacção, mas o ouvinte nada tem a contribuir para o significado de uma obra. Essa é a tarefa de um compositor. (...)

Um terceiro corolário é que nenhuma performance poderá ser possivelmente melhor do que a obra que está a ser performada. (...)

Um quarto corolário é que cada obra musical é autónoma, isto é, existe sem referência a qualquer ocasião, ritual ou credo religioso, político ou social.⁹⁰» [Small, 1998]

Provavelmente, esta situação (ou talvez devamos designar como condição), descrita por Small, chocaria compositores e performers do passado, incluindo muitos daqueles que criaram as partituras das quais dependem as performances modernas. Não existindo, na época, a prática de tocar “música antiga” a ideia de preservação não era ainda concebida. A partitura, para além de ser um instrumento fundamental no acto de compor, era pensada como um auxiliar de memória e vista, principalmente, como um meio de disseminação de uma peça musical. Na verdade, não era tida como um objecto sagrado. Mas partitura é o que torna possível a subsistência e a sobrevivência da “obra musical” após a cultura da sua época [Small, 1998].

⁹⁰ « *This idea that musical meaning resides uniquely in music objects, comes with a few corollaries. The first is that musical performance plays no part in the creative process, being only the medium through which the isolated self-contained work has to pass in order to reach its goal, the listener. We read little in music literature about performance other than in the limited sense of following the composer's notations and realizing them in sound, and we are left to conclude that the more transparent the medium the better. (...)*

As for performers, we hear little about them either, at least not as creators of musical meaning. It seems that they can clarify or obscure a work, present it adequately or not, but they have nothing to contribute to it; its meaning has been determined before a performer ever lays eyes on the score. Composers, especially in the twentieth century, have often railed against the "liberties" taken by performers who dare to interpose themselves, their personalities and their ideas between composer and listener. Igor Stravinsky (1947) (Poetics of music. Cambridge, Mass.: Harvard University Press) was especially vehement in this regard, condemning "interpretation" in terms that seem as much moral as purely aesthetic and demanding from the performer a rigid objective approach called by him "execution", which he characterized as "the strict putting into effect of an explicit will that contains nothing beyond what specifically commands." The eagerness with which many composers took up electronic composition from the 1950s onward was motivated at least in part by the prospect of dispensing altogether with the services of those troublesome fellows.

The second corollary is that a musical performance is thought as a one-way system of communication, running from composer to individual listener through the medium of the performer (...) this only suggests that the listener's task is simply to contemplate the work, to try to understand it and to respond to it, but that he or she has nothing to contribute to its meaning. That is the composer's business. (...)

A third corollary is that no performance can possibly better than the work that is being performed. (...)

A fourth corollary is that each musical work is autonomous, that is to say, it exists without reference to any occasion, any ritual, or any particular set of religious, political, or social beliefs.» Nossa tradução.

Na actualidade, o ressurgimento da importância do performer-improvisador e do reestabelecimento do novo estatuto de compositor-performador-improvisador, afecto principalmente às evoluções tecnológicas da música electroacústica, dá-nos uma visão cíclica da história - durante a época barroca era habitual a improvisação. A própria prescrição do baixo contínuo destinava-se a dar o fio condutor para um acompanhamento improvisado. As cadências de piano dos concertos da época clássica não eram escritas, e, mais tarde já no séc. XIX, Schubert era um reconhecido improvisador. Gradualmente o performer perdeu a "importância" (e capacidades) da liberdade de (re-)criar uma obra musical. A sobre-dependência da notação dos performers da tradição ocidental é uma prática ambígua. Por um lado permite a preservação rigorosa de uma composição musical, por outro é um limite ao como pode ser tocado. Aqui a gravação tem um papel fundamental: preserva *o momento* da obra musical e assim pode também preservar a convenção, correndo o risco de a tornar estanque. Mas, se definirmos que uma obra musical existe nas relações feitas entre os sons que os ouvintes ouvem enquanto os performers os fazem, então esta existe só no momento da performance. Assim, o significado de uma obra está intimamente ligado ao significado do momento (a performance) o que contraria a oposição feita por Dalhaus [1983] entre a partitura e o evento. O interesse em definir uma obra musical como um "acto de devir" e não como uma "obra de arte imutável", advém sobretudo da importância, vista tantas vezes como subsidiária (à obra em si e ao compositor) do performer. O poder do performer é enorme - pode arruinar, desinformar ou mal interpretar...

« No entanto, somos livres, enquanto performers e ouvintes de usar uma obra de música de qualquer maneira que entendamos. Não há nada nas regras que nos diga que uma partitura é um texto sagrado que não possa ser alterado de alguma forma ou que deva ser realizado de forma a aproximar-se o mais possível da forma que foi performada na época do compositor.⁹¹» [Small, 1998]

O performer pode e deve trazer uma visão *de fora* do universo criado pelo compositor, pode até surpreender o compositor e ensiná-lo a ver o universo criado por si com outros olhos. O resultado desta visão mais *exterior* ou mais *afastada* de uma obra conceptual, é para o nosso

⁹¹ «(...) we are free, as performers, and as listeners, to use these works of music in any way we like. There is nothing in the rule book that tells us that the score is a sacred text that must not be altered in any way or that it must be performed in a way that approximates as nearly as possible to the way it was performed in the composer's time.» Nossa tradução.

trabalho uma mais valia. Pode até ser a relação mais primária para o que virá a ser a obra musical. Os requisitos mais primários para uma performance são que um performer deve produzir as notas correctas, os ritmos, as dinâmicas etc. de uma ideia musical. Acima de tudo, é esperado que os performers animem a música, que possam ir para além do que é explicitamente fornecido pela notação - que sejam expressivos [Clarke, 2002]. Uma parte substancial das investigações na área da psicologia da performance aborda, especificamente, as questões de interpretação e expressão performativa.

2.3. As naturezas da expressão performativa

No sentido de clarificar a importância da expressividade performativa dedicámo-nos, no decurso da nossa investigação, a conhecer várias perspectivas sobre este assunto, que apresentamos a seguir. Todos os autores reconhecem que os princípios que governam uma performance musical de qualidade, sofisticada e subtil, são simples. Estas apontam quase sempre para uma dependência da estrutura musical exposta na partitura e assentam no princípio básico que a expressão é o desvio de alguma norma.

A teoria *generativa* é a abordagem mais ortodoxa à expressão performativa. As origens desta perspectiva estão enraizadas nominalmente nos estudos da linguística generativa de Noam Chomsky. Esta influência verifica-se no reconhecimento de que um fenómeno temporal ordenado sequencialmente (a performance) é controlado por uma representação organizada hierarquicamente (a partitura). Segundo Clarke, o seu princípio é que:

« (...) a expressão performativa engloba padrões sistemáticos de desvio da "informação neutra" dada numa partitura, que assumem a forma de transformações regulamentadas pela convenção que originam da representação interna do performer da estrutura musical.⁹²» [1995, p. 22]

De acordo com o mesmo autor, existem problemas com esta definição. Esta concepção não permite esclarecer a distinção clara entre o desvio deliberado e o acidente, ou, incorreríamos nos

⁹² « (...) that expression comprises systematic patterns of deviation from the "neutral" information given in a score, which take the form of ruled-based transformations of canonical values originating in the performers internal representation of the musical structure.» Nossa tradução.

risco de, numa determinada performance, considerar as notações de cariz expressivo (*accelerandi*, *ritardandi*, *crescendi* e *diminuendi*), que se encontram numa partitura, como inexpressivas só porque essa performance as segue. Dentro desta teoria, existem outras abordagens à expressão performativa que tentam rodear estes problemas. Retendo sempre o princípio básico que a expressão performativa é o desvio de uma qualquer norma, Desain e Honing [1992, *apud* Clarke, 1995] sugerem que "A expressão dentro de uma unidade é definida como os desvios das suas componentes com respeito à norma estipulada pela própria unidade." O carácter geral desta definição permite aplicá-la funcionalmente a performances que, por exemplo, não dependam de uma partitura ou que dependam de uma partitura que não tenha qualquer referência estilística para além dela própria. O problema fulcral desta teoria reside no facto de que esta se torna demasiado dependente da "autoridade" de uma partitura e da convenção. Isto sugere que o ouvinte é obrigado a conhecer a partitura ou a ter um conhecimento estilístico (muitas vezes regido pela convenção) para reconhecer a expressividade performativa.

Uma alternativa a esta abordagem é a designada teoria da *expressão como fluxo de energia* desenvolvida por Neil Todd [Todd, 1994, *apud* Clarke, 1995] que afirma que a expressão performativa pode ser identificada pela variação contínua de níveis de energia da música performada. Todd desenvolveu um modelo computacional que permite hierarquizar os vários perfis energéticos evanescentes de uma performance. A característica particular deste modelo é a forma como concentra as várias contribuições de todos os componentes da expressão performativa (*tempi*, dinâmica, articulação, timbre e vibrato), já que cada um pode criar variações na energia integrada. É também significativo (e à luz da teoria anterior) não fazer qualquer distinção entre as mudanças de energia causadas pelas propriedades da partitura e as que são trazidas pelos atributos de uma performance. Põe de parte assim, a noção de que a expressão performativa possa ser definida como um desvio. Oferece, desta forma, a vantagem de não pressupor um conhecimento da partitura ou do estilo por parte do ouvinte. Mas, ao tomar, primariamente, em consideração características de uma estrutura musical como a dinâmica e os *tempi*, mais directamente mensuráveis, esta teoria revela-se incompleta visto assumir que as propriedades expressivas estão directamente relacionadas com a estrutura musical, funcionando assim como um mapeamento directo da estrutura musical na expressão performativa.

Um outro ponto de vista é veiculado a partir da importância da caracterização dramática como factor de uma performance expressiva. Janet Schmalfeldt ao considerar a relação de uma análise estrutural e a performance, observa que a música pode ser analisada de diversas formas e que só algumas destas análises poderão ter alguma influência ou validade para o acto da performance.

« Quando um músico funciona como analista ou ouvinte, este tem a oportunidade de desfrutar simultaneamente de vários modos de percepção de uma obra musical. Quando o músico a performa, a sua intelectualização da obra deve ser colocada completamente ao serviço de a projectar ao longo do tempo - fazendo ligações a cada momento, mantendo o fio condutor da lógica musical em cada momento (...). A interpretação do analista da estrutura formal em termos de acção dramática (...) tenta captar a experiência activa, diacrónica do performer. E, apesar da grande subjectividade da metáfora da rivalidade das ideias e do seu confronto, esta exprime directamente *a necessidade de encontrar o personagem da obra* dentro da sua estrutura.⁹³ » [Schmalfeldt, 1985 apud Clarke, 1995, grifo do autor]

A característica principal desta teoria é a atenção dada à *caracterização* e ao *drama*. Estas considerações advêm da realização de que a natureza temporal de uma performance cria prioridades diferentes das do analista, para quem o tempo se torna convertido num espaço que perde a sua dinâmica e a qualidade da irreversibilidade. Embora os termos *carácter* e *drama* sejam vagos (e altamente subjectivos), estão relacionados com categorias estruturais convencionais. Henry Shaffer, adiciona ao elemento da *caracterização* o elemento da *narrativa*:

« A expressão performativa, incluindo a escolha de *tempo*, parece relevante para transmitir o espírito (ou o ambiente) como um aspecto do significado musical. Se supusermos que a música pode transmitir uma narrativa abstracta, então poderemos pensar na estrutura musical como a descrição de um evento implícito, e a expressão musical como correspondente à emoção de um protagonista implícito que testemunha ou participa no evento. Assim, a interpretação do performer pode ser vista como uma ajuda para a definição do *carácter* deste protagonista ...

⁹³ «When the musician functions as analyst or listener, he has the opportunity simultaneously to enjoy several modes of perceiving the work of art. When the musician performs, his synoptic comprehension must be placed completely at the service of projecting the work through time - making moment-by-moment connections, holding the thread of musical logic at every point (...). The Analyst's interpretation of formal structure in terms of dramatic action (...) attempts to capture the active, diachronic experience of the performer. And though the metaphor of the rivalry and ultimate confrontation of ideas may seem highly subjective, it speaks directly to "the need to find the character of the work" within the structure.» Nossa tradução.

Usando esta concepção como uma maneira de relacionar a estrutura e o espírito na música, também nos permite observar que, em princípio, um performer pode ser fiel à estrutura e ao mesmo tempo ter a liberdade de moldar os seus estados de espírito ...

Se as estruturas musicais, particularmente, as que regulam a tensão e o relaxe, definem o evento implícito, então a estrutura deve ser o principal determinante da padronização do gesto expressivo sobre a superfície musical. Por outro lado, a formação da expressão e da escolha de recursos expressivos - *tempo*, dinâmicas, timbre e articulação - é uma função do carácter musical, e é, pelo menos parcialmente, criado pelo performer. O conceito de uma narrativa subjacente leva o estudo da expressão musical para além de estudos recentes que relacionam directamente a expressão com as propriedades locais da estrutura musical...⁹⁴ [Shaffer , 1992 apud Clarke, 1995]

Assim, é minimizada a relação directa entre expressão performativa e a estrutura musical e resolve os conflitos que poderão advir entre estes (por exemplo, quando a estrutura musical e o drama entram em choque). De acordo com Shaffer, o *carácter* ou a *narrativa*, podem sobrepor-se à estrutura musical, mas nunca podem ser redutíveis a esta. O conceito de narrativa musical é introduzido em três pontos:

- A expressão performativa não pode ser directamente cartografada a partir da estrutura musical;
- O performer é visto como um criador de carácter musical;
- Os performers, de forma inconsciente, usam gestos físicos associados a estados emocionais como base para moldar a expressão musical.

⁹⁴ «*Expression, including the choice of tempo, seems relevant to conveying mood as an aspect of musical meaning. If we further suppose that music can convey an abstract narrative, then we can think of the musical structure as describing an implicit event, and the gestures of musical expression as corresponding to the emotional gestures of an implicit protagonist who witnesses or participates in the event. Thus, the performer's interpretation can be viewed as helping to define the character of the protagonist...*

Using this conception as a way of relating structure and mood in the music, also allows us to see that, in principle, a performer can be faithful to its structure and at the same time have the freedom to shape its moods...

If the structures in the music, particularly those governing tension and relaxation, define the implicit event, then structure should be the primary determinant of the patterning of expressive gesture over the musical surface. On the other hand, the shaping of expression and the choice of expressive features - timing, dynamics, timbre and articulation - is a function of the musical character, and is, at least partly, created by the performer. The concept of an underlying narrative takes the study of musical expression beyond recent studies that relate expression only to local properties of musical structure...» Nossa tradução.

Todas as teorias anteriores, oferecem uma visão que apesar de globalmente tentarem explicar os meandros do fenómeno e significado da expressividade musical, seja de um modo empírico ou teórico, encontram sempre situações ou hipóteses que demonstram os seus limites. Embora a maioria destes estudos seja baseado a partir de performance do chamado grande repertório, não deixam de ser aplicáveis a obras escritas nos nossos dias. Um dos atributos da expressão performativa, que é comum a todas as teorias expostas, é a sua diversidade e multiplicidade de função. A interdependência dos três sujeitos⁹⁵ da semiótica, o signo, o seu objecto e a sua interpretação, podem facilmente ser transpostos para as questões relativas à expressão musical. A partir das tipologias do signo de C. S. Peirce, Clarke [1995, p. 27] propõe um visão semiótica deste assunto. Segundo este autor, o seu entendimento dos termos *Índice*, *Ícone* e *Símbolo* são os seguintes:

- *Índice* - quando existe uma relação causal entre o signo e o seu objecto;
- *Ícone* - quando existe uma relação de semelhança entre o signo e o seu objecto;
- *Símbolo* - quando existe uma relação arbitrária ou dada pela convenção entre o signo e o seu objecto.

Ao aplicar esta classificação à expressão performativa, Clarke, dá os exemplos:

Índice - pode ser observado na forma como vários aspectos da qualidade sonora de uma performance estão casualmente relacionados com a técnica instrumental e esforço físico do performer para produzir a música. Ao remover a componente de esforço físico na síntese vocal da ária da Rainha da Noite⁹⁶ do segundo acto da *Flauta mágica* de Mozart, poderemos conseguir a perfeição técnica, mas perdemos a qualidade expressiva que neste caso está ligada à sensação de esforço necessário para atingir os fás agudos.

⁹⁵ Ou funções.

⁹⁶ Síntese criada por Xavier Rodet com o sistema *Chant* no IRCAM. Para uma visão mais alargada sobre este assunto cf. [Rodet, 2002].

Ícone - pode ser ilustrado com o uso da variação de tempi por um performer para transmitir uma estrutura frásica numa obra. Um exemplo do que poderíamos considerar uma performance icónica é o seguinte: a relação entre o "grau de *ritardando*" de uma performance e o grau de hierarquia dessa frase na estrutura.

Símbolo - sendo a significação simbólica com certeza o processo significante mais profundo para a estrutura musical, é um atributo relativamente menor da performance musical. Poucas situações se podem imaginar em que um ouvinte teria que conhecer um estilo de performance de modo a poder interpretar o significado ou a função de um atributo expressivo. Na verdade, não existe uma distinção rigorosa entre as funções icónicas e simbólicas, somente graus de arbitrariedade (ou de convenção)

Esta visão semiótica permite graus de flexibilidade, que inclui a contrariedade ou o deslocamento, entre o signo expressivo e o seu objecto.

« Umberto Eco (...) chega ao ponto de definir a semiótica como 'em princípio, a disciplina que estuda tudo que pode ser usado para mentir' ⁹⁷.

A performance musical é extremamente semelhante e pode legitimamente ser vista da mesma forma semiótica. Embora a estrutura de uma composição determina com uma maior ou menor restrição do campo semiótico dentro do qual um intérprete pode operar, o performer tem a capacidade, dentro desse campo, de manipular a percepção acústica e temporal da música, a fim de levar (ou enganar) o ouvinte num número ilimitado de direcções. Estes recursos expressivos são "pistas" precisamente no sentido acima referido⁹⁸, uma vez que fornecem provas e contra-provas de uma interpretação evolutiva da música e para uma série de caracterizações extra-musicais, incluindo atribuições da competência do performer, a percepção do movimento físico (...), a

⁹⁷ [Eco, 1977 *apud* Clarke, 1995]

⁹⁸ No mesmo texto, anteriormente, Clarke descreve um filme policial (*detective film*) em que aplica alguns princípios da semiologia, afirmando que «seguir um filme policial é um processo semiótico intenso - uma leitura de signos na sua forma mais óbvia.»

narrativa extra-musical e a militância ideológica (por exemplo à "performance historicamente consciente").⁹⁹ » [Clarke, 1995]

Assim, a visão semiótica contrasta fundamentalmente com as análises da abordagem generativa e o registo directo de fluxos de energia acima descritos que dependem da relação directa entre o signo expressivo e o objecto estrutural. Mas, esta relação directa, por exemplo, a tendência de realçar a estrutura frásica com a utilização expressiva dos *tempi* e dinâmicas, não apresenta qualquer problema na abordagem semiótica, visto os signos Índice e Ícone poderem também incorporar este tipo de relação. Esta relação directa, que representa o “essencial”, ignora detalhes expressivos menos óbvios que não cabem de uma forma tão ordeira no domínio da estrutura. As suas funções e significados podem depender, em grande medida de códigos culturais regidos pela convenção. [Clarke, 1995]

Nenhuma das várias teorias apresentadas é completamente definitiva no sentido de apresentar uma visão global do momento que é a performance e do que implica a expressão performativa. Dependem todas, com maiores ou menores ligações, da estrutura musical ou da partitura que a expõe. Realçam a importância que o performer (um ser humano) tem em relação à possibilidade de desvio, à energia, ao carácter e espírito (ou narrativa) e como a expressividade performativa se destina a *clarificar* as relações e padrões de uma partitura ao ouvinte. Notemos que existem outras perspectivas abordando diferentes aspectos como: as relações do movimento do seu corpo com a música [Dahl, Friberg, 2007]; a comunicação da emoção na performance musical [Juslin, 2000; Vines et al, 2006] e as dinâmicas sociais da performance, tanto entre performers como entre performers e audiência [Davidson, 1997; Goodman, 2002]. Apesar da sua importância não as abordamos aqui por se afastarem do nosso foco principal.

⁹⁹ « Umberto Eco (...) goes so far as to define semiotics as 'in principle the discipline studying everything which can be used in order to lie'.

Musical performance is remarkably similar and can legitimately be viewed in the same semiotic fashion. Although the structure of a composition determines with greater or lesser constraint the semiotic field within an interpreter can operate, the performer has the capacity within that field to manipulate the acoustical and temporal realisation of the music in order to lead (and mislead) the listener in an unlimited number of directions. These expressive features are 'clues' in precisely the sense used above(2), since they provide evidence and counter-evidence for an evolving interpretation of the music and for a host of extra-musical characterizations, including attributions of performer competence, a sense of physical motion (...), extra-musical narrative and ideological allegiance (for instance to 'historically aware performance').» Nossa tradução.

2.4. Conclusões

Neste segundo capítulo, pudemos observar a multitude de questões reveladas a partir das reflexões sobre o performer e a performance. Num primeiro nível definimos a utilização do termo performer e, através desta definição, procurámos clarificar o seu papel tanto no estudo e investigação de uma peça musical como no acto da performance dessa mesma. Na sua qualidade de intérprete estabelecemos a ligação com a notação musical e as suas implicações para uma expressão performativa. A partir desta observação chegámos à conclusão que o performer não pode ser só um “executante” ou só um “intérprete” ou um mero “veículo”. É, sem dúvida, na sua condição de leitor de signos que o performer se torna num meio de expressão musical dentro do *campo performativo*.

Numa segunda perspectiva, abordámos a dicotomia performer-partitura (a obra conceptual) ao longo da história da música ocidental com o intuito de entender, nos nossos dias, a condição e as condicionantes do performer e da performance.

Afectas ao nosso trabalho de composição, devem existir a consciência e a compreensão de toda a rede de factores e fenómenos que se estendem desde a criação à recepção da obra musical. Um dos fenómenos que escapa ao controlo de um compositor é, sem dúvida, o da expressividade musical¹⁰⁰. Ao apresentarmos várias teorias que tentam clarificar os meandros da natureza deste fenómeno, chegámos à conclusão que o significado deste é, e será sempre, evasivo. Estas teorias dependem todas, com maiores ou menores ligações, da estrutura musical ou da partitura que a expõem e realçam a importância que o performer tem em relação à:

- Possibilidade de desvio - *teoria generativa*;
- Energia - teoria da *expressão como fluxo de energia* [Todd, 1994];
- Narrativa (carácter e espírito) - teoria da caracterização dramática [Shaffer, 1992], [Schmalfeldt, 1985];
- Multiplicidade de função (Índice / Ícone / Símbolo) - teoria semiótica [Clarke, 1995].

¹⁰⁰ A não ser que o compositor seja também o performer.

A visão semiótica da expressão musical apresenta-se como a mais abrangente visto poder incorporar, devido à multiplicidade de função, todas as outras.

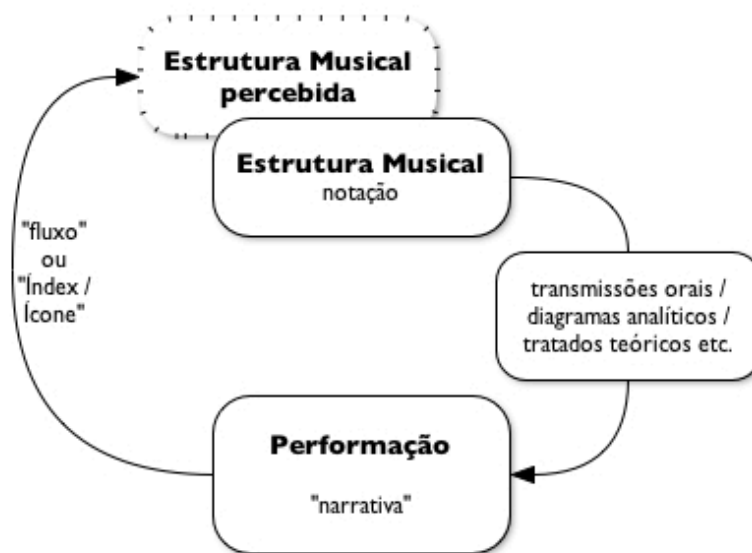


Figura 2.4. Esquema expressividade performativa

Podemos observar no esquema da Figura 2.4.1 o resumo de alguns dos aspectos fundamentais, apresentados pelas teorias expostas. Este destina-se a pôr em evidência as relações entre a partitura, o performer e a expressividade performativa. Deve existir uma intenção de clarificar a estrutura musical através da expressividade performativa mas deve também existir espaço para o performer manifestar a sua visão do universo criado pelo compositor. Portanto, consideramos que a possibilidade do desvio entre a estrutura musical e a estrutura musical percebida não se deve só à possibilidade de uma performance inadequada mas também ao resultado de uma visão *exterior* de uma obra conceptual que é acrescentada no momento da performance. Para o nosso trabalho como compositor esta possibilidade representa uma mais valia.

Na primeira abordagem ao conceito de *Sistemas de Relações Dinâmicas* fizemos a divisão entre os factores humano e tecnológico. Esta divisão advém da necessidade de análise separada de cada componente destes sistemas. Ao compreender as necessidades, as condicionantes e o valor do papel do performer, aproximamo-nos assim da clarificação e da necessidade deste

conceito. Em relação ao factor humano, estes sistemas devem ser formulados e usar estratégias de modo a não restringir ou inibir as possibilidades de interpretação e performance de um músico. pelo contrário - deverão, quanto possível, potenciar a expressividade performativa.

3. Reflexões sobre a Interactividade

Introdução

« Technology should not become itself an end, but a key to expand the expressiveness of musical languages. »

Daniel Schachter [2007]

Grande parte do nosso trabalho como compositor pode ser descrito como música mista não improvisada com o recurso a sistemas tempo-real. Embora esta abordagem leve facilmente à exploração da noção de interacção, no nosso caso o termo *reacção*, no sentido de resposta a um estímulo, será mais aplicável. Na verdade, na música de tradição escrita não improvisada, os sistemas tempo-real são necessariamente mais *reactivos* do que *interactivos*. Marco Stroppa [1999] formulou uma crítica aos sistemas tempo-real¹⁰¹, da forma como não garantem uma interacção musical e como podem limitar a expressividade de uma performance, sublinhando que esta última deveria ser o objectivo primário. Passaram quinze anos e as suas considerações, para nós, mantêm-se válidas e precisas. A possibilidade de uma *interacção real*¹⁰², no sentido tecnológico deste termo, é uma realidade que ainda estará para vir¹⁰³, mas entretanto, a interacção musical é evidentemente possível e alcançável [Ferreira, 2011].

Após as abordagens centradas nos factores tecnológico e humano, pretendemos, neste terceiro capítulo, a aproximação destes dois eixos, fazendo uma reflexão sobre os vários aspectos que reportam ao fenómeno da interacção e da sua interactividade.

¹⁰¹ Na época, apelidados de sistemas de interacção: «interaction systems».

¹⁰² Pretendemos distingui-la da ideia de *interacção percebida*.

¹⁰³ Provavelmente quando a Inteligência Artificial (IA) for conseguida e difundida.

3.1. O conceito de interactividade

A interactividade é um conceito relativamente novo no estudo das ciências da comunicação, frequentemente associado às tecnologias dos novos *média*. É uma ideia em constante mutação cujo conceito é ainda elusivo [Neuman, 2008]. A pouca clareza deste termo pode resultar do seu uso, demasiado comum, para a identificação livre de um conjunto de qualidades ou faculdades em vez de explicar um atributo ou fenómeno. Segundo Neuman, « no seu fulcro, a interactividade refere o fenómeno de adaptação mútua, habitualmente entre um meio de comunicação, como a internet ou um jogo de vídeo, e um utilizador humano desse meio.»¹⁰⁴

Segundo várias referências que podemos encontrar no estudo das ciências da comunicação, o termo interactividade é caracterizado como « intuitivamente apelativo mas sub-definido¹⁰⁵» [Rafaeli, 1988], « absurdamente complexo¹⁰⁶» [Jensen, 1998], ou como «*sub-teorizado*¹⁰⁷» [Bucy, 2004], concluindo que « que após praticamente três décadas de estudos e análises, pouco sabemos o que *é* a interactividade, menos ainda o que *faz*, e temos uma visão estreita das condições em que o processo interactivo têm consequências para os membros de um sistema social.¹⁰⁸» Para estabelecer e consolidar a noção de interactividade que permita a adaptação deste conceito a situações específicas do nosso trabalho, devemos referir-nos ao conjunto de múltiplas visões, no que respeita ao estudo do fenómeno e aos atributos, existentes na literatura sobre este assunto.

O ponto de partida para a compreensão do conceito de interacção, é dado através da imagem do modelo de conversação entre seres humanos. Sheizaf Rafaeli [1988], investigador na

¹⁰⁴ « *At its core, interactivity refers to the phenomenon of mutual adaptation, usually between a communication medium such as the Internet or a video game and a human user of that medium.*» Nossa tradução.

¹⁰⁵ « *intuitively appealing but underdefined.*» - p.110, nossa tradução.

¹⁰⁶ « *outrageously complex.*» - p. 200, nossa tradução.

¹⁰⁷ « *undertheorized.*» - p. 373, nossa tradução.

¹⁰⁸ « *After nearly three decades of study and analysis, we scarcely know what interactivity is, let alone what it does, and have scant insight into the conditions in which interactive processes are likely to be consequential for members of a social system.* » Grifos do autor. Nossa tradução.

área das comunicações mediadas por computador, dá uma definição de interactividade da seguinte forma:

« A interactividade é uma expressão da extensão em que numa dada série de troca de comunicações, qualquer terceira (ou posterior) transmissão (ou mensagem) está relacionada ao grau pelo qual trocas precedentes se referem a transmissões ainda anteriores. A recursividade da frase é deliberada. Em vez de enfatizar a sequência, o *timing*, o conteúdo ou o número de mensagens, definindo a interactividade como uma variável que depende de quanto as mensagens são baseadas na forma como as mensagens precedentes estão relacionadas com as mensagens que precederam estas. Assim, deverá ser possível estabelecer num contínuo de interactividade o uso dos média, as mensagens transmitidas por estes, e, as pessoas que fazem uso dessas mensagens. Enquanto que a interactividade total é muitas vezes considerada o ideal para o qual os criadores orientam os seus sistemas, pode não ser plenamente alcançável nem por participantes mecanizados nem por participantes humanos.

Para ocorrer a plena interactividade, os papéis de comunicação devem ser intercambiáveis: atribuição de funções e tomada de vez devem ser não-automáticos ou, próximo disso.¹⁰⁹»

Assim, com a noção de que qualquer interacção subsequente de uma troca de comunicações pode reflectir a consciência, ou a percepção, de comunicações anteriores, dá-nos o elemento chave que é a *capacidade de resposta*¹¹⁰, o que um sujeito diz ou faz depende de outro - uma noção claramente baseada na conversação presencial entre humanos. Esta conceptualização proposta por este autor é uma extensão da definição anteriormente dada por

¹⁰⁹ « (...) *interactivity is an expression of the extent that in a given series of communication exchanges, any third (or later) transmission (or message) is related to the degree to which previous exchanges referred to even earlier transmissions. The recursiveness of the above is deliberate. Instead of emphasizing sequence, timing, content, or number of messages, defining interactivity as a variable relies on how much messages are based on the way preceding messages are related to even earlier ones. Thus it should be possible to locate media use, the messages transmitted by these media and the people making use of these messages along a continuum of interactivity. While full interactivity is often considered an ideal type toward which designers try to steer their systems, it may not be fully achievable by either mechanized or human participants. For full interactivity to occur, communication roles need to be interchangeable: role assignment and turn-taking are to be nonautomatic or nearly so.*» p.111, nossa tradução.

¹¹⁰ « Responsiveness» [Rafaelli, 1988, p. 118]

Bretz e Schmidbauer [1983]¹¹¹. Para uma interactividade total, Rafaeli considera que não devem existir mecanismos automáticos e que esta pode não ser plenamente alcançável quando mediada por um sistema informático.

Com o propósito de esclarecer este conceito, foram propostas diversas escalas ou níveis de interactividade no âmbito das teorias da comunicação. McLaughlin é o primeiro a propor uma quantificação:

« (...) McLaughlin sugere que a interacção inserida num processo de comunicação baseado na conversa pode ser discernida em sequências mensuráveis. As medidas da variação da interacção podem, portanto, oscilar entre interacção, *quasi*-interacção e ausência de interacção [McLaughlin, 1984]¹¹². As sequências de interacção e *quasi*-interacção diferem substancialmente da ausência de interacção quando o transmissor e o receptor aceitam ou aderem a uma comutação de papéis (...).

A diferenciação entre interacção e *quasi*-interacção é expressa de acordo com a natureza ou o conteúdo das respostas. Existem dois tipos de conteúdo entre as respostas:

- A resposta integrativa, como forma de integrar os conteúdos no contexto de respostas anteriores (para o caso da interacção);
- A resposta reactiva, como forma de reacção espontânea à mensagem precedente. (para o caso da *quasi*-interacção).¹¹³» [Ferreira-Lopes, 2004]

¹¹¹ Bretz, R., Schmidbauer, M., (1983). Media for interactive communication. Sage publications, Beverly Hills, California, <http://www.popline.org/node/413105> (visitado a 2014/03/03). No resumo do livro pode ler-se: « To characterize a system as interactive, there must be 3 actions: a statement, question, request, or other message from communicant A to communicant B; a response from B to A based on what A has just said; and a response or reaction from A to B based on B's response. Of these 3 actions, the 2nd and 3rd are always required in interaction.»

¹¹² McLaughlin, M., “Conversation : How talk is organized.” Sage (ed.), Beverly Hills, (1988).

¹¹³ « (...) McLaughlin propose que l'interaction au sein d'un processus de communication basé sur la conversation puisse être discerné sous forme de séquences mesurables. Les mesures de variation de l'interaction peuvent ainsi osciller entre interaction, *quasi*-interaction et absence d'interaction (McLaughlin :1984). Les séquences d'interaction et *quasi*-interaction diffèrent de l'absence d'interaction quand l'émetteur et le récepteur acceptent ou adhèrent à une permutation des rôles (...).

La différenciation entre l'interaction et la *quasi*-interaction s'exprime selon la nature ou le contenu des réponses. On trouve deux types de contenu parmi les réponses :

- la réponse intégrative, en tant que façon d'intégrer un contenu dans un contexte des réponses antérieures (pour le cas de l'interaction);
- la réponse réactive comme forme de réaction spontanée au message précédent (pour le cas de *quasi*-interaction).» p. 35, nossa tradução.

A quantificação da interactividade a partir deste autor, está obrigatoriamente relacionada com o conteúdo, isto é, a interactividade não é unicamente uma troca comunicativa é também a geração de conteúdos que de uma forma dinâmica condicionam as respostas ulteriores,¹¹⁴ dando-lhes coerência. Desta forma a interactividade é estabelecida como uma propriedade de uma cadeia de comunicações. A partir do autor citado, Rafaeli [1988] quantifica-a de acordo com o fenómeno em si, ou seja, dá uma visão da interactividade em que o seu atributo mínimo é a actividade bidireccional que envolve a cooperação entre dois sujeitos:

« Esta definição de interactividade identifica três níveis pertinentes: comunicação *bidireccional* (não interactiva), comunicação *reactiva* (ou *quasi* interactiva) e comunicação plenamente *interactiva*. A comunicação bidireccional está presente assim que as mensagens se desencadeiam nos dois sentidos. A configuração reactiva exige, para além da bidireccionalidade, que as mensagens posteriores se refiram (...) às anteriores. Interactividade completa (capacidade de resposta) difere da reacção na incorporação de referência ao conteúdo, à natureza, à forma, ou apenas à presença de uma referência anterior.¹¹⁵ » [Rafaeli, 1988, nosso grifo]

Segundo este autor, a *bidireccionalidade* não garante por si própria a interactividade. Se uma troca de comunicação não se desenvolver numa relação (cooperação) em que uma resposta se torna no contexto para outra, o discurso pode tornar-se fechado e auto-referencial. Desta forma, e dadas as possibilidades da comunicação homem-máquina, Rafaeli, alerta que um modelo baseado na conversação humana seria subjectivo e simplista [Neuman, 2008] para descrever a interactividade entre o homem e um *média*.

Em conjunto com Sudweeks [Rafaeli, Sudweeks, 1997], este autor propõe que toda uma sequência de mensagens « deve levar em conta não só as mensagens que as precederam, mas igualmente a maneira em que as mensagens prévias eram reactivas. Desta forma, a

¹¹⁴ A resposta *integrativa*.

¹¹⁵ « *This definition of interactivity recognizes three pertinent levels: two-way (non-interactive) communication, reactive (or quasi-interactive) communication, and fully interactive communication. Two-way communication is present as soon as messages flow bilaterally. Reactive settings require, in addition, that later messages refer to (...) earlier ones. Full interactivity (responsiveness) differs from reaction in the incorporation of reference to the content, nature, form, or just the presence of earlier reference.* » p.119, nossa tradução.

interactividade constitui uma realidade social.¹¹⁶» Não propondo directamente uma quantificação, Thompson [1995] distingue três tipos de interacção baseados nas potencialidades de espaço e tempo:

« [1] face a face, [2] interacção mediada e [3] *quasi*-interacção mediada. Estas são analiticamente distinguíveis pelo seu potencial espaciotemporal (...). [1] A interacção face a face ocorre num contexto da presença mútua; é interpessoal e dialógica. [2] A interacção mediada (escrita, telefonemas) é também dialógica mas o seu contexto espaciotemporal é estendido e não mútuo. Por último, [3] a *quasi*-interacção mediada (livros, rádio, jornais) é também estendida no espaço e no tempo, mas é monológica ou “monodireccional”.¹¹⁷» [Holmes, 2007, [nosso grifo]

O interesse desta quantificação advém da importância do contacto presencial¹¹⁸ no nível de interacção entre dois sujeitos. Progressivamente, observamos um decréscimo de sinais comunicativos. Enquanto que a interacção face a face proporciona um alto grau de informação contextual, como a paralinguagem¹¹⁹ e a linguagem corporal, as formas mediadas substituem esta informação por contextos cada vez menos abrangentes.

Com estas possibilidades do conceito de interacção, e das suas quantificações, apercebemo-nos que a definição do conceito de interactividade como característica de um fenómeno entre o ser humano e um *média*, resumida por Newman e apresentada no início do presente capítulo, depende da comparação com o fenómeno dialógico entre seres humanos e da possível qualificação desta como interacção total. Tendo em conta as reservas feitas por Rafaeli, Jensen [1998] faz uma distinção entre interacção e interactividade:

« (...) preservar o conceito de interacção no seu forte sentido sociológico para referir "acções observadas entre dois ou mais indivíduos que sejam mutuamente

¹¹⁶ « (...) *take into account not just messages that preceded them, but also the manner in which previous messages were reactive. In this manner interactivity forms a social reality.*» Nossa tradução.

¹¹⁷ « (...) *face-to-face, mediated interaction and mediated quasi-interaction which are analytically distinguishable by their spatio-temporal potential (...). The face-to-face occurs in a context of mutual presence; it is interpersonal and dialogical. Mediated interaction (writing, telephoning) is also dialogical but its spatio-temporal context is extended rather than mutual. Lastly, mediated quasi-interaction (books, radio, newspapers) is also extended in space and time, but is monological or 'one-way'.*» p. 4, nossa tradução.

¹¹⁸ De uma forma mais generalista poderíamos considerar o contacto social.

¹¹⁹ A *paralinguagem* são os elementos não verbais do discurso do ser humano.

interdependentes" (não incluindo a comunicação mediada) e usar o conceito de interactividade para referir ao uso dos média e da comunicação mediada.¹²⁰» [Jensen, 1998]

Assim podemos distinguir a ideia de interactividade da de interacção, considerando a primeira como um atributo e a segunda como o conceito que lida directamente com o fenómeno. A *bidireccionalidade* como atributo mínimo de interactividade leva-nos a concordar com o aspecto acima referido por Jensen na sua distinção entre interacção e interactividade: pode existir interactividade com o atributo de bidireccionalidade de uma comunicação mas esta não é necessariamente interactiva o que nos leva a perceber a interactividade como uma interacção em potência. O atributo (interactividade) é potencialmente uma característica de um fenómeno (a interacção). Assim podemos aplicar estes conceitos de interacção e interactividade, separadamente, à comunicação homem-homem e à comunicação homem-máquina. Contudo, concordamos com Ferreira-Lopes [2004], sublinhando que embora as orientações do conceito de interacção no campo das ciências da comunicação se mantenham isoladas na dicotomia homem-homem, esta investigação sobre a interactividade contribuiu muito para traçar um caminho e o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento - a inteligência artificial e as ciências informáticas - onde a interacção se afirma como objecto principal de estudo.

3.2. A interacção musical homem-homem - o ensemble

A performance de um grupo de músicos envolve interacções tanto a nível musical como a nível social. De acordo com Goodmann [2002] podemos ter uma visão abrangente de como funciona um ensemble através de quatro aspectos particulares: a coordenação, a comunicação, o papel individual de cada performer e os factores sociais afectos ao grupo. Abordaremos apenas os aspectos relativos à coordenação e à comunicação por serem os relevantes no nosso trabalho.

O termo *ensemble* tem origem na língua francesa e tem o significado de *conjunto* e define um agrupamento que envolve performers, desde o duo até uma orquestra sinfónica. Mas o

¹²⁰ « (...) to retain the concept of 'interaction' in its original, strong sociological sense to refer to 'actions of two or more individuals observed to be mutually interdependent' (but not mediated communication), and to use the concept of 'interactivity' to refer to media use and mediated communication.» p. 200, nossa tradução.

significado deste termo abrange também a ideia de *em conjunto*¹²¹, o que realça os aspectos de coordenação e de comunicação essenciais à performance.

3.2.1. A coordenação

Um dos requisitos fundamentais de qualquer ensemble é que as partes individuais se combinem de modo a formar um todo de acordo com a prescrição do compositor. É portanto essencial à coordenação do ensemble que cada músico seja capaz de tocar em sincronia com o resto do grupo. Para além disto, existe um outro factor que deve ser tido em conta na consecução desta coordenação - a diferença física entre instrumentos. É talvez um factor essencial naquilo que se pode chamar de *ilusão de sincronicidade* [Goodman, 2002]. Os tempos de resposta de vários instrumentos com características diferentes devem ser tidos em conta no processo de coordenação do ensemble. A execução de notas síncronas, entre performers, durante a duração de uma obra é « sempre uma tarefa para além dos limites da habilidade humana e da percepção: existem sempre discrepâncias¹²²» [Goodman, 2002]. A arte de performar em conjunto é criar a *ilusão da sincronicidade*.

Mais do que a necessidade de contar o tempo e de ter a noção da pulsação para performar a *tempo* com outros músicos, o performer, na execução de cada pulsação, põe em prática a sua *capacidade de resposta*. Neste contexto esta inclui - a capacidade de *antecipação* e a capacidade de *reação*. No decorrer de um ensaio ou de uma performance, o músico executa previsões complexas que estão intimamente ligadas às reacções recebidas através de retroalimentação (*feedback*): com base na(s) nota(s) anterior(es) ele prevê quando soará a nota seguinte. Todo o instante é condicionado pelo que acabou de acontecer e pelo que se acha que vai acontecer. A *antecipação* de cada tempo e a *reação* à produção de cada tempo são definidas pela natureza das interacções manifestadas pelos performers. Os elementos de um ensemble interagem de duas formas fundamentais para manter a coordenação. Estas interacções apresentam níveis distintos. Um dos tipos de interacção pode ser descrito como controlo ou seguimento - processo cujo nível é considerado como reactivo em que um performer responde, no sentido de

¹²¹ Ou « ao mesmo tempo».

¹²² « *Is beyond the limits of human skill and perception: there will always be minute discrepancies in timing.* » Nossa tradução.

antecipar e de reagir, aos *tempi* de outro. É o processo típico, por exemplo, no acompanhamento de um solista. O segundo tipo de interacção é o de cooperação, que é um processo dinâmico de mútua adaptação. Este, é plenamente interactivo. Acontece, por exemplo, quando em performance existe uma troca de papéis entre performers, permitindo assim uma mudança de liderança¹²³. É evidente que este segundo tipo de interacção depende da natureza da própria música e das relações sociais intrínsecas ao ensemble.

3.2.2. A comunicação

A comunicação entre os performers de um ensemble é feita primariamente através de constantes deixas auditivas e visuais, transmitidas pelos gestos e pelo movimento corporal. Num ensemble, os performers mantêm o contacto visual e a audição não só para a coordenação de acções mas também para comunicar ideias sobre a expressão ou interpretação da música.

Para além das questões que envolvem a coordenação, os sinais auditivos funcionam a um nível crítico: cada performer ouve continuamente cada uma das diferentes gradações de expressão emitidas pelos restantes performers, tais como: flutuações dos *tempi*, mudanças de dinâmicas, de articulação, de timbre e de inflexão. Na prática a concentração individual é dividida entre a constante monitorização entre o seu som e do resto do grupo. Como resultado, vários ajustamentos são feitos, consciente ou inconscientemente, de modo a equilibrar o som do ensemble durante a performance.

Os performers também comunicam ideias de expressão entre si, através da constante monitorização visual [Goodman, 2002]. Ao performar, o músico não usa as componentes verbais de comunicação mas sim a sua linguagem corporal que através da postura, de movimentos, de gestos e de expressões faciais, realiza tarefas essenciais à comunicação da expressão. Vines [et al, 2006] designa esta linguagem corporal característica de um músico como o « equivalente musical dos gestos paralinguísticos.¹²⁴» O movimento corporal é um meio de comunicação não-verbal essencial entre humanos. Pode ajudar um performer, mesmo com a sua visão periférica, a extrair informações sobre o decurso de uma acção ou as intenções de outro performer. «

¹²³ A cooperação tem também elementos do processo de controlo/seguimento anteriormente descrito.

¹²⁴ « *Musical-equivalents of paralinguistic gestures.*» Nossa tradução.

Alguma desta informação é muito sólida e pode ser percebida mesmo quando algumas partes do corpo estão ocultas.»¹²⁵. Davidson [1997, *apud* Goodman, 2002], observa que « expressões físicas da estrutura musical providenciam meios de entendimento e partilha de intenções musicais.» A Música tem uma relação próxima com o movimento corporal em vários aspectos. « A relação mais óbvia é que todo o som produzido por instrumentos acústicos tradicionais são produzidos por movimento humano. Algumas destas características são reflectidas nos sons resultantes de um movimento.¹²⁶» Por exemplo a preparação de uma arcada num violino (a velocidade e a amplitude do gesto - pressão) dá indícios de características como amplitude sonora, a envolvente do som e, conseqüentemente, o timbre. « Os performers também se movimentam de formas não directamente relacionadas com a produção do som. O abanar da cabeça ou o oscilar do corpo são exemplos de movimentos que servem propósitos comunicativos.¹²⁷» O movimento corporal para além de essencial na comunicação com os restantes performers do ensemble, é também essencial, tal como quando o performer é um solista, na comunicação com o ouvinte. Apesar de esta comunicação ser indirecta, especificamente em ensemble, é também componente da expressão performativa. Existe uma linguagem corporal afecta a cada performer quando toca. Com a experiência, um performer torna-se num leitor experiente de linguagens corporais, sobretudo quando existe a prática de fazer música com o mesmo grupo de performers. Com o tempo esta experiência revela-se como intuitiva. A comunicação visual contribui significativamente para a precisão e para a liberdade expressiva de performances em ensemble.

Independentemente do tamanho do ensemble, as várias gradações de expressão das partes individuais terão maior ou menor efeito na forma como a música é expressa. As duas competências mencionadas previamente - a *antecipação* e a *reacção* - entram em jogo na forma como os performers tentam prever e reagir aos sinais transmitidos pelos outros elementos do grupo. Ao mesmo tempo, eles próprios contribuem ao dar os seus próprios sinais.

¹²⁵ [Dahl, Friberg, 2007]

¹²⁶ *Ibid.*

¹²⁷ *Ibid.*

O fenómeno da interacção musical torna-se assim, correlato do acto da performance. A possibilidade interactiva no seio de um ensemble revela-se fulcral para viabilizar não só os aspectos técnicos de uma performance, como a coordenação entre músicos, mas também aspectos relativos à expressividade musical, tão relevantes ao nosso trabalho.

3.3. A interactividade homem-máquina

« *Interactive music systems are those whose behavior changes in response to musical input.*¹²⁸»

Robert Rowe [1993]

A definição acima dada por Robert Rowe [*apud* Cort Lippe, 2002], reflecte sem dúvida o atributo da interactividade. A bidireccionalidade é verificável, no sentido em que a modificação de um comportamento irá provocar, por exemplo, uma reacção por parte de um performer que terá sido o responsável pela prévia entrada musical. Esta condição é essencial ao fenómeno da interacção, mas consideramos que não se aplica no âmbito da música mista não improvisada. De acordo com a reflexão apresentada anteriormente, verificamos que esta definição está mais próxima do que consideramos ser: *Sistemas musicais reactivos*. Ou seja, o grau de interacção identificado por Rafaeli como *quasi-interactivo*. Para desenvolvermos esta questão é necessário analisar o que é a interactividade de acordo com as ciências da informação para depois entendermos quais as normas que regem a interactividade homem-máquina.

A partir dos trabalhos de Harry Nyquist e Ralph Hartley sobre a velocidade de transmissão num meio de comunicação¹²⁹ e a aplicação de restrições simbólicas (codificação) do conteúdo de uma mensagem (informação)¹³⁰, Claude Shannon formaliza um modelo quantitativo

¹²⁸ « Sistemas musicais interactivos são aqueles cujo comportamento se modifica em resposta a uma entrada musical.» Nossa tradução.

¹²⁹ Nyquist, H. (1924). Certain factors affecting telegraph speed. *Bell System Technical Journal*, 3, New Jersey. 324–346.

¹³⁰ Hartley, R. (1928). Transmission of information. *Bell System Technical Journal*, 7, New Jersey.

e qualitativo da comunicação, apresentado-o como um processo estatístico subjacente na teoria da informação:

« O problema fundamental da comunicação é o de reproduzir, num determinado ponto, exactamente ou aproximadamente uma mensagem seleccionada num outro ponto. Frequentemente, as mensagens têm significado, isto é, ou se referem a ou dizem respeito a algum sistema com determinadas entidades físicas ou conceptuais. Estes aspectos semânticos da comunicação são irrelevantes para o problema de engenharia. O aspecto importante é que uma mensagem concreta é seleccionada a partir de um conjunto de mensagens possíveis. O sistema deve ser projectado para operar, para todas as selecções possíveis, não apenas para a que será realmente escolhida, uma vez que esta é desconhecida aquando da concepção.¹³¹» [Shannon, 1948]

A informação pode ser pensada, de uma forma completamente separada do seu conteúdo ou assunto, como uma única decisão entre duas possibilidades igualmente plausíveis. O trabalho seminal de Shannon, *A mathematical theory of communication*, introduz conceitos¹³² entre os quais a Entropia da Informação e a Redundância de uma fonte. No âmbito da teoria da informação, podemos definir estes conceitos de uma forma sintética: entropia de informação é uma medida da imprevisibilidade do conteúdo de informação relativa a um padrão assumido; redundância de uma fonte é a subtracção do número de bits usados para transmitir uma mensagem pelo número de bits para transmitir a mensagem concreta.

A modelização matemática da comunicação possibilitou, na segunda metade do séc. XX, a concretização de instrumentos capazes de efectuar operações de cálculo de extrema complexidade com grande rapidez. Em 1950, Alan Turing foi o primeiro a sugerir que seria possível programar uma máquina de forma a que se torne impossível discriminar as respostas desta das de um ser humano. Gardner [1985], resumiu:

¹³¹ « *The fundamental problem of communication is that of reproducing at one point either exactly or approximately a message selected at another point. Frequently the messages have meaning; that is they refer to or are correlated according to some system with certain physical or conceptual entities. These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem. The significant aspect is that the actual message is one selected from a set of possible messages. The system must be designed to operate for each possible selection, not just the one which will actually be chosen since this is unknown at the time of design.*» Nossa tradução.

¹³² Um dos quais, é o conceito de unidade fundamental de informação: o bit.

« Se um observador não consegue distinguir as respostas de uma máquina programada das de um ser humano, é dito que esta passou o *teste de Turing* [Turing, 1963].

As implicações destas ideias foram rapidamente aproveitadas por cientistas interessados no pensamento humano, que perceberam que se conseguissem descrever com precisão os processos de comportamento ou pensamento de um organismo, que poderiam ser capazes de criar uma máquina de computação que operasse de forma idêntica. Assim, pode ser possível testar num computador a plausibilidade de noções sobre como um ser humano realmente funciona, e talvez até mesmo construir máquinas sobre as quais se pode afirmar com segurança que eles pensam como seres humanos.¹³³»

Na sua origem, o computador está intimamente ligado ao ser humano, no sentido em que poderia vir a tornar-se num meio, no âmbito das ciências cognitivas, para entender a mente do ser humano. A Inteligência Artificial (IA) tornou-se assim uma área de pesquisa da ciência da computação dedicada a encontrar métodos computacionais que demonstrem ou multipliquem a capacidade de inteligência do ser humano. Como se pode interpretar pelo *teste de Turing*¹³⁴, a IA, embora não tenha sido alcançada nos dias de hoje, está intrinsecamente ligada aos fenómenos da comunicação, especificamente, a bidireccionalidade da informação: a interação.

As considerações anteriores referem-se principalmente ao *espaço interno* [Ferreira-Lopes, 2004] ligado ao cálculo e à computação. Mas, mais urgente para a nossa investigação, são as aberturas ou as adaptações do ambiente interno de um computador ao *espaço externo*. Aqui verificamos que as noções de *representação* e de *interface* são aspectos essenciais na observação da comunicação entre o homem e o computador.

A comunicação homem-máquina pressupõe um conjunto de respostas adequadas e coerentes com as tarefas e pedidos transmitidas ao computador. A possibilidade de aceder a

¹³³ « *If an observer cannot distinguish the responses of a programmed machine from those of a human being, the machine is said to have passed the Turing test (Turing, 1963).*

The implications of these ideas were quickly seized upon by scientists interested in human thought, who realized that if they could describe with precision the behavior or thought processes of an organism, they might be able to design a computing machine that operated in identical fashion. It thus might be possible to test on a computer the plausibility of notions about how a human being actually functions, and perhaps even to construct machines about which one could confidently assert that they think just like human beings.» Nossa tradução.

¹³⁴ Alertamos para o facto de que Turing, na sua tese original, só se refere à computação de funções e exclui explicitamente outros paradigmas computacionais, como o interactivo [Goldin, Wegner, 2005].

funções computacionais através de um pedido concreto, requer a capacidade de transmitir ao computador dados suficientemente coerentes, capazes de desencadear uma reacção ou resposta do computador. O conjunto destes processos é designado como *representação* [Ferreira-Lopes, 2004]. Esta, está directamente ligada ao aspecto cognitivo da comunicação homem-máquina. É obrigatoriamente um processo dinâmico com a capacidade da constante actualização da informação recolhida dando um quase sincronismo entre o acesso ao computador e o *feedback* da acção humana deste. Para maior eficácia desta *representação* é necessária uma tradução e conversão dos dados fornecidos pelo utilizador, A esta tradução de dados, que podemos de uma forma geral considerar como a ligação entre sistemas, dá-se a designação de *interface*¹³⁵.

3.3.1. critérios da interactividade nos « sistemas musicais interactivos»

Segundo Neuman [2008], a partir das diversas tipologias de interactividade, publicadas no âmbito das ciências da comunicação, podemos derivar quatro critérios fundamentais para a concretização da interactividade:

1. Direccionalidade da comunicação - a bidireccionalidade ou a reciprocidade da comunicação;
2. Selectividade - o âmbito da escolha disponível a um utilizador em termos de tipo e formato de informação. A selectividade depende da quantidade de oferta, na qualidade da sua estrutura e a facilidade com que pode ser acedida;
3. Capacidade de resposta¹³⁶ - este critério não só traduz a questão temporal, ou seja, a rapidez da resposta de um meio, mas também é referente à extensão em que um meio responde à entrada do utilizador. Alguns autores dão ênfase à rapidez, outros referem a frequência e a flexibilidade da interacção.
4. Percepção/consciência¹³⁷ - definida como a consciência recíproca dos estados de sistema e das reacções do utilizador.

¹³⁵ A noção de *interface* é aqui designada no seu sentido mais geral. Incluímos nesta noção os interfaces lógicos (ou virtuais) e os interfaces físicos (ou tangíveis).

¹³⁶ Na língua inglesa: « Responsiveness.» Nossa tradução.

¹³⁷ Na língua inglesa: « Awareness.» Nossa tradução.

De forma a podermos clarificar os graus de interactividade existentes na comunicação entre o performer e o computador no âmbito da música mista não improvisada, em situações de tempo-real e durante uma performance, aplicamos estes critérios a diversos casos desta área:

- critério da direccionalidade: existe sempre uma bidireccionalidade mas, esta é condicionada; a um gesto corresponde uma resposta, desde que o sistema seja concebido para dar essa resposta, com isto queremos dizer, que não se está à espera que a um dado gesto arbitrário a resposta seja diferente ou simplesmente “original”¹³⁸. Considerando o caso de uma obra musical com forma variável (obra aberta) em que a forma como o sistema reage pode condicionar e determinar a forma final de uma peça musical. Neste caso específico encontramos uma bidireccionalidade completa.
- critério da selectividade: no âmbito da escolha disponível, por muito vasto que aparente ser, é sempre condicionado. A variedade ou âmbito corresponde à vontade ou à necessidade do compositor escolher, processo que usa necessariamente quando uma obra é criada dentro do paradigma da notação.
- critério da capacidade de resposta: a rapidez e a ilusão da sincronicidade da resposta são dados adquiridos nos sistemas tempo-real operados a partir da tecnologia dos nossos dias. Mas, a flexibilidade é limitada, no sentido em que a extensão em que o meio responde a uma entrada musical é, à partida, condicionada aquando da concepção da obra.
- critério da percepção/consciência: a percepção ou consciência de um sistema em relação à resposta de um performer humano. No âmbito dos nossos estudos, a autonomia de um sistema com as características semelhantes a um seguidor de partitura é de uma forma geral tida como o exemplo máximo da interactividade homem-máquina. Mas esta auto gestão do sistema não passa por « reflectir a consciência, ou a percepção, de comunicações anteriores (...).¹³⁹» O que estes sistemas efectuem, na realidade, é uma constante actualização da *representação*, isto é, conforme a evolução das entradas de dados, estes sistemas têm a capacidade de se adaptar a estas entradas e responder de acordo

¹³⁸ A não ser que o sistema esteja programado para tal.

¹³⁹ Cf. p. 71, primeiro parágrafo.

com estas. Apesar desta adaptabilidade de comportamento de um sistema, na prática, a resposta é normalmente monitorizada pelo ouvido humano como correcta ou incorrecta. Um sistema adaptável não é necessariamente um sistema com a capacidade de plena interactividade.

Com a aplicação destes quatro critérios podemos deduzir que os designados *sistemas musicais interactivos* têm ou podem ter, na realidade, um grau de interactividade mais próximo da reacção. Ao fazermos a revisão das quantificações de interacção, propostas anteriormente, confirmamos a dedução anterior:

- em McLaughlin - a designação de resposta reactiva (*quasi-interacção*); não consideramos ser um resposta integrativa, visto o contexto (a obra musical) ser definido como ponto de partida.
- em Rafaeli - a nomeação como comunicação reactiva (*quasi interactiva*);
- em Thompson - a *interacção mediada*.

Lembrando as considerações de Rafaeli [1988] - « os papéis de comunicação devem ser intercambiáveis: atribuição de funções e tomada de vez devem ser não-automáticos ou, próximo disso.¹⁴⁰ » Mesmo com a possibilidade da futura existência de sistemas autónomos e não-automáticos aplicados à nossa área de trabalho, estes terão que, forçosamente, ter a capacidade de reconhecer os « equivalentes musicais dos gestos paralinguísticos », descritos por Vines [et al, 2006], para tornar possível a plena interactividade. Propomos assim, no âmbito do nosso trabalho, a designação de *sistemas musicais reactivos* para designar os sistemas em utilização.

3.4. Conclusões

Ao longo deste capítulo procurámos entender as linhas gerais pelas quais se regem os fenómenos de interacção e a sua interactividade. No decurso da nossa investigação apercebemos que não existe uma noção clara destes conceitos e procurámos expor e explicar as suas

¹⁴⁰ Cf. 2º parágrafo, citação, p. 71.

variantes. Primeiro, dedicámo-nos ao estudo dos conceitos de interacção e interactividade no âmbito das ciências da comunicação e de seguida fizemos uma revisão destes conceitos no âmbito das ciências da informação. Esta investigação acabou por levantar mais dúvidas do que certezas, mas, mesmo assim, foi-nos permitido tirar algumas conclusões.

A investigação em torno da interacção, no âmbito das ciências da comunicação permitiu-nos fazer a distinção entre o fenómeno e o atributo. Apesar de existirem dúvidas e opiniões contrárias sobre se a aplicação destes conceitos deva ser feita às relações entre seres humanos ou às relações entre o ser humano e um meio (seja um sistema informático, seja um *média*), a maioria dos autores parece usar, como ponto de partida, o modelo de conversação humana como base para a descrição do fenómeno de interacção. A partir das diversas quantificações deste fenómeno apercebemo-nos que a condição mínima para a interactividade é a bidireccionalidade e que a divisão entre fenómeno e atributo não é essencial para chegar a um conceito unívoco, que, por enquanto, ainda não foi encontrado. Jensen [1998] sugere a distinção entre interacção e interactividade como características entre a relação homem-homem e homem-máquina. Assim, a qualificação da interacção em potência que é a interactividade, permite-nos retirar conclusões importantes.

No nosso trabalho como compositor não podemos à partida determinar as cadeias interactivas, só as podemos (ou devemos) estabelecer em potência. Como em qualquer obra artística uma parte do trabalho de um criador é essencialmente especulativo. Como tal, o criador deve prever as possibilidades que veiculam o fenómeno que é a interacção, ou seja, a sua interactividade. A interacção, de facto, só ocorre, se existir, durante a performance musical. Assim, a possibilidade de interacção musical permite a existência de um fenómeno essencial para a nossa investigação: a capacidade de abertura à expressão musical.

Tanto na teoria da informação como nas ciências da comunicação, áreas afectas às ciências da informática, os principais avanços tecnológicos, sejam no âmbito teórico, ou no âmbito prático, tiveram como principal eixo de estudo a viabilidade de canais comunicativos entre o homem e o sistema. A partir de Ferreira-Lopes [2004], o conjunto de processos de comunicação entre homem e máquina, designada como *representação*, depende do *interface* (material ou lógico) que funciona como ligação entre os dois sistemas. Com a aplicação dos

critérios de interactividade propostos por Neuman [2008], chegámos à conclusão que, no âmbito da música mista não improvisada, os habitualmente designados *sistemas musicais interactivos*, possuem um grau de interactividade que é reactivo e não plenamente interactivo. Por isso, neste âmbito, propomos a designação de *sistemas musicais reactivos*. Com esta proposta, no quarto capítulo do presente trabalho, situaremos estes sistemas sobre uma perspectiva organológica.

Vários investigadores têm debatido a forma de estudo da interactividade. Em vez de ser estudada como uma propriedade de um sistema (informático ou dos média) propõem que esta seja estudada como a percepção psicológica de um utilizador sobre a capacidade de resposta de um sistema (informático ou dos *média*). Eric Bucy em relação aos *média* afirma:

« Actualmente, a tendência é considerar a interactividade como um ideal quase inatingível que raramente é observada ou praticada (...). Quanto mais restritiva é a definição imposta pela pesquisa, mais a maioria das comunicações ficam (...) aquém da plena interactividade.¹⁴¹ »[Bucy, 2004]

« Quando a interactividade é cuidadosamente medida, há a tendência para encontrar uma escassez desta, quando uma abundância é esperada (...) uma situação que decorre, em parte, das tentativas de localizá-la como uma propriedade dos *média* ou das trocas de mensagens, em vez de a localizar nas *práticas* do utilizador com a tecnologia.¹⁴² » [Bucy, 2004, Grifo do autor]

Este autor, entre outros, aponta para que a interactividade deva ser conceptualizada exclusivamente como uma variável perceptual, argumentando que a realidade percebida da participação é mais importante do que a realidade técnica da entrada concreta ou do controle do utilizador. Russel Neuman [2008], propõe que a investigação sobre a interactividade seja feita através de um modelo multifacetado que compreenda (1) a possibilidade técnica de interactividade, (2) a percepção de um utilizador de um potencial interactivo, (3) o uso concreto das possibilidades e (4) os resultados comportamentais resultantes, quer do uso quer da percepção.

¹⁴¹ « *At present the tendency is to regard interactivity as an almost unattainable ideal that is rarely observed or practiced (...). The more constraining the definition imposed by research, the more most communication will, (...) fall short of full interactivity.*» p. 377, nossa tradução.

¹⁴² « *When interactivity is carefully measured, there tends to be a dearth of it where an abundance is expected (...) a situation that stems, in part, from attempts to locate it as a property of media systems or message exchanges rather than user experiences with technology.*» p. 374, nossa tradução.

Como afirmámos antes, através da aplicação dos critérios da interactividade compreendemos que, no âmbito da música mista, encontramos uma interactividade que se rege em termos de reactividade. Ao aplicar estes critérios científicos, não nos podemos esquecer que o objecto de estudo é a música, como tal podemos considerar que o fenómeno de percepção, ou a realidade que é percebida é tão importante como a realidade concreta. Assim, a interactividade percebida pode ser um atributo mais lógico (ou coerente) a aplicar nesta área artística. Por estarmos nesta área, a resposta, seja de um performer, ou de um sistema informático, deve cair no âmbito da resposta significativa¹⁴³ [Emmerson, 2013]. É esta que, na verdade, transmite algo, seja entre performers, entre performer e sistema ou entre os performers e o ouvinte que a experiencia ou testemunha. As constatações de Marco Stroppa [1999] levam-nos a afirmar que « talvez a necessidade de [um sistema] ser tecnologicamente interactivo não deva ser obrigatória, deveríamos preocuparmo-nos em fazer uma *música viva*.¹⁴⁴» [Ferreira, 2011]

¹⁴³ « Meaningful response.»

¹⁴⁴ « *Peut-être le besoin d'être technologiquement interactif ne devrait-il pas être obligatoire, nous devrions plutôt nous occuper à faire une musique "vivante".*» Nossa tradução.

4. Sistemas e Relações

Nos capítulos anteriores procurámos clarificar as problemáticas ligadas à área da música mista. Abstráimos estas questões, essencialmente, em dois eixos: o factor humano e o factor tecnológico com especial enfoque nas implicações que estes têm para o nosso trabalho. Estas, estão directamente ligadas à necessidade artística da procura de uma liberdade criativa e performativa que permita, tanto a nível humano como a nível tecnológico, alcançar a possibilidade de uma *expressividade* musical.

Introduziremos agora concepções relativas aos dois eixos acima mencionados. Pretendemos desta forma focalizar numa única linha de estudo os factores anteriormente abordados de forma paralela. Esta aproximação surge com as concepções de sistema instrumental musical e a sua *instrumentalidade* e a emancipação do performer de electrónica como elemento fundamental para a expressividade performativa. Primeiro, para nos aproximarmos do objectivo da nossa investigação, procuraremos apresentar definições gerais relativas à noção de sistema e, daqui, retiraremos conceptualizações relativas ao ensemble e à partitura.

4.1. Sistemas e conceptualizações

O termo sistema é muitas vezes aplicado e definido de uma forma informal. Assim, de modo a não incorrer em concepções erróneas deste termo, empreendemos a tarefa de esclarecer este termo e daí formar um ponto de partida para o resto da nossa exposição.

Segundo Arthur Hall e Robert Fagen [1956], « Um sistema é um conjunto de objectos juntamente com as relações entre estes e entre os seus atributos.¹⁴⁵» Desta noção retira-se que um sistema tem propriedades, funções e objectivos que são independentes dos elementos que formam esse sistema. Definimos assim os seus constituintes:

¹⁴⁵ « *A system is a set of objects together with relationships between the objects and between their attributes.*» p. 18, nossa tradução.

- Objectos (que a partir de agora nos referiremos como elementos) - são as partes que formam o sistema, cada uma destas partes pode em si, ser também um sistema. Neste caso, cada parte é denominada de sub-sistema;
- Atributos - são as propriedades dos elementos de um sistema;
- Relações - são os elos de ligação entre os elementos de um sistema. Podemos também definir estas como a *interconectividade*. Esta, designa as relações estruturais e comportamentais de diversas ordens entre os elementos de um sistema.

As propriedades de um sistema obrigam-nos, implicitamente, a definir também o meio que o envolve, a que designamos de ambiente. Para especificar um ambiente devemos conhecer todos os factores que afectam ou são afectados pela presença do sistema. Ainda segundo Hall e Fagen « para um dado sistema, o ambiente é o conjunto de todos os objectos cuja mudança de atributos afectam o sistema e cujos atributos são alterados pelo comportamento do sistema.¹⁴⁶» Esta definição de ambiente, como observamos é em tudo semelhante à noção de sistema. Assim, apercebemo-nos da recursividade deste conceito. Qualquer sistema, é sempre, também, um sub-sistema de dado ambiente. As propriedades de um sistema caracterizam a qualidade das trocas existentes entre este e o seu ambiente. Um sistema pode ser aberto ou fechado, um sistema aberto permite a troca de materiais, energias ou informações com o ambiente; um sistema fechado é aquele que não sofre ou exerce qualquer troca com o ambiente. Uma das propriedades que nos interessa particularmente para o nosso trabalho é a dinâmica de um sistema. Um sistema dinâmico é aquele que evolui segundo uma regra que liga o estado presente a estados passados, ou seja, um sistema que apresenta evolução temporal - estados com diferentes propriedades no decurso do tempo. Outra das propriedades é a sustentabilidade de um sistema, que é uma propriedade quantificável, na medida em que se refere ao grau de dependência que um sistema tem em relação ao exterior, ou seja, um sistema aberto é auto-sustentado quando, para subsistir e executar as suas funções com o objectivo determinado, não necessita de qualquer entrada ou

¹⁴⁶ « For a given system, the environment is the set of all objects a change in whose attributes affect the system and also those objects whose attributes are changed by the behavior of the system.» [Hall, Fagen, 1956] p. 20, nossa tradução.

apoio do ambiente. Isto não implica directamente que o sistema não possa ser influenciado pelo ambiente.

A melhor forma de estudar a realização de um sistema físico é efectuar a sua substituição por uma modelização abstracta com relações análogas. A sua aplicabilidade é a medida em que se torna consensual com o comportamento real de um sistema. Para construir tal modelo, de acordo com Hall e Fagen, é necessário: (1) conhecer explicitamente quais as relações entre os elementos; (2) os seus atributos devem ser quantificáveis e (3) o modo de comportamento, dado o conjunto de relações, dever ser conhecido. Infelizmente, é raro o sistema que possua todas estas propriedades, mais precisamente, os sistemas possuem gradações destas qualidades [Hall, Fagen, 1956], daí, a aplicabilidade de um modelo poder ser sempre falível.

4.1.1. Conceptualização 1 - o sistema de performance

Baseado nesta noção genérica de sistema, procuraremos exemplificar estes conceitos numa abstracção aplicada, neste caso, à performance de uma obra solo.

Começamos por apresentar os seus constituintes na Figura abaixo:

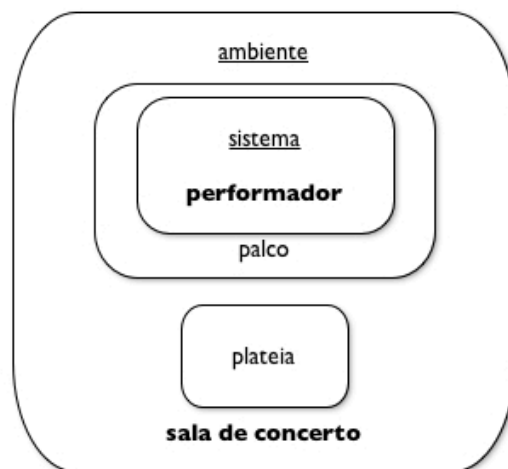


Figura 4.1.1. Abstracção de um sistema de performance

Os elementos que constituem o ambiente são também, como referido anteriormente, sub-sistemas cujo o comportamento depende de variáveis como:

condições da sala:

- geometria da sala / volume da sala / temperatura / humidade - elementos que afectam a acústica da sala;
- acústica no palco.
- plateia: quantidade de ouvintes / disponibilidade;

As trocas ou a *interconectividade* entre estes sistemas são evidenciadas ao aplicarmos um foco no sistema de performance directamente:

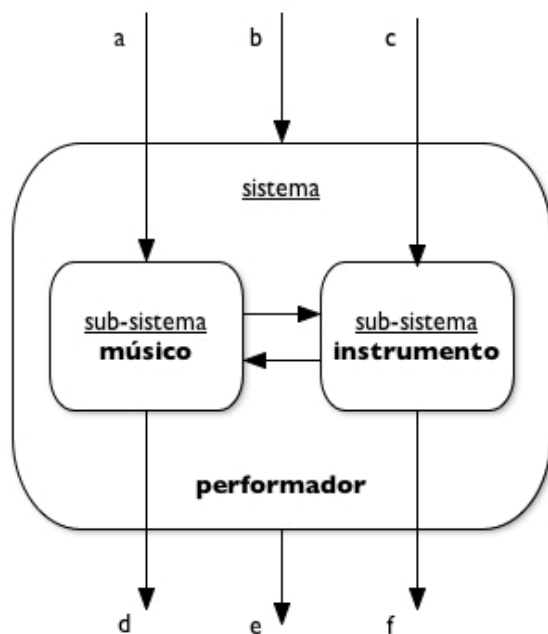


Figura 4.1.2. Abstracção de um sistema de performance (solo)

Dividindo o sistema de performance em dois sub-sistemas: o músico e o seu instrumento cujas trocas se tornam evidentes pelo esforço psico-mecânico do músico ao manipular o instrumento mecânico-acústico¹⁴⁷, definimos as entradas a), b) e c) como influências neste sistema:

¹⁴⁷ Estas relações já foram evidenciadas no capítulo 3.2. do presente trabalho.

a) condições do ambiente - particularmente no performer no aspecto psicológico: a acústica da sala; a reacção da plateia.

b) condições do ambiente têm no sistema de performance;

c) condições do ambiente têm particularmente no instrumento acústico: acústica do palco; *feedback* da sala; temperatura e humidade (afinação).

A definição destas entradas como influências é feita por estas não serem determinantes para o início e continuidade do funcionamento deste sistema, ou seja, este pode “funcionar” independentemente das condições do ambiente. Assim, definimos este sistema, para além de, evidentemente, dinâmico (a performance ocorre durante uma linha temporal), como auto-sustentado.

As saídas d), e) e f) consideramos como:

d) movimentação corporal; expressão facial; esforço.

e) resultado da performance - dado pelo sistema de performance que é, também, influenciado pelo ambiente.

f) características particulares do instrumento - a sua afinação, a qualidade sonora, etc.

As saídas deste sistema são canais de comunicação com o ambiente, no sentido em que, o resultado global destas saídas será percebido, interpretado e apreciado por um dos sub-sistemas adjacentes neste ambiente: a plateia. O *feedback* dado pelo ambiente influencia o potencial de expressão musical dada pelo músico (de acordo com os esquemas): assim, dá-se uma interactividade com o grau de *reactividade*.

Ampliando este sistema de performance de solo para uma formação mínima de duo, teremos:

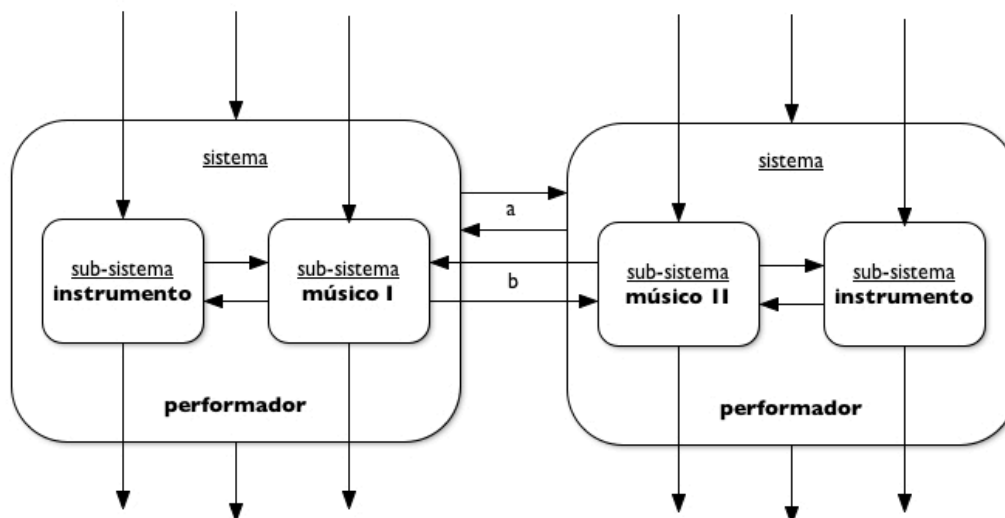


Figura 4.1.3. Abstracção de um sistema de performance (ensemble)

Adicionámos ao esquema anterior as trocas entre dois sub-sistemas, representados pelos dois músicos e os seus instrumentos. Mais uma vez, observamos trocas entre os sistemas como um todo (ligações a)) e entre as partes que o formam (ligações b))¹⁴⁸. Como foi dito anteriormente¹⁴⁹, todo o instante de uma performance é condicionado pelo que acabou de acontecer e pelo que um performer, inserido num ensemble, considera que vai acontecer. A *antecipação* de cada tempo e a *reacção* à produção de cada tempo são definidas pela natureza das interacções manifestadas pelos performers. Assim, podemos considerar que um ensemble é também um sistema, e, pelo que é dito acima, acrescentamos a característica da auto-regulação, ou seja, existe um controle e equilíbrio interno que é único para este sistema. Concluimos assim, que um sistema de performance é um sistema aberto, dinâmico, auto-sustentado e auto-regulado. As trocas entre performers já foram amplamente discutidas neste trabalho¹⁵⁰ e daí, retiramos que o grau de interactividade entre estes é total e designamo-las por *interacções musicais*.

¹⁴⁸ Por facilidade de apresentação, as trocas entre os instrumentos do músico I e do músico II, não está representada na figura 4.2.3. Estas trocas podem ser, por exemplo as possibilidades de ressonância entre os instrumentos.

¹⁴⁹ Cf. capítulo 3.2.1.

¹⁵⁰ Cf. capítulo 3.2.

Com a exposição anterior, abordámos as regras de construção de modelos de sistema propostas por Hall e Fagen, com o ênfase evidente nas relações entre os elementos (1). Alguns aspectos relacionados com os atributos (2) e comportamento (3) dos elementos deste sistema foram também abordados, mas de forma ainda incompleta. Para completar esta abstracção de sistema é necessário incluir mais um elemento essencial.

No ponto de vista de um sistema biológico, os atributos e o comportamento de um organismo estão impressos no seu ADN, isto implica que o *código-fonte* deste elemento é parte integrante do próprio. No nosso sistema de performance, este código-fonte é externo aos subsistemas que o compõem. Ou seja, a nossa abstracção de sistema só fica completa com a integração do *código-fonte* como elemento que irá determinar essencialmente o comportamento, bem como, parte dos atributos dos elementos do sistema. Falamos, evidentemente, da partitura. Embora a expressão *código-fonte* seja um abuso emprestado das ciências da computação, outros conceitos da mesma área associados a este termo, a *interpretação* e/ou a *compilação* inspiram-nos a criar metáforas ou paralelos com sistemas de computação. Não seguiremos este caminho, mas consideramos que a partitura, na sua função de prescrição de comportamentos, se torna num modelo de sistema.

4.1.2. Conceptualização 2 - a partitura como modelo de sistema.

« What we have in those coded sets of written instructions we call a score are not sacred master texts but something more like constructor toys by means of which we can build our models of the universe.¹⁵¹»

Christopher Small [1998]

Ao fazermos a abstracção das funções de uma partitura de uma peça musical, podemos observá-la e descrevê-la como sendo um modelo de sistema. A partitura representa, descreve e prescreve processos e comportamentos entre diversos elementos. Esta representação é feita

¹⁵¹ « O que temos naqueles conjuntos codificados de instruções a que designamos *a partitura* não são textos sagrados mas algo mais semelhante aos brinquedos de blocos de construção através dos quais poderemos construir os nossos modelos do universo.» Nossa tradução.

através de relações de várias ordens. Se considerarmos a codificação de um som representado no pentagrama, este terá uma relação com o seguinte ou com os que o rodeiam. O conjunto destas relações está associado, habitualmente, a um timbre¹⁵². Se for uma peça musical com recurso a vários timbres, estas relações de primeira-ordem relacionam-se com outras associadas a outros timbres. Ao associar timbres, o compositor, prescreve três relações de segunda-ordem. A relação entre os conjuntos de primeira-ordem (a representação das relações entre sons grafados) individualizados pelo timbre, a relação entre os timbres dos instrumentos e a relação entre os performers que transformam este código em matéria sonora. Esta última relação é também prescrita pelo compositor através do ritmo, dinâmica, agógica.

Ao perceber o resultado global desta prescrição (ou modelo), este complexo de relações desvanece-se, ou pelo menos, ultrapassa a capacidade da descrição verbal e apresenta-se claramente articulado no momento da performance. Embora, numa análise atenta de um ouvinte, a classificação das relações seja exactamente a inversa. A primeira relação estabelecida é a relação ouvinte-performador ou entre performers (relações de primeira-ordem) e a mais afastada é a relação ouvinte-conjunto de relações de sons, visto esta depender do tempo cronológico para ser apreendida.

Apesar dos elementos serem referidos, as suas funcionalidades atribuídas, e as suas relações estipuladas, este modelo de sistema não é, de facto, um sistema em si. Este, é parte integrante e fundamental do sistema de performance acima descrito.

Com esta abstracção, encontramos também, uma outra forma de verificar que a partitura não é a obra musical¹⁵³. A partitura é uma concepção desta. Esta “obra conceptual” é uma prescrição de um universo com regras específicas criadas por um compositor. É um modelo de sistema que descreve e permite implementar o conjunto de processos e relações que culminarão na realização física do sistema de performance, isto é: o momento da performance.

¹⁵² Timbre - tenha origem num instrumento acústico ou digital - escolhemos o uso deste termo para manter o aspecto geral desta descrição.

¹⁵³ Cf. capítulo 2.2.2. do presente trabalho.

4.2. O computador como parte de um sistema instrumental

4.2.1. A definição de instrumento digital

O ambiente informático que constitui o computador não é necessariamente configurado com o fim de simular o comportamento dos instrumentos mecânico-acústicos, pelos quais a produção sonora é imediatamente consecutiva à acção do performer. Habitualmente, o computador é tido como uma ferramenta essencial na criação (*software* de composição assistida por computador e síntese sonora) e, para fins de concerto, utilizado como um dispositivo de processamento de sinal, gravação, mistura e espacialização, mas raramente é visto como um instrumento no seu próprio direito [Toeplitz, 2002]. Isto acontece particularmente nos círculos da tradição da música escrita. Mas, em áreas particulares dos estudos da informática musical¹⁵⁴, o computador é também considerado, para além de uma ferramenta, como um instrumento musical. Esta terminologia é questionável e não existe unanimidade na musicologia ligada às tecnologias. Claude Cadoz a propósito da possibilidade de o computador ser um instrumento, afirma:

« (...) O que observamos são apenas máquinas disfarçadas de instrumentos. Para ir mais longe, suponhamos que se consegue, graças a melhores algoritmos de síntese, a máquinas mais eficientes, a transdutores acústicos, visuais, gestuais retroactivos mais perfeitos, a simular um violino (um violino ou qualquer outro objecto que tenha ou não um equivalente real) de modo a que nenhuma experiência revele este artifício. Não se trata de um instrumento. Na verdade, por muito forte que seja, energia do gesto dilui-se no periférico gestual. Passada esta fronteira, há apenas informação, levada por circuitos eléctricos. Do mesmo modo, a energia acústica emitida pelos altifalantes ou a energia óptica que vem do ecrã, têm a sua fonte na alimentação eléctrica. Vêm de uma central eléctrica, não do corpo humano. (...) Em resumo, nesta situação idealizada, a relação seria multi-sensorial, (...) mas a cadeia energética permaneceria descontínua. Sujeita a

¹⁵⁴ Nas áreas da música improvisada.

este “corte ontológico”, a relação não é instrumental.¹⁵⁵» [Cadoz, 1999 *apud* Dufeu, 2010b]

A definição de instrumento, para Cadoz, implica a continuidade energética entre esforço gestual (de um ser humano) e energia resultante deste (o som). Grande parte das pesquisas sobre esta temática centram-se nas características físicas dos dispositivos, dos *software* subjacentes, ou na interação sensório-motora entre o músico e o *interface* [Cance et al, 2009]. O desenvolvimento das tecnologias digitais provocou uma dissociação nas interações músico-instrumento, ampliando assim a distância entre o corpo e o instrumento na produção do som. Na verdade, já desde o final do séc. XIX, que esta descontinuidade da cadeia energética existe. As invenções do telefone, do fonógrafo, do rádio e da síntese sonora¹⁵⁶, perturbaram as relações tradicionais com o "fazer" o som. Desde então, o som pode ser transmitido, gravado e sintetizado, obrigando assim a sua *deslocamento* temporal, espacial e causal¹⁵⁷. Esta descontinuidade ou *deslocamento*, segundo Emmerson [2007], é consequência natural da evolução da tecnologia e não é algo que necessariamente deva ser corrigido, e, a par desta evolução vieram novas sensibilidades artísticas e novos paradigmas filosóficos e científicos.

Segundo o estudo feito por Cance, Genevois e Dubois [2009], a ideia de « instrumento, não aparece como um conceito unívoco.¹⁵⁸» A definição de *instrumentalidade*, referida acima, é definida por Cadoz como resultante de:

¹⁵⁵ « (...) *Ce que nous voyons là ne sont que des machines déguisées en instrument. Supposons, pour aller encore plus loin, que l'on réussisse, grâce aux meilleurs algorithmes de synthèse, aux machines les plus performantes, aux transducteurs acoustiques, visuels, gestuels rétroactifs les plus parfaits, à simuler d'une façon telle qu'aucune expérience ne révèle l'artifice, un violon (un violon ou tout autre objet ayant un équivalent réel ou non). Nous n'avons pas affaire à un instrument. En effet l'énergie du geste s'arrête au périphérique gestuel, aussi performant soit-il. Passé la frontière, il n'y a que l'information, portée par des circuits qui tiennent leur énergie de l'alimentation secteur. De même, l'énergie acoustique émise par les haut-parleurs ou l'énergie optique qui vient de l'écran, ont leur source dans l'alimentation électrique. (...) En résumé, dans cette situation même idéalisée, la relation serait multisensorielle, (...) mais la chaîne énergétique resterait discontinue. Soumise à cette "coupure ontologique", la relation ne serait pas instrumentale.*» Nossa tradução.

¹⁵⁶ Telefone: Alexander Graham Bell (1876); Gravação do som: Thomas Edison (1877); Rádio: Marconi (1895); Síntese sonora: Elisha Gray (1876), Thaddeus Cahill (1897).

¹⁵⁷ Simon Emmerson define *deslocamento* como: « *not where it should be.*» Cataloga-o da seguinte forma: 1ª deslocamento: tempo - gravação; 2ª deslocamento: espaço - gravação, telecomunicações; 3ª deslocamento: causalidade mecânica - gravação, telecomunicações, síntese sonora. [Emmerson, 2007].

¹⁵⁸ « *The instrument does not appear as a unique concept.*»

« Toda a actividade relacional que necessita de um dispositivo material (instrumento) exterior ao corpo humano, e tal que a sua finalidade necessita de um consumo de energia fora das fronteiras do corpo e do instrumento; e pelo menos uma parte da energia produzida vem do corpo humano.¹⁵⁹» [2007 *apud* Cance *et al*, 2009]

Aqui podemos fazer uma nota em relação à importância da *instrumentalidade*. Em *Mikrophonie I* (1964) de K. H. Stockhausen a manipulação e proximidade dos microfones em redor do tam-tam são essenciais para a música resultante. Estes movimentos são prescritos na partitura.¹⁶⁰ O microfone habitualmente é categorizado como um transdutor mas, nesta obra pode ser considerado como instrumento musical devido à sua *instrumentalidade*. Podemos acrescentar que esta *instrumentalidade* implica também uma tangibilidade e, para além desta, uma necessidade de prescrição de acções¹⁶¹.

O ponto de vista de Cadoz em que a situação introduzida pelo computador não pode ser considerada como instrumental, ou ligada a uma *instrumentalidade*, é isolada no âmbito da musicologia das tecnologias digitais [Dufeu, 2010]. Bruno Bossis [2007] partilha um posicionamento alternativo e contorna este ponto de vista dando uma definição geral de instrumento, referindo as suas partes constituintes:

« Um instrumento musical não pode ser considerado como tal se não incluir toda a cadeia completa desde o gesto à emissão sonora ou pelo menos a um sinal eléctrico análogo a essa emissão. Um amplificador não pode ser considerado como um instrumento musical, contrariamente a uma guitarra eléctrica, um sintetizador com teclado, um *sampler* ou um sintetizador modular. Um computador não é um instrumento musical, mas se for equipado de uma entrada de som ou de um interface gestual, de um software de síntese ou de processamento de som, então o conjunto que forma este

¹⁵⁹ « *Toute activité relationnelle qui fait appel à un dispositif matériel (l'instrument) extérieur au corps humain et telle que sa finalité nécessite une consommation d'énergie en dehors des frontières du corps humain et de l'instrument ; et une partie au moins de cette énergie provient du corps humain.*» Nossa tradução.

¹⁶⁰ «*The second player in the group plays the microphone: he makes prescribed movements which are notated in a score.*» [Stockhausen, Maconie, 1989]

¹⁶¹ Cf. [Toeplitz, 2002] a respeito da importância da notação musical para os instrumentos digitais.

dispositivo pode ser considerado como um instrumento de música.¹⁶² » [2007 *apud* Dufeu, 2010a]

De acordo com este autor, a possibilidade de receber a acção gestual e a capacidade de gerar um sinal acústico é condição fundamental para a *instrumentalidade*. Nesta definição, Dufeu [2008] clarifica a terminologia e acrescenta-lhe o objectivo:

« Um instrumento musical digital pode ser definido de forma mais ampla pela sua constituição - a presença de um interface gestual, dum ambiente informático e de um interface de conversão sonora - e o *seu* objectivo: a performance musical. (...) É precisamente porque o ambiente existente entre a aquisição do gesto e a produção do som é um canal portador de informação cujas configurações são potencialmente infinitas.¹⁶³» [Dufeu, 2008, nosso grifo]

Podemos então, ilustrar esquematicamente um instrumento musical digital da seguinte forma:

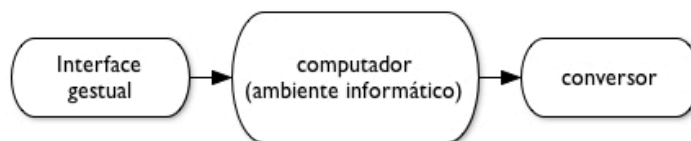


Figura 4.2.1. Esquemática de um instrumento musical digital

Apesar da definição proposta por Bossis e Dufeu nos servir para a nossa investigação, esta encontra-se ainda incompleta. Nas tentativas de definição do instrumento musical digital geralmente é ignorada uma das características que o emancipa dos instrumentos tradicionais - a

¹⁶² « *Un instrument de musique ne peut être considéré comme tel que s'il comprend la chaîne complète du geste à l'émission sonore ou au moins à un signal électrique analogue à cette émission. Un amplificateur n'est pas considéré comme un instrument de musique, contrairement à une guitare électrique, un synthétiseur avec clavier, un échantillonneur (sampler) ou un synthétiseur modulaire. Un ordinateur n'en est pas un, mais s'il est muni d'une entrée son ou d'une interface gestuelle, d'un logiciel de synthèse ou de traitement, alors l'ensemble du dispositif peut être considéré comme un instrument de musique.* ». Tradução António de Sousa Dias.

¹⁶³ « *Un instrument de musique numérique peut être défini de manière très générale par sa constitution – la présence d'une interface d'accès gestuel, d'un environnement informatique et d'une interface de sortie sonore – et sa destination : l'exécution musicale. (...) C'est précisément parce que l'environnement situé entre l'acquisition du geste et la production du son est porteur d'information que ses configurations sont, potentiellement, infinies.*» Nossa tradução.

possibilidade de comunicação inter-instrumental. Em situações de música mista em tempo-real, um sistema instrumental digital geralmente integra mais uma via de comunicação que não existe à partida nos restantes instrumentos. Isto é, a capacidade de adquirir informação de outros instrumentos, através de transdutores¹⁶⁴. Assim, as possibilidades sonoras de um sistema instrumental digital dão lugar a situações musicais que o tornam diferente da realidade mecânico-acústica dos instrumentos tradicionais.

4.2.2. A instrumentalidade do *interface* informático

No campo da informática, se considerarmos a definição de *interface* como « dispositivo (material e lógico) graças ao qual se efectuam as trocas de informações entre dois sistemas»¹⁶⁵, facilmente se deduz também o conceito da comunicação, ou seja, o meio pelo qual dois sistemas interagem. Através desta definição concluímos que podemos encontrar duas categorias de *interface*: o *interface* tangível¹⁶⁶ e o *interface* informático. O *interface* tangível refere-se ao dispositivo material de comunicação entre o músico e o computador e o *interface* informático ao *software* que põe em comunicação o músico com o *hardware* do computador.

Como referido no início deste capítulo, o ambiente informático de um computador não está à partida configurado para o fim instrumental. Assim, para além da implementação dos processos sonoros¹⁶⁷ e dos processos de comunicação com *interfaces* e transdutores que o *hardware* do computador necessita para serem desencadeadas acções musicais, deve ser criado o *IGU - Interface Gráfico do Utilizador*. Este componente do sistema é essencial na comunicação entre o músico (o utilizador) e o computador e deve ser concebido segundo uma perspectiva instrumental. Para isto são necessárias as seguintes características:

- Eficácia de visualização dos processos em curso;
- Eficácia de manipulação.

¹⁶⁴ Qualificamos como transdutores os microfones, sensores de movimento, câmara de vídeo, etc.

¹⁶⁵ « *Interface* », in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013. <http://www.priberam.pt/dlpo/interface> [consultado em 19-02-2014].

¹⁶⁶ Acima referido como *interface* gestual.

¹⁶⁷ Processamento de sinal; gestão de informação; síntese sonora; gravação; mistura e espacialização.

Estas duas características resumem a perspectiva instrumental do *interface* informático¹⁶⁸: a eficácia de visualização permite a monitorização do sistema informático e físico, permitindo ao músico realizar acções de correcção e afinação do sistema¹⁶⁹ e a eficácia de manipulação viabiliza a interacção percepção-acção entre performers. Resumindo, toda a parte gráfica¹⁷⁰ do *interface* informático deve ser criada segundo a sua praticabilidade na performance.

Devido às diferentes necessidades específicas de cada obra musical, o *interface* informático é, geralmente, destinado ou pensado exclusivamente para cada uma. Isto é, este é criado segundo as necessidades impostas por uma determinada obra. Daqui tiramos o conceito de *instrumento composto*, inseparável da obra. Este conceito é apoiado por Bruno Bossis:

« Ao contrário do instrumento tradicional o *instrumento composto* não está inteiramente definido antes do processo de escrita para o performer do instrumento acústico. O compositor adquire assim também uma parte de construtor de instrumentos.¹⁷¹ » [Bossis, 2007, *apud* Dufeu, 2010a]

A constatação de que o *interface* informático está inequivocamente ligado a uma obra específica, coloca-nos perante duas necessidades que, com os avanços da tecnologia, se tornam urgentes perante a possibilidade da não perenibilidade de uma obra musical mista. A primeira será a necessidade de incluir na notação musical elementos que sejam da natureza prescritiva¹⁷², com a mesma ordem de importância que acontece tradicionalmente, na música escrita, com os instrumentos mecânico-acústicos; A segunda, será a necessidade em criar instruções de performance: como usar o *interface*; o tipo de informações com que este lida; e, instruções que permitam uma reabilitação do *interface* noutros ambientes informáticos, ou seja, a possibilidade

¹⁶⁸ Nos processos de *design* de *software* é usada, habitualmente, a expressão “*look and feel*”

¹⁶⁹ Fazemos o paralelo com as necessidades dos performers de instrumentos tradicionais, durante a performance, de ajustar a afinação de uma corda, no caso dos cordofones ou de ajustar o comprimento do tubo no caso dos aerofones. Estas acções não estão directamente relacionadas com a musicalidade ou a expressão musical do performer, mas são determinantes para a sua eficácia e viabilidade.

¹⁷⁰ Na língua inglesa, é comumente usado o termo “*front end*”.

¹⁷¹ « *Contrairement à l'instrument traditionnel, l'“instrument composé” n'est pas entièrement défini avant le travail d'écriture par le musicien. Le compositeur prend ainsi en charge une partie du métier du luthier.* » Nossa tradução.

¹⁷² E não de natureza descritiva como é regra geral.

de realizar transferências tecnológicas¹⁷³. Este último assunto será abordado com maior atenção no sétimo capítulo do presente trabalho.

4.2.3. Sistemas instrumentais musicais digitais

Através da discussão das diversas problemáticas em redor da definição de instrumento musical e da sua instrumentalidade, chegamos assim à nossa noção de sistema instrumental digital. Baseada na definição de instrumento digital proposta por Bossis e Dufeu, acrescentamos o *interface* informático e a possibilidade da recepção de informação inter-instrumental através de transdutores. É esquematizado da seguinte forma:

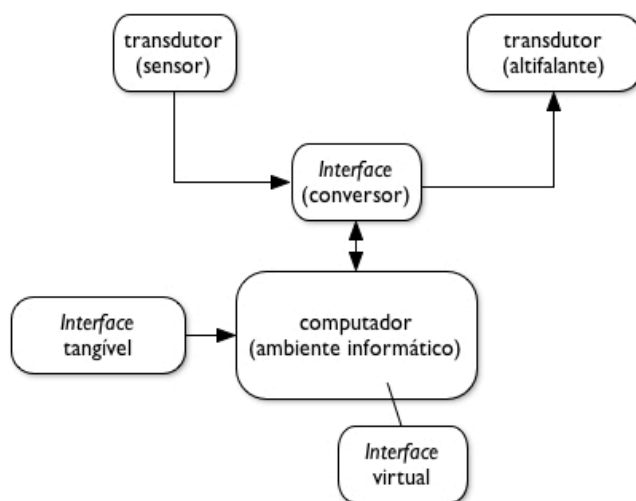


Figura 4.2.2. Esquematização de um sistema instrumental musical digital

Tanto a materialidade como a virtualidade dos *interfaces* musicais tornam-se essenciais para a relação homem-máquina que também poderemos designar como a sua *instrumentalidade*. A partir do conceito de Cadoz, refazemos assim a noção de *instrumentalidade*: *Qualquer actividade relacional que necessita de um dispositivo (material ou lógico) exterior ao corpo humano, cuja sua finalidade, a performance musical, necessita de um consumo de energia fora das fronteiras do corpo e do instrumento*. Com isto, podemos constatar um desvio do paradigma do conceito de instrumento como entidade física para a sua *instrumentalidade* - a qualificação de um sistema. Cance [*et al*, 2009] confirma-o:

¹⁷³ Cf. [Chadabe, 2001].

« (...) [a instrumentalidade] indica que esta parte imaterial é pelo menos tão importante quanto a física. A *instrumentalidade* destes novos dispositivos, bem como a de instrumentos "clássicos", não resulta apenas das suas propriedades intrínsecas. Esta é construída através do jogo musical, pelas interacções entre os músicos e a concepção e desenvolvimento dos instrumentos (...).¹⁷⁴» [Cance *et al*, 2009]

O desenvolvimento das novas tecnologias obrigam sempre a novas realidades musicais e a novas necessidades estéticas dos compositores. Só a prática poderá demonstrar em que medida as perspectivas abertas por estes novos instrumentos de performance, que integram tanto o tempo-real como o tempo-diferido, darão lugar a situações musicais que os aproximam ou emancipam dos instrumentos tradicionais.

4.3. O performer de electrónica

A forma mais eficaz de conseguir a interacção musical é assumir o factor humano que, na verdade, já existe na maior parte das vezes aquando uma performance de música mista. Este é designado, habitualmente como o *operador*, o *assistente musical*, o *engenheiro de som* ou o *músico encarregue da projecção do som*. Preferimos designá-lo como o *performer de electrónica*. Esta *pessoa-extra*, de facto, é tudo menos *extra* e raramente é contemplado ou designado numa partitura.

Porque precisamos de um performer em vez de um operador? Uma obra de música mista pode incluir diversas facetas passíveis de serem completamente automatizadas através da programação. São algumas: o espaço, os níveis de intensidade, os pontos de sincronização, ou, gestão de processos. Mas, para uma verdadeira eficácia musical, estas facetas automáticas devem poder ser (e, muitas vezes, são-no) modificadas durante uma performance por um músico que tenha a capacidade de, para além de monitorizar o estado do sistema instrumental, seguir o curso musical, ajustando parâmetros, interagindo musicalmente com o performer do instrumento

¹⁷⁴ « (...) it points out that this immaterial part is at least as important as the physical one. The instrumentality of these new devices, as well as of "classical" instruments, does not result from their intrinsic properties only. It is constructed through musical play, interactions between musicians and the design and development of the instruments (...).» Nossa tradução.

acústico e seguir o curso musical. Por muito ínfimas que sejam, as suas decisões influenciam e criam uma reacção nos restantes performers. Neste ponto somos compelidos a chegar a duas conclusões primárias que efectivamente influenciam qualquer sistema. Primeiro, as decisões de um performer de electrónica influenciam o resultado de uma obra musical, por isto, são decisões musicais (por muito técnicas que aparentem ser). Segundo, deixamos de considerar que existem obras para instrumento solo e electrónica em tempo-real - ao optarmos pela divisão do instrumental de uma obra musical entre a parte da instrumentação acústica e a parte da instrumentação electrónica, deveremos assim considerar que a formação mínima será sempre o duo.

4.3.1. Disposição

Na nossa definição de sistema instrumental digital, incluímos o sistema de altifalantes que têm uma larga influência no espaço imersivo que é a sala de concerto, conforme o sistema de difusão/projecção sonora. O som resultante pode integrar-se no meio (por exemplo, sistemas mono ou estéreo - conforme a sua disposição no espaço) ou pode coincidir com o meio e, eventualmente, delimitá-lo (sistemas multi-canal em torno do público, por exemplo). Nestas duas situações, o performer de electrónica é responsável pelo equilíbrio do meio electroacústico com o meio instrumental, logo, a sua localização na sala de concerto é um factor de grande importância. A localização ideal para qualquer performer é na proximidade dos restantes performers que incluam o ensemble¹⁷⁵. Esta proximidade é essencial durante a performance para permitir processos de comunicação essenciais à coordenação e expressão musical. Mas, no caso do performer de electrónica, esta situação pode representar um problema. A possível localização no palco, impede este performer de ter o controlo sobre a difusão/projecção sonora. Para este controlo, a localização ideal do performer de electrónica será no ponto focal entre os diversos altifalantes, ou seja, o local onde este estará em melhores condições de ter uma referência do seu instrumento. Este ponto focal é habitualmente situado no meio de uma plateia de uma sala de concerto o que obriga o afastamento em relação aos restantes performers. Este

¹⁷⁵ Não estamos a considerar aqui o corpo de obras em que os performers não se cinjam aos limites do palco.

problema, não é novo na história da música. É uma questão em tudo semelhante à localização¹⁷⁶ do organista relativamente a uma orquestra, num concerto numa igreja. Mesmo apesar da vantagem de que a disposição deste instrumento digital é mais facilmente configurável do que um órgão de tubos, deve ser encontrado um compromisso entre a possibilidade de comunicação visual com os restantes performers e a necessidade de ouvir e estar no ponto focal.

4.3.2. Desafios na performance de electrónica.

Nos últimos anos temos tido a oportunidade de ser o performer de electrónica de várias obras de música mista como *Harmónicos* e *SaxBlue* de Jorge Peixinho. Estas obras, eram originalmente dependentes de hardware analógico e foram criadas pensando nas características e possibilidades do uso de um gravador de fita¹⁷⁷ numa performance. A transferência tecnológica¹⁷⁸ foi feita por António de Sousa Dias e o seu processo está claramente explicado em [Sousa Dias, 2009].

Harmónicos é uma obra para piano e sistema de *delay* de fita que data de 1967. A partitura desta versão¹⁷⁹ pede que a obra dure no mínimo quinze minutos e consiste numa série de instruções de performance que sugerem ao pianista como improvisar durante o percurso desta obra. Na versão digital de “Harmónicos” a performance da electrónica é bastante acessível. As decisões principais têm que ser tomadas antes da performance, nomeadamente a duração do *delay*¹⁸⁰, a sua panorâmica e a possibilidade de emular um gravador de fita. Habitualmente estas decisões são feitas com o acordo do pianista. O uso eficaz de um filtro *passa-baixos* para simular a perda de qualidade inerente à gravação em fita em tempo-real levanta por si só uma questão estética importante: deveremos aproximar-nos daquilo que consideramos ser o ideal de uma obra ou deveremos tentar ser fieis à versão original? - Esta questão é sem dúvida de carácter

¹⁷⁶ Muitas vezes, conforme a configuração da Igreja, encontra-se de costas, a uma considerável distância da orquestra e controla visualmente o gesto e as entradas do maestro através de um espelho.

¹⁷⁷ No caso específico de *SaxBlue* foi originalmente usada a Korg Stage Echo 500.

¹⁷⁸ Cf. capítulo 7 do presente trabalho.

¹⁷⁹ Existem mais duas versões desta obra com instrumentações diferentes.

¹⁸⁰ Entre 6 e 8 segundos, de acordo com as notas de performance do compositor. O que implica que os dois gravadores de fita deverão estar a entre 2.28 e 3.04 metros de distância. [Sousa Dias, 2009].

musicológico e entra no âmbito dos estudos performativos. Com a simulação digital e os avanços tecnológicos desde então, poderemos recriar o que poderemos entender ser a concepção ideal de uma obra de um compositor. Mas, assim afastamos a possibilidade de recriar as condições em que a obra foi originalmente performada, com todos os problemas técnicos inerentes a um sistema de *tape-delay*¹⁸¹ com os dois gravadores de fita. Levando esta segunda possibilidade mais além, poderia ser criada uma opção que pudesse simular a instabilidade do sistema original e as inevitáveis flutuações de velocidade de fita devido à distância dos gravadores de fita, o que, certamente, adicionaria um novo encanto a esta obra.

Em *SaxBlue*, a performance da electrónica levanta questões diferentes¹⁸². Neste projecto, Sousa Dias, incluiu uma simulação¹⁸³ muito fiel da Korg *Stage Echo 500* no *patch* principal - que permite a utilização deste sistema digital a outras obras musicais¹⁸⁴. Esta simulação não é o melhor *IGU* para uma performance, mas existe uma razão importante para tal. Esta versão virtual da Korg SE 500 pode ser controlada pelo saxofonista, de forma bastante semelhante ao original, com a utilização de um controlador MIDI, que simula o pedal *S-2 Dual Footswitch*¹⁸⁵, deixando os equilíbrios e o controlo de reverberação a cargo do performer de electrónica. A implementação virtual em *SaxBlue* levanta questões ligadas à utilização da reverberação. Peixinho não deixou qualquer referência ao uso de um módulo de reverberação, nem nas suas notas, nem na partitura. Mas é sabido que aceitou a única versão publicada desta obra, performada por Daniel Kientzy¹⁸⁶ que faz uso extensivo da reverberação. Sobre esta situação,

¹⁸¹ Podemos aqui fazer um paralelo com a Performance Historicamente Consciente. Os performers pretendem reproduzir da forma mais fiel possível as condições, por ex., da era barroca, usando reproduções de instrumentos, utilizando as mesmas técnicas, formações e disposições.

¹⁸² A partitura apresenta alguns problemas respeitantes à falta de informação a propósito da performance com o sistema.

¹⁸³ Cf. capítulo 7.1.3. do presente trabalho a propósito do conceito de Mimetização Digital.

¹⁸⁴ Como efectivamente o fez, por exemplo, na performance de *Variant-Invariant* de 1982 do compositor Belga Costin Miereanu - Esta obra inspirou J. Peixinho a escrever *SaxBlue*.

¹⁸⁵ A simulação deste pedal está incluída no *patch* principal. Cf. [Sousa Dias, 2009].

¹⁸⁶ Que é dedicando desta obra.

colocamos a questão que se opõe¹⁸⁷ àquela colocada a propósito de *Harmónicos*. Deveremos adicionar características que consideramos melhorar ou expandir a eficácia de uma obra musical? Somos obrigados a considerar que a música electrónica, tal como na música instrumental tradicional, deveria ser abordada de uma forma mais maleável no que diz respeito à performance. Não nos referimos à tecnologia específica usada numa determinada obra, mas à forma como nós, humanos, lidamos com esta. Estas questões são deixadas em aberto. Têm implicações musicais, expressivas e estéticas que qualquer performer deve considerar ao lidar com qualquer obra musical.

Um exemplo de uma performance da electrónica extremamente exigente é a obra de Luís Tinoco *King George I, as Seen in Schiaparelli's Telescope, Sailing his Barge upon Martian Canals*, para flauta, percussão e electrónica em tempo-real. Esta obra foi escrita para duo, mas a única forma de a performar é ter em consideração um terceiro performer para a parte da electrónica em tempo-real. A electrónica desta obra consiste num conjunto intrincado de cânones criados a partir da parte da flauta. Devido à natureza do som¹⁸⁸ que esta produz nesta obra, é impossível a utilização de algoritmos de reconhecimento de altura ou *tempi* que permitam qualquer tipo de resposta automatizada por parte do sistema instrumental digital. Para performar esta obra com êxito, o performer de electrónica tem que interagir com os restantes de modo a antecipar e reagir às “deixas” produzidas por estes.

Com estes apontamentos sobre a performance electrónica pretendemos realçar a importância de que o performer de electrónica é antes de tudo, um músico pertencente a um ensemble e como tal deve guiar-se pelo mesmo tipo de directrizes que um performer de instrumentos mecânico-acústicos, no que diz respeito à interpretação, execução e performance de uma obra musical.

¹⁸⁷ Estas questões não são claramente opostas. Elas representam atitudes diferentes que habitualmente implicam ideias exclusivas no âmbito da disciplina da estética da performance.

¹⁸⁸ Quase toda a parte da flauta é escrita com *tremolos* arpejados de multifónicos, *whistle tones* e *tremolos* de dedilhações.

5. Em direcção a um *Sistema de Relações Dinâmicas*

« I emphasize the importance of relationships because it is the relationships that it brings into existence in which the meaning of a musical performance lies.¹⁸⁹»

Christopher Small [1998]

Ao longo desta primeira parte da nossa dissertação procurámos estabelecer as diversas problemáticas em torno da música mista de tradição escrita que envolvem fundamentalmente a criação e a liberdade performativa. Para isso, começámos por separar esta problemática em dois factores: o factor tecnológico e o factor humano.

A respeito do factor tecnológico, começámos por caracterizar as duas estratégias fundamentais. Esta divisão taxonómica em duas vertentes - tempo-diferido e tempo-real permitiu-nos construir uma tipologia fundamentada na investigação empreendida e apoiada pela nossa experiência. Através da tipologia constatámos que, à partida, a escolha de um método ou sistema para o meio electroacústico não só condiciona a performance mas também o acto criativo. Qualquer compositor deve ter a noção que não existe ainda um sistema livre de constrangimentos, e que deve encontrar um compromisso com as possíveis desvantagens inerentes ao sistema escolhido de modo a melhor servir as suas intenções. Estabelecemos assim, para ambas as estratégias as suas vantagens e desvantagens relativamente à criação e performance. Nos sistemas em tempo-diferido encontramos uma razão pela qual a liberdade de performance é tanto inibida quanto menor for a maleabilidade do meio electrónico. À medida que nos aproximamos do tempo-real, com a utilização de sistemas híbridos, esta liberdade expressiva aumenta. Embora nos sistemas em tempo-real tenhamos verificado que a liberdade de performance é maior do que a possibilitada pelas estratégias que fazem uso unicamente do tempo-diferido, podem existir igualmente constrangimentos. Estes podem ser atribuídos ao uso

¹⁸⁹ « Sublinho a importância das relações porque são estas que são trazidas à existência na qual assenta o significado da performance musical.» Nossa tradução

da tecnologia, principalmente à forma como esta pode afectar a expressão performativa. Assim, verificámos a existência de um compromisso tecnológico que pode entrar em conflito com o compromisso de expressividade.

Com o fim de entender mais aprofundadamente o papel de um performer e o que é a expressão performativa, desligámos o performer da tecnologia e empreendemos a exposição dos factores essenciais para esta liberdade expressiva. Designámos este eixo de estudo como o factor humano.

Embora não existam conclusões definitivas sobre a definição de expressão performativa, grande parte destes estudos centra-se na ideia de que o objectivo de uma performance é a clarificação da estrutura musical. Esta clarificação é aceite com possíveis desvios da estrutura musical. Estes desvios podem ser entendidos como resultado de uma performance ineficaz, mas também, e sobretudo, são aceites como o resultado da componente exploratória (e interpretativa) que um performer encontra nas *relações* prescritas pelo compositor - a visão *exterior* de uma obra conceptual que é transmitida no momento da performance.

Apesar de ser um termo usado com frequência no âmbito da música mista, o fenómeno da interacção e da sua interactividade está sempre ligado à questão da complementaridade homem-máquina. Através da nossa tentativa de clarificação deste fenómeno, procurámos aproximar e relacionar os dois eixos de estudo (factor humano e factor tecnológico). Verificámos através desta relação que as complementaridades homem-máquina são, no âmbito da nossa pesquisa, tendencialmente reactivas, isto é, são caracterizadas por um segundo grau de interacção. A interactividade percebida, independentemente do grau de interacção existente tem um carácter mais importante. Mas, não restam dúvidas que, a comunicação homem-homem pode ser caracterizada pela total interacção. De maior interesse para a nossa área de estudos, é, de facto, a não inibição ou perturbação deste canal, ou seja, possibilitar a existência de *interacção musical* - esta surge e existe a partir das *relações* criadas pelo compositor.

Christopher Small, baseia a sua procura de uma descodificação do significado musical na performance [Emmerson, 2007] e nesta, enfatiza a importância das relações numa performance através das seguintes questões:

- « Quais são as relações entre os que tomam parte e o ambiente físico?
- Quais são as relações entre os que tomam parte?
- Quais são as relações entre os sons que estão a ser produzidos?¹⁹⁰» [Small, 1998]

Simon Emmerson na sua apresentação na EMS 2013¹⁹¹, sobre a interactividade na mistura entre o meio acústico e o meio electrónico, a propósito do *deslocamento* acusmático causado pelos sons que provêm dos altifalantes e a *localização*¹⁹² do(s) performer(es), expôs:

- « Interactividade na música electrónica ao vivo é a substituição da resposta humana pela máquina.
- Mesmo que remota, não podemos nunca saber, só pelo som, se o parceiro musical (o que soa do altifalante) está *realmente* vivo; mas provavelmente, não é necessário ter este conhecimento;
- Estou cada vez mais a apoiar a visão de que a vivacidade (da música) está relacionada com alguma noção de *resposta significativa*.¹⁹³ » [Emmerson, 2013]

Segundo o mesmo autor, a nossa fruição de música mista é muitas vezes perdida na tentativa de percepção do jogo interactivo, isto é, da percepção da *natureza das causas* que provocam (ou podem provocar) as relações. Estas são essenciais, mas não só necessariamente para o ouvinte - este, em princípio estará mais interessado em perceber a *natureza dos resultados*. Desta forma, torna-se fundamental criar condições que possibilitem *respostas significativas*.

Ao pôr em prática uma visão sistemática ou de modelização sistemática de uma performance foi-nos permitido perceber e clarificar os canais comunicativos dos elementos que integram este sistema. As suas relações serão dinâmicas, não só porque o sistema por definição

¹⁹⁰ « *What are the relationships between those taking part and the physical setting? What are the relationships among those taking part? What are the relationships between the sounds that are being made?*» p.193, nossa tradução.

¹⁹¹ Conferência Internacional da EMS - Network « *Electronic Music Studies*» que teve lugar em Lisboa, 2013.

¹⁹² « *Location*» localização no sentido de presença.

¹⁹³ « *Interactivity in live electronic music is the substitute of machine for human response; If remote we may never know from the sound flow alone whether a musical partner is 'really' alive; but maybe we don't need to; I am increasingly of the view that liveness is about some notion of meaningful response.*» Nossa tradução.

tem esta característica, isto é, pela evolução numa linha temporal, mas também, porque estão sempre em mutação podendo (e devendo) variar entre diferentes performances de uma obra.

Propomos um sistema de performance em que um performer de electrónica, com o seu sistema instrumental digital, está para o meio electroacústico da mesma forma que um performer de um instrumento tradicional está para o meio acústico, garantindo assim, a possibilidade da existência de relações que permitam perguntas e respostas *significativas* que resultem numa expressão performativa. O veículo destas, é a interacção musical entre performers. Assim, com esta conjugação dos factores humano e tecnológico, estabelecemos e definimos o conceito de *Sistema de Relações Dinâmicas (SRD)*.

Este conceito tem reminiscências de práticas já existentes. É influenciado pelo conceito de interpretação de difusão acusmática proposto por Vande Gorne [2002] e da prática comum na música mista improvisada. No caso da interpretação acusmática, o espaço é, habitualmente, o único parâmetro performável e é usado no sentido de apoiar ou clarificar as estruturas musicais criadas e fixadas pelo compositor. Na música mista improvisada, o compositor / performer do meio electroacústico tem total liberdade de manipulação deste meio, seja das estruturas musicais - por serem parte da improvisação, seja dos parâmetros de dinâmica, agógica, articulação, timbre e espaço.

Com a sistematização deste conceito apercebemo-nos que, para além da importância para a performance, este tem implicações fundamentais a nível da criação. A assunção de uma plasticidade interpretativa e performativa do meio electroacústico envolve um conjunto de abordagens essenciais da parte do compositor. Primeiro, o conceito deste sistema situa-se no âmbito de desenvolvimentos dentro das estratégias tempo-real ou de estratégias híbridas que combinam o tempo-diferido e o tempo-real. Segundo, a implementação do meio electroacústico deve ser concebida desde o início, em paralelo com a criação do meio acústico.

A notação surge como elemento fundamental para a composição - o acto de compor surge da possibilidade da *memorização* (a fixação através da escrita) e da confrontação, escolha e oposição entre a ideia e esta memória. Os símbolos notados assumem um carácter de *virtualidade* pelo facto de, mais tarde, serem sujeitos a uma leitura externa e consequente

interpretação. Esta realidade opõe-se à da composição do meio electroacústico que apesar de usar ambientes virtuais, todo o espaço de memorização é real, no sentido em que o compositor controla, ou tem a capacidade de controlar o resultado final, isto é, o que ouve é o mesmo, em princípio, que o ouvinte irá ouvir¹⁹⁴.

O poder controlador de um compositor de música não improvisada é uma inerência ao acto de compor. Mas, um compositor, como ponto de partida para uma obra instrumental, ao escolher um timbre ou uma combinação de timbres para notar, reflecte esta escolha apenas através da designação de um determinado instrumento no início de cada sistema musical. Por uma questão de tradição e prática a criação da parte instrumental é feita a partir de determinados pressupostos. Um instrumento mecânico-acústico tem características conhecidas que são, já desde há muito, estudadas no âmbito da organologia e da orquestração e o carácter exploratório de técnicas avançadas do instrumentário acústico, nos dias, de hoje, é já foco de sistematização e de estudos publicados¹⁹⁵. Estes pressupostos não existem necessariamente na criação do meio electroacústico. O ponto de partida para a criação deste meio é a composição do seu som. Como tal, tendo essa possibilidade, o compositor irá fixar estas características, mesmo que estas dependam directamente da gestão de dados adquiridas a partir do instrumento acústico. Mas, mesmo o nível de reactividade é, muitas vezes, pré-parametrizada. Ao criar um meio electroacústico que possa ser plasticamente performável o compositor deverá levar em conta quais os parâmetros que devem ser forçosamente predeterminados e quais os parâmetros que podem ser sujeitos a variação. Para isso, deverá introduzir no sistema instrumental digital a capacidade de que tudo o que é predeterminado possa ser ajustado na performance. Deste modo chegamos a outro ponto: a criação do *interface* informático e a escolha de eventuais *interfaces* tangíveis. Como foi abordado anteriormente¹⁹⁶, para a criação de um *interface* informático, que possa ser considerado instrumental, existem dois atributos necessários: a eficácia de visualização

¹⁹⁴ Ouvir no sentido de perceber e não ainda no sentido de *apreender*. A *apreensão* de uma obra pela parte do próprio compositor é sempre diferente da do ouvinte.

¹⁹⁵ Referimo-nos a manuais de técnicas avançadas compilados, por exemplo, por Daniel Kientzy e Heinz Holliger para o saxofone e para o oboé, respectivamente.

¹⁹⁶ Cf. capítulo 4.2.2. do presente trabalho.

dos processos decorrentes e a eficácia de manipulação. Estes devem ser possibilitar a praticabilidade de uma performance.

Para além das implicações deduzidas a partir do conceito de *SRD*, enumeradas acima, constatamos as seguintes necessidades:

- Uma notação com elementos de natureza prescritiva. Ao performer de electrónica é essencial a prescrição de idêntica importância à dos instrumentos mecânicos. Dependendo da textura musical pretendida pelo compositor, certos signos podem aplicar-se de forma semelhante: a dinâmica: o crescendo / decrescendo; a agógica: o ritardando / accelerando; a possibilidade de manipulação do timbre, a articulação e adaptabilidade ao espaço da sala de concerto com a utilização de reverberações reguláveis;
- Instruções de performance. O *interface* informático é afecto e específico a uma determinada obra;
- Documentação que possibilite a reabilitação ou a transferência para outros meios informáticos.

Na figura 5.1 vamos observar a representação das diversas relações existentes num ambiente de concerto. Delimitado a vermelho veremos a representação do *SRD* e como poderemos constatar é semelhante ao sistema de performance representado na figura 4.1.3.¹⁹⁷ com a substituição do segundo performer pelo performer de electrónica.

¹⁹⁷ Cf. capítulo 4.1.1., p. 83 do presente trabalho.

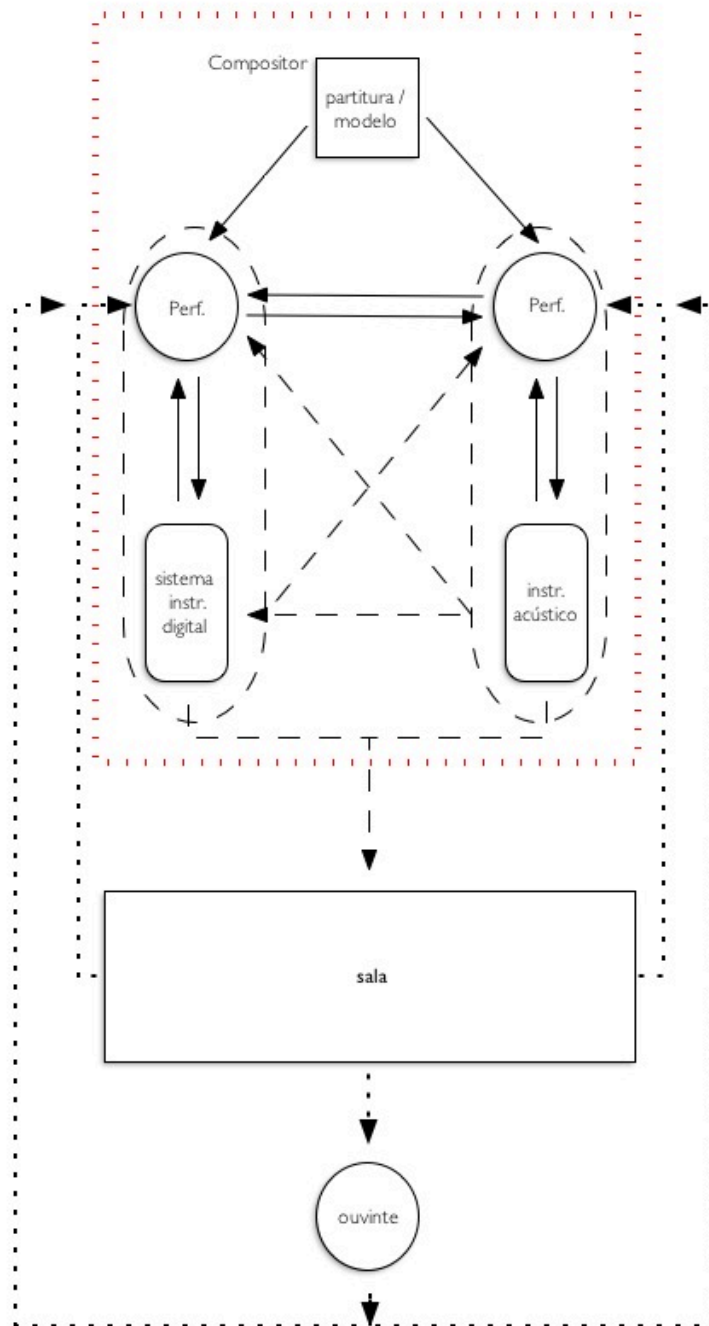


Figura 5.1. Esquemática do Sistema de Relações Dinâmicas inserido no ambiente de concerto

Na nossa procura de meios que possibilitem uma expressividade musical na música mista não improvisada, chegámos ao conceito de *SRD* que nos permitiu reflectir a propósito da criação e da performance deste género musical. A possibilidade de humanização do meio electroacústico

através da viabilidade da performance expressiva deste não é, de todo, uma visão anti-tecnológica. É uma constatação de que falta uma flexibilidade na performance de música mista não improvisada e que a predeterminação de parâmetros e de relações do meio electroacústico durante a performance podem ser vistos como obstáculos inerentes ao uso da tecnologia. O conceito de *SRD* existe no sentido de existir a tentativa de compreender a importância que todas estas relações implicam na criação e na re-criação musical.

A aplicação prática do conceito *SRD* será explorada nos capítulos subsequentes que integram a segunda parte do nosso trabalho.

Parte II

Introdução

Ao longo da primeira parte, empreendemos um estudo teórico cujo foco incidiu sobre a necessidade de liberdade na expressão performativa e a forma como os meios tecnológicos afectos à música mista influenciam essa mesma liberdade. Para isto dividimos esta problemática em dois eixos que designámos como factor tecnológico e factor humano. Após a reflexão independente sobre estes, aproximamo-los estudando as suas relações, nomeadamente, sobre o prisma da interactividade. Através da modelização do acto da performance chegámos à conclusão que a viabilização de determinados meios de comunicação é essencial à expressão performativa. Desta forma, chegámos à definição do conceito de *Sistemas de Relações Dinâmicas*.

Empreendemos agora, nesta segunda parte do nosso trabalho, a aplicação e verificação deste princípio a aspectos práticos, sob a forma de projectos criativos e musicológicos, no sentido de viabilizar a validade deste conceito. Os nossos projectos incidiram maioritariamente na realização de meios que possibilitem a liberdade performativa através da implementação de sistemas digitais que possam ser caracterizados pela sua instrumentalidade, empreendendo uma reflexão sobre as consequências destes no o acto da criação de uma obra musical.

Começámos a nossa abordagem prática a partir de uma perspectiva de criação. Ao efectuar uma conversão para a estratégia tempo-real da obra *Metha*, originalmente criada numa estratégia tempo-diferido, esta surgiu como um desafio às nossas próprias escolhas para esta obra. Sempre com o fim de não alterar esta obra, empreendemos esta conversão para tempo-real em três passos. A vertente pedagógica deste projecto revelou-se fundamental, porque nos permitiu pensar em aspectos que à partida sempre foram tomados como aceites ou garantidos. O objectivo era possibilitar uma maior liberdade performativa e para o alcançar foi-nos possível, dentro dos modelos propostos, criar soluções criativas, que excederam algumas das expectativas iniciais, nomeadamente na construção de instrumentos digitais.

A segunda fase da nossa abordagem prática foi feita através de uma perspectiva musicológica. Esta, surge ramificada em dois eixos principais. Primeiramente, a actualização de

uma obra, *Ricercare una melodia* de Jonathan Harvey, que recorria a tecnologias que são, hoje em dia, obsoletas devido maioritariamente ao fenómeno de obsolescência funcional. Em segundo lugar, a aplicação de um princípio de restauração a uma obra, *Inharmonique* de Jean-Claude Risset, que sofre de questões relativas à não perenibilidade do suporte original. A tecnologia usada em *Ricercare...*, originalmente criada dentro da estratégia tempo-real, como acima referido, é hoje, obsoleta. Recriar esta obra, tendo como ponto de partida o resultado artístico e as necessidades do compositor, e não o modo como este foi originalmente conseguido, permitiu criar um instrumento que se aproxima de algumas características enunciadas pelo conceito *SRD*. O projecto que diz respeito a *Inharmonique* está ainda em fase de implementação. A restauração é possível, mas só se torna realmente válida se permitir uma perenibilidade a partir do nosso trabalho. Esta segunda obra data de um período da história da música mista em que não era ainda possível criar obras com esta complexidade sonora em tempo-real. Com o aval do compositor, empreendemos assim a conversão para a estratégia tempo-real da sua obra. Esta conversão, como veremos colocou-nos questões muito diferentes à nossa primeira abordagem prática anteriormente referida.

A terceira implementação da nossa abordagem prática está novamente ligada ao eixo da criação. A necessidade de refazer toda a electrónica da obra *S(W)ynthesis*, deu-nos a possibilidade de criar um sistema instrumental digital, controlado por um performer que dê ao meio electroacústico a plasticidade performativa que desejamos e neste processo conseguir uma liberdade performativa dos elementos acústicos desta obra.

Antes de continuarmos com a exposição dos nossos resultados, deixamos a seguinte referência respeitante à utilização do *software* de programação dos nossos sistemas digitais. Todas as aplicações foram programadas usando a versão 5 do *software* MAX¹⁹⁸ com a integração do *software* de síntese CSOUND¹⁹⁹. O *software* MAX é extremamente eficaz na programação de *IGU* e na sua manipulação de dados. A nível de síntese em tempo-real revela-se pouco eficaz e extremamente exigente a nível de processamento no ambiente informático. A combinação com o

¹⁹⁸ MAX, <http://cycling74.com/products/max/>

¹⁹⁹ Csound, <http://sourceforge.net/projects/csound/>

software CSOUND, através do objecto externo *csound~*²⁰⁰, permite não só reduzir o nível de processamento, como também servir de ponte ideal, por utilizar uma linguagem de baixo nível, para a transferência tecnológica de linguagens de programação mais antigas. A combinação destas duas linguagens garante a estabilidade e fiabilidade das implementações propostas para o meio electroacústico.

Ao longo do período da nossa investigação empreendemos a criação de várias obras musicais e projectos que, não sendo directamente conotados com o conceito *SRD*, se tornaram essenciais na procura deste, pelo que faremos uma breve descrição de alguns deles.

I stole a bar from Leo - 2010

I stole a bar from Leo é fruto da colaboração com o guitarrista Pedro Rodrigues. É a nossa primeira incursão bem sucedida na aplicação de uma estratégia tempo-real com recurso a gestão de dados complexa. O meio electroacústico desta obra é caracterizado pela sua automação parcial, sendo completamente dependente da performance do instrumento acústico. Caracterizamos assim esta implementação como uma expansão instrumental. A questão da automação e da conseqüente predeterminação de alguns parâmetros musicais revelou alguns problemas que se reflectiram negativamente na liberdade performativa. A imposição de que o sistema teria que reconhecer algumas notas provindas da guitarra (instrumento harmónico), no seio de uma textura musical complexa, apresentou-se como uma condicionante à liberdade performativa.

Avant - 2010 / 2011

Existem duas versões desta obra, a primeira data de 2010 e a segunda do ano seguinte. Esta obra foi escrita para o *Sond'Arte Electric Ensemble* e tem como efectivo instrumental a formação habitual deste ensemble: Flauta, Clarinete, Violino, Violoncelo, Piano e Electrónica. Esta obra pretende criar um paradoxo em relação ao paradigma de que um som do meio electrónico, na estratégia em tempo-real, só pode surgir ou sincronicamente com o som instrumental ou na sequência deste, ou seja, criámos uma obra, dentro desta estratégia, na qual criámos uma ilusão de que o meio electrónico surge antes do instrumental. Esta obra foi

²⁰⁰ Implementado por Davis Pyon para o *software* CSOUND 5.

construída a partir da complementaridade entre os meios acústico e electrónico na construção de uma figura típica da música electroacústica - o som em *delta*. Esta figura é conseguida através de simples técnicas de manipulação e edição sonoras: a retrogradação de um som com características percussão-ressonância dá origem ao som paradoxal em que ouvimos a *ressonância* como um *crescendo dal niente* que culmina no que foi antes o ataque. Esta técnica é usada, habitualmente, nas obras mistas em tempo-diferido. Este projecto baseia-se na simulação deste efeito em tempo-real. A falsa ressonância invertida é criada pelo meio electroacústico e termina abruptamente com o ataque do meio acústico. Para dar princípio a um projecto destes, a escrita instrumental foi filtrada pela necessidade da parte da electrónica, isto é, primeiro foi concebido o instrumento electrónico já com as necessidades e princípios base de funcionamento. Após a exploração da possibilidade do funcionamento da electrónica encetou-se a criação da partitura, levando sempre a dicotomia instrumento electrónico *versus* partitura a constantes evoluções e, muitas vezes, reformulações. Para a performance, devido à complexidade textural do meio acústico usámos uma estratégia de gestão de dados complexa e uma automação de alguns processos. Esta estratégia permite o reconhecimento de notas específicas, sobre as quais o instrumento processa a falsa ressonância invertida, o reconhecimento das notas que desencadeiam o *delta* e o reconhecimento de notas que terminam o processo. As duas versões desta obra diferem principalmente no processo de construção do *delta*. Na primeira, usámos a recolha do som instrumental (da nota), aplicámos uma reverberação longa e o resultado é criado com a leitura retrograda de um granulador. Na segunda versão, o processo é criado a partir de síntese em tempo-real (usando o objecto *csound~*²⁰¹ para comunicar entre o patch escrito em MAX e o software de síntese CSOUND. A nota é analisada e recriada por síntese aditiva com imposição de envolventes características do som em *delta*.

L’Histoire d’amour entre... - 2012

Esta obra surgiu a partir do desafio da flautista Teresa Matias e foi criada para Flauta Paetzold²⁰² e Koto e electrónica em tempo-real. O meio electrónico desta obra foi a nossa primeira verdadeira incursão na criação de sistemas híbridos, que são relevantes para o nosso

²⁰¹ Cf. *campo performativo*. nota de rodapé nº 76

²⁰² http://www.lazarsearlymusic.com/Paetzold-Recorders/paetzold_recorders.htm

trabalho. Empreendemos assim, numa breve explicação sobre como o sistema híbrido foi implementado. Uma parte importante que caracteriza o meio electroacústico desta peça é a utilização de pedais cuja harmonia funciona como suporte da parte instrumental acústica. Estes pedais foram criados em tempo-diferido usando o *software* de síntese CSOUND, com o pormenor de terem sido criados sem a utilização de qualquer tipo de reverberação ou espacialização. Existem três modos de utilização destes ficheiros:

- modo directo - desencadeado pelo performer de electrónica;
- modo indirecto - desencadeado pelo performer de electrónica. Só é audível em momentos em que este ficheiro é modulado através da intensidade recebida da flauta *Paetzold* - processo de modulação de amplitude, surgindo assim texturas rítmicas de *accelerando* e *rallentando* no meio electrónico de acordo com a figuração feita pelo instrumento acústico;
- combinação dos dois modos - desencadeado pelo performer de electrónica. À parte audível é adicionada a modulação de amplitude, segundo o mesmo método descrito no ponto anterior.

Para além destes modos de utilização, implementámos também a possibilidade de adicionar a reverberação em tempo-real, de modo a ter a possibilidade de alterar a percepção do espaço e ambiente deste meio.

Deferred-Time 2X16 - 2013

O projecto *Deferred-Time 2X16* insere-se na construção de uma aplicação de difusão de ficheiros contínuos afectos à estratégia tempo-diferido. É um projecto ainda em fase de testes e pretende aglomerar numa só aplicação vários elementos necessários para esta tarefa. Como é sugerido pelo nome do projecto, esta aplicação pode receber sinais de dois microfones e pode difundir ficheiros até dezasseis canais. Na seguinte lista nomeamos alguns dos atributos desta aplicação.

- câmaras de reverberação independentes para cada sinal, com possibilidade de mistura com o sinal directo;

- sistema de difusão;
- *player* - permite fazer começar, pausar ou parar o ficheiro;
- *rehearsal marks* - programáveis externamente;
- possibilidade de utilização de ficheiros com *click-track*;
- cronómetro;
- memorização de presets: Identificação do *interface* audio / nível de sinais de entrada e saída / parâmetros de reverberação / identificação do controlador MIDI / identificação dos controladores de dados contínuos²⁰³ (CC) afectos ao controlador.

Esta aplicação surge com o objectivo de criar uma única plataforma para difusão de uma obra mista em tempo-diferido. Uma segunda versão poderá vir integrar a opção de visualização do oscilograma. Para uma visão mais pormenorizada destes atributos aconselhamos a visualização do filme *Deferred-Time 2X16.mov*²⁰⁴.

²⁰³ CC - *Continuos controllers*.

²⁰⁴ Disponível no DVD-ROM anexo a este trabalho. Pasta software / JLF DEFERRED_TIME2X16 2013.

6. *Metha* (2010-2013): conversão para tempo-real passo a passo

6.1. Introdução

A peça *Metha*, criada em 2010, foi escrita para fagote e electrónica em tempo-diferido e teve a sua estreia em Julho, do mesmo ano, na cidade do Porto no teatro Helena Sá e Costa situado na Escola Superior de Música e das Artes do Espectáculo. Esta surgiu como um desafio feito pelo fagotista Pedro Silva.

O prefixo *Meta*²⁰⁵ pode exprimir tanto uma ideia de sucessão como uma ideia de mudança ou transformação. Uma abstracção retirada de um conceito, usada para o completar. Pode significar também uma reflexão que se centra sobre si mesma.

Todo o material sonoro que deu origem ao meio electrónico é retirado de uma gravação da performance do instrumento acústico: todos os sons que deram origem à parte da electrónica provêm do registo sonoro do fagote. Estes sons foram transformados e processados electronicamente com o cuidado de nunca perder a familiaridade com o timbre deste instrumento. Desta forma, criámos a ilusão de um instrumento com características ampliadas, um "Meta-fagote". A similaridade entre grande parte da textura do meio electroacústico e o fagote é reflexo de procedimentos afectos às estratégias de tempo-real, criando assim uma espécie de paradoxo em relação à morfologia de interacção proposta por Menezes [2002]²⁰⁶. A utilização do som da parte instrumental como base para a electrónica, permitiu criar esta similaridade de gestos musicais e a fusão tímbrica entre os meios acústico e electrónico, que possibilitaram uma percepção bastante unificada e inseparável entre estes dois. Desta forma, *passo a passo* foi criado um meio electroacústico que utiliza uma estratégia tempo-diferido com características associadas à estratégia tempo-real.

²⁰⁵ Com a adição da letra "h" à palavra que dá o nome a esta peça (*Metha*), torna-se num nome feminino típico do norte da Europa (Dinamarca).

²⁰⁶ Cf. capítulo 1.3. do presente trabalho.

O nosso corpo de obras dentro do género musical música mista é, maioritariamente, constituído por peças que se caracterizam pelo uso da estratégia tempo-real. A única que pertence à estratégia tempo-diferido é a obra *Metha*, para fagote e electrónica sobre suporte. A partir desta, decidimos empreender uma investigação detalhada das questões relacionadas com a criação e performance e desenvolver soluções que possibilitassem uma maior liberdade performativa ao meio acústico e uma consequente adaptabilidade do meio electroacústico. Assim, como método de investigação, decidimos encaminhar este projecto no sentido de converter esta obra, progressivamente, da estratégia tempo-diferido para a estratégia tempo-real.

Artisticamente e pelas características desta obra²⁰⁷, não sentimos até agora, como algo imprescindível efectuar esta conversão. A sincronicidade entre os meios, de uma forma geral, é simples, e prevendo momentos em que esta sincronização é mais complexa ou eventualmente essencial, foram incluídos sinais musicais que funcionam como *deixas* para o performer de fagote. Mas, apesar disto, apercebemo-nos que logo no momento da criação, as nossas escolhas foram condicionadas pela necessidade desta sincronicidade, ou seja, pela escolha de um sistema.

Este projecto surge assim da necessidade de clarificação dos diversos processos que podem libertar o performer dos constrangimentos da fixidez de um meio electroacústico, essenciais à nossa investigação. Ao fazer a conversão progressiva em três passos, permitiu-nos uma observação sistemática dos detalhes respeitantes aos diversos níveis de interacção entre os sons do meio acústico e do meio electroacústico e, para além desta, procurar soluções estratégicas aplicáveis a sistemas instrumentais digitais no âmbito das estratégias híbridas. Procuramos, deste modo, enriquecer o conjunto de estratégias disponíveis a um compositor.

O resultado deste processo, por ser uma adaptação, consideramos que é ainda uma aproximação ao conceito de sistema de relações dinâmicas. Apesar de ter sido conseguida uma adaptabilidade do meio electroacústico ao meio instrumental, a sua *performabilidade* é ainda limitada ao espaço e à mistura das várias componentes. Ao nível da criação, tornou-se assim possível modificar, e mesmo omitir, alguns aspectos, que se tornaram musicais, que foram originalmente impostos pela necessidade da sincronização.

²⁰⁷ Nomeadamente devido à textura sonora do meio electroacústico, como veremos adiante.

6.1.1. Descrição da obra

Metha, encontra-se dividida em seis secções²⁰⁸ que se relacionam da seguinte forma:

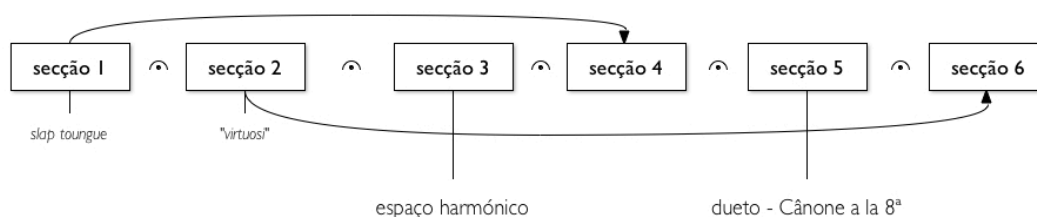


Figura 6.1.1. Esquema formal de *Metha*

Cada uma destas secções é caracterizada pela textura sonora que deriva directamente do timbre ou da técnica de execução empregue pelo fagote. Nas primeira e quarta secções a textura é caracterizada pelo uso das técnicas *frullato* e *slap tongue* com sons eólicos com a remoção do tudel. Devido à precisão de ataque típico deste instrumento é possível fazer o paralelo com uma sequência electrónica de características granulares. As segunda e sexta secções são caracterizadas pelo uso virtuoso do fagote, exigindo rápidas variações de registo distribuídas em frases curtas e pulsantes. As terceira e quinta secções surgem como momentos de relaxe em relação à actividade das outras secções. Ambas exploram um espaço de pergunta e resposta entre os meios acústico e electrónico, a terceira de uma forma espacial e a quinta através de um dueto canónico.

Cada uma destas secções é explorada a nível de processamento sonoro de duas formas essenciais: com a utilização de sobreposição de camadas que podemos apelidar de reverberantes (nas secções nº 1, 2, 3 e 6) e a utilização de síntese granular no sentido de mimetizar e expandir as faculdades rítmicas do fagote (nas secções nº 1 e 4). Na 5ª secção foi usada uma transposição à oitava inferior (com ligeiras *orquestrações*²⁰⁹) de modo a criar uma curta secção canónica entre os dois meios. As camadas reverberativas foram conseguidas, essencialmente, através da sobreposição de várias filtragens passa-banda ressonantes da primeira nota do fagote²¹⁰ e

²⁰⁸ Cf. Anexo 1, p. 189-192. Partitura da versão *Metha* 1.0.

²⁰⁹ A nível espectral.

²¹⁰ Cf. Anexo 1, p. 191 - *Metha* 1.0 - p. 1 da partitura.

consequente passagem por uma câmara de reverberação infinita. A granulação foi obtida a partir de diversas notas tocadas em *frullato*²¹¹.

6.2. Implementações da conversão para uma estratégia tempo-real

Como princípio para a implementação da conversão em tempo-real desta obra com o intuito de conseguir uma maior liberdade performativa, estabelecemos as seguintes estratégias:

- Fragmentação do ficheiro original em secções estruturais;
- Fragmentação do ficheiro original em estruturas morfológicas;
- Substituição de estruturas morfológicas por processamento em tempo-real.

Em relação à primeira estratégia optámos por criar um patch que tem por base algumas das facetas descritas anteriormente a propósito do projecto *Deferred_time_Electr_2X16*. O segundo e terceiro processos implicam uma passagem mais clara para a estratégia tempo-real. A utilização de gestão de dados complexa coexistente com o desencadear de estruturas morfológicas concebidas em tempo-diferido, permite-nos classificar estes sistemas como híbridos.

²¹¹ Por exemplo, Cf. Anexo 1, p. 191 - *Metha 1.0* - primeira página. Marcado com *flatt*.

6.2.1. A implementação em *Metha 2.0*

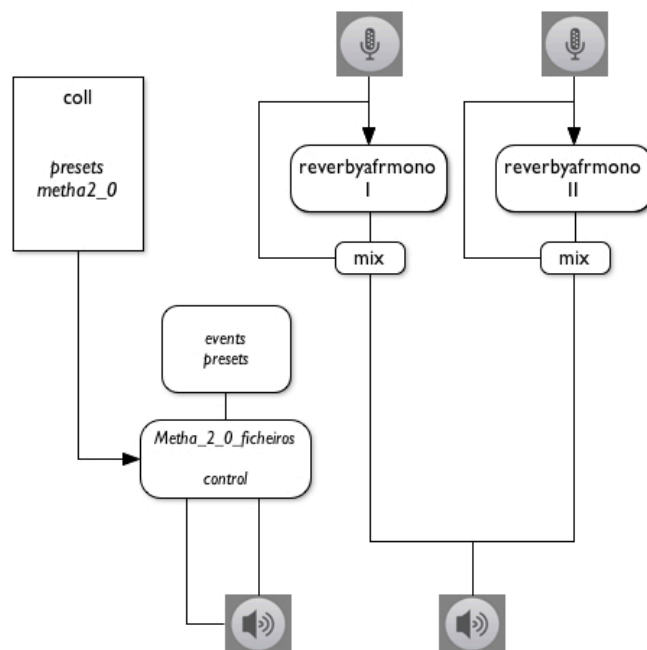


Figura 6.2.1. Esquematização do patch *Metha_2_0.maxpat*

Como podemos observar a pela Figura 6.2.1., para a performance desta obra é necessária a utilização de dois microfones para a amplificação instrumental. Este requisito, deve-se ao facto da emissão sonora provocada pelas diferentes técnicas de articulação, irradiar de pontos diferentes do instrumento e das suas consideráveis diferenças de intensidade sonora. Desta forma, e com a reverberação independente destes dois sinais, é possível encontrar um equilíbrio entre estas emissões.

Os sistemas de difusão instrumental e do meio electrónico são ainda independentes nesta versão. O performer de electrónica tem a liberdade de equilibrar a saída do fagote com o meio electroacústico. A leitura dos ficheiros são desencadeada sob a forma de eventos que são unicamente controlados pelo performer de electrónica. Dado existirem sobreposições entre os ficheiros, estes são atribuídos a canais diferentes permitindo assim uma re-mistura deste meio. A nível de *IGU* o patch é configurável para a utilização de um interface gestual que permita o controle dos diversos *faders* digitais. A possibilidade de memorização de presets através da

programação e utilização do objecto *coll*, viabiliza o armazenamento de configurações feitas durante o ensaio. Os presets memorizáveis são os seguintes:

- identificação do *interface* audio;
- parametrizações dos dois módulos de reverberação (*reverbyafirmono.maxpat*);
- valores de sinais de entrada e de saída do instrumento;
- identificação do controlador MIDI;
- identificação dos CC afectos ao controlador.

Incluídas no patch encontram-se instruções de configuração deste objecto, bem como algumas notas sobre a performance. Estas facetas são comuns às restantes versões de *Metha*.

6.2.2 A implementação em *Metha 3.0*

Usando como base para este projecto de conversão a versão anteriormente discutida, em realce na Figura 6.2.2., observamos os novos elementos que abrem novas possibilidades à liberdade performativa. Com a inclusão do patch de análise sonora *pitchtracker_Metha.maxpat*, construído em volta do objecto criado por Miller Puckette - *sigmund*²¹², implementamos assim uma estratégia caracterizada pela gestão de dados complexa. Este objecto, para além de analisar o som em componentes sinusoidais que combinadas permitem uma estimativa da altura, possibilita o reconhecimento de ataques. Esta última faceta é necessária para desencadear acontecimentos quando estamos perante sons eólicos.

²¹² Versão 0.05 por Miller Puckette. conversão Max/MSP por Miller Puckette, Cort Lippe e Ted Apel

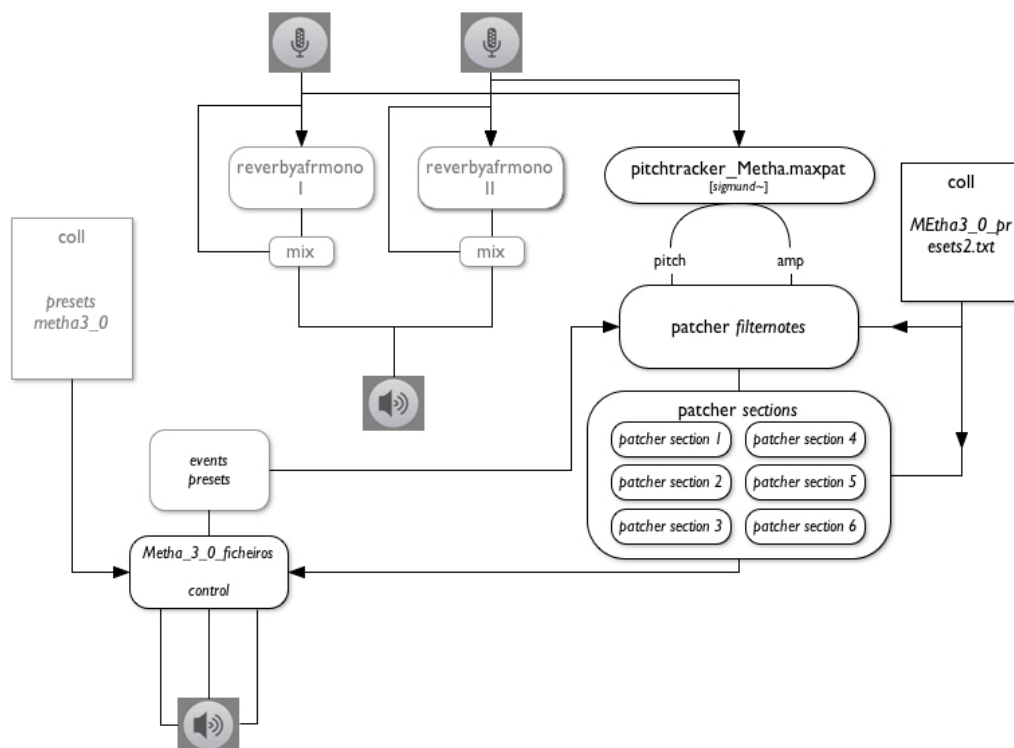


Figura 6.2.2. Esquematização do patch *Metha_3_0.maxpat*

O patch *filternotes.maxpat* actua como um filtro da informação veiculada pelo analisador de som, permitindo separar a informação relevante para despoletar os eventos. Esta informação relevante inclui quatro características afectas a uma *nota*²¹³: 1) o seu ataque; 2) o seu ataque dependente de uma dinâmica específica (lida como intensidade); 3) a sua iteração; 4) a sua duração.

²¹³ "Nota" - neste caso a nota figurada na partitura, ou seja com as suas características de altura, dinâmica e duração.

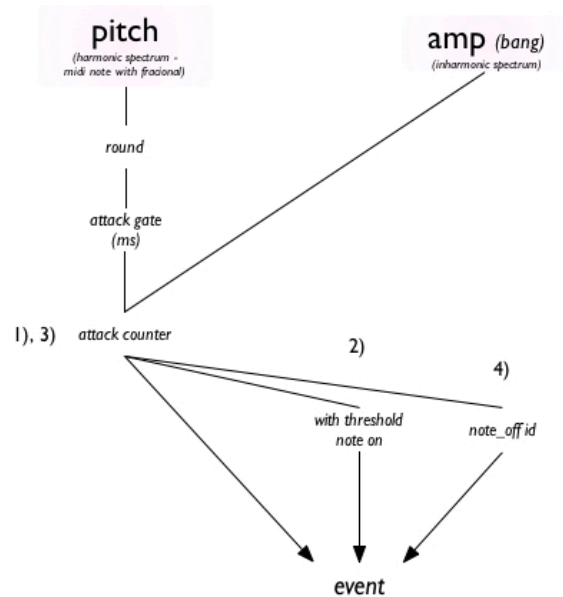


Figura 6.2.3. Esquematização do patch *filternotes.maxpat*

Na Figura 6.2.3. podemos observar como estas quatro características foram implementadas. Estas informações são introduzidas através do ficheiro de texto, *MEtha3_0_presets2.txt*, externo ao patch principal e lido por um objecto *coll*. Este ficheiro é programável externamente com a facilidade de o ser feito de acordo com a partitura. Este, também permite gerir o patch *sections.maxpat*, através da escolha da secção (os subpatchers: *patcher section 1*, *patcher section 2*, etc.) que irá receber as instruções referentes a cada evento. Cada subpatch contém a organização temporal e toda a informação que permite o desencadeamento de eventos em tempo-real.

6.2.3 A implementação em *Metha 4.0*

Na sequência da versão anterior, com o objectivo de concretizar a conversão possível para a estratégia tempo-real, acrescentámos os módulos que permitem substituir parte das estruturas morfológicas antes fixadas sob a forma de ficheiros. Como poderemos observar na Figura 6.2.3. a esquematização mostra-nos como foram implementados o sistema de granulação - *GrainMetha.maxpat*, e o sistema de gravação e reprodução - *buffer~ Metha* e *groovMehta.maxpat*. Durante a secção nº 5 desta obra, em continuidade com o solo do fagote²¹⁴ é

²¹⁴ Cf. Anexo 1, p. 200 - *Metha 4.0* - p. 2 da partitura (3º sistema).

acções encontram-se prescritas na partitura²¹⁶. O sistema granulador inclui uma reverberação criada em CSOUND que permite modificar as texturas granulares conferindo-lhes uma sensação de maior proximidade ou afastamento conforme prescrito na partitura.

6.3. Discussão de resultados

Com a implementação da primeira estratégia, conseguimos uma maior liberdade performativa em relação à versão original. Mas esta é ainda relativa, visto esta divisão necessitar ainda do uso dos sinais musicais. O desencadeamento dos eventos sonoros é feito pelo performer de electrónica, existindo a possibilidade de mistura e adaptabilidade ao ambiente da sala de concerto.

No segundo caso, a fragmentação do ficheiro original em estruturas morfológicas permite uma maior flexibilidade temporal ao performer de fagote e permite também ao performer de electrónica criar uma mistura entre estas, que melhor se adapte ao meio acústico e à sala de concerto. Nesta estratégia, devido à maior quantidade de ficheiros, implementámos um sistema de gestão de dados complexo, de modo que o desencadear dos elementos do meio electroacústico seja partilhado entre os dois performers. Esta segunda implementação representa também uma vantagem em relação à questão criativa. A imposição do uso de sinais musicais deixa de ser necessária, podendo assim omiti-los.

A substituição de eventos fixados do meio electroacústico por processamento em tempo-real, em algumas secções desta obra, aproxima-nos da plasticidade ou maleabilidade deste meio pretendida a partir do conceito de sistemas de relações dinâmicas. Através de uma notação de natureza prescritiva²¹⁷ é possível ao performer de electrónica controlar o meio de uma forma instrumental. Nestas secções a flexibilidade performativa do fagotista é maior do que na original,

²¹⁶ Cf. Anexo 1, p. 199 - *Metha 4.0* - p. 1 da partitura (1º sistema).

²¹⁷ Não conseguida ainda na totalidade da partitura.

embora agora *carregue o peso*²¹⁸ de uma maior automação que depende directamente da sua performance.

Uma eventual substituição da totalidade das estruturas morfológicas por processamento em tempo-real levanta algumas questões. Como observámos, só efectuamos esta substituição com a estrutura que permite o cânone e as estruturas que derivam da síntese granular. As estruturas criadas a partir da reverberação apresentam dois problemas em relação à sua possibilidade de processamento em tempo-real. Primeiramente, estas surgem, habitualmente, antes do som do fagote. Em segundo lugar, apesar da exequibilidade em tempo-real destas, só é possível com aproximações. É necessária uma grande precisão na mistura que compõe cada uma destas, e essa precisão, só é possível num trabalho de estúdio. Devido a estes dois factores, e por não querer correr o risco da obra se tornar irreconhecível (apesar de ser nossa), preferimos não concretizar este último passo.

Ao nível da instrumentação digital criámos patches de acordo com algumas características enunciadas no conceito *SRD*. A eficácia de visualização de processos decorrentes é progressivamente mais importante da versão 2.0 para a versão 4.0 e a eficácia de manipulação da versão 4.0 não é totalmente conseguida, no sentido em que, apesar da plasticidade conseguida em determinadas secções desta versão, esta é restrita à predeterminação de parâmetros que a natureza da versão original desta obra impõe. Nas Figuras 6.3.1, 6.3.2. e 6.3.3., podemos observar os *IGU* das versão 2.0, 3.0 e 4.0, respectivamente.

²¹⁸ Cf. capítulo 1.2.2., na secção Análise, interpretação e gestão - «*desvio de performance*».

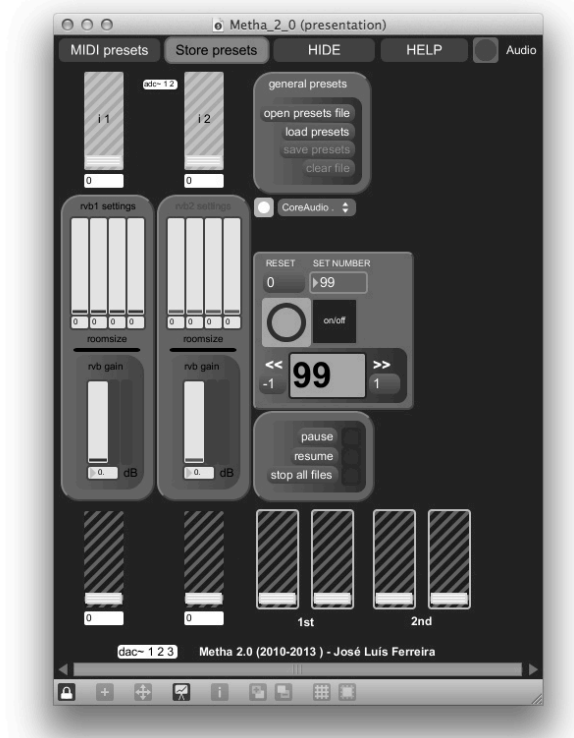


Figura 6.3.1. IGU do patch *Metha_2_0.maxpat*

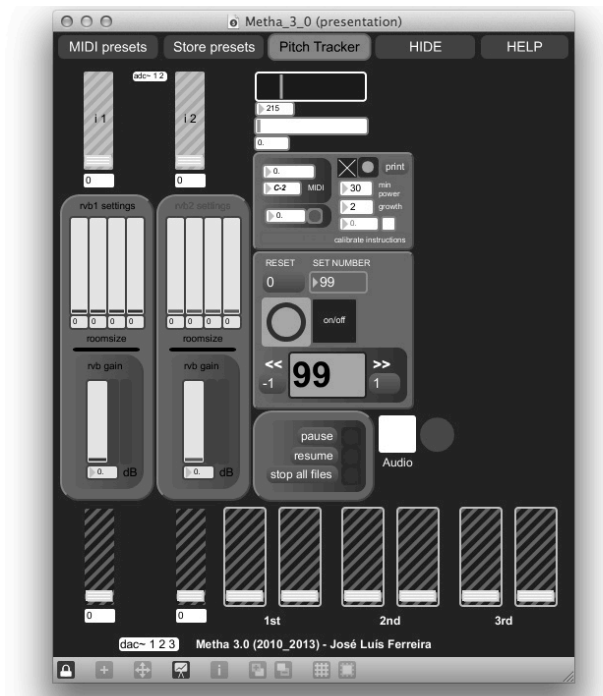


Figura 6.3.2. IGU do patch *Metha_3_0.maxpat*

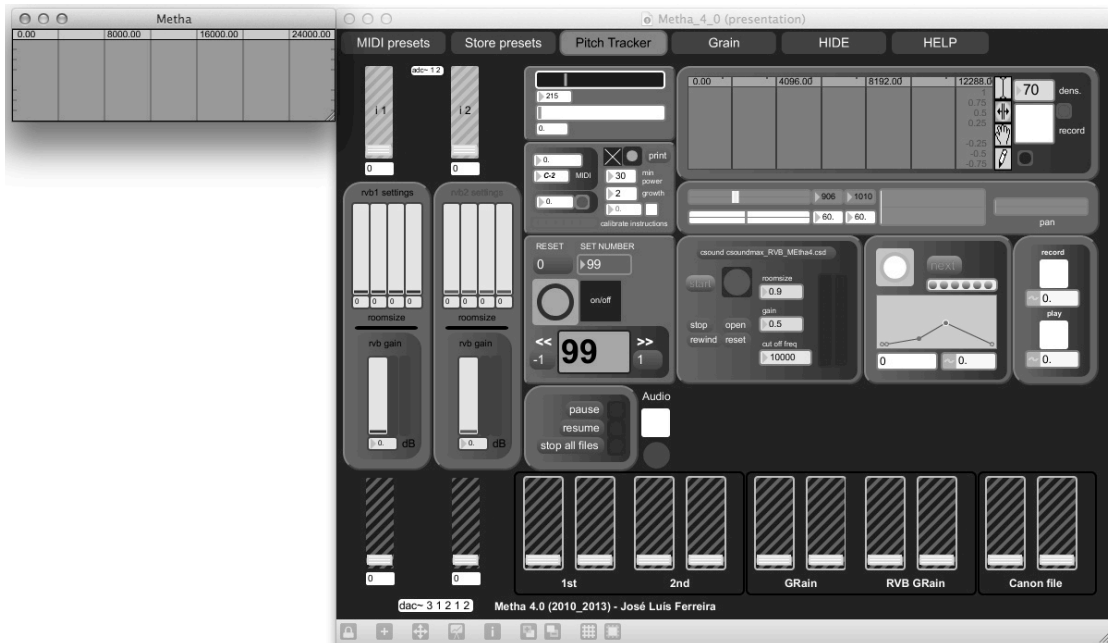


Figura 6.3.3. IGU do patch *Metha_4_0.maxpat*

7. Transferências tecnológicas

Preparando o futuro revitalizando o passado - Dois casos de estudo.

Neste capítulo pretendemos reflectir e discutir a aplicação do princípio de sistemas de relações dinâmicas em duas obras históricas da música mista. São elas: *Ricercare una Melodia* (1984) de Jonathan Harvey e *Inharmonique* (1977), de Jean-Claude Risset. A escolha destas obras abriu uma nova direcção que, para além da corrente pesquisa, poderá ter importantes consequências em investigações futuras - *A transferência tecnológica*.

A preservação de todos os tipos de música electrónica tem sido uma questão que compositores e intérpretes têm enfrentado desde sempre. Se, por um lado, a implementação da restauração parece óbvia em trabalhos com 29 e 36 anos de idade, por outro, as questões que se levantam não o são. A escolha do termo *transferência*, para descrever este trabalho de recuperação, lembra-nos que, muitas vezes, não é apenas uma questão de repetir a componente tecnológica de uma obra com a mesma tecnologia (que hoje em dia se torna praticamente impossível). De facto, existe uma redistribuição de funções implementadas para outros intervenientes. É por isso que preferimos o termo *transferência* como tradução do termo *recasting* proposto por Joel Chadabe [2001], que enfatiza o compromisso implícito no facto de que ocorrerão sempre adaptações. Numa fase anterior ao segundo caso de estudo²¹⁹ apresentado adiante, Sousa Dias enfrentou este problema com a transcrição dos ficheiros MUSICV de Jean-Claude Risset para CSOUND, decidindo manter a semelhança de estilo entre as duas linguagens de programação, a sua estrutura e os nomes de variáveis [2007]²²⁰. Esta é a razão pela qual as soluções encontradas para estas versões podem parecer à primeira vista diferentes do original. De facto, algumas vezes, uma reformulação com a participação do compositor pode levar a uma solução diferente, a partir do original.

²¹⁹ «Jean-Claude Risset's *Inharmonique*: recast and a real time version proposal.»

²²⁰ Para uma discussão completa sobre esta questão cf. [Sousa Dias, 2009, 2011] e [Van Ransbeeck et al, 2012].

A criação do patch *RicercaJHarvey.maxpat* transformou a nossa perspectiva como assistente musical e performer de electrónica no sentido de começarmos a compreender alguns dos problemas associados à não perenibilidade do material e dos dispositivos que estão actualmente disponíveis para a performance de qualquer obra mista. A transferência tecnológica da obra *Ricerca una melodia* de Jonathan Harvey não é um caso complexo. É uma obra mista em tempo-real, que depende completamente do som produzido pelo instrumento acústico e cujo sistema é uma forma engenhosa de usar um princípio directo e eficaz (o sistema de *tape-delay*) com a utilização de dois gravadores de fita de 4 pistas cada. O mesmo não sucede com a obra *Inharmonique* de Jean-Claude Risset que devido a diversos factores, apresenta uma miríade de problemas, sendo os principais a falta de documentação e a recuperação de linguagens de programação que na actualidade são consideradas obsoletas. É uma obra mista em tempo-diferido cujo material sonoro foi sintetizado em MUSICV [Mathews et al., 1969]. Uma vez que esta aplicação não é facilmente acessível, fomos impelidos a empreender uma pesquisa musicológica que nos permitisse arranjar soluções para a documentação em falta e eficazmente traduzir a linguagem utilizada em MUSICV. É importante referir que esta pesquisa contou com a colaboração do compositor que prontamente nos disponibilizou a sua memória e os seus arquivos. Com esta transferência pretendemos também, alcançar a estratégia tempo-real para esta obra, implicando assim, um levantamento de questões que reportam directamente para o assunto desta dissertação, como a eficácia das estratégias escolhidas, a importância do *interface* ainda em fase de implementação e, com estas, a abertura a uma liberdade performativa. Por ser um obra criada por outro compositor, com outro paradigma de interacção (tempo-diferido), este projecto levanta também questões que se relacionam com a legitimidade, a fidelidade e a autonomia desta conversão para tempo-real em relação à versão original.

7.1. Primeiro caso de estudo - *Ricercare una melodia*

Jonathan Harvey foi, sem dúvida, um dos importantes compositores de música mista. Na sua imensa lista de obras constam obras de música electrónica mista escritas, praticamente, para todos os géneros musicais. Após termos conhecimento que a obra *Ricercare una Melodia* [Harvey, 1992] foi durante muito tempo executada com o auxílio de uma gravação fixa²²¹, decidimos implementar uma aplicação concebida em MAX que simulasse na forma digital a versão em tempo-real originalmente planeada pelo compositor e devolvesse de alguma forma o “sabor original” a esta obra.

Para a performance, esta obra requer o uso de tecnologia analógica (dois gravadores de quatro pistas) que, para além de obsoleta, já não se encontra facilmente disponível nos dias de hoje. O conceito da utilização da electrónica é muito eficaz e prima pelo engenho e está claramente explicado sob a forma de instruções de performance com o auxílio de um diagrama do circuito [Harvey, 1992].

7.1.1. Breve descrição da obra e do sistema

Ricercare una melodia é uma obra para instrumento solo e sistema de *delays* de fita. Existem 5 versões desta obra, para trompete, violoncelo, flauta, oboé e trombone. O sistema electrónico e modo de funcionamento é comum a todas as versões. Segundo Harvey, « *Ricercare* significa literalmente o *acto de procurar*, e na gíria musical significa um andamento em forma de Fuga estrita. Aqui, o cânone a cinco partes é obtido através de um sistema de *delays* de fita. O cânone vai progressivamente aumentando ao intervalo de uma oitava e assim a melodia *procurada é encontrada*.²²²» Na primeira secção desta obra a primeira voz é feita pelo instrumento solista e as restantes resultam do sistema electrónico. As entradas subsequentes têm

²²¹ « *Another way to perform the piece, (the most often used), is to make a four-track tape-recording of the delayed lines in a studio, and to perform live against the play-back of this quadrasonic tape.*» Instruções de performance in [Harvey, 1992]

²²² « *Ricercare means literally “to seek”, and in musical usage it signifies a fugal, often rather strict movement. Here, a five-part canon is obtained by means of a tape-delay system, and when the “sought-after” melody is “found”, the canon is by progressive augmentation and at the interval of the octave.*» Nota de programa apresentada na versão de trompete da partitura [Harvey, 1984]. Grifos do autor. Nossa tradução.

uma distância temporal de 3 segundos que, dada a indicação de metrônomo, equivale a um atraso com a duração de um compasso de $3/4$ entre cada uma. Na segunda secção existe igualmente um cânone a 5 vozes, mas por aumentação. Devido às características do sistema electrónico cada uma das vozes executa um cânone uma oitava abaixo da entrada anterior e, conseqüentemente, a metade da velocidade.

Para executar esta obra, na versão original, são necessários 2 gravadores de fita de quatro canais (TR1 e TR2), uma câmara de reverberação (processador de efeitos) com o tempo de queda fixado em 0.9 segundos, um microfone e quatro altifalantes. Os dois gravadores de fita deverão estar posicionados a uma distância de cerca de 1.14 metros²²³, de modo a ser obtida uma diferença (um atraso) de 3 segundos entre a leitura do TR1 e do TR2. O sinal do instrumento solista é captado através de um microfone e antes de ser gravado na pista 1 do TR1 deverá passar pela câmara de reverberação. Quando o sinal, 3 segundos depois, chegar ao TR2 este deve ser dividido: levado para o primeiro altifalante e retornar ao TR1 para ser gravado na pista 2. Este último sinal volta agora para o TR2 e é novamente dividido para o segundo altifalante e retorna para TR1. Este processo é repetido mais duas vezes de modo a obtermos como resultado final o cânon a 5 vozes - o instrumento solista mais as suas quatro gravações. Na segunda secção desta obra o processo é o mesmo mas o TR2 deve ser usado a metade da velocidade, permitindo desta forma o processo canónico descrito acima²²⁴.

²²³ Não foi encontrada documentação relativa ao tipo de fita utilizado, de modo que esta distância foi calculada tendo em conta a medida standard e a sua velocidade: 38 cm/s.

²²⁴ Consultar as instruções de performance da partitura [Harvey, 1984].

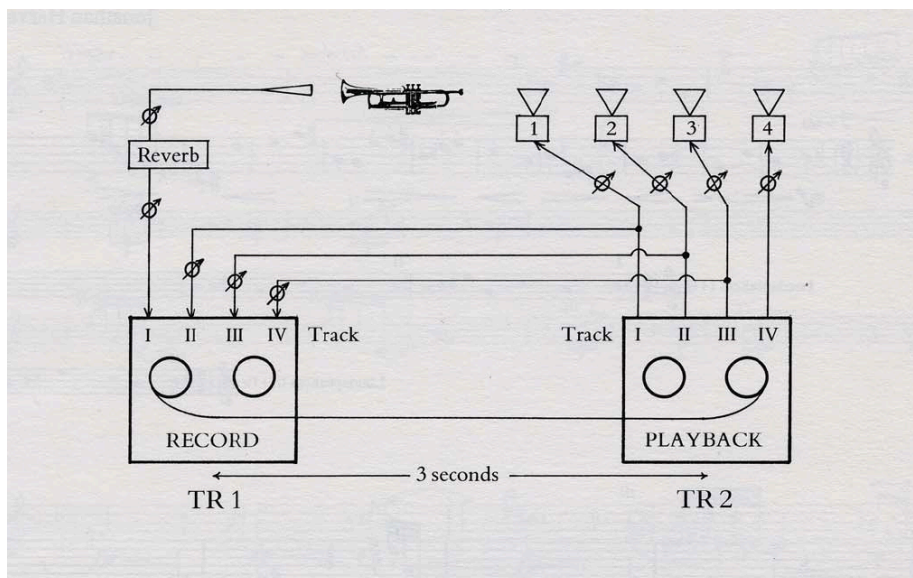


Figura 7.1.1. - Esquema do sistema de tape-delay. Fonte: partitura da versão de trompete de *Ricercare una melodia*

7.1.2. A implementação em MAX/CSOUND

A transferência do sistema de dois gravadores de fita analógicos para o digital obrigou à concepção de uma modelo implementado em MAX. Este modelo rege-se por princípios diferentes do original. Enquanto que no sistema original as próprias limitações inerentes ao *hardware* utilizado permitem o funcionamento automático do sistema²²⁵, neste modelo digital proposto cada uma das quatro vozes é independente e individualizada sob a forma de quatro leitores (*object groove~*), cada um com instruções de velocidade e de tempo de entrada canónica (Figura 7.1.2.) diferentes. Tal como na obra original, o sistema é posto em funcionamento com a recolha do som do instrumento acústico o que desencadeia automaticamente a cadeia de *delays*.

²²⁵ A utilização em *loop* de dois gravadores de fita de quatro pistas, como explicado anteriormente.

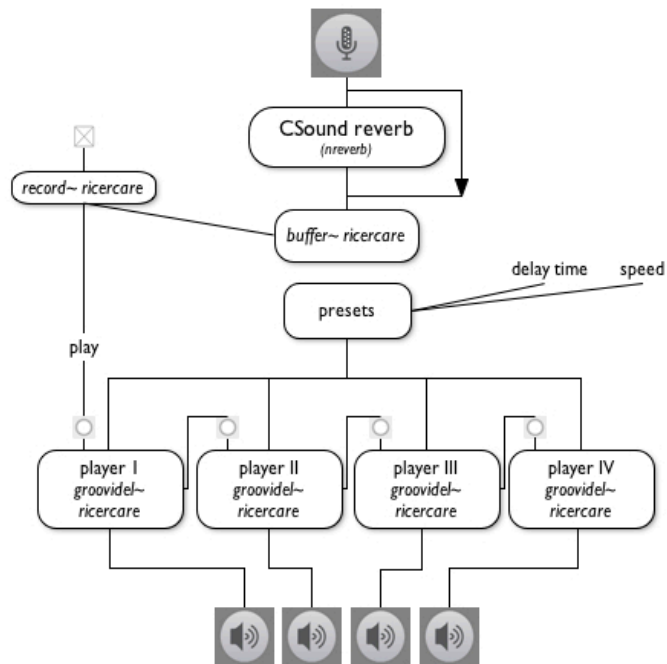


Figura 7.1.2. - Esquemática do patch *RicercareJHarvey.maxpat*

As características do gravador de fita são substituídas, em MAX, pela combinação dos objectos *record~*, *buffer~* e *groove~*. O objecto *record~* tem a função de gravar o sinal sonoro para o objecto *buffer~*. Este, funciona como um armazém de memória²²⁶ que permite guardar amostras pré-gravadas ou, neste caso específico, gravadas em tempo-real. A versatilidade do objecto *groove~* possibilita a reprodução das amostras gravadas de acordo com as necessidades desta obra, ou seja, a leitura a velocidades diferentes. Combinando em cadeia as quatro abstrações *groovydell~* (Figura 7.1.3.), concebidas em torno do objecto *groove~*, é-nos permitido também controlar o tempo de *delay*, ou seja, o tempo de entrada de cada voz do cânone.

²²⁶ Memória RAM - *Random Access Memory*.

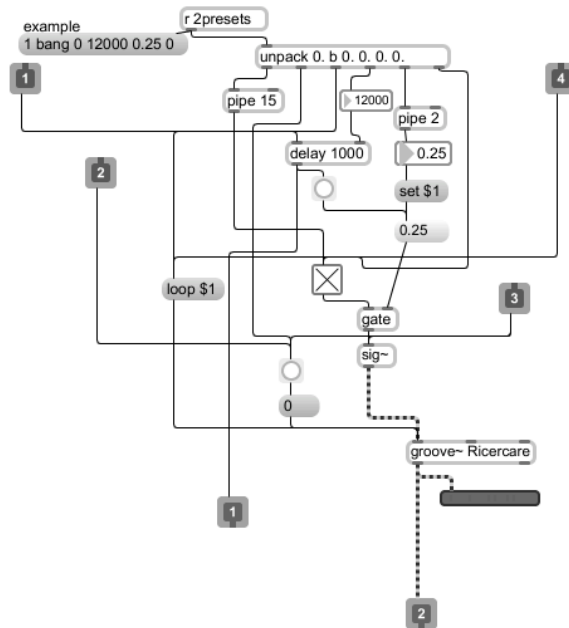


Figura 7.1.3. - Abstracção *groovydel~.maxpat* com os presets para a 2ª voz na 2ª secção

Para evitar a utilização de um processador de efeitos externo (uma câmara de reverberação), optámos por implementar este processamento em CSOUND. Existem disponíveis várias abstracções *freeware*, criadas em linguagem MAX, mas estas não cumprem²²⁷ a especificação do compositor em usar uma reverberação constante de 0.9 segundos. Utilizando o módulo *nreverb* podemos assim, de uma forma precisa e coerente com o original, obter o tempo de decaimento da reverberação necessário para esta obra. Apesar das instruções existentes do compositor, estas não prevêm o tipo de sala. Considerando que é necessário a adaptação de qualquer sistema às condições existentes, incluímos, nesta implementação, a possibilidade de mudança do tempo de reverberação. Assim, pretendemos obter um efeito mais equilibrado de acordo com as versões²²⁸ conhecidas desta obra bem como a possibilidade de efectuar a mistura de sinal directo com o sinal processado. Este patch permite, igualmente, memorizar as configurações obtidas durante o ensaio, de modo a facilitar e a permitir uma maior fluidez

²²⁷ As abstracções mais comuns escritas em MAX (por exemplo a *yaf2.maxpat*) não incluem o tempo de reverberação como argumento directo. Usam argumentos como *roomsize*; *decay*; *damp*; *diffusion* e *gain* (tamanho de sala, queda, mistura de sinal directo com o sinal com efeito, difusão e ganho). E, habitualmente, surgem convertidos entre valores de 0 a 127, ou seja, de acordo com o protocolo MIDI.

²²⁸ [Harvey, 2009] - *Wheel of Emptiness* - Ictus & Georges Octors - Cypress CYP5604.

durante a performance, à semelhança do corpo de patches criado para as diferentes versões de *Metha*. Estas são: a identificação do *interface* audio, os canais de entrada e saída, os valores MIDI de volume, os valores de tempo de reverberação, decaimento e ganho, a identificação do controlador MIDI e os seus CC que permitem, neste caso, a manipulação individual dos quatro canais de saída (cada um associado a uma voz do cânone). Nesta obra, é essencial a possibilidade de manipulação independente de cada voz do cânone. O compositor inclui algumas prescrições de performance da electrónica ao longo da partitura, nomeadamente, como atenuar as vozes ou mesmo modos diversos de actuação desses atenuamentos. Daí, advém a inclusão de quatro *faders* digitais, que têm a possibilidade de serem controlados via *interface* MIDI.

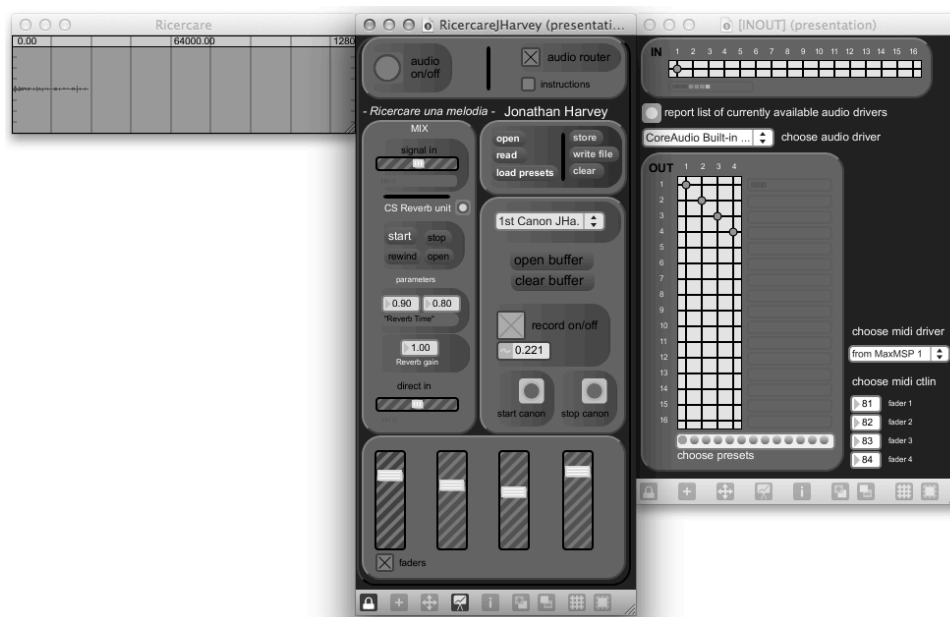


Figura 7.1.4. Patch *RicercaJHarvey.maxpat*

7.1.3. Discussão de resultados

Este modelo digital foi concebido a pensar na facilidade da performance (por parte do performer de electrónica) e, evidentemente, na fidelidade do resultado com o original. O conceito de Mimetização Digital²²⁹ aplicado por Sousa Dias na transferência tecnológica de *SaxBlue* para saxofone e electrónica (escrita originalmente para a KORG SE 500) de Jorge Peixinho [Sousa Dias, 2009] [Ferreira, 2011]²³⁰ não foi utilizado. De acordo com as definições de sistema instrumental digital, o *IGU* é de importância vital para a performance de um instrumento digital, e, como referido na primeira parte desta dissertação, deverá ser simplificado ao ponto de apenas conter a informação essencial para uma performance eficaz. Neste caso, com a inclusão de determinadas variáveis (por exemplo, a mistura entre sinal directo e sinal processado ou, a utilização de *faders* digitais) podemos reduzir a complexidade do sistema de difusão (por exemplo, evitando o uso de uma mesa de mistura) e aumentar as possibilidades do instrumento digital, sem o sobrecarregar, mantendo a sua eficácia e a funcionalidade durante uma performance.

Esta proposta foi construída, unicamente, a partir do material disponível sob a forma de instruções de performance inclusas na partitura [Harvey, 1992]. Atendendo à sua fidelidade com o original verificámos que, com esta descrição, em forma de texto, é possível que esta obra seja recriada em qualquer outra tecnologia ou *software* disponíveis. Este projecto representa um importante ensaio para direcções futuras do nosso trabalho que visam contribuir para a sustentabilidade e perenibilidade de obras electroacústicas mistas.

²²⁹ Mimetização Digital - Aplicamos este conceito, quando numa transferência tecnológica existe uma imitação completa, não só das funcionalidades de um *hardware* (ou de um sistema) mas também do aspecto visual do mesmo. Aplicações como o REAKTOR usam este conceito com a inclusão de módulos VST que mimetizam, por exemplo, processadores existentes em *hardware*. Este conceito, tendo como ideias principais, a utilização de um aspecto dito *vintage* e de aproximar eventuais utilizadores do *hardware* original. Poderá ser eficaz quando são realizadas operações em tempo-diferido, mas a intangibilidade de um rato, de um trackpad ou mesmo de um ecrã táctil podem tornar difícil a sua operação em tempo-real.

²³⁰ A razão que levou Sousa Dias a optar pela Mimetização Digital, prende-se com o facto de, na versão original, ser o próprio saxofonista que manipula a KORG SE 500. Esta versão usa este mesmo princípio - o controle da versão digital da KORG SE 500 pode ser integralmente feita pelo saxofonista através da utilização de um pedal MIDI.

7.2. Segundo caso de estudo - *Inharmonique*

Inharmonique, de Jean-Claude Risset, é uma obra para soprano e fita magnética e data do ano de 1977. Foi estreada a 25 de Abril do mesmo ano, com a soprano Irène Jarsky, no Centro Georges-Pompidou em Paris. O título faz alusão à utilização de um conjunto de estruturas inarmónicas compostas como acordes, sendo estes susceptíveis de certas transformações [Risset et al, 2002]. A banda magnética foi criada no IRCAM e, sendo composta quase exclusivamente por sons sintetizados, apresenta diversas estratégias e formas de síntese sonora através do uso extensivo do software MUSICV. Para além da sua qualidade musical, esta obra adquiriu relevância no contexto dos estudos de música para computador através do relatório IRCAM de Denis Lorain, «Análise da banda magnética da obra *Inharmonique* de Jean-Claude Risset»²³¹ [Lorain, 1980]. Este relatório inclui na sua documentação muitas das *orquestras* e *partituras*²³² utilizadas originalmente por Risset. Como consequência, este material produzido pela análise de Lorain tem sido amplamente discutido em várias publicações desta área de estudos (ver, por exemplo, [Dodge, Jerse, 1985]) e possibilitou a adaptação do código para outras linguagens de software de síntese sonora. A mais relevante e essencial para este projecto foi a adaptação para a linguagem CSOUND feita por António de Sousa Dias [2003, 2005].

A questão da sustentabilidade de uma obra musical electroacústica tem sido objecto de estudo de vários investigadores e instituições ao longo do último decénio (cf. [Chowning 2007], [Guercio, Barthelemy, Bonardi, 2007]²³³ e [Roeder, 2006]²³⁴). Devido a fenómenos como a

²³¹ « *Analyse de la bande magnétique de l'oeuvre de Jean-Claude Risset "Inharmonique"* ». Nossa tradução.

²³² Muitas vezes a terminologia da área de estudos de música para computador é baseada em termos musicais. Aqui, o termo “orquestra” é relativo ao conjunto de algoritmos que definem os instrumentos digitais e “partituras” a forma como esses algoritmos se comportarão ao longo da linha temporal. Neste segundo caso, a aplicação do termo é bem mais evidente.

²³³ Relativo a «*The CASPAR Project - Cultural, Artistic and Scientific knowledge for Preservation, Access and Retrieval*».

²³⁴ Relativo a «*The InterPares Project - International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems*».

obsolescência funcional²³⁵ ([Canazza, Vidolin, 2001] e [Zattra 2007]), torna-se urgente a necessidade de investigar soluções para enfrentar uma inevitável perda de obras primas do séc. XX. Na era electrónica, com o uso alargado da fita magnética, esta questão é largamente amplificada, porque para além da possibilidade de manutenção física, requer o conhecimento da leitura de dados, ou seja, a tradução de linguagens obsoletas que muitas vezes encerram a possibilidade de restauro, ou de renovação.

O segundo caso de estudo incide sobre o projecto «Transferência tecnológica e proposta de uma versão tempo-real de *Inharmonique* de Jean-Claude Risset»²³⁶. Este, encontra-se ainda em desenvolvimento e é feito em parceria com António de Sousa Dias. Tem como objectivos primários a total transferência tecnológica, a sua documentação e a proposta de uma versão em tempo-real desta obra. Como metodologia, fizemos uma análise de toda a documentação existente e verificámos a possibilidade de reconstrução das secções não abrangidas pelo relatório de Lorain. Como estratégia, optámos por realizar estes dois objectivos par a par, de modo a serem verificadas as possibilidades da sua exequibilidade.

7.2.1. Descrição do projecto

Desde o início deste projecto, a par dos seus dois objectivos primários, surgiram duas grandes questões: a relevância desta recuperação e a relevância de transcrever uma obra de música mista em tempo-diferido para síntese e processamento em tempo-real. Esta transferência tecnológica e as suas subseqüentes questões não sendo o assunto central desta dissertação serão abordadas, sucintamente, no ponto seguinte. Após este, abordaremos, com maior detalhe, o segundo objectivo deste projecto.

Actualmente, esta obra, subsiste através da sua versão original em fita magnética, criada com uma taxa de amostragem de 20 KHz, e através da documentação existente em volta desta obra musical. As questões relativas à pouca perenibilidade da fita magnética são do

²³⁵ Hoje em dia, o material comum continua a revelar-se mais eficaz em preservar o conhecimento do que os novos "materiais" e formatos. Por uma razão muito simples, o mercado não o torna necessário. Cada nova tecnologia (no âmbito geral deste termo - considerando que o papel e a tinta são também uma forma de tecnologia) é substituída rapidamente por outra de uma forma constante. Por isso, a durabilidade, no que respeita o mercado, não é algo que seja tido em consideração.

²³⁶ «Jean-Claude Risset's *Inharmonique*: recast and a real time version proposal». Nossa tradução.

conhecimento comum e infelizmente dá-se este caso nesta obra. Já degradada com o tempo (com o chamado ruído de fundo), a sua conversão para formato digital (e a mudança para a taxa de amostragem de 44.1 KHz) revelou-se tardia.

Esta transferência tecnológica implicou uma análise extensiva da documentação existente: o relatório de Denis Lorain, o arquivo do compositor e o material criado por Sousa Dias, em linguagem CSOUND, a partir do relatório mencionado. O relatório, revelou-se essencial como ponto de partida para este projecto, pois contém uma descrição pormenorizada de grande parte dos processos digitais implementados então por Risset, permitindo assim a sua recriação. Segundo Risset, Lorain « escolheu as sequências mais características da obra e restaurou a partitura (...)»²³⁷. O objectivo principal deste relatório é a análise destes processos e não a reconstrução total da obra. Existem assim, lacunas de informação com as quais tivemos e teremos que lidar. Tirando a memória do compositor e algumas notas feitas pelo mesmo, datadas da época, a documentação relativa às partes da banda magnética, que Denis Lorain não contemplou no seu relatório, é praticamente inexistente. Outra das lacunas é também a ausência de documentação referente às parametrizações de processamentos (transposições, filtragens e reverberações) ocorridos em fase posterior à síntese em MUSICV ²³⁸. Estas ausências de informação obrigam a que esta transferência tecnológica e o cumprimento dos seus objectivos se torne num processo extremamente moroso. Apesar da informação sobre os procedimentos digitais usados, a ausência de informação sobre as parametrizações locais só pode ser colmatada através de dados recolhidos da partitura e adquiridos através da própria banda magnética²³⁹. Uma das dificuldades, entretanto ultrapassada, está directamente relacionada com o processo algorítmico que Risset usou para criar os sons de sinos e gerar sequências de eventos: as rotinas PLF.

Em MUSICV o processo de geração de um ficheiro de audio a partir das definições de uma partitura e de uma orquestra é dividido em três passos. O primeiro passo define os parâmetros

²³⁷ « *a choisi les séquences les plus caractéristiques de la bande, il a reconstitué des partitions (...)*». Prefácio do relatório de Denis Lorain, por Jean-Claude Risset [Lorain, 1980]. Nossa tradução.

²³⁸ por exemplo, as bandas de ruído que iniciam a obra.

²³⁹ Através de procedimentos de análise espectral e re-síntese.

e funções através da geração dos eventos/notas da partitura, em que parâmetros e funções são estabelecidos. O segundo, está relacionado com a ordenação da sequência de eventos no tempo e o terceiro passo é quando se dá a geração *per se* do som, os cartões perfurados²⁴⁰ eram lidos de acordo com as definições dos instrumentos na orquestra. Cada uma destes passos é denominado em inglês por « *Pass* » (Pass I, Pass II e Pass III). As rotinas PLF²⁴¹ não são mais do que algoritmos, originalmente programados em FORTRAN, que permitem, durante a primeiro passo gerar novas notas e/ou sequências de notas [Ariza, 2005]. Um exemplo prático deste processo pode ser descrito da seguinte forma: uma nota (de timbre sinusoidal) lida no primeiro passo, ao ser acompanhada de uma rotina PLF poderá resultar, no terceiro passo, num som complexo (por ex: uma simulação de um sino) ou num processo resultante de uma sequência de eventos.

Existem muitas similaridades entre os programas MUSICV e CSOUND e, na verdade, o segundo é um desenvolvimento do primeiro. Em virtude do paradigma de programação sonora digital ter sofrido diversas mutações ao longo dos últimos 20 anos, o processo de geração algorítmica, utilizado originalmente por Risset, já não existe em CSOUND. Sousa Dias efectuou a transcrição das rotinas PLF para CSOUND, recorrendo como passo intermédio ao *software* OPEN MUSIC de forma a gerar os eventos a serem lidos por CSOUND [Sousa Dias, 2005], permitindo assim o trabalho de transferência para esta aplicação. A linguagem CSOUND usa uma sintaxe que é eficaz e bastante directa. Com algum conhecimento desta linguagem²⁴² é possível a rápida descodificação dos significados e representações de geradores, cabos e variáveis desta linguagem e assim compreender como funciona determinado processo de síntese. Com a transcrição (ou transcodificação) completa de MUSICV para CSOUND conseguiremos alcançar dois objectivos. O primeiro, a obtenção da total transferência tecnológica desta obra, e, o segundo, a sua documentação. Funcionando em conjunto, os ficheiros de orquestra e partitura finais da obra *Inharmonique*, escritos em linguagem CSOUND, conterão grande parte dos dados e informações necessárias que permitirão a continuação do seu estudo e, no futuro, a possibilidade de executar uma nova transferência tecnológica para outros paradigmas de

²⁴⁰ Na língua inglesa são conhecidos como *punch cards*.

²⁴¹ « *PLay First pass.* »

²⁴² que está largamente documentada.

programação. Assim, a relevância de transferir uma obra histórica como *Inharmonique*, que marcou a música mista de uma forma inefável, torna-se, deste modo, evidente.

O segundo objectivo primário deste projecto consiste em proporcionar uma versão desta obra, em que a parte electrónica poderá tornar-se mais permeável à realidade performativa, ou seja, criar uma versão que utiliza uma estratégia híbrida, que seja adaptável à flexibilidade temporal da cantora. Apesar da previsão de que grande parte das sequências criadas por Risset serão sintetizadas em tempo-real, optámos por manter a predeterminação de parâmetros de síntese e manter as relações temporais dentro destas. Devido à anterior transferência efectuada por Sousa Dias [2007], pareceu-nos evidente a utilização da combinação das aplicações CSOUND e MAX 5. O motor de síntese será levado a cabo pelo CSOUND e toda a gestão de análise da voz, estruturação, gestão de eventos e resposta serão efectuadas pelo MAX 5.

Como foi descrito anteriormente, o processo de criação de notas e eventos em *Inharmonique* estava originalmente dependente das rotinas PLF. Este processo perdeu-se na transcrição de Sousa Dias para CSOUND²⁴³, feita a partir dos dados do relatório de Lorain. Ao analisar a partitura CSOUND verificámos que o número de eventos nesta, em média, decuplicou em relação ao número de eventos da partitura original de MUSICV. Esta quantidade de eventos torna-se extremamente complicada de gerir em tempo-real, agravando o facto de que alguns resultados eram díspares com o original e que várias adaptações deveriam ser feitas para a multitude de eventos que compõem a partitura electroacústica desta obra. Fazendo um retorno ao princípio de utilização das rotinas PLF em tempo-real, a questão da gestão de eventos tornar-se-ia mais simples e facilmente manipulável, mas não resolveria a disparidade de resultados obtidos. Mas, recentemente, a partir da arquivo do compositor obtivemos o código original das rotinas PLF, escritas em FORTRAN. Assim, à semelhança do processo encontrado por Baudouin²⁴⁴ [2007], estas rotinas PLF, foram transcritas para JAVASCRIPT. Este processo só é eficaz devido à comunicabilidade do *software* MAX 5 com outras linguagens de programação, e

²⁴³ Devido às características inerentes a este *software*.

²⁴⁴ No caso do processo de reconstrução de *Stria*, Olivier Baudouin fez a transcrição da linguagem SAIL (Stanford Artificial Intelligence Language) para a linguagem PYTHON e fez a transferência dos instrumentos de síntese de MUSIC 10 para CSOUND.

neste caso específico, o JAVASCRIPT, com a utilização do objecto *js~*. Podemos assim fazer a comunicação entre MAX 5 e o motor de síntese, com uma maior eficácia e economia de informação, através do objecto *js~ (csound_eventProcPLF.js)* que serve de mediador entre as instruções PLF e o CSOUND (Figura 7.2.1.). Esta transcrição efectuada por Sousa Dias revelou-se também vantajosa e eficaz, visto diminuir largamente as disparidades encontradas anteriormente entre a versão recriada somente a partir do relatório de Lorain e a versão original. Uma outra vantagem na utilização do CSOUND como motor de síntese é que, tendo alguns princípios de linguagem e processos em comum (ou muito próximos) com MUSICV, permite preservar o sabor da escrita “idiomática” em relação à linguagem de programação originalmente usada. Assim, a linguagem CSOUND, possibilita a ponte ideal entre MUSICV e MAX. Com este processo, a estratégia encontrada para lançar os algoritmos de Risset em tempo-real é, de certa forma, semelhante ao processo original.

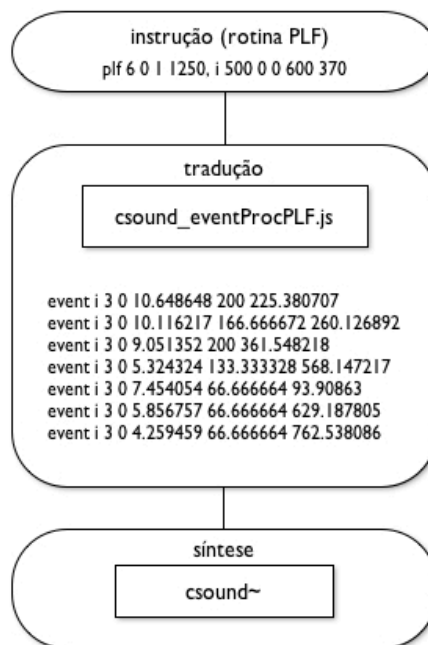


Figura 7.2.1. Comunicação entre MAX e CSOUND mediada pelo objecto JAVASCRIPT

A viabilidade da versão tempo-real desta obra está dependente da transferência tecnológica devido, primariamente, à necessidade de reconstrução de eventos criados a partir das rotinas PLF. Como referido anteriormente, existe uma falta de documentação relativa às

parametrizações nas secções²⁴⁵ que não são abrangidas pelo relatório de Lorain, sendo as únicas fontes a partitura e a versão digital da fita magnética. Está a ser empreendido o trabalho de análise espectral e re-síntese de modo a ser possível, não só o sucesso desta transferência, mas também a reconstrução das rotinas PLF, de modo a viabilizar a versão tempo-real. Apesar da dificuldade da multiplicidade de eventos criados em CSOUND, a única forma de reconstrução destas rotinas é seguir o processo inverso ao demonstrado na Figura 7.2.1..

Um objectivo secundário deste projecto, é a reedição da partitura. A partitura original, sendo de uma obra mista em tempo-diferido, está organizada de acordo com a ocorrência temporal do material musical da fita. Esta, tem o formato típico de uma partitura para uma obra mista em tempo-diferido, em que o tempo se encontra estruturado em minutos e segundos com auxílio gráfico dos eventos e materiais da fita²⁴⁶. Na nova edição a partitura deve ser organizada primariamente de uma forma quantitativa. Com a proposta de uma versão de *Inharmonique* em tempo-real torna-se assim essencial uma nova versão da partitura desta obra.

7.2.2. A Implementação

A totalidade dos eventos será controlada pela cantora através da sua leitura da partitura. Sendo uma obra que, a nosso ver, deixa de ser para solista e fita magnética, o performer de electrónica fica responsável pela gestão do patch MAX e controlo dos níveis de intensidade da voz e da electrónica. O esquema da Figura. 7.2.2., permite observar a estratégia escolhida. O patch *pitchtracker_InHarmonique.maxpat* tem características semelhantes aos usados nas versões *Metha 3.0* e *Metha 4.0* apresentados anteriormente. Este patch, para além da análise do som, tem a particularidade de permitir controlar a ocorrência de desvios da afinação pretendidos pelo compositor. Para além da precisão necessária (válida para ambos os casos - tempo-diferido e tempo-real) nesta obra, surge a adaptação na afinação da cantora. Apesar da escrita da parte da voz ser realizada no temperamento igual, surgem algumas notas e indicações do compositor em que é pedido à performadora que adapte a sua afinação com a dos acordes presentes na parte electrónica, que existindo alguns com características de sons harmónicos (ou, eventualmente,

²⁴⁵ A organização em secções de *Inharmonique* obedece à apresentadas no relatório de Denis Lorain.

²⁴⁶ Normalmente, com a designação de partitura de escuta.

sendo inarmónicos poderão ter componentes mais presentes que permitam uma aproximação à afinação) não são originalmente pensados no temperamento igual.

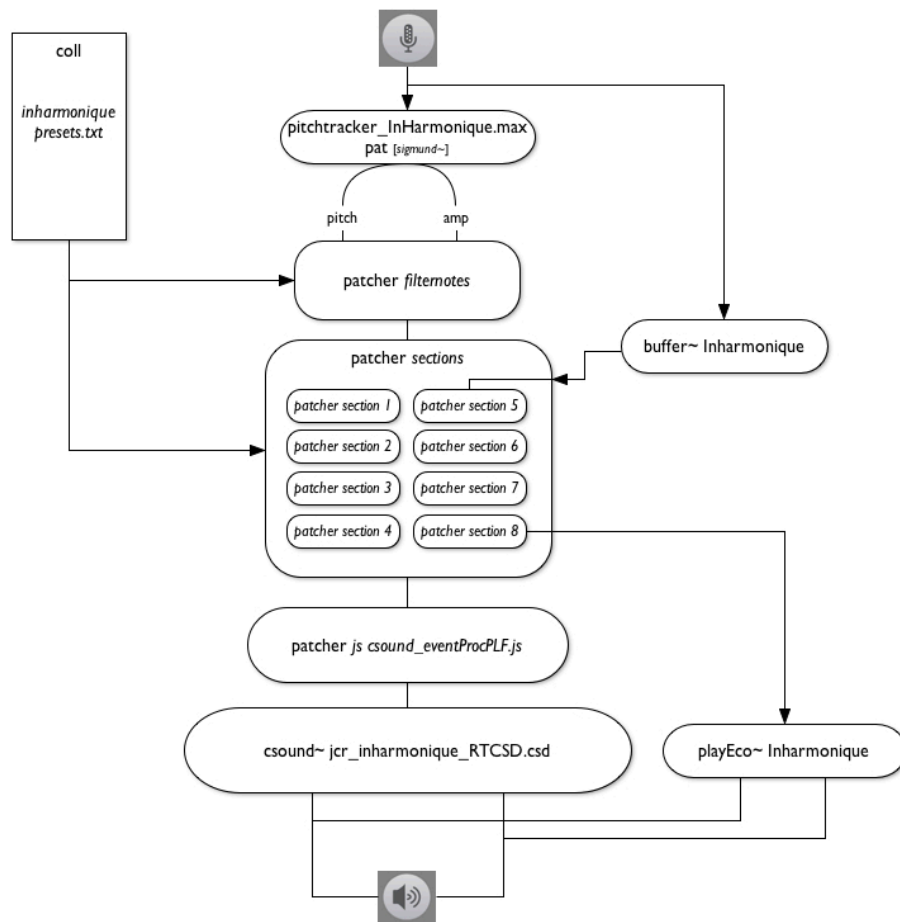


Figura 7.2.2. Esquematização do patch *jcr_inharmonique_RT.maxpat*

O patch *filternotes.maxpat* actua de forma semelhante aos criados para as versões Metha 3.0 e Metha 4.0²⁴⁷ e permite em conjunto com o ficheiro de texto *inharmoniquepresets.txt* a gestão do *patcher sections.maxpat*. À semelhança das versões de *Metha* mencionadas acima, cada subpatch contém a organização temporal e toda a informação (as rotinas PLF, descritas anteriormente) que permite a geração dos eventos em tempo-real.

²⁴⁷ Cf. capítulo 6.2.2. do presente trabalho.

O patch *playEco~* simula o processamento que Jean-Claude Risset usou na reprodução do fragmento melódico na versão original, fixo na interpretação e timbre de Irène Jarsky²⁴⁸, que surge perto do final da obra [Risset, 2002]. Este fragmento melódico pode agora ser captado (e armazenado pelo objecto *buffer~ Inharmonique*) durante a performance da secção 5, processado e depois reproduzido durante a secção 8. Portanto, este fragmento melódico é assim substituído pela voz captada em tempo-real. Este procedimento, permite agora uma maior coesão e fluidez tímbrica entre a parte electrónica e a parte da voz, tornando assim a parte da electrónica mais flexível e adaptável a cada cantora durante as performances, evitando assim a sensação de deslocamento do meio electroacústico.

7.2.3. Discussão de resultados

Transcrever um trabalho de música mista fixo para processamento e síntese em tempo-real, levanta questões de índole estética de autenticidade e de fidelidade que estão intimamente ligadas aos factores tecnologia e performance.

As diferenças entre os sistemas de síntese MUSICV e CSOUND²⁴⁹, dão origem à questão tecnológica: com todo o benefício dos resultados que os sistemas digitais modernos nos podem oferecer, até que ponto poderemos "actualizar" a obra com esta transferência e mesmo assim mantermo-nos fieis ao original? Na verdade, o ouvido serve de filtro. Existem diferenças em relação ao timbre entre as duas versões. Estas são causadas, principalmente, devido às diferenças da taxa de amostragem. Algumas, tornam-se muito diferentes, devido à possibilidade de percepção de maior riqueza espectral. Isto, obrigou a afinações de detalhe de forma a aproximar auditivamente esta versão da original. A desvantagem da existência inevitável destas diferenças é, ao menos, balanceada com a melhor qualidade sonora e a ausência de ruído de fundo²⁵⁰. Aqui, coloca-se a questão da autenticidade²⁵¹ desta versão. Mas, a vantagem de colaborar com o

²⁴⁸ Obrigando assim um fenómeno de *deslocamento* em relação a uma performance de qualquer outra cantora.

²⁴⁹ Usamos aqui o termo sistemas de síntese, porque na verdade, em ambas as versões, a versão final da obra musical não depende só do resultado directo dos *software* referidos, mas sim de um conjunto de operações e rotinas que envolvem os mesmos.

²⁵⁰ Para uma visão mais alargada sobre este assunto cf. [Baudouin, 2008], na secção "*Pure sound vs. old sound*".

²⁵¹ Para uma visão mais alargada sobre este assunto cf. [Guercio, Barthelemy, Bonardi 2007], na secção "*Authenticity from the musical point of view*".

compositor torna-a menos grave no sentido em que, em última instância, a última palavra relativa a este assunto é a do próprio. Por exemplo, John Chowning relata que durante a reconstrução de *Stria*, alguns artificios existentes na versão original causados por problemas tecnológicos (a baixa taxa de amostragem, a quantificação do sinal, etc.) foram suprimidos a seu pedido [Chowning, 2007]. Neste projecto, Jean-Claude Risset aprovou a estratégia de condicionar a melhoria da qualidade sonora com a aproximação ao timbre da versão original.

A questão referente à fidelidade ganha relevância com a abertura das possibilidades expressivas desta versão em tempo-real, e esta, está intimamente ligada ao factor performance. Uma das hipóteses iniciais de criar uma versão em tempo-real foi a utilização da versão transferida (tempo-diferido) só com a integração da voz da performeradora em tempo-real²⁵². Sem dúvida, este projecto seria menos complexo, a questão da fidelidade seria mais ténue e continuaríamos a possibilitar a perenibilidade desta obra. Mas, a fixidez do tempo-diferido não permitiria o que a flexibilidade poderá trazer a novas formas de expressividade desta obra. Na verdade, a fixidez de uma peça electrónica mista, salvaguarda a vontade de um compositor. O conteúdo expressivo de uma obra fixa não tem menor valor do que o alcançado no concerto por performers, isso seria duvidar da expressividade de qualquer obra musical acústica. Essa não é, claramente, a nossa intenção. A flexibilidade do meio electrónico dará origem a versões provavelmente diferentes das conhecidas apresentações de *Inharmonique*. O peso da fidelidade passa agora para os ombros dos performers mas, na verdade, não é nada que não suceda com qualquer obra musical que não use meios electrónicos. É isto que pretendemos com o conceito de sistemas de relações dinâmicas: tornar uma obra electrónica mista tão dependente dos performers como qualquer outra obra de repertório acústico.

Finalmente, pensamos que a realização deste projecto será uma contribuição substancial para a documentação de *Inharmonique* e assim garantir a sua perenibilidade e proporcionar novas possibilidades na performance desta obra.

²⁵² Referimo-nos ao fragmento melódico de voz que surge na 8ª secção de *Inharmonique*.

7.3. Preparando o futuro revitalizando o passado

Os modelos apresentados recorrendo à transferência tecnológica, embora criados com o mesmo objectivo (e pela natureza das obras em questão), auferem questões diferentes. Isto, evidentemente, obrigou a uma implementação específica para cada caso. *Ricercare una melodia* (primeiro caso de estudo) é uma obra originalmente criada para tempo-real mas, com o decorrer dos anos, o sistema para que foi idealizada tornou-se obsoleto. Por isso, foi prática corrente a utilização de uma gravação quadrifónica obrigando assim esta obra a possuir características de tempo-diferido. Nesta versão, devido à especificidade desta obra, a sincronização do performer com a electrónica fixa não era complexa, mas, perdia muitas das características que a tornavam inicialmente tão expressiva. Os *tempi*, o timbre, o ataque e as dinâmicas, recursos fundamentais para a possibilidade de expressividade performativa tornaram-se fixos e deslocados. O retorno ao tempo-real, com a proposta desta versão²⁵³, permite assim devolver as características inerentes à criação de *Ricercare una melodia*, devolvendo à performance a liberdade necessária à sua completa expressão. Respeitante ao segundo caso de estudo: com a vontade de dar outras possibilidades expressivas a uma obra mista, originalmente composta em tempo-diferido, reavivámos o estudo desta obra histórica no que diz respeito, principalmente, à reconstrução dos processos composicionais²⁵⁴ de Jean-Claude Risset. Na verdade, tornou-se num importante objectivo subsidiário deste projecto. Apesar de ser um trabalho que é na sua essência uma pesquisa musicológica, em que os ramos da pesquisa histórica e da filologia se misturam, esta transferência é feita com um intuito essencialmente pragmático. Primeiramente, possibilitar o acesso à nova proposta de versão em tempo-real e a reedição da partitura para permitir futuras performances. E, secundariamente, tornar acessíveis o resultado da transferência tecnológica, com a sua melhor qualidade sonora e o código com uma maior legibilidade que permita ser usado com fins didácticos e analíticos.

²⁵³ Em conversa com o compositor, por correio electrónico (28/05/2010), fomos informados que a editora Faber Music já teria uma versão em tempo-real, que é correntemente usada hoje em dia.

²⁵⁴ Cf. [Zattra, 2007] a respeito da transferência tecnológica de *Stria* de John Chowning.

Segundo Christopher Burns, «A performance cria a oportunidade de partilha de um trabalho com novas audiências e encoraja o estudo cuidado da música pelos performers.» [*apud* Sousa Dias, 2009]. Esperamos assim, com o resultado destas transferências tecnológicas, dar a conhecer uma outra forma de reflectir sobre a importância dos dispositivos de relações dinâmicas, pretendida com esta dissertação.

8. *S(W)ynthesis* (2007-2012): criação e performance

Introdução

Neste capítulo iremos apresentar alguns aspectos referentes ao meio electroacústico de *S(W)ynthesis*. Iremos focar esta descrição principalmente em torno de duas questões fundamentais: o aspecto referente à implementação do sistema instrumental em uso e o aspecto referente à praticabilidade da performance do meio electroacústico.

S(W)ynthesis é uma obra escrita para quinteto instrumental constituído por um quarteto de saxofones e um sistema instrumental digital. Foi criada em 2007 e é dedicada ao quarteto *Saxofinia*. O seu título deriva da aglutinação das palavras *Swing* e *Synthesis*²⁵⁵. Vários aspectos conotados com estas palavras são explorados e afectam tanto o meio acústico como o meio electrónico. Não sendo um obra que se reja pela linguagem harmónica do *jazz* tem como gesto principal uma figura típica deste género musical e faz uso da articulação que caracteriza o *swing* em contraponto com outro tipo de articulações. Esta influência é também marcada, de uma forma menos evidente na audição, com a utilização de uma sequência cíclica de doze *acordes*²⁵⁶ cuja densidade varia de um a quatro sons. A influência da síntese na escrita instrumental é evidenciada pelas metáforas de diversos tipos de sons e síntese típicos do meio electrónico. A utilização de sons curtos como os diversos *slap tongue* dão corpo à metáfora do grão sonoro, ou seja do micro som associado à síntese granular, e os sons eólicos a bandas variáveis de ruído, ou seja à síntese substractiva com filtros passa-banda. Na composição do meio electroacústico foram usadas principalmente estas técnicas: a síntese substractiva e a síntese granular.

A recente reabilitação, feita em 2012, da componente electrónica desta obra de 2007, surgiu da nossa insatisfação com a implementação original do processamento de efeitos e síntese

²⁵⁵ « Síntese» na língua inglesa.

²⁵⁶ Não sendo esta sequência fixa no número de compassos, existe aqui o paralelo com o chamado « Twelve-bar blues».

em tempo-real. As escolhas feitas para a performance do meio electroacústico também se revelaram ineficazes como resultado das dificuldades originadas pelo processamento digital. A realização foi originalmente desenvolvida em MAX 4.5.7 e a nova versão foi implementada em MAX 5, tendo sido criada de modo a conseguir uma maior eficácia de processamento. O desenvolvimento do *interface* informático foi feito a partir de algumas premissas do conceito de sistemas de relações dinâmicas.

Como primeiro passo iremos descrever a implementação do processamento de sinal com a descrição do patch desenvolvido em MAX e as suas implicações na construção do *IGU*, que permitirá, de acordo com a partitura, a performance do meio electroacústico.

8.1. A implementação

Tal como na versão original os processamentos utilizados em *S(W)ynthesis* são os dois tipos de reverberação (*reverb* local e *reverb* global), a síntese granular e a síntese subtractiva com a utilização de filtros passa-banda ressonantes. Como poderemos observar, de seguida, na Figura 8.1., o sinal independente de cada saxofone é usado tanto na reverberação local como na granulação e é feita uma mistura destes quatro para a reverberação global. Todas as reverberações são programadas em CSOUND com a utilização do módulo *reverb**sc* que, para além das parametrizações habituais em reverberações, permite criar uma reverberação infinita. No total são usadas cinco reverberações independentes para cada sinal, possibilitando a parametrização individual dependente do sinal provindo de cada saxofone. As quatro primeiras são destinadas para cada um destes sinais independentes e são usadas localmente como efeito. A quinta reverberação tem a função dupla de fornecer uma reverberação global usada num segundo par de altifalantes dispostos num estéreo alargado (representadas como *wide stereo* na Figura 8.1.) e de alimentar a filtragem ressonante. Como podemos constatar com a exposição anterior o tipo de estratégia usado nesta obra é de uma forma geral conotada como a gestão de dados simples. A utilização da síntese granular não é, habitualmente, usada no âmbito desta estratégia. O seu uso implica que grande parte da sua parametrização seja predeterminada, tal como em *I*

*stole a bar from Leo*²⁵⁷, mas, como veremos adiante, a sua utilização aqui oferece outras possibilidades à performance. A escolha da entrada dos quatro sinais (ou das suas combinações) para a memória do granulador é feita através de uma matriz que está afectada a secções específicas da partitura²⁵⁸.

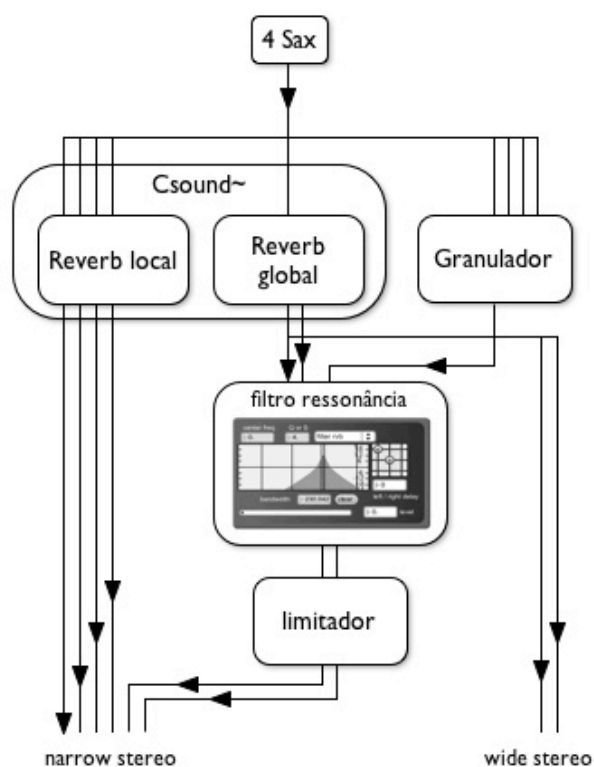


Figura 8.1. Diagrama de implementação de processamentos no patch *SWynthesis2013.maxpat*

O factor principal de insatisfação da versão original está ligado de maneira directa à utilização de filtragens em tempo-real. Nessa versão, a filtragem ressonante passa-banda deu origem a diversas anomalias (*feedbacks*) aquando a sua performance e os níveis sonoros de entrada no filtro tinham que ser constantemente e judiciosamente previstos de modo a não provocar estas anomalias. A filtragem ressonante passa-banda, permite atenuar as frequências em

²⁵⁷ Cf. Introdução da 2ª parte do presente trabalho.

²⁵⁸ Cf. Anexo 2 - partitura desta obra.

redor de uma frequência central fornecida. Quanto mais estreita for esta banda²⁵⁹ maior é a definição da ressonância. Ao amplificar esta curva, os resultados podem tornar-se de difícil controle. Estes filtros funcionam com um *feedback loop* que origina uma amplificação da frequência central deste processo criando assim o efeito de ressonância²⁶⁰. Por exemplo, ao aplicarmos uma filtragem deste tipo a um sinal criado por uma nota estável, efectuando uma deslocação da frequência central, permite-nos ouvir um varrimento espectral dos constituintes presentes nessa nota. Mas, se estabilizarmos a frequência central em redor da fundamental dessa nota (em princípio o parcial de maior amplitude desse som) poderemos ter um acréscimo súbito de intensidade sonora. Da necessidade de usar este efeito de aura, mas sem os acréscimos súbitos de intensidade descritos, em vez de usar o sinal directo, como na versão original, utilizámos o sinal provindo da reverberação global e da granulação cujo sinal foi anteriormente reescalado. À saída do módulo de filtragem é imposto um limitador para impedir, mesmo assim, eventuais excedentes de intensidade sonora. Devido à latência inerente à utilização da granulação e às características típicas de prolongamento do som da reverberação, para além da aura espectral conseguida, obtemos um efeito de rastro sonoro que permite a criação de figuras ascendentes e descendentes no meio electroacústico que seguem imediatamente um ataque súbito do meio acústico²⁶¹.

²⁵⁹ Com a utilização do factor de Qualidade alto « *Q factor* ».

²⁶⁰ O termo usado na língua inglesa, neste contexto, é « *Ringing* ».

²⁶¹ Por exemplo como acontece no início desta obra. Cf. ficheiro *2007_2012 S(w)ynthesis.wav* fornecido no conteúdo do DVD-ROM, inserido no nosso trabalho.

8.2. Os interfaces

Como *interface* gestual, escolhemos a utilização de um controlador MIDI que permita o controle de intensidades e níveis de processamento mas também capaz de uma forma directa de assegurar uma tangibilidade na performance pela a utilização de *faders* físicos (Figura 8.1.). Com os avanços tecnológicos, nos dias de hoje, passou a ser prática corrente a utilização da tecnologia *touchPad*. Esta, para nós, não é a melhor solução devido à falta de sensação de tangibilidade. O grau de precisão de um *fader* digital manipulado por um dedo pode ser igualado ao de um *fader* físico, mas, apresenta o risco da falta de precisão quando, por exemplo, o nível necessita ser ligeiramente modificado, o que obriga assim, ao desvio do olhar do performer para este *interface*.



Figura 8.2. *Interface* tangível utilizado em *S(W)ynthesis*²⁶²

O *interface* informático é o componente que estabelece a comunicação entre o performer e o ambiente informático do computador e é parcialmente controlado a partir do *interface* gestual. Foi criado de acordo com as nossas considerações anteriores a propósito da importância da praticabilidade de performance e torna-se assim uma aplicação segundo o conceito de *SRD*.

²⁶² Imagem recolhida no site: www.behringer.com.

Na sua representação, na Figura 8.3., realçado a branco, podemos observar a zona do patch que nos permite visualizar os processos que tomam parte durante a performance: os dados fornecidos pela granulação, pelas reverberações, pela filtragem e o estado do limitador.

Realçado a vermelho, observamos os sinais de entrada, cujos níveis de entrada para o processamento são controlados pelo *interface* gestual, o módulo de *presets*, que avançam mediante o pulsar da barra de espaços do computador e os *faders* digitais que são controlados directamente pelos faders físicos do *interface* gestual. Nesta área estão situados os elementos cuja visualização não sendo essencial à performance permitem ao músico apreender os elementos que são controlados ou a partir de teclas do computador ou a partir do *interface* tangível. As reverberações locais estão em funcionamento constante, podendo o performer controlar o momento específico de entrada de um determinado sinal nestas, através do pulsar das teclas numéricas (de 1 a 4)²⁶³. O módulo de *presets* permite mudar as configurações do patch de acordo com o prescrito na partitura. São necessários catorze *presets* ao longo desta obra e variam principalmente entre configurações de utilização da filtragem (constante em quase toda a obra) a partir da reverberação ou da granulação. Como referimos anteriormente, grande parte do controlo da granulação é predeterminado, menos a sua densidade. Esta é controlada pelo pulsar da tecla *T*²⁶⁴ que permite alinhar os pulsos da granulação com a pulsação geral percebida pelo performer de electrónica. É neste caso, que esta obra poderia beneficiar de uma gestão de dados complexa, mas nem sempre as texturas musicais permitem a análise de ataques que permitam sincronizar a densidade do granulador com os *tempi* do meio instrumental. Por isso, optámos por fazer depender este elemento do performer de electrónica.

²⁶³ Cf. Anexo 2, p. 216 - p. 9 da partitura (c.111) na parte do performer da electrónica.

²⁶⁴ Cf. Anexo 2, p. 212 - p. 5 da partitura (c.51) na parte do performer da electrónica.



Figura 8.3. Interface informático de *S(W)ynthesis*

Com realce a verde observamos o acesso às parametrizações do meio electroacústico que são visualizadas na zona realçada a azul. Nesta zona, que tem a possibilidade de se tornar invisível aquando a performance, surgem as diversas instruções de performance, a explicação da sintaxe de programação dos *presets* AUDIO e MIDI bem como a área que permite programar estes *presets*. Para uma visão mais pormenorizada destes atributos, bem como a audição de exemplos de processamento deste patch, aconselhamos a visualização do filme *S(W)ynthesisEG.mov*²⁶⁵

8.3. Verificação de resultados

Apesar do tipo de processamentos ser semelhante à versão original, a implementação destes, na versão de 2012, foi feita de modo diferente com a eficácia e a redução da necessidade de processamento a nível do ambiente informático e tendo em vista a viabilidade performativa.

²⁶⁵ Disponível no DVD-ROM anexo a este trabalho. Pasta software / JLF SWYNTHESES 2013

Analisando os vários aspectos do meio electroacústico desta obra, verificamos que obedecem à maioria das condições que o conceito de sistema de relações dinâmicas impõe.

O *interface* informático, controlado pelo *interface* gestual, revela-se eficaz e facilmente manipulável durante a performance. Algumas das parametrizações predeterminadas podem ser ajustadas durante a performance - referimos a sincronização manual da densidade da síntese granular aos *tempi* do meio acústico, permitindo assim, também, a liberdade agógica nos dois meios.

A possibilidade de diferentes articulações é um aspecto essencial na performance do meio electroacústico - estas são conseguidas através da velocidade de manuseamento do *fader* que controla a frequência central da banda ressonante. Embora esteja estipulado, através da notação, uma duração deste gesto, este pode ser variado conforme a interpretação do performer de electrónica, permitindo assim uma plasticidade das figuras musicais conseguidas através da conjugação entre os dois meios.

Para a manipulação dos diversos *interfaces*, criámos uma notação de natureza essencialmente prescritiva²⁶⁶, em tudo semelhante à notação usada para os instrumentos tradicionais, concentrada, sobretudo, no modo de fazer e menos no modo de ouvir. A parte do performer de electrónica possui diversos elementos simbólicos cuja interpretação é subjacente.

O *interface* informático e a partitura fornecem a documentação necessária referente à constituição e disposição do sistema instrumental digital, à manipulação do próprio *interface*, às suas parametrizações e às instruções específicas de performance.

Por ter sido uma adaptação ao conceito de *SRD*, existem vários elementos que originalmente teriam sido criados de forma diferente. Não sendo obrigatória, no âmbito dos *SRD*, a utilização de gestão de dados simples ou complexa em tempo-real, a utilização da primeira obriga a que o âmbito de manipulação tímbrica do meio electroacústico dependa directamente do timbre instrumental. Isto é para nós, hoje, uma falha que, eventualmente, só poderia ser resolvida

²⁶⁶ Cf. Anexo 2, p. 205 - 222

com a re-escrita da partitura²⁶⁷. A documentação que possibilitará a transferência para outro meio informático não está ainda disponível.

A viabilidade performativa do meio electroacústico desta obra já foi verificada por diversas vezes desde a sua estreia em concerto. Por esta razão e pelo acima exposto, pensamos que esta obra, é o nosso trabalho que melhor reflecte a aplicação do conceito de sistemas de relação dinâmicas.

²⁶⁷ Por exemplo, com a inclusão de secções ou gestos em que as figuras pudessem tornar-se mais dialogantes com o meio acústico e não só complementares.

Conclusões e direcções futuras

Nesta dissertação formulámos a hipótese de que as relações que privilegiam a expressividade musical em contexto tecnológico são as relações entre humanos e não as relações homem-tecnologia. No entanto, a liberdade de expressão performativa é conseguida quando o meio electroacústico e o meio acústico se encontram em pé de igualdade. Esta implica que o meio electroacústico deve ser maleável de modo a que seja performável a partir de um sistema que se comporte de uma forma instrumental. Estes pressupostos levaram à formação de um modelo conceptual de performance que não só tem implicações a nível da viabilidade da expressão performativa mas também no acto criativo. Este conceito, que designámos de sistemas de relações dinâmicas, surge assim como uma visão sistemática sobre o complexo homem-maquina no âmbito da música mista não improvisada. Assim, reflectimos sobre a questão interactiva, a propósito deste complexo, e chegámos à conclusão que a nível musical, não interessa, necessariamente, o tipo de interacção ou a sua classificação, mas sim criar meios viáveis à sua ocorrência.

No decurso da nossa investigação chegámos, também, à conclusão de que a problemática em torno das relações entre o homem e a tecnologia e as suas influências na criação musical encontra paralelos na história da música ocidental. Neste paralelo, a problemática torna-se evidente no complexo homem-instrumento. As correlações entre a tecnologia e a música sempre apresentaram avanços ou limitações nos campos da criação e da expressividade performativa. Deixamos alguns exemplos destes paralelos: (1) a necessidade de evolução do arco (côncavo) barroco para o arco (convexo) clássico. Esta concavidade era ideal para a articulação barroca, mas ineficaz para o volume sonoro e o tipo de articulação necessária à música escrita no período clássico subsequente. (2) A existência dos músicos *virtuosi*, com a sua exibição técnica, que de certa forma, demonstrava, também, não só a exibição das possibilidades de uma tecnologia como o domínio dessa mesma. (3) A invenção do sistema de Boehm que revolucionou praticamente todos os instrumentos de sopro (madeiras), aumentando o leque de possibilidades destes

instrumentos através de um novo sistema de dedilhação. Por estes exemplos, podemos retirar as qualidades de (1) adaptabilidade; (2) capacidade e (3) possibilidade. Facilmente poderemos caracterizar a implementação de um sistema digital em função destas qualidades.

No processo de procura de uma aplicação do conceito de *SRD*, apercebemo-nos que existe uma linha ténue (e mesmo assim, discutível) sobre o que é ou qual a necessidade de uma liberdade de expressão performativa. No âmbito da música mista, surge através da necessidade da adaptabilidade do performer ao meio electroacústico criado pelo compositor. Mas, estes constrangimentos sempre existiram. A questão fulcral é se deveremos sempre encontrar uma adaptação ou se poderemos criar, à partida, condições para essa liberdade através de hipóteses ou modelos. Desta forma, este aspecto é fundamental para a criação.

A partir da nossa hipótese e das suas implicações no acto criativo, apercebemo-nos que podemos definir graus de aplicabilidade do conceito proposto. Estes graus revelam-se essenciais na validação das aplicações deste conceito. Definimos a seguir, as condições derivadas da nossa hipótese:

1. existência de interacção musical entre performers;
2. maleabilidade do meio electroacústico através de um sistema instrumental;
3. aplicação do conceito na concepção da obra.

A coexistência parcial ou total destas, permite assim verificar a aplicabilidade do modelo proposto.

Os projectos descritos na segunda parte do nosso trabalho demonstraram um caminho ou uma direcção cuja meta não foi, de facto, ainda alcançada. Estes, caracterizam-se por serem adaptações ao conceito *SRD*. Nos dois primeiros projectos, expostos nos sexto e sétimo capítulos, a conversão em tempo-real de obras criadas no âmbito da estratégia tempo-diferido, permitem, a partir de algumas directrizes, construir uma maior liberdade performativa. (condição 2) As suas implementações instrumentais são performáveis mas de uma forma limitada. Esta limitação deriva do facto de que, as obras em questão, não terem sido (condição 3) concebidas

para serem performadas de acordo com o conceito proposto, isto é, dependentes de (condição 1) interacções entre humanos.

A renovação completa do meio electroacústico de *S(W)ynthesis* permitiu-nos verificar um grau mais avançado de aplicação do conceito *SRD*. A liberdade de expressão performativa de todos os (condição 1) performers é resultante da plasticidade ou maleabilidade do meio electroacústico, cujas características de agógica, dinâmica, timbre e articulação dependem directamente das acções do performer de electrónica. Esta (condição 2) maleabilidade é conseguida a partir da instrumentalidade do sistema instrumental digital. Embora a obra não tenha sido (condição 3) concebida partindo do modelo proposto, a forma como é ouvida, demonstra as capacidades e potencialidades deste. Conseguimos atingir com este projecto, o modelo mais aproximado do conceito *SRD*.

Assim, resta-nos marcar claramente uma direcção na continuidade desta investigação artística. Pretendemos assim, criar um corpo de obras que permita a aplicação do conceito *SRD* com as características que foram anteriormente verificadas, mas agora de uma forma plena, ou seja, aplicar o conceito de *SRD* logo nas primeiras etapas da composição deste corpo de obras, mostrando assim, as possibilidades do alargamento deste conceito.

Para além da criação do corpo de obras referido acima, pretendemos dar termino ao projecto, iniciado no âmbito desta tese, respeitante à transferência tecnológica da obra *Inharmonique*, de Jean-Claude Risset.

A nossa linha subsequente de investigação encontra-se bem definida de acordo com o anteriormente exposto. Por isso, pretendemos, também, continuar a desenvolver projectos que permitam a adaptabilidade do meio electrónico à liberdade performativa. Estamos em fase de desenvolvimento de um projecto que, por estar em fase inicial de implementação, não está incluído nesta dissertação. Trata-se do projecto *Ohne*. O significado desta palavra alemã pode ser entendido, em português, como *sem* ou *livre de*. Estas duas noções ligam-se aos conceitos base desta aplicação: *sem click-track* e *livre de* constrangimentos, muitas vezes típicos da estratégia

tempo-diferido. Este projecto consiste na implementação de uma aplicação que permita a maleabilidade na leitura de um ficheiro composto em ambiente de estúdio. A sua finalidade virá a ser a possível libertação do tempo rígido imposto ao performer do meio acústico através da manipulação da leitura em tempo-real de um ficheiro por parte de um performer de electrónica. Assim, pretendemos manter as vantagens principais de cada estratégia, ou seja, a liberdade performativa do tempo-real, e manter as qualidades e vantagens da criação de um meio electrónico em tempo-diferido.

Devem ser tidos em conta dois aspectos para a criação deste sistema instrumental digital. Expomos estes, a seguir, na forma de questões:

- como implementar esta dispositivo a nível informático, isto é, que estratégias de leitura de ficheiro serão usadas;
- como controlar esta aplicação, isto é, que tipos de *interface* serão os mais indicados.

Presentemente, estamos na fase de implementação do primeiro aspecto. Os *artefactos digitais*²⁶⁸ que afectam a qualidade e o timbre do som quando a velocidade de leitura de um ficheiro é variada, constituem, neste momento, a nossa principal preocupação na implementação desta aplicação. É essencial, para a validade deste projecto a practicabilidade da maleabilidade de leitura de um ficheiro sem distorcer as suas qualidades tímbricas, que foram, ao compor uma obra, objecto da maior atenção do compositor.

O núcleo deste sistema, dedicado à leitura de ficheiro de som, é constituído com a combinação de um sintetizador *vocoder de fase*²⁶⁹ com um sintetizador granular. O *vocoder de fase* permite comprimir ou expandir o comprimento de um sinal sem afectar a sua altura, isto é, possibilita o que é designado, habitualmente, de *time stretching*. Um dos problemas da utilização deste sintetizador é a produção dos *artefactos digitais*, quando é efectuada uma expansão mais extrema ao sinal. É previsível que esta condição ocorra quando, por exemplo, um performer faz um *rallentando*. Para prevenir estes efeitos o sistema será implementado de forma a passar

²⁶⁸ « digital artifacts.»

²⁶⁹ Dudas, R., Lippe, C. (2006). The phase vocoder - <http://cycling74.com/2006/11/02>. (verificado a 2014/03/16)

automaticamente para a leitura através do sintetizador granular que evita a distorção tímbrica provocada por estes efeitos. Isto é possível pela capacidade que um granulador tem de ler um ficheiro de uma forma não periódica (dispersa²⁷⁰) que produz um timbre muito mais fiel, nestas condições extremas, em comparação com a técnica do *vocoder de fase*.

Estas técnicas foram programadas em CSOUND com a utilização dos módulos *mincer*²⁷¹ (*vocoder de fase*) e *partikkel*²⁷² (granulador). O módulo *mincer* é relativamente recente na biblioteca de módulos da linguagem CSOUND e evidencia uma boa capacidade de preservação do timbre original de um ficheiro. O facto de o software de síntese CSOUND revelar ainda algumas limitações em tempo-real, decidimos implementar o *interface* informático em MAX e efectuar a comunicação entre estas duas aplicações através do objecto externo *csound~*.

Pelas possibilidades consideradas através do conceito *SRD*, queremos evitar a automação nesta aplicação, embora determinadas texturas sonoras o possam vir a impor. Neste aspecto colocamos a hipótese de desenvolver um *interface* gestual semelhante aos controladores usados pelos *disc-jockey* - a *jog wheel*²⁷³. Um *interface* com estas características poderá apresentar eficácia no que diz respeito, principalmente, à agógica de uma obra.

O sistema *Ohne* é uma implementação directa da problemática envolvente do conceito *SRD* aplicada a uma obra, originalmente, realizada em tempo-diferido. Esta aplicação, ao permitir uma comunicação entre performers, deixando de parte o uso de um click-track e obter a possibilidade de flutuações nos *tempi*, inerentes à performance humana, poderá certamente contribuir para uma expressividade performativa da estratégia tempo-diferido.

²⁷⁰ «scattered.»

²⁷¹ Implementado por Victor Lazzarini para CSOUND versão 5.12.

²⁷² Implementado por Thom Johnson, Torgeir Strand Henriksen and Øyvind Brandtsegg para CSOUND versão 5.06.

²⁷³ Não foi encontrada tradução para o português deste termo. É a versão digital do gira-discos para possibilitar a técnica de *Scratching* ou *Scrubbing*.

Finalmente, para além da disponibilização do material produzido durante a nossa investigação, esperamos ter demonstrado e realçado a riqueza das potencialidades inerentes ao conceito *SRD*, contribuindo com mais uma visão não só do acto performativo como também do acto criativo da música mista não improvisada e procurando que esta visão se dialogasse com outros sistemas criados com outros paradigmas, permitindo solucionar problemas, por exemplo, em situações de transferência tecnológica.

Bibliografia

- Ariza, C. (2005). *An Open Design for Computer-Aided Algorithmic Music Composition*. Universal-Publishers.
- Bachratá, P. (2010). *Gesture Interaction in Music for Instruments and Electroacoustic Sounds*. Aveiro, Universidade de Aveiro. Doctoral thesis.
- Baudart, G., Jacquemard, F., Mandel, L., & Pouzet, M. (2013). A synchronous embedding of Antescofo, a domain-specific language for interactive mixed music. *EMSOFT 2013, Proceedings of the International Conference on IEEE*.
- Baudouin, O. (2007). A Reconstruction of *Stria*. *Computer Music Journal* 31(3). 75–81
- Baudouin, O. (2008). *Stria* by John Chowning: Last Improvements. MINT-OMF IV, Paris. - <http://www.ems-network.org/ems08/papers/ baudouin.pdf>
- Boulanger, R. (2000). *The Csound Book - Perspectives in software Synthesis, Sound Design, Signal Processing and Programming*. Cambridge (MA), The MIT Press.
- Bossis, B. (2007). Écriture instrumentale, écriture de l'instrument. *Actes du colloque international: Composer au XXI e siècle: processus et philosophies*, Montréal.
- Bucy, E. R. (2004). Interactivity in society: Locating an elusive concept. in *The Information Society*, 20. 373-383.
- Bullock, J., Coccioli, L. (2005). Modernising live electronics technology in the works of Jonathan Harvey. *Proceedings of the International Computer Music Conference*, Barcelona, Spain.
- Cadoz, C. (1999). Musique, geste, technologie. in H. Genevois e R. de Vivo (eds), *Les nouveaux gestes de la musique*, Marseille: Editions Parenthèses. 47-92.
- Canazza, S., Vidolin, A. (2001). Preserving Electroacoustic Music. *Journal of New Music Research*, 30(4). 289-293.
- Cance, C., Genevois, H., Dubois, D. (2009). What Is Instrumentality In New Digital Musical Devices? A contribution from cognitive linguistics & psychology. *Actes du colloque CIM09*, a ser publicado *La musique et ses instruments*. <http://arxiv.org/pdf/0911.1288.pdf> (verificado a 2014/02/20).
- Chadabe, J. (2001). Preserving Performances of Electronic Music. *Journal of New Music Research*, 40(4). 303-305.
- Chowning, J. (2007). *Stria*: Lines to its Reconstruction. *Computer Music Journal*, 31(3). 23-25.

- Clarke, E. (1995). Expression in performance: generativity, perception and semiosis. in John Rink (ed.), *The practice of performance. Studies in musical interpretation*. Cambridge University Press. 21-54.
- Clarke, E. (2002). Understanding the psychology of performance. in John Rink (ed.), *Musical performance: A guide to understanding*. Cambridge University Press. 59-72.
- Cont, A. (2008). Antescofo: Anticipatory synchronization and control of interactive parameters in computer music. *International Computer Music Conference*, Belfast.
- Cont, A. (2012). Synchronisme musical et musiques mixtes: du temps écrit au temps produit. *Circuit: musiques contemporaines*, 22(1). 9-24.
- Côte-Real, M. et al. (2001). Interculturalidade no 2º Ciclo: Expressões. in Carlos Cardoso (ed.), *Gestão Intercultural do Currículo - 2º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Secretariado Coordenador dos Programas de Educação Multicultural. 157-192.
- Csound, <http://sourceforge.net/projects/ksound/>
- Dahl, S., Friberg S. (2007). Visual perception of expressiveness in musicians' body movements. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal* 24.5. 433-454.
- Davidson, J. W. (1997): The social in musical performance. in David J. Hargreaves e Adrian C. North (eds.), *The social psychology of music*. Oxford University Press. 209-228.
- Desain, P., Honing, H. (1992). *Music, Mind and Machine: Studies in Computer Music, Music Cognition, and Artificial Intelligence*. (Thesis Publishers, Amsterdam).
- Dodge, C., Jersey, T. A. (1985). *Computer Music: Synthesis, Composition, and Performance*. New York: Schirmer Books.
- Dufeu, F. (2008). Temps réel et temps différé dans l'instrument de musique numérique. *Actes du colloque EMS08 Musique concrète*. Vol. 60.
- Dufeu, F. (2010a). L'instrument numérique comme objet d'analyse des musiques mixtes. *Actes des Journées d'Informatique Musicale - JIM*, Rennes.
- Dufeu, F. (2010b). Mémoires artificielles et outils de création musicale: Conséquences de l'emploi des lutheries électroniques et numériques sur la conception et l'appréhension des musiques électroacoustiques. *Thèse de Doctorat*, Université Rennes 2.
- Eco, U. (1979). *A Theory of Semiotics*. Indiana University Press.
- Emmerson, S. (2007). *Living Electronic Music*. Aldershot: Ashgate.

- Emmerson, S. (2011). Living in a performing world – performing in a living world. Proceedings of the Australasian Computer Music Conference, Auckland, New Zealand. 9-15.
- Emmerson, S. (2013). Rebalancing the discussion on interactivity. Apresentação keynote, *EMS13 Electroacoustic Music in the context of interactive approaches and networks*, Lisboa.
- Fabbriani, R. (2013). Bruno Maderna: Music in Two Dimensions: Works for Flute. CD. 0764593026020 Mode (editora), Catalogue No: mode260.
- Ferreira, J. L. (2011). Une approche de l'électronique . (live'' – Une étude de stratégies. *RFIM* [En ligne], Numéros, n° 1 - automne (2011), actualizado a 2011/10/12 - <http://revues.mshparisnord.org/rfim/index.php?id=97>.
- Ferreira-Lopes, P. (2004). Étude de modèles interactifs et d'interfaces de contrôle en temps réel pour la composition musicale. Thèse de Doctorat. Paris, Université de Saint Denis - Paris VIII - Dép. de Sciences et Technologies des Arts.
- Friberg, A., Bresin R., Sundberg J. (2006). Overview of the KTH rule system for musical performance. *Advances in Cognitive Psychology* 2.2-3. 145-161.
- Gardner, H. (1985). The Minds New Science: : A History of the Cognitive Revolution. New York: Basic Books.
- Garnett, G. E. (2001). The Aesthetics of Interactive Computer Music. *Computer Music Journal*, 25(1). 21-33.
- Goldin, D., Wegner, P. (2005). The church-turing thesis: Breaking the myth. *New Computational Paradigms*. Springer Berlin Heidelberg. 152-168.
- Goodman, E. (2002). Ensemble performance. in John Rink (ed.), *Musical performance: A guide to understanding*. Cambridge University Press. 153-167.
- Guercio, M., Barthelemy, J., Bonardi, A. (2007). Authenticity Issue in Performing Arts using Live Electronics. in *Proceedings of the 4th Sound and Music Computing Conference (SMC07)*, Lefkada, Greece. 226–229.
- Hall, A. D., Fagen, R. E. (1956). Definition of System. *General Systems* 1(1). 18-28.
- Harvey, J. (1992). “Ricerca una melodia” for trumpet and tape-delay system. (1984). ISBN 0 571 51185 6, Faber Music Ltd.
- Harvey, J. (2009). “*Wheel of Emptiness*” Ictus & Georges Octors - Cypress CYP5604.
- Holmes, D. (2007). The Fallacies and Fortunes of 'Interactivity'in Communication Theory. Numéros. 1-14.

- Howat, R. (1995). What do we perform. in John Rink (ed.), *The practice of performance. Studies in musical interpretation*. Cambridge University Press. 3-20.
- Jensen, J. F. (1998). Interactivity: Tracing a new concept in media and communication studies. *Nordicom Review*, 19(1). 185-204.
- Juslin, P. N. (2000). Cue utilization in communication of emotion in music performance: Relating performance to perception. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance* 26(6). 1797-1813.
- Lawson, C. (2002): Performing through history. in John Rink (ed.), *Musical performance: A guide to understanding*. Cambridge University Press. 3-16.
- Lemouton, S., Vassos, N. (2009). Polyphonic audio score following: The otemo case. *Ircam-Centre Pompidou (Composer in Research Project 2009)*, Tech. Rep.
- Lippe, C. (1996). A Look at Performer Machine Interaction Using Real-time Systems. *International Computer Music Conference*, Hong Kong.
- Lippe, C. (1997): Real-Time Interactive Digital Signal Processing: A View of Computer Music. *Computer Music Journal*, 20(4). 33-38.
- Lippe, C. (2002). Real-time Interaction Among Composers, Performers, and Computer Systems. *Information Processing Society of Japan SIG Notes*, 123. 1-6.
- Lorrain, D. (1980). Analyse de la bande magnétique de l'oeuvre de Jean-Claude Risset *Inharmonique*. Centre Georges Pompidou (*Rapport IRCAM n° 26/80*), Paris.
- Manning, P. (1993). *Electronic and Computer Music*. Oxford: Clarendon Press.
- Manoury, P. (1987). De l'incidence des systèmes en temps réels sur la création musicale. in *Actas da Conferência ARTE E TECNOLOGIA*. Lisboa: ed. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Manoury, P. (2007). Considérations (toujours actuelles) sur l'état de la musique en temps réel. *L'étincelle, le journal de la création à l'Ircam*. 1-10, disponible online: ntemusique.free.fr/agregation/Manoury.doc
- Mathews, M. V., Miller, J. E., Moore, F. R., Pierce, J. R., e Risset, J. C. (1969). *The technology of computer music*. Cambridge: MIT press.
- MAX, <http://cycling74.com/products/max/>
- Menezes, F. (2002). For a morphology of interaction. *Organised Sound* 7(3). 305-311.
- Neuman, W. R. (2008). Interactivity, Concept of. in W. Donsbach (ed.), *The International Encyclopedia of Communication*, Wiley Publishing.

- Oliveira, J. P. (2010). Os problemas da Tecnologia: Fetichismo, Sedução e Crise de Identidade. Não publicado.
- Orio, N., Lemouton, S., Schwarz, D. (2003). Score Following: State of the Art and New Developments. *Proceedings of the 2003 Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME-03)*, Montreal, Canada.
- Puckette, M. (1991). Combining Event and signal Processing, in the Max Graphical Programming Environment. *Computer Music Journal*, 15(3). 68-77.
- Rafaeli, S. (1988). Interactivity : From New Media to Communication. in Sage (ed.), *Annual Review of Communication Research*, Beverly Hills - Newbury Park. 110-134.
- Rafaeli, S., Sudweeks, F. (2006). Networked Interactivity. *Journal of Computer-Mediated Communication*. 2(4), (1997). Publicação online - DOI: 10.1111/j.1083-6101.1997.tb00201.x
- Reaktor, <http://www.native-instruments.com/en/products/komplete/synths-samplers/reaktor-5/>
- Repp, B. H. (1994). On Determining the Basic Tempo of an expressive Music Performance. *Psychology of Music*, 22. 159-166.
- Roeder, J. (2006). Preserving Authentic Electroacoustic Music: the InterPARES Project. in *Proceedings of the IAML-IASA Congress 2006*. Oslo, Norway.
- Rowe, R. (2005). Real Time and Unreal Time: Expression in Distributed Performance. *Journal of New Music Research*, 34(1). 87-95.
- Risset, J. C. (1999). Composing in Real-time? *Contemporary Music Review*, 18(3). 31-39.
- Risset, J. C., Arfib, D., Sousa Dias, A., Lorrain, D., Pottier, L. (2002) De Inharmonique à Resonant Sound Spaces: temps réel et mise en espace. in *Actes de neuvièmes Journées d'Informatique Musicale*. 83-88.
- Risset, J. C. (2002). Examples of the musical use of digital audio effects. *Journal of New Music Research*, 31(2). 93-97.
- Roads, C. (1996). The computer music tutorial. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rodet, X., Potard Y., Barriere, J.B. (1984). The CHANT Project: From the Synthesis of the Singing Voice to Synthesis in General. *Computer Music Journal*, 8(3). 15-31.
- Rodet, X. (2002). Synthesis and processing of the singing voice. in *Proceedings of the Istiee benelux workshop on model based processing and coding of audio (mpca)*. Leuven, Belgium.

- Schmalfeldt, J. (1985). On the reaction of analysis to performance: Beethoven's Bagatelles Op. 126, Nos 2 and 5. *Journal of Music Theory* 29(1). 1-31.
- Schachter, D. (2007). Towards New Models for the Construction of Interactive Electroacoustic Music Discourse. *Organised Sound* 12(1). 67-78.
- Seashore, C. (1938). *Psychology of Music*. New-York, McGraw-Hill.
- Small, C. (1998). *Musicking: The Meanings of Performing and Listening*. Wesleyan University Press, Middletown.
- Shaffer, L. H. (1992). How to interpret Music. in M. R. Jones e S. Holleran (eds.), *Cognitive Bases of Musical Communication*. Washington: American Psychological Association.
- Shannon, C. (1948). A mathematical theory of communication. in *Bell System Technical Journal*, 27, New Jersey. 379-423.
- Sousa Dias, A. (2003). Transcription de fichiers MusicV vers Csound au travers de OpenMusic. in *Actes des 10es Journées d'Informatique Musicale*, Montbéliard : ADERIM.
- Sousa Dias, A. (2007). Deux contributions à la pédagogie de la musique électroacoustique et l'informatique musicale. *Actes des Journées d'Informatique Musicale*, AFIM/GRAME, Lyon. <http://www.grame.fr/jim07/download/11-SousaDias.pdf>.
- Sousa Dias, A. (2009). Case studies in live electronic music preservation: Recasting Jorge Peixinho's Harmónicos (1967-1986) and Sax-Blue (1984-1992). *Citar Journal* (1). 38-47.
- Stockhausen, K., Maconie, R. (1989). *Stockhausen on music: lectures and interviews*. M. Boyars, London - New York.
- Stroppa, M. (1999). Live electronics or... live music? Towards a critique of interaction. *Computer Music Review*, 18. 41-77.
- Thompson, J. B. (1995). *The Media and Modernity: a social theory of the media*. Stanford U.P., Stanford.
- Tinoco, L. (2008). *King George I, as Seen in Schiaparelli's Telescope, Sailing his Barge upon Martian Canals*, commissioned by RTP/Antena 2 for flute and percussion. Ed. University of York Music Press.
- Todd, N. (1994). The Auditory «Primal Sketch»: A Multiscale model of Rhythmic Grouping. *Journal of New Music Research* 23(1). 25-70.
- Toeplitz, K. (2002). L'ordinateur comme instrument de concert. *Actes des Journées d'Informatique Musicale - JIM*, Marseille. 199-207.

- Turing, A. (1963). Computing Machinery and Intelligence. in E. A. Feigenbaum e J. Feldman (eds.), *Computers and Thought*. New York: McGraw-Hill. Originalmente publicado (1950). Disponível em <http://www.nytimes.com/library/cyber/surf/1106surf-turing.html> (verificado a 2014/03/02).
- Vaggione, H. (2001). Some Ontological Remarks about Music Composition Processes. *Computer Music Journal*, 25(1). 54-61.
- Vande Gorne, A. (2002). L'interprétation spatiale. Essai de formalisation méthodologique. DÉMéter, Université de Lille-3. disponível online: <http://www.univlille3.fr/revues/demeter/interpretation/VandeGorne.pdf> (verificado a 2014/03/22).
- Vines, B. W., Krumhansl, C. L., Wanderley, M. M., Levitin, D. J. (2006). Cross-modal interactions in the perception of musical performance. *Cognition* 101.1. 80-113.
- Wall, P. (2002). Historical performance and the modern performer. in John Rink (ed.), *Musical performance: A guide to understanding*. Cambridge University Press.
- Zattra, L. (2007). The Assembling of *Stria* by John Chowning: A Philological Investigation. *Computer Music Journal* 31(3). 38-64.

Anexos

Anexo 1

Metha

[versions 1.0 / 2.0 / 3.0 / 4.0]

Basson & Electronics

Para o Pedro Silva

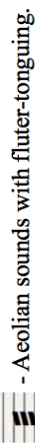
Notation & Performance notes [versions 1.0 through 4.0]

All the notation is approximate - time does not have to be measured in a completely rigorous way.¹

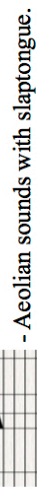
Bassoon:



flatt.



slap tongue



Electronic system: (on version 4.0, the red notes on the Bassoon part indicates they should be recognized by the pitch tracker.)

1 - Press space bar to advance presets.²

esc - Press escape key.³

R - Press R key and hold until arrow up.³

¹ Except on section 5 - in versions 1.0 through 3.0.

² Common to all versions.

³ Only on version 4.0.

♩=60 con bravura

Fig. Electr.

Fig. Electr.

con bravura

Fg.

Electr.

Fg.

Electr.

2

remove mouthpieces

flaut.

c. 25"

8

exc

Fig.

Electr.

flaut.

(whole tone)

9

exc

RVB GRain = 0

flaut.

(ornatic)

10

exc

RVB GRain

RVB GRain

sf

Fig.

Electr.

flaut.

step tongue

cantabile possibile

60

p

11

exc

flaut.

(ornatic)

12

exc

Stop Record

mp

cresc. poco a poco

Fig.

Electr.

flaut.

22

flaut.

dim.

c. 10"

Stop Play

Fig.

Electr.

Anexo 2

S(W)ynthesis

(quintet)


Saxophone quartet & Digital Instrument System

Notation & Performance notes

Saxophones:





- Slap without resonance (with register indication). - Aeolian sound made with a “shhhhh”.



- Slap with resonance.





- “Inverted” slap without resonance (with register indication).





- “Inverted” slap with resonance.


Digital Instrument System:


 - Press space bar to advance presets.

 - Central Frequency fader (CFS)- continuous movement from higher to lower frequencies.

 - CFS - continuous movement from lower to higher frequencies.

 - CFS - continuous movement from lower to higher and back to lower frequencies.

 - CFS - after choosing a frequency maintain it.

 - Press key number 1 and hold (it is valid to the other *local reverb* keys numbers: 2 / 3 and 4).

To be able to perform this work the Digital instrument system should consist of:

- Computer running MAX5 or later and CSOUND 5 or later;
- Audio interface with 4 inputs (Spr. / Alt. / Ten. / Bar.) and 4 outputs;
- Tangible interface - MIDI controller with at least 5 faders;
- 4 loudspeakers (2 loudspeakers is viable) disposed as a wide stereo (as wide as possible) and a narrow stereo - near the saxophone quartet.

On the virtual interface (*SWynthesis2013.maxpat*):

- The first two outputs on *dac~* represent the narrow stereo and the third and fourth the wide stereo - only the general RVB should output from the latter;
 - All the parameters can be programmable and can be adjustable by clicking on the subpatcher *p_presets*;
- all additional information can be gathered from de virtual interface itself.
- this virtual interface has only been tested on MAC OSX

S(w)ynthesis

José Luís Ferreira

The musical score is written for four saxophones and electronics. It is in 4/4 time and consists of two main sections, labeled 1 and 2.

Section 1: The tempo is marked *Adagio* with a metronome marking of 100. The saxophones play a melodic line with dynamics ranging from *pp* to *sf*. The electronics provide a rhythmic accompaniment with a *cool* feel. The saxophones are labeled with *lunga* and *low* markings.

Section 2: The tempo is also marked *Adagio* with a metronome marking of 100. The saxophones play a melodic line with dynamics ranging from *sf* to *f*. The electronics provide a rhythmic accompaniment with a *cool* feel. The saxophones are labeled with *lunga* and *low* markings. The section is marked with a *READY* box and a *Center Frequency* label.

The score includes various musical notations such as dynamics (*pp*, *sf*, *f*), articulation (*pp*, *sf*), and performance instructions (*lunga*, *low*, *Med*, *Low*, *cool*, *Adagio*, *READY*, *Center Frequency*).

30

S. Sax. Med High

A. Sax. Med High

T. Sax. Med High

B. Sax. Med High

Electr.

35

S. Sax. Med High

A. Sax. Med High

T. Sax. Med High

B. Sax. Med High

Electr.

51

S. Sax. *f* (*sempre*) *ff*

A. Sax. *ff*

T. Sax. *ff*

B. Sax. *meccánico* *meccánico* *ff*

Electr. 7

56

S. Sax. *p* *cresc.*

A. Sax. *p* *cresc.*

T. Sax. *p* *cresc.*

B. Sax. *p* *cresc.*

Electr. *Ad libitum*

61

S. Sax.
A. Sax.
T. Sax.
B. Sax.
Electr.

dim.

65

Andante

S. Sax.
A. Sax.
T. Sax.
B. Sax.
Electr.

dim. progressivo
pp
sfz
pppp

Andante

Grain/ Filter = 0

71

S. Sax. *cool* $\text{♩} = 100$ *mecánico*

A. Sax. *soft sound*

T. Sax. *jazzy sound*

B. Sax. *jazzy sound*

Electr. *f* *mecánico*

8

Grain/Filter level up

78

S. Sax. *cool* High *with swing, jazzy sound*

A. Sax. *soft sound* *pp* *sfz*

T. Sax. *muta Soprano (iii)*

B. Sax. *cool* *pp* *sfz*

Electr. *cool* *with swing, jazzy sound*

①

②

101

S. Sax.

A. Sax. *Spr (ii)*

T. Sax. *Spr (iii)*

B. Sax. *Spr (iv)*

Electr.

flaut.

cool, jazzy sound ♩=100

111

S. Sax.

A. Sax. *Spr (ii)*

T. Sax. *Spr (iii)*

B. Sax. *Spr (iv)*

Electr.

cool, jazzy sound ♩=100

Ad libitum
 ① (only on staccato notes)
 ②
 ③
 ④

130

S. Sax. *lunga* $\text{♩} = 200$ *pp*

A. Sax. *lunga*

T. Sax. *lunga*

B. Sax. *lunga* *jazzy sound*

Electr. *mp* (possible) *ff* $\text{♩} = 200$

13

137

S. Sax. *mp* *crescendo poco a poco*

A. Sax. *p*

T. Sax. *mp*

B. Sax. *p*

Electr. *mp* (very slow movement) *crescendo poco a poco* *Ad libitum* (always with slow movements)

145

più preciso e aggressivo

S. Sax. A. Sax. T. Sax. B. Sax. Electr.

f *sfz* *f* *f* *f*

f *più preciso e aggressivo*
(slow movement)

154

softer (straight)

with swing *p* *p* *p* *p*

softer (straight)

with swing *p*

S. Sax. A. Sax. T. Sax. B. Sax. Electr.

(breath when necessary) *(breath when necessary)*

213 *crescendo al ff*

S. Sax. A. Sax. T. Sax. B. Sax.

P *crescendo al ff*

Electr. $\frac{3}{8}$ $\frac{2}{4}$

227

S. Sax. A. Sax. T. Sax. B. Sax.

Electr. $\frac{2}{4}$ $\frac{14}{4}$

cool, jazzy sound
f
pp
pp
pp

with lots of Swing & very stylish (a little slower though) (f)

cool, jazzy sound
f
pp
pp
pp

with lots of Swing & very stylish (a little slower though) (f)

Anexo 3

DVD-ROM - Música Mista e Sistemas de Relações Dinâmicas - José Luís Ferreira

conteúdos:

Pasta Música

1. - 2007_2012 S(w)ynthesis.wav
2. - 2010 Metha 1.0.wav
3. - 2010 I stole a bar from Leo.wav
4. - 2010 Avant_1stversion.wav
5. - 2011 Avant_2ndversion.aif
6. - 2012 L'Histoire d'AmourEntre.wav

Pasta Software

- Pasta JCR InHARMONIQUE
 - Pasta Inharmonique RIset - maxpatch
 - *jcr_inharmonique_RT_2013.maxpat*
 - Pasta EMS 2013 exemplo
 - *jcr_inharmonique_EXaMPLE_EMS2013.maxpat*
 - Pasta abs
 - *contador2.maxpat*
 - *controlnotesv3.maxpat*
 - Pasta data
 - *csound_eventProcPLF.js*
 - *inharmoniquepresets.txt*

•*plf4_data.txt*

•*plf6_data.txt*

•*scoreText.txt*

•*eventsInharmonique.maxpat*

•*jcr_inharmonique_RTCSD.csd*

•*limit.maxpat*

•*notes.maxpat*

•*pitchtracker_InHarmonique.maxpat*

•*section.maxpat*

• **Pasta** programação CSOUND / JAVASCRIPT

•*ASD_csound_eventProcPLF.js.pdf*

•*jcr_inharmonique_RTCSD_csound_for_max_02chnls.pdf*

• **Pasta JHarvey Ricercare 2010**

• **Pasta** abstr

•*collparser7.maxpat*

•*collparser8.maxpat*

•*csoundmax_RVB_Harvey_1chnl.csd*

•*Csoundrvb1chnlHrvey.maxpat*

•*groovydel.maxpat*

•*INOUT.maxpat*

•*knobsfadersJHarvey.maxpat*

•*reverbyafrmono.maxpat*

•*yafr2.maxpat*

- Harveypresets_example
- **Pasta** programação CSOUND
 - Harvey_Ricercaresound_for_max_RVB__01chnl.pdf
 - Ricercaresound_for_max_RVB__01chnl.pdf*
- Pasta JLF DEFERRED_TIME2X16 2013**
 - **Pasta** for practice
 - Metha_for_Concert_mixed.wav
 - **Pasta** abstr
 - 2Xreverb.maxpat*
 - collparser3.maxpat*
 - collparser8.maxpat*
 - Colls_presets.maxpat*
 - ctrlplayer_Deferred.maxpat*
 - Drop_file.maxpat*
 - faders.maxpat*
 - hddummy.maxpat*
 - INOUT_2_16.maxpat*
 - instructions.maxpat*
 - knobsfaders_Deferred.maxpat*
 - MIDI_presets.maxpat*
 - player.maxpat*
 - rehearsal_patch.maxpat*
 - reverbyafrmono.maxpat*

- *timeshow.maxpat*
- *timeshowDeferred.maxpat*
- *Viz_deferred.maxpat*
- deferred_example1
- *Deferred_time_Electr_2X16.maxpat*
- **Pasta Demo Filme**
 - *Deferred-Time 2X16.mov*
- rehearsal_ex1.txt
- **Pasta JLF I stole a bar from Leo 2010**
 - I stole a bar instructions.pdf
 - *Istole a bar from Leo.mxf*
 - Istole a bar.json
- **Pasta JLF METHA**
 - **Pasta JLF METHA 2.0**
 - *Metha_2_0.maxpat*
 - presets metha2_0
 - **Pasta soundfiles 2.0**
 - files.txt
 - metha_2_0_A1.wav
 - metha_2_0_A2.wav
 - metha_2_0_B1.wav
 - metha_2_0_B2.wav
 - metha_2_0_C.wav

- metha_2_0_Canon.wav
- metha_2_0_D1.wav
- metha_2_0_D2.wav
- metha_2_0_init1.wav
- metha_2_0_init2.wav
- metha_2_0_init3.wav
- metha_2_0_init4.wav
- **Pasta** versao 2_0 abstr files
 - 2Xreverb.maxpat*
 - collparser7.maxpat*
 - Colls_presets_metha.maxpat*
 - events_Metha_2_0.maxpat*
 - hddummy.maxpat*
 - instructions_metha2.maxpat*
 - knobsfaders_Metha2_0.maxpat*
 - Metha_2_0_ficheiros.maxpat*
 - MIDI_presetsMetha.maxpat*
 - Screen Shot 2013-08-26 at 12.30.08
 - sfpoly2St_Metha2_0.maxpat*
 - VizMetha_2_0.maxpat*
- **Pasta** JLF METHA 3.0
 - Metha_3_0.maxpat*
 - MEtha3_0_presets2.txt

- presets metha3_0
- **Pasta** soundfiles 3.0
 - init1.wav
 - init2.wav
 - init3.wav
 - init4.wav
 - init5.wav
 - metha_2_0_B1.wav
 - seccao2b1.wav
 - seccao2b2.wav
 - seccao2b3.wav
 - seccao2b4.wav
 - seccao2b5.wav
 - seccao2b6.wav
 - seccao2b7.wav
 - seccao2b8_re.wav
 - seccao2b9_re.wav
 - seccao2b10_regrave.wav
 - seccao2init.wav
 - seccao3_A.wav
 - seccao3_B.wav
 - seccao3_C.wav
 - seccao3_D.wav

- seccao4_A.wav
- seccao4_B.wav
- seccao4_C.wav
- seccao4_C2.wav
- seccao4_D.wav
- seccao4_E.wav
- seccao5_A.wav
- seccao5_Canon.wav
- seccao6_A.wav
- seccao6_B.wav
- seccao6_C.wav
- seccao6_D.wav
- tapetegrain.wav
- tempo60.wav
- **Pasta** versao 3_0 abstr files
 - 2Xreverb.maxpat*
 - collparser7.maxpat*
 - Colls_presets_metha3.maxpat*
 - contador2.maxpat*
 - controlnotesv3_0.maxpat*
 - controlnotesv3_1.maxpat*
 - controlnotesv3.maxpat*
 - events_Metha_3_0.maxpat*

- *hddummy.maxpat*
- *instructionsmetha3.maxpat*
- *knobsfaders_Metha3_0.maxpat*
- *limit.maxpat*
- *Metha_3_0_ficheiros.maxpat*
- *MIDI_presetsMetha3.maxpat*
- *pitchtracker_Metha.maxpat*
- Screen Shot 2013-08-26 at 19.42.47
- *section.maxpat*
- *sfpoly2St_Metha3_0.maxpat*
- *VizMetha_3_0.maxpat*

- **Pasta JLF METHA 4.0**

- *Metha_4_0.maxpat*
- MEtha4_0_presets2.txt
- presets metha4_0

- **Pasta Programação CSOUND**

- MEtha4_csound_for_max_RVB_02chnls.pdf

- **Pasta soundfiles 4.0**

- init1.wav
- init2.wav
- init3.wav
- init4.wav
- init5.wav

- metha_2_0_B1.wav
- seccao2_1.wav
- seccao2_2.wav
- seccao2_3.wav
- seccao2_4.wav
- seccao2_5.wav
- seccao2_6.wav
- seccao2_7.wav
- seccao2_8_re.wav
- seccao2_9_re.wav
- seccao2_10_regrave.wav
- seccao3_A.wav
- seccao3_B.wav
- seccao3_C.wav
- seccao3_D.wav
- seccao5_A.wav
- seccao6_A.wav
- seccao6_B.wav
- seccao6_C.wav
- seccao6_D.wav
- **Pasta** versao 4_0 abstr files
 - 2Xreverbmetha4.maxpat*
 - Colls_presets_metha4.maxpat*

- *Csound_ExII.maxpat*
- *csoundmax_RVB_MEtha4.csd*
- *Csoundrvb2chnlsMetha.maxpat*
- *events_Metha_4_0.maxpat*
- *followgrain.maxpat*
- *freeze4Metha.maxpat*
- *generalenvelope2.maxpat*
- *GrainMetha.maxpat*
- *groovMetha.maxpat*
- *help4_0.maxpat*
- *instructionsmetha4.maxpat*
- *knobsfaders_Metha4_0.maxpat*
- *Metha_4_0_ficheiros.maxpat*
- *MIDI_presetsMetha4.maxpat*
- *patcherkey.maxpat*
- *pitchtracker_Metha4.maxpat*
- *rchooseB.pat*
- *rgrain4STEREO.maxpat*
- *sfpoly2St_Metha4_0.maxpat*
- *transratio.maxpat*
- *VizMetha_4_0.maxpat*

- **Pasta Practice files**

- *Fagote.wav*

- *Methaplayer.maxpat*

- *timeshow.maxpat*

- **Pasta JLF SWYNTHESES 2013**

- **Pasta Demo Filme**

- *S(W)ynthesisEG.mov*

- **Pasta programação CSOUND**

- *S(W)ynthesis_csound_for_max_10chnls.pdf*

- **Pasta SWynthesis patch**

- **Pasta abstr**

- *csoundmax_RVB_Swyn_10chnls.csd*

- *Csoundrvb8chnlsSWYN.maxpat*

- *events_SWynth_2013.maxpat*

- *filters2.maxpat*

- *followgrain.maxpat*

- *freeze4Swynth.maxpat*

- *instructions.maxpat*

- *knobsfadersSwynth.maxpat*

- *limiter.maxpat*

- *patcherkey.maxpat*

- *rchooseB.pat*

- *rgrain4MONO.maxpat*

- *taptempo.maxpat*

- *transratio.maxpat*

•*Viz_Swynth.maxpat*

•*SWynthesis2013.maxpat*