



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

PERFORMANCE MUSICAL AUMENTADA: PRÁTICA MULTIDIMENSIONAL  
ENQUANTO CO-CRIAÇÃO E *HYBRID AUGMENTED SAXOPHONE OF  
GESTURAL SYMBIOSIS*

Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa  
para obtenção do grau de Doutor em Ciência e Tecnologia das Artes, com  
especialização em Informática Musical

por

*Henrique Daniel Portovedo Marques*

ESCOLA DAS ARTES  
(Setembro de 2019)





UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

PERFORMANCE MUSICAL AUMENTADA: PRÁTICA MULTIDIMENSIONAL  
ENQUANTO CO-CRIAÇÃO E *HYBRID AUGMENTED SAXOPHONE OF  
GESTURAL SYMBIOSIS*

Tese apresentada à Universidade Católica Portuguesa  
para obtenção do grau de Doutor em Ciência e Tecnologia das Artes, com  
especialização em Informática Musical

Por Henrique Daniel Portovedo Marques

Sob orientação do Professor Doutor Paulo Ferreira Lopes

ESCOLA DAS ARTES

Setembro de 2019





O autor foi financiado através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal;  
Bolsa SFRH/BD/99388/2013 Ref.<sup>a</sup> CRM:0066028



Investigador afiliado ao CITAR, Escola das Artes da Universidade Católica.



O autor teve o apoio complementar da Fulbright Portugal com a atribuição de Bolsa Fulbright para Investigação com o apoio da FCT, 2017/2018, para residência na University of California Santa Barbara.





Para a memória de Manuel Barbosa Portovedo



## Resumo

Este trabalho de investigação é um dos múltiplos elementos que constituem este projeto, o qual me acompanha na minha prática quotidiana, nas minhas preocupações e reflexões estético-teóricas há mais de cinco anos. O documento aqui apresentado debruça-se na prática aumentada relativa à performance e técnicas instrumentais da nova música. As alterações de paradigma no que toca à performance musical contemporânea permitem desenvolver novos modelos de virtuosismo, bem como elevar a própria performance ao estatuto de elemento criativo. Os objetivos deste trabalho passam por identificar os vários processos de expressão musical no campo na nova música, incluindo meios acústicos e eletrónicos, bem como a exploração de possibilidades performativas mediadas por sistemas de computação interativa. Os novos mediums são vistos como possíveis extensões da prática instrumental e disponíveis para propósitos criativos durante os processos composicionais e performativos. Neste sentido, a relação entre compositor e intérprete é um processo fundamental, sendo que esta comunicação dinâmica afeta a forma como a música é concebida e desenvolvida, o que contribui para a afirmação de novas práticas performativas assentes no conceito de multidimensionalidade. É também discutida a relação entre Sistemas Aumentados e Modelos Performativos impostos pelos novos Interfaces de Expressão Musical. Instrumentos musicais e tecnologia digital, incluindo novos Interfaces de Expressão Musical, são capazes de interagir e se influenciar mutuamente originando ambientes de Performance Aumentada. É aqui apresentado um enquadramento assente no *Hybrid Augmented Saxophone of Gestural Symbiosis*. Este sistema tem como objetivo manter as qualidades performativas do instrumento acústico, preservando gestos da prática instrumental, reduzindo o uso de periféricos externos no controlo de parâmetros eletrónicos em obras mistas. O HASGS foi desenvolvido com uma perspetiva de Aumentação Reduzida em relação com a evolução do seu repertório original, evitando a incorporação de artefactos que contribuíssem para uma sobrecarga performativa, ou mesmo que, apenas se vocacionasse para a improvisação. São discutidos conceitos de composição, notação e prática afetados por este tipo de interface. Esta tese apresenta-se como um estudo empírico que serve tanto de modelo de análise performativa, como de recurso, fornecendo a compositores e intérpretes, estratégias criativas sob a condição multidimensional.

**Palavras Chave:** Performance Aumentada, Multidimensionalidade, Saxofone, Interatividade



## **Abstract**

This research work is one of the multiple elements that belong to the research being carried in my daily practice, in my concerns and aesthetic-theoretical reflections for more than five years. This document, as part of the project, reports some of the augmented practices related to the performance and instrumental techniques of new music. The changing paradigm of performance practice is creating not only new virtuosity but leading performance as the status of creative tool. The aim of this work is to identify the various processes of musical expression in the field of new music including acoustic and electronic means, including the exploration of performative possibilities using computer-mediation interaction. New mediums are currently seen as possible extensions of instrumental practice and available for creative purposes during the compositional and performative processes. In these processes the relation between composer and performer is a fundamental topic and this dynamic communication is not only affecting the way music is created and developed but as well performed, contributing to new performative practices based on the concept of multidimensionality. At the same time, it discusses the relation between Augmented Instruments and Performative Models imposed by new interfaces for musical expression. Acoustic music instruments and digital technology, including new interfaces for music expression, are able to influence and interact mutually creating Augmented Performance environments. The framework presented here is based on HASGS, Hybrid Augmented Saxophone of Gestural Symbioses. The system was intended to retain the focus on the performance of the acoustic instrument, keeping gestures centralized into the habitual practice of that instrument, reducing the use of external devices to control electronic parameters in mixed music. Taking a reduced approach, the technology chosen to prototype HASGS was developed in order to serve the aesthetic intention of the pieces being that have been written for it, avoiding the overload of solutions that could bring artefacts and superficial use of the augmentation processes which sometimes occur on augmented instruments prototyped just for improvisational intentionality. In this scope, we discuss how notation and composition can be affected by this type of interfaces. I understand this thesis as an empirically-based study which can both serve as a model for analysis, as well provide composers and performers with pathways and creative strategies under the multidimensional condition.

**Keywords:** Augmented Performance, Multidimensionality, Saxophone, Interactivity.





## **Agradecimentos**

Com uma imensa gratidão ao meu orientador Dr. Paulo Ferreira Lopes pela incansável disponibilidade, motivação e suporte. A partilha da sua visão artística e científica fizeram valer a pena cada momento deste percurso que se foi alicerçando numa forte amizade, assente nos mais belos valores que a vida me pode proporcionar.

Ao Dr. Marcelo Wanderley pela enorme acessibilidade, simpatia, disponibilidade e contribuições pertinentes. A relação que estabelece com o mundo musical contemporâneo é uma verdadeira inspiração para o desenvolvimento dos meios performativos.

Ao Professor Clarence Barlow e Dr. Curtis Roads, um agradecimento pela forma como me receberam na University of California Santa Barbara, e por todas as partilhas musicais e humanas com que me deixam a vontade de voltar sempre à sua companhia. A sua fonte de conhecimentos é inesgotável. Também aos colegas Rodney Duplessis e Stewart Engart um muito obrigado.

Ao Michael Edwards um agradecimento também ele profundo pelas horas de exploração da sua música tanto em Edimburgo como em Essen, e que com ela, pude muitas vezes enriquecer o meu léxico, e gramáticas, tanto ao nível da estética, da performance como da programação de software. Ao Rolf Gehlhaar por todo o conhecimento partilhado.

Aos colegas do Conservatório de Música de Aveiro, Carlos Marques, Emanuel Pacheco, João Figueiredo e Carlos Firmino pela compreensão profissional do tempo que me levou a realizar este projeto. Ao Ricardo Mendes e ao Tiago Gala por todo o envolvimento.

Aos colegas do CITAR e da Escola das Artes da Universidade Católica pelos momentos de partilha, discussão e suporte, obrigado à Sofia Lourenço, Carlos Caires, Luís Gustavo Martins, Álvaro Barbosa, Vítor Joaquim, Pedro Pestana, Cristina Sá, André Perrota, Slavisa Lamourier, Filipe Jensen, Jorge Cardoso, João Cordeiro e Peter Beyls.

À família, à memória de meu pai Henrique Marques, padrinho Jorge Marques e de meu avô Manuel Portovedo, e sobretudo à que, viva me deu forças, Maria Teresa Portovedo e Rosa de Jesus. À Diana Cancela com amor.



Índice de Imagens	xi
Índice de Quadros	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Motivação	1
1.2 Objetivos	1
1.3 Metodologia	2
1.4 Estrutura do Texto e Nota à Leitura	3
<b>Parte I: Prática Multidimensional</b>	<b>5</b>
2. LIVE ELECTRONICS	7
2.1 Prática Sonora	7
2.2 Human Computer Interaction	10
2.3 Música Instrumental e Eletroacústica	12
2.4 Live e Non Live	14
2.5 Problemas Analíticos, Notação e Percepção	15
2.6 Sumário	17
3. PERFORMANCE ENQUANTO CRIAÇÃO	19
3.1 Contemporaneidade e Multimedia	19
3.2 Interpretação Ativa	21
3.3 Improvisação	24
3.4 Gesamtspieler	26
3.5 Sumário	27
4. MULTIDIMENSIONALIDADE	29
4.1 Uma Nova Instrumentalidade	29
4.2 Instrumentos Aumentados	33
4.3 Desafios Performativos	35
4.4 Performance Model	39
4.5 GUI	42
4.6 Sumário	44
5. DA EXTENSÃO À AUMENTAÇÃO	47
5.1 Técnica Instrumental	47
5.1.1 <i>Multifónicos</i>	48
5.1.2 <i>Coloração Tímbrica</i>	48
5.1.3 <i>Altíssimo / Harmónicos</i>	49
5.1.4 <i>Microtons</i>	50
5.1.5 <i>Slap</i>	50
5.1.6 <i>Key Clicks</i>	51

5.1.7 <i>Growl e Efeitos de Voz</i>	52
5.1.8 <i>Flutter Tongue</i>	52
5.1.9 <i>Vowel Tone, Air e Subtone</i>	53
5.1.10 <i>Teeth on Reed</i>	54
5.1.11 <i>Alla Tromba</i>	55
5.1.12 <i>Tongue Ram</i>	55
5.1.13 <i>Tremoli, Double Trill e Hand Alt</i>	56
5.2 Software Co-Participativo	56
5.2.1 <i>Wallace</i>	57
5.2.2 <i>MultiSax</i>	59
5.3 Sumário	62
6. ESTUDOS DE CASO	63
6.1 Sofomania in Senatus	63
6.1.1 Composição - Interpretação	63
6.1.2 Processo de Estudo	65
6.1.3 Performance	66
6.2 NUMB	68
6.2.1 Composição Interpretação	68
6.2.2 Processo de Estudo	71
6.2.3 Performance	72
6.3 Variações sobre Espaço	73
6.3.1 Composição - Interpretação	73
6.3.2 Processo de estudo	76
6.3.3 Performance	77
6.4 Pieza para Henrique y 4 Altavoces	78
6.4.1 Composição - Interpretação	79
6.4.2 Processo de Estudo	81
6.4.3 Performance	82
6.5 HOTPO	83
6.5.1 Composição - Interpretação	84
6.5.2 Processo de Estudo	86
6.5.3 Performance	87
6.6 Sumário	88
Parte II: Performance Aumentada	91
7. GESTO	93
7.1 Definição	93

7.2 Gesto Voluntário vs Gesto Involuntário	94
7.3 Incorporação do Gesto	96
Sumário	97
8. HASGS	99
8.1 Evolução	100
8.2 Mapping	103
8.3 Técnica Instrumental	105
8.5 Repertório	105
8.6 Sumário	107
9. ESTUDOS DE CASO	109
9.1 Cicadas Memories	110
9.1.1 Composição - Interpretação	110
9.1.2 Mapping	111
9.1.3 Performance	113
9.2 Indeciduous	115
9.2.1 Composição - Interpretação	115
9.2.2 Mapping	116
9.2.3 Performance	117
9.3 Verisimilitude	118
9.3.1 Composição - Interpretação	119
9.3.2 Mapping	120
9.3.3 Performance	121
9.4 Disconnect	122
9.4.1 Composição - Interpretação	122
9.4.2 Mapping	123
9.4.3 Performance	124
9.5 Comprovisador	125
9.5.1 Composição - Interpretação	126
9.5.2 Mapping	126
9.5.3 Performance	127
9.6 Sumário	128
10. CONCLUSÃO	131
10.1 Sumário	131
10.2 Contribuição Original	132
10.3 Trabalho Futuro	133
10.4 Lista de Publicações	135

10.4.1 Artigos e Capítulos de Livros	135
10.4.2 Comunicações e Atas de Reuniões Científicas	136
10.4.3 Music, Lecture Recitals e Workshops em Reuniões Científicas	137
10.4.4 Discografia	137
<b>CODA</b>	<b>139</b>
Multiphonic Permutations: Alto Saxophone	141
Timbral Changes: Alto Saxophone	145
Timbral Changes: Soprano	147
Altíssimo: Tenor Sax	149
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>151</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>163</b>

# Índice de Imagens

Imagem 1: Performance em MOCAP de DMI, Digital Musical Instrument.	37
Imagem 2: Performance em MOCAP Combinada de DMI e Saxofone.	38
Imagem 3: Performance em MOCAP de Saxofone.	38
Imagem 4: Graphical User Interface de Wallace.	57
Imagem 5: Graphical User Interface de MultiSax.	60
Imagem 6: Notação de permutações para um Multifónico a partir de MultiSax.	61
Imagem 7: Passagem sob Harmónicos em Sofomania in Senatus.	65
Imagem 8: Extensão de registo do EWI em Sofomania in Senatus.	66
Imagem 9: Alteração de Presets no texto musical do EWI em Sofomania in Senatus.	66
Imagem 10: Exemplo de Homorritmia entre eletrónica em texto solista em NUMB.	69
Imagem 11: Exemplo de utilização de Mouth Slap em NUMB.	70
Imagem 12: Exemplo de Gestos Improvisados em NUMB.	70
Imagem 13: Exemplo de Alteração de Pulsação e Métricas em NUMB.	71
Imagem 14: Exemplo de Coloração Tímbrica em Variações Sobre Espaço.	74
Imagem 15: Exemplo de Multifónico em Variações Sobre Espaço.	75
Imagem 16: Exemplo de diferentes multifónicos em Variações Sobre Espaço.	76
Imagem 17: Notação de Timbral Changes em Pieza para Henrique y 4 Altavoces.	80
Imagem 18: Disparos de pedal em Pieza Para Henrique y 4 Altavoces.	81
Imagem 19: Espaços de duração variável em Pieza para Henrique y 4 Altavoces.	82
Imagem 20: Texto Solístico de HOTPO.	85
Imagem 21: Trilos e Permutações de Multifónicos em HOTPO.	85
Imagem 22: Articulação Slap, Legato sob Multifónicos e Subtone em HOTPO.	86
Imagem 23: Permutação de Multifónicos, growl com glissando, harmónicos e intensidade ff em HOTPO.	87
Imagem 24: Terceira fase de Protótipo HASGS.	102
Imagem 25: Projeto Placa final HASGS.	103
Imagem 26: Abstração de Mapping HASGS.	104
Imagem 27: Diagrama de Blocos HASGS.	105
Imagem 28: Graphical User Interface de Cicadas Memories.	111
Imagem 29: Exemplo de Notação em Indeciduous.	116
Imagem 30: Harmónicos em Indeciduous.	116
Imagem 31: Estrutura Geral de Mapping do HASGS em Verisimilitude.	120

Imagem 32: Exemplo de Notação em Verisimilitude.	121
Imagem 33: Exemplo de Notação em Disconnect.	123
Imagem 34: Graphical User Interface de Comprovisador HASGS.	126
Imagem 35: Estrutura Geral de Mapping do HASGS em Comprovisador.	127



# Índice de Quadros

Quadro 1: Performance Model vs Performance Model.	40
Quadro 2: Análise Performativa de Sofomania in Senatus.	68
Quadro 3: Análise Performativa de NUMB.	73
Quadro 4: Possibilidades de Coloração Tímbrica em Variações Sobre Espaço.	75
Quadro 5: Análise de possibilidades de diferentes multifônicos em Variações Sobre Espaço.	76
Quadro 6: Análise Performativa de Variações Sobre Espaço.	78
Quadro 7: Possibilidades de Timbral Change em Pieza para Henrique y 4 Altavoces.	81
Quadro 8: Análise Performativa de Pieza para Henrique y 4 Altavoces.	83
Quadro 9: Análise Performativa de HOTPO.	88
Quadro 10: Análise Performativa de Cicadas Memories.	114
Quadro 11: Mapping do HASGS em Indeciduous.	117
Quadro 12: Análise Performativa de Indeciduous.	118
Quadro 13: Análise Performativa de Verisimilitude.	122
Quadro 14: Mapping do HASGS em Disconnect.	124
Quadro 15: Análise Performativa de Disconnect.	125
Quadro 16: Análise Performativa de Comprovisador.	128



# 1. INTRODUÇÃO

“Every piece of music deserves to be played, just depends to whom!”<sup>1</sup>

C. Barlow

## 1.1 Motivação

Enquanto saxofonista, a minha orientação estética desde cedo ficou marcada por uma relação próxima com a contemporaneidade. Neste processo, a atração por organismos vivos e consequentemente evolutivos, no que toca a objetos de caráter artístico, tem-se revelado o ponto de maior motivação para o meu trabalho, quer em termos de performance musical, quer de investigação. Tendo em consideração que o desenvolvimento de cada instrumento é fruto da tecnologia do seu tempo, esse enquadramento cronológico, reflete não apenas o seu interface, mas também o ponto de partida para o desenvolvimento do repertório que o caracteriza. Encontro pois, muitos trabalhos realizados por saxofonistas na área da performance tecnológica, criação de instrumentos aumentados, programação de sistemas interativos, composição e performance contemporânea. Esta lógica, assente na modernidade do instrumento e de certa forma, a partir da ausência de um vasto repertório até meados do século vinte, abre caminhos a uma abordagem transdisciplinar e multidimensional.

## 1.2 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo primordial a reflexão assente em novos modelos de criação e performance no domínio da música contemporânea, mais em específico, na criação para instrumento solo e eletrónica. O papel do intérprete enquanto criador ou co-criador é observado, quer através da influência composicional exercida a partir da sua técnica instrumental, quer através da criação de matéria sonora, ou mesmo, pela criação de novos interfaces performativos. Neste trabalho, estão exploradas duas perspetivas: a

---

<sup>1</sup> Proferido por Clarence Barlow a 30-1-18 na disciplina que ministrava intitulada *Music Derivated from Other Sources* na University of Califórnia Santa Barbara, sala 1145, Music Building.

da criação de matéria e sua catalogação como processos de recurso e ferramentas composicionais, e a do desenvolvimento de um interface performativo aumentado, designado *Hybrid Saxophone of Gestural Symbiosis, HASGS*. Tanto uma perspectiva como a outra, não acabam apenas por desenvolver ferramentas de criação atualizadas, face ao material já existente em trabalhos de investigação similares, mas sobretudo tem levado à apresentação de um *portfolio* artístico vasto, enriquecendo o repertório para saxofone solo e eletrónica bem como sobretudo, uma comunidade em torno do desenvolvimento de um instrumento aumentado.

### 1.3 Metodologia

O presente trabalho resulta de um processo de reflexão assente na prática. Designado por *Practice Research*, este método é definido por Borgdorff como uma noção coletiva, a qual pode cobrir qualquer forma de investigação assente na prática relativa às artes (Borgdorff, 2005). A investigação artística ou ciência das artes poder-se-á distinguir das demais ciências através do *Objeto* (a obra de arte em si), o *Processo* (a criação da obra em si) e o *Contexto* (estética e enquadramento cultural ou histórico). Este documento escrito deve ser encarado como um dos múltiplos elementos que compõe este projeto e, portanto, como um complemento a um trabalho de investigação e de criação artística, que no seu todo engloba audiografia, videografia, programação de software e criação de um instrumento aumentado. Este conjunto de trabalhos por si só impossíveis de apresentar e categorizar apenas via documento escrito não deverão ser tomados como anexos, mas sim como parte central de todo este processo, anteriormente descrito como Investigação em Arte.

De referir que tomando o conceito de Classificação como o mais fundamental da ciência (Hempel, 1952), mesmo no nível mais básico da formação de conceitos científicos, há uma interação entre a formação de conceitos, observação sistemática, generalização hipotético-empírica, confirmação empírica e considerações intuitivas. Os factos empíricos são necessários, de forma a assegurarem as condições de adequação de um projeto, que no caso da própria experiência musical é, ela mesma, bastante assente no empirismo e na constituição de um repositório, quer de conceitos, quer de ferramentas assentes na prática.

## 1.4 Estrutura do Texto e Nota à Leitura

Esta tese apresenta-se escrita maioritariamente em língua portuguesa segundo o novo acordo ortográfico. A decisão de apresentar a tese em português foi motivada pelo facto da bibliografia existente no domínio científico aqui apresentado, ser relativamente escassa. Procuo assim ajudar a suprir essa lacuna, no sentido de este trabalho poder ser mais acessível em termos formativos para a comunidade musical de língua portuguesa. Partes da tese apresentam-se em inglês, em primeiro lugar devido ao facto de se procurar manter o mais possível a fiabilidade das citações mencionadas, em segundo lugar, devido ao facto de parte do léxico associado às disciplinas da *Computer Music* poderem ter uma tradução que, de certo modo, contribua para desvirtuar o significado dos seus conceitos e significados, consequentemente associados a esta área artística e científica.

A tese está dividida em duas partes distintas, designadas por Prática Multidimensional e Performance Aumentada. Cada parte é constituída por diversos capítulos que tem por objetivo enquadrar e justificar uma filosofia de prática performativa associada à música contemporânea, mais em particular à performance solista de carácter eletroacústico. Englobando os conceitos de arte sonora, a partir da elaboração composicional e de análise da partícula sonora em torno dos conceitos de extensão e aumentação, cada uma das partes culmina com a análise de cinco estudos de caso, obras compostas por diferentes compositores e por mim estreadas durante este processo de investigação.

Junto a este documento escrito encontra-se uma *Pen Drive* que inclui a audiografia e videografia como partes integrantes do trabalho de tese, sendo a sua consulta fundamental para o entendimento deste documento escrito. O seu conteúdo compreende a seguinte organização:

- Altissimo Tenor;
- Case Studies I;
- Case Studies II;
- Extras;
- Multiphonic Permutations;
- Timbral Changes Alto;
- Timbral Changes Soprano.



# Parte I: Prática Multidimensional





## 2. LIVE ELECTRONICS

“When Pierre Schaeffer subtitled his *Traité des objets musicaux* (Schaeffer, 1966), he sought to emphasize that sound and music could no longer be understood through one discipline alone” (Emmerson, 2007).

Tendo em consideração a evolução da música de cariz eletroacústico, o diálogo entre instrumentos acústicos<sup>2</sup> e sons eletroacústicos tornou-se uma importante área da composição e da performance musical contemporânea, a qual, muitíssimos compositores e instrumentistas procuram explorar, praticamente, desde o aparecimento dos próprios meios eletrónicos e onde a interação viria a tornar-se um elemento de bastante relevo.

Interação é um conceito, geralmente, comum a muitas formas de arte e deve ser vista até, como um atributo da esfera da própria vida, neste sentido, este atributo pode ocorrer em níveis quase impercetíveis ou de forma completamente reconhecível. Sobretudo o conceito tem sido amplamente explorado no que toca à programação de algoritmos dedicados a sistemas musicais e no design de instrumentos de carácter digital. Trabalhos no campo da *Intermedia* tem dotado artistas ou performers de uma certa liberdade de tomada de decisões, podendo estes recorrer a uma panóplia de ações possíveis, influenciando ou alterando o curso da performance. Esta tipologia de performance está também associada a um forte carácter improvisacional.

### 2.1 Prática Sonora

Como referido anteriormente, a história da música eletrónica está, segundo vários autores<sup>3</sup>, relacionada com o conceito de música eletrónica em tempo real, mesmo que a própria definição de cada um dos conceitos não seja consensual.

---

<sup>2</sup> Optou-se pela utilização do termo Instrumento Acústico como referência ao instrumento mecânico por oposição aos instrumentos eletrónicos. O termo Instrumento Mecânico, que em língua portuguesa poderá ser adequado, tem na tradução inglesa a referência associada a instrumentos autónomos.

<sup>3</sup> Cf. Robert Rowe e Todd Winkler em publicações de 1992 e 1998 nomeadamente.

Cage, nos anos trinta, na sua obra *Imaginary Landscape n°1* usou um disco sonoro de velocidade variável, enquanto experiências Dada e Futuristas teriam já sido realizadas também no campo sonoro (Emmerson, 2007). Se a história da música eletrónica dá os primeiros passos caminhando em direção ao conceito de eletrónica em tempo real, o advento do gravador faz com que quase toda a música eletrónica fosse vista como música eletrónica em tempo real. Hoje, como veremos mais tarde, essa relação já não é tão direta assim, sobretudo através da distinção entre *Tape Music* e Live Electronics ou entre tempo real e tempo diferido. Nos anos sessenta, o termo surge para definir um tipo de música em ambiente de concerto ao vivo, em que os performers recorriam à criação ou manipulação de sonoridades através de sintetizadores, moduladores, filtros e outros dispositivos eletrónicos, portanto fora do ambiente de estúdio (C. Roads, 1996).

Se por um lado, antes dos anos sessenta, o equipamento eletrónico era muito dispendioso e simultaneamente pouco portátil, o que o fazia ficar confinado aos grandes centros de investigação, departamentos de universidades ou estações de rádio, por outro lado, nomes como Robert Moog e Donald Buchla iniciaram a produção de sintetizadores modulares mais acessíveis, face aos seus antecessores, quer em termos de preço, quer em termos de dimensão. A passagem destes equipamentos do estúdio para o palco é observável nas bandas de Rock e Jazz Fusão da altura<sup>4</sup>. O termo *eletrónica* foi adquirindo como significado o encontro improvável de várias vertentes e estéticas, desde os primeiros sons concretos de Pierre Schaeffer, Stockhausen, Luigi Nono, Gyorgy Ligeti, estes pautados por uma preocupação sonora intelectual, até às atitudes bruscas do *Punk Rock*, do *House* ou do *Techno* (Cox & Warner, 2004).

Nos anos vinte, Láslo Moholy-Nagy, enquadrado no movimento Bauhaus, imaginou a transformação do prato gira discos, passando-o de um instrumento de reprodução musical a um instrumento performativo, com identidade própria, conotando esta utilização com os princípios daquilo que hoje é conhecido como Cultura DJ. Se Cage e Ernst Toch perceberam a visão de Moholy-Nagy, utilizando *Turntables* nas suas obras compostas em estúdio, Pierre Schaeffer poderá ser considerado um dos precursores da composição por *Samples*<sup>5</sup>, utilizando fragmentos editados e *Loops* num processo de corte e mistura. Chris

---

<sup>4</sup> Entre projetos pioneiros no uso de sintetizadores estão The Tornados, The Moody Blues, King Crimson, Emerson, Lake & Palmer ou Kraftwerk. No Jazz, nomes como Weather Report, Miles Davis ou mesmo Cannonball Adderley num dos seus últimos álbuns, deixariam o seu nome associado a uma nova estética sonora marcada por recursos eletrónicos.

<sup>5</sup> Traduzido como Amostragem de Sinais, consiste na transformação de um sinal contínuo num sinal discreto, neste caso de um sinal analógico num sinal digital. Pierre Schaeffer pioneiro da

Cutler, já nos anos noventa, afirma, naquele que poderá ser considerado o Manifesto da Cultura DJ que:

“the battle for the immediate future of music will be fought out through the medium of recording” (Cutler, 1993).

A cultura desta estética musical, para além do interesse no seu processo de composição tem uma receptividade do público de tal forma disseminada que é imperativo referir a sua importância sociocultural:

“DJ Culture clearly marks out a fundamentally new cultural space. It has altered the very nature of musical production, opened up new channels for the dissemination of music, and activated new modes of listening. It is not surprising, then, that DJ Culture has forested new social practices and operated on the front lines of cultural politics” (Cox & Warner, 2004).

Uma vasta coleção de técnicas desconstruídas ao serviço do audiovisual, conhecidas como *Glitch*<sup>6</sup>, *Microave*<sup>7</sup> e *DSP*<sup>8</sup>, daquela que poderá ser considerada estética pós-digital<sup>9</sup>, foram desenvolvidas a partir de experiências imersivas em ambientes de tecnologia digital. Na música de caráter digital, as ferramentas acabam por se tornar os próprios instrumentos e os compositores passam a analisar os seus elementos de forma quase microscópica. Curtis Roads registou o termo *Microsound* (Curtis Roads, 2001) para todas as variantes de métodos granulares e atómicos de síntese sonora e de ferramentas capazes de operar a um nível microscópico de forma a atingir esses efeitos. A música considerada *Glitch*, adota uma perspetiva desconstrucionista em que a tendência da estética segue um sentido de reduzir o material sonoro a uma quantidade mínima de informação, refletindo uma utilização atómica do som.

---

*musique concrète* é considerado um precursor de uma linguagem musical que utilizava gravações de campo e sons do quotidiano manipulando-os de várias formas com recurso à tecnologia eletrónica.

<sup>6</sup> Técnica usada grandemente por artistas como Ryoji Ikeda ou Kim Cascone que se baseia no uso de artefactos sonoros resultantes de falhas eletrónicas, como cliques ou cortes.

<sup>7</sup> Técnica considerada *low cost* no sentido não se pretender com ela um alto nível de produção ou pós produção.

<sup>8</sup> Técnica que se baseia na aplicação em larga escala de *Digital Signal Processing* sobre material sonoro gravado.

<sup>9</sup> Cf. Berry & Dieter, 2015.

## 2.2 Human Computer Interaction

Não apenas nas artes, mas na ciência em geral, uma das áreas de maior estudo incidindo sobre os meios de interação, reside no campo da interação entre homem e computador. Possível de analisar sobre diferentes prismas, no campo da música eletrónica, o desenvolvimento de sistemas eletrónicos para obras mistas ou eletroacústicas baseia-se no processo que compreende input sonoro, análise computacional e resposta. Da mesma forma, a incorporação de sensores em instrumentos, como no caso do *HASGS*<sup>10</sup> (que analisaremos na segunda parte desta tese), ou no corpo do performer, podem transformar gestos instrumentais e físicos em novos sons, sendo esta também uma prática vigente da actual estética musical eletrónica.

Desde meados do século XX tem-se assistido a um grande desenvolvimento de sistemas capazes de analisar, produzir e difundir elementos sonoros, esse desenvolvimento está diretamente relacionado com o conceito de *Live Electronics*, sendo usual procurar-se uma definição para *Interactive Music Systems*<sup>11</sup>. A ideia de um efeito bidirecional é essencial no conceito de interação. Deve-se notar que, em conexão com a música eletrónica, e particularmente a música eletroacústica envolvendo instrumentos acústicos ou mecânicos e eletrónica, há outro termo usado frequentemente - interatividade. É possível ainda fazer distinção entre interação e interatividade. A interatividade pode ser definida na medida em que algo é interativo; até que ponto um programa de computador e um ser humano podem ter um diálogo? Na música, interatividade refere-se à interação musical humano-computador, ou à interação musical humano-humano que é mediada através de um computador, ou até possivelmente uma série de computadores em rede interagindo uns com os outros. Tendo em conta que qualquer som digital pode ser criado e modificado de forma completamente independente da técnica instrumental, deixa assim de haver limites para a experimentação de carácter inovador ao nível da interacção entre o ser humano e o computador<sup>12</sup>.

*Interactive Computer Music* pode ser considerada um sub-género daquilo que pode ser definido como *Performance Oriented Computer Music*, ou seja, qualquer *Computer*

---

<sup>10</sup> O Hybrid Augmented Saxophone of Gestural Symbiosis foi desenvolvido no âmbito deste trabalho como protótipo de instrumento aumentado.

<sup>11</sup> É comum assumir-se uma distinção entre os termos *Interaction* e *Interactivity*: enquanto o primeiro é comum a muitas formas de arte e pode ser considerado como um atributo de qualquer esfera da vida; o segundo é utilizado particularmente, no que respeita à música eletroacústica.

<sup>12</sup> No contexto dos instrumentos digitais ou híbridos, as possibilidades de *mapping* abrem portas a um universo quase infinito de possíveis relações entre técnica instrumental e resultado sonoro.

*Music* que pressuponha uma componente performativa, sendo esta amplamente categorizada por requerer pelo menos um performer ao vivo em conjugação com materiais gerados ou modificados por meios computacionais. O género incorpora, deste modo, tanto as obras para *Tape* e Instrumento Solista, como obras que recorrem a sistemas musicais interativos, quer seja o material pré-composto, improvisado, gerado aleatoriamente ou uma mistura de ambos.

Neste âmbito, pode-se afirmar que interação pressupõe dois aspetos: tanto as ações do performer afetam o *output* do computador, como as ações do computador afetam o *output* do performer. Neste sentido:

“ One aspect of interactive computer music that has an impact on aesthetics is the capability of the computer to become an extension of the performer in a ‘cyber performance’”. (Garnett, 2001)

A inclusão de um intérprete ativo num sistema interativo, para além de contribuir com a incorporação de atividade gestual, reintroduz elementos na música de origem computacional que foram removidos da própria música eletrónica. Esses elementos são introduzidos pela ênfase da performance humana, presentes desde os primórdios da produção musical<sup>13</sup>. Por outro lado, os meios computacionais tem a capacidade de ampliar as características musicais do próprio performer, permitindo um aumento de possibilidades que podem ir do timbre a inúmeras outras possibilidades de tratamento sonoro, ao mesmo tempo que, manter o controlo sobre esses parâmetros de aumento. É sobretudo necessário e importante na performance a solo de música erudita, que o recurso tecnológico seja colocado ao serviço da aumento da performance humana e não simplesmente como mera extensão da tecnologia. Não é pouco frequente encontrar obras em que o processo tecnológico se torna mais relevante do que o resultado final, contribuindo este facto, apesar de extremamente importante para a ciência, para um fator de distanciamento por parte dos múltiplos intervenientes da cultura musical em relação a esta estética de carácter tecnológico.

---

<sup>13</sup> A interação homem-computador deverá ser observada sobre dois prismas: por um lado, a performance humana enriquece a máquina através da incorporação do seu gesto e consequente contribuição para um processo de humanização tecnológica; por outro lado, o computador permite o aumento performativo causando um impacto na estética musical, fornecendo recursos disponíveis para composição e performance.

## 2.3 Música Instrumental e Eletroacústica

O potencial da música instrumental aliada a mundo infinito de sons eletrônicos, oferece abundantes possibilidades estruturais e expressivas, oportunidades de reinvenção sonora constante e inesgotável.

Com o surgimento das tecnologias digitais, a fita magnética é substituída pela gravação de sons eletroacústicos em diversos formatos. Com maior relevo na difusão através do CD, formato que a indústria musical acaba por adotar, mas também em diversos softwares, conhecidos como *DAW*<sup>14</sup>, este possibilitaram não apenas interações complexas entre compositor e performer durante performances ao vivo, mas também a elaboração avançada de sons, manipulação e transformação de gravações originais, sons instrumentais, criação de sons sintéticos, entre outras técnicas. O estúdio passou a ser um laboratório de criação e interpretação. Atualmente, as performances musicais têm um caráter híbrido, no sentido em que, a chamada música mista ou eletroacústica, ela própria, é constituída por ambas as fontes, acústicas e eletrônicas, constituídas ora por sons pré elaborados em estúdio, ora por sons processados em tempo real, ou mesmo por ambos<sup>15</sup>.

Na música instrumental e vocal lidamos, principalmente com sons, aos quais somos capazes de reconhecer a sua natureza e a sua fonte. Da praxis convencional é frequente identificar sons instrumentais e reduzir esses sons instrumentais a notas, como portadores básicos de informação. Na análise de uma obra mista é muitas vezes difícil, reduzir o elemento eletroacústico a notas e identificar as unidades a partir das quais ele é construído. Deste fenómeno, resultam estratégias de análise de música eletroacústica como o proposto por Schaeffer, Escuta Reduzida<sup>16</sup>. É em alguns casos, também útil aplicar estratégias de análise com semelhante carácter, em relação ao elemento instrumental, de forma a incidir sobre o reconhecimento da fonte sonora e como ele foi produzido, para consideração da estrutura e dos elementos morfológicos que constituem a obra. Uma perspectiva de análise multidimensional é fundamental, de forma a abordar e explorar

---

<sup>14</sup> As *Digital Audio Workstations* tornam-se plataformas não apenas de gravação mas também de composição. Entre as mais comuns atualmente estão os softwares ProTools, Logic e Ableton Live.

<sup>15</sup> Como veremos adiante, as obras analisadas enquanto estudos de caso neste trabalho, são maioritariamente compostas na sua componente eletrônica, por sons acústicos pre-gravados, tal como acontece na *musique concrète*, neste caso, existência de sons do próprio instrumento e combinados com processamento em tempo real.

<sup>16</sup> Quer Pierre Schaeffer, quer Michel Chion se debruçaram sobre o conceito de Escuta Reduzida, enquanto modo de audição que trata o som como um objeto observável independentemente da sua causa ou significado.

integralmente os aspetos relativos à música mista ou eletroacústica, e que pela sua natureza diferem da música puramente acústica<sup>17</sup>.

Um dos conceitos mais adotados na abordagem de diferentes aspetos da experiência auditiva na música eletroacústica ou mista assenta no método dos Quatro Modos de Audição<sup>18</sup>: Ouvir, Perceber, Escutar e Compreender, introduzido pela primeira vez por Pierre Schaeffer (Schaeffer, 1966) e posteriormente desenvolvido por Michel Chion (Chion, 1995) e Denis Smalley (Smalley, 1996):

- Ouvir: por intermédio do som, com o objetivo de identificar a fonte, o evento ligado ao som, a causa; trata o som como um sinal (índice) dessa fonte ou evento (escuta causal). Não estamos interessados no som em si, mas na informação que ele transporta (mensagem). Por exemplo, ouvindo um carro na rua, estamos interessados se ele for muito rápido e nos perguntarmos sobre as consequências da condução rápida, podemos reconhecer que tipo de carro se trata, etc. Ao ouvir alguém se aproximar, perguntamos quem é, porque a pessoa vai rápido ou devagar, que humor tem, etc. Esse modo está centrado no objeto da nossa atenção.
- Perceber - o nível mais elementar de percepção, perceber pelo ouvido, ser atingido por sons; percebemos as coisas sem tentar escutá-las ou entendê-las. Não há intenção de ouvir, mas "não podemos evitá-lo" (recepção passiva), por exemplo, explosão súbita ou gritos nas ruas. Este modo está centrado no assunto (a nossa reação ao som).
- Escutar - é mostrada uma intenção de ouvir (ouvir), escolhendo seletivamente o que ouvimos (percebendo) e o que nos interessa particularmente (apreciação, prazer). Ignoramos as mensagens que os sons podem conter ou contextos de evento e consideramos apenas o som (a sua forma dinâmica, mudanças no timbre, direção melódica, etc.)
- Compreender - compreender um significado, valores, tratando o som como um sinal, referindo-se a esse significado como uma função de uma linguagem ou um código (escuta semântica). A partir de observações e exames de diferentes critérios, podemos criar uma complexa relação de signos e significados, do qual resulta o trabalho musical.

---

<sup>17</sup> "In electroacoustic music, on the contrary, musical material acquires a double function: on the one hand, it preserves and develops its relational character (although now independently of a notational process), in that it continues to elaborate the temporal discourse of musical form as a correlation of the elements with which it orders the time; on the other hand, musical material is introduced into the constitution of the sound spectra themselves. Therefore, electroacoustic music, unlike instrumental music, first constitutes its own sounds."(Menezes, 1997)

<sup>18</sup> Cf. Quatre Écoutes, de Pierre Schaeffer, 1966 e Chion, Michel, 1995.

## 2.4 Live e Non Live

Na performance de obras eletroacústicas ou mistas, normalmente a parte eletrónica é estruturada em tempo real ou em tempo diferido, havendo, portanto, também uma tentativa de distinção entre o que é produzido no momento da performance ou aquilo que é pré-produzido para a mesma. Nesta matéria, interessa analisar duas perspectivas da utilização dos sistemas eletrónicos desenvolvidos para produção de música mista anteriormente já referidos, e que são nomeadamente, os conceitos de eletrónica em tempo diferido e eletrónica em tempo real. Ambas as estratégias oferecem, naturalmente, vantagens e constrangimentos, havendo por parte dos compositores também uma opção estética em relação ao ambiente e desempenho performativo da obra.

Em relação ao tempo diferido, o compositor detém o controlo total do material musical sobretudo a partir da parte eletrónica, sendo a sua composição efetuada de modo controlado, quer ao nível tanto do material constituinte, quer da estrutura musical. Segundo José Luís Ferreira:

“Este universo aberto, permite-lhe [ao compositor] 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 eletrónica 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.” (Ferreira, 2014)

Neste contexto interessa também referir que, o sincronismo entre eletrónica e texto musical a ser produzido pelo instrumentista poderá recorrer a diferentes variáveis, nomeadamente: *click track*, sinais musicais ou eventos em forma de notação expressiva<sup>19</sup> na partitura, como elementos ao serviço do sincronismo. Da minha experiência enquanto interprete, considero esta abordagem de tempo diferido menos flexível pelo facto da pulsação ou tempo interno do performer ser obstruído pelo tempo imposto pela eletrónica. A falta de flexibilidade e de variação da pulsação que o *click track* ou outros sinais musicais impõem, dificultam a concretização de uma performance orgânica e obrigam a uma memorização minuciosa de todos os eventos sonoros da obra.

No caso da eletrónica em tempo real, existe uma ênfase do material composto sobre o momento da performance, não que os materiais sejam gerados integralmente em tempo real, o que também pode acontecer parcialmente, mas sobretudo porque são

---

<sup>19</sup> O termo Notação Expressiva, surge aqui com o significado de uma notação não convencional, associada a partituras gráficas ou elementos de notação de gesto musical como efeito sonoro.



sequeenciados ou disparados de forma sucessiva ao longo da performance, enfatizando os gestos do performer, sejam eles físicos ou musicais. As transformações controladas por computador em tempo real proporcionam correlações diretas e estreitas entre sons instrumentais e a sua transformação eletroacústica. Se no passado essas possibilidades sonoras eram relativamente limitadas, já que as estruturas de som eletroacústico dependiam grandemente do som instrumental, os resultados de tais operações em tempo real ocorriam pela dependência de sons instrumentais, sendo que, o som produzido pelo instrumentista era transformado em tempo real numa sonoridade eletroacústica através de diferentes manipulações realizadas ou assistidas através do computador.

Neste trabalho de investigação, as obras tomadas como parte dos estudos de caso apresentados, são na sua maioria, obras mistas para saxofone e eletrónica em tempo real. Existem obras também que fazem uso das duas tipologias de tempo e obras que simulam uma e outra. Na verdade, do meu ponto de vista enquanto performer, não existe uma preferência relevante entre a performance de obras com eletrónica em tempo real ou eletrónica em tempo diferido, existe sim, uma apreciação da técnica composicional em relação ao modo como se potencia a performance dessa obra, e que favorece um discurso musical fluído e orgânico.

## **2.5 Problemas Analíticos, Notação e Perceção**

Na evolução da música eletroacústica, tal como na música erudita em geral, cada período histórico é influenciado pela abordagem conceptual dos objetos sonoros, tendências composicionais e contexto cultural, o que gerou ao longo do tempo, métodos de análise que tentam explicar esses próprios factos musicais. No caso da música eletroacústica não existem abordagens analíticas padronizadas, o que pode ficar a dever-se a factos como: notação não convencional ou ausência de notação; questões de perceção; questões de terminologia e linguagem; ampla gama e diversidade de formatos de registo e a sua acessibilidade; compreensão tecnológica de softwares, incluindo a sua necessidade de manutenção em termos de compatibilidade constante.

A introdução da tecnologia em diferentes fases de desenvolvimento, sobretudo desde o final da década de quarenta até aos dias de hoje, não trouxe apenas um enriquecimento da paleta sonora, mas também uma grande reflexão teórica sobre como classificar e analisar elementos sonoros e obras (Camilleri & Smalley, 1998). Este facto,

origina uma questão em torno, não apenas do estudo da música utilizando novos instrumentos, mas também sobre os fenômenos sonoros que não poderão ser descritos através do léxico e das metodologias existentes, por mais avançadas que estas sejam.

Denis Smalley, em *Spectromorphology*, enfatiza a importância da terminologia na descrição da experiência auditiva e na análise de uma obra eletroacústica:

“How we are to explain and understand electroacoustic music? Music is not created from nothing. If a group of listeners finds a piece of electroacoustic music ‘rewarding’, it is because there is some shared experiential basis both inside and behind that music. We need to be able to discuss musical experiences, to describe the features we hear and explain how they work in the context of the music.” (Smalley, 1997)

Na análise da música ocidental instrumental e vocal, a partitura é habitualmente o material analítico, a análise ocorre sobre as notas, sinais e símbolos presentes na partitura. A divisão cartesiana de sujeito e objeto, faz com que a análise assente na partitura ou sistema de notação revele sistemas subjacentes baseados na percepção do analista. A identificação de um sistema de análise construído a partir de relações de elementos formais assenta na estabilidade do sistema, de modo a definir regras em vez dos próprios atos que usam o sistema. Abordagens fenomenológicas relativas à análise de música instrumental não recorrem à partitura, considerando a obra musical como um *intentional object* (Ihde, 2007). A abordagem fenomenológica da percepção musical descreve a estrutura perceptiva e experiencial dos processos psicológicos e os eventos musicais que pertencem inseparavelmente àqueles, em virtude da sua intencionalidade intrínseca (Pike, 1966).

Na música eletrónica, muitas vezes não há notação e se há, todavia, uma partitura, como no caso da música eletroacústica mista, esta representa apenas um aspeto parcial da peça. Deste modo, a notação revela informações principalmente acerca da parte instrumental, sendo que a parte eletroacústica é por vezes ignorada. Essa notação inclui apenas linhas de tempo para sincronização ou é representada por notação gráfica expressiva, como linhas de tempo e grafismo de alguns sons e/ou eventos musicais, considerados importantes para a sincronização. Vários compositores optam pela notação dos elementos eletrónicos, procurando uma tradução dos eventos sonoros em altura de som, duração e ritmos, entre outros. Em todo o caso, a notação das partes eletrónicas de uma obra mista serve essencialmente como coleção de instruções para o performer, sendo que essa notação, ou na verdade, qualquer notação nunca consegue representar

completamente a obra; a notação procura através de uma redução, fixar da forma mais generalizada possível, elementos de tempo, altura ou timbre<sup>20</sup> (Nattiez, 1990).

A consciência dos compositores sobre a necessidade de encontrar formas de representação gráfica dos sons eletroacústicos não aconteceu apenas nos últimos anos, mas sim desde o início da era eletroacústica. Stockhausen nas suas primeiras peças, como por exemplo em *Kontakte*, usa marcas de tempo bastante precisas, ao mesmo tempo que realiza a notação gráfica dos eventos sonoros para melhor sincronizar a performance:

“It was necessary for the composer of electronic music to have found an adequate form of graphic notation, in order to describe all the details of sound production and assembly.” (Stockhausen, 1958)

## 2.6 Sumário

A música eletroacústica tem particularidades de análise próprias quando comparada com a música instrumental. A entrada de novos agentes quer no processo de composição, quer no processo de performance trazem à luz uma discussão profunda sobre questões de interação *human computer* bem como alterações de paradigmas performativos, criando novas perspectivas e desenvolvendo comportamentos e práticas diferentes daquelas que terão sido realizadas durante séculos de desenvolvimento e produção no âmbito da música ocidental erudita. Sobretudo, o fator digital vem acelerar como nunca anteriormente as alterações referidas, fruto da própria velocidade da cultura eletrónica e digital possibilitando o trabalho com o elemento sonoro a uma escala microscópica. De imenso relevo também, encontra-se o facto de a própria música acústica, em termos de estética sonora, se tenha desenvolvido com permeabilidade em relação aos novos sons criados pelos meios eletrónicos, tão patente na obra acústica de compositores como Ligeti ou Nono, entre muitos outros, ou na abordagem performativa de Cage.

A proliferação não existiu apenas em termos de criação composicional, mas também na criação de novos instrumentos, novos interfaces e dispositivos de produção

---

<sup>20</sup> “If we conceive of the work as an entity comprised of relations that are fixed by the score, the graphic score (the score) is the work, and the esthetic process begins at the instant the performer interprets the work, in both senses of the word: (a) the performer performs the work, (b) the performer makes a personal selection of interpretants, from the moment of the first reading of the work (i.e., he or she gives the work a meaning)” (Nattiez, 1990).

sonora que realizassem o mundo sonoro perspetivado por Russolo<sup>21</sup>. A questão interativa faz notar dois caminhos cruzados no que toca à *human computer interaction*, por um lado o potenciar de um aumento performativo, por outro uma humanização dos processos eletrónicos e algorítmicos, bem como proporcionar diferentes estratégias de relação performativa, ora considerando o conceito de tempo real, ora considerando o conceito de tempo diferido, ora misturando os dois na mesma obra.

Face a esta ainda nova realidade musical novos processos de análise, de notação e até de perceção surgiram e continuam a surgir, permitindo uma maior riqueza na ação expressiva, em sintonia com a estética do mundo vigente.

---

<sup>21</sup> Luigi Russolo (1885-1947) pintor e compositor italiano envolvido no movimento futurista. Em 1913 publica o tratado *L'Arte dei Rumori* advogando a inclusão de ruídos na música tal como a sua presença no mundo quotidiano. Inventou os *Intonarumori*, instrumentos dedicados à produção de ruídos. É considerado um dos pioneiros da música eletroacústica.

### **3. PERFORMANCE ENQUANTO CRIAÇÃO**

“A ‘performance’ may be defined as all the activity of a given participant on a given occasion which serves to influence in any way any other participants” (Goffman, 1978).

Definições modernas de performance são convergentes em relação ao sentido da execução, o performer, aquele que executa. O sentido que mais interessa discutir, no contexto deste trabalho, é aquele que relaciona a contribuição performativa à criação, conclusão ou realização da obra musical. A investigação sobre a criatividade na performance demonstra a importância da natureza interdisciplinar da criatividade, não apenas na performance musical, mas na performance artística em geral. No que concerne à performance musical, esta apresenta uma visão multidimensional útil na sua compreensão enquanto ritual (Sawyer, 1998). A permeabilidade de influência entre compositor e instrumentista gera uma nova dinâmica de trabalho, onde ideias e estados das obras são consolidados (Sousa Bittencourt, 2015). Esta relação, devido aos aspectos peculiares - técnicas instrumentais específicas de cada instrumentista, ou técnicas instrumentais estendidas - implica um contacto próximo e regular entre compositor e performer. Este contacto e trabalho conjunto acaba por abrir ao compositor, um campo de hipóteses sonoras muitas vezes únicas e exclusivas de um determinado performer. O campo de trabalho, enriquecido pelas informações do performer, permitem ao compositor formular e deduzir instâncias composicionais, que solitariamente ou sem o contacto direto com o performer seriam bastante difíceis de alcançar. Esta relação, não implica qualquer espécie de subversão das funções e relações - compositor/performer - todavia, ela redimensiona o processo de criação e o processo de construção da performance, ocorrendo assim de alguma maneira, um método de co-criação da obra musical.

#### **3.1 Contemporaneidade e Multimedia**

A música erudita, no que toca ao sucesso da sua realização máxima, deve em grande parte, o seu sucesso a uma ideia não musical. Essa ideia é assente fundamentalmente, na divisão de algo que por si só é indivisível: música enquanto dois

processos separados tais como, a composição (criação) e a performance (realização) (Foss, 1963). Na prática musical barroca, como é largamente discutido, os papéis de compositor e intérprete eram inter-relacionados e geralmente abrangidos pelo papel combinado de ambos<sup>22</sup>. Os aspetos performativos e composicionais foram, através do uso extensivo da extemporização, considerados componentes integrados de uma atividade musical mais holística e partilhada. A natureza espontânea da música, que se verifica na maior parte das situações no momento da performance faz com que os materiais de notação fossem, portanto, considerados sobretudo uma referência auxiliar criativa.

Não apenas na música, mas na arte em geral, desde meados do século XX existe uma convulsão transdisciplinar que tende a aglomerar diversas disciplinas artísticas sob a mesma estética<sup>23</sup>. Por exemplo: Intermedia, no sentido de interligar diferentes meios de expressão (Macedo, 2014); Multimedia, no sentido juntar esses mesmo meios (Packer & Jordan, 2001). Estes conceitos emergem como definidores do próprio século vinte e um. Nos anos que se seguiram à Segunda Guerra Mundial, os cientistas procuraram na computação e interação homem-máquina o veículo de transformação da consciência, ampliando a memória, aumentando o conhecimento, ampliando o intelecto e aprimorando a criatividade (Packer & Jordan, 2001). O teórico francês Pierre Lévy (Levy, 2011) descreve o conceito multimédia como pertencendo a uma trajetória de evolução planetária, que vai desde o DNA até ao ciberespaço, sendo a sua principal característica intrínseca estar assente na computação e ser definida através de Integração, Interatividade, Imersão, Hipermedia e Narrativa (Fastrez, 2001):

- Integração: a combinação de formas artísticas e tecnológicas numa forma híbrida de expressão;
- Interatividade: a capacidade do utilizador de manipular e alterar a sua experiência media e de comunicar com outros agentes por esse meio;
- Hipermedia: a ligação de elementos de media separados entre si para criar um ambiente de associação pessoal;
- Imersão: a experiência de entrar na simulação de um ambiente tridimensional;

---

<sup>22</sup> Esta prática foi aliás, comum em larga maioria do período de toda a história da música. Atualmente várias formações e cursos superiores relacionados com a nova música voltam a privilegiar a associação do músico enquanto instrumentista/compositor.

<sup>23</sup> Os termos Interdisciplinar, Multidisciplinar, Transdisciplinar e Intermedia remetem para processos de junção de diversas disciplinas artísticas. O conceito de “Obra de Arte Total” advogado por Wagner abre portas à reflexão sobre a junção das diferentes artes.

- Narrativa: estratégias estéticas e formais que derivam dos conceitos acima mencionados, e que resultam em modos de histórias não lineares e apresentação de media.

Neste processo de erupção criativa sistematicamente acompanhado pelo desenvolvimento tecnológico, há que destacar as obras e conceitos de quatro criadores que influenciaram determinantemente através do seu pensamento e obra, a forma como a arte ainda hoje se desenvolve, nomeadamente e de forma cronológica: 1849 Wagner, *Gesamtkunstwerk*; 1916 Marinetti, *The Futurist Cinema*; 1924 Moholy-Nagy, *Synthesis of Theater's essencial components*; 1940 Cage, *Indeterminacy and Chance Events*.

Neste contexto, resta ainda referir que a atitude resultante dos conceitos e obras anteriormente citados, está intimamente relacionado com as características do Movimento Modernista, assente em:

- Negação e reação contra o Romantismo e Classicismo;
- Fascinação pelos novos media, tecnologia e ciência;
- Interesse na teoria que se concretize na prática, sobretudo, procura de novos meios de expressão, tecnologia enquanto meio para a exploração de ideias;
- Envolvimento na ação política ou a retórica política;
- Dicotomia entre racionalismo e irracionalismo;
- Ambivalência em relação à cultura popular.

## 3.2 Interpretação Ativa

A minha prática musical atual aborda vários domínios da música instrumental e situa-se em várias correntes estéticas assumindo simultaneamente diferentes funções, as quais podem ir desde a interpretação à improvisação, ou mesmo passando pela programação. A evolução e incrementação do pensamento contemporâneo no que concerne à interdisciplinaridade nas artes, quer na criação, quer na investigação artística, tem encorajado performers, compositores e *sound artists*<sup>24</sup>, de forma crescente,

---

<sup>24</sup> A *Sound Art* é considerada uma disciplina artística na qual o som é o medium primordial. A sua natureza interdisciplinar pode-se relacionar com áreas como a acústica, psicoacústica, arquitetura, escultura, eletrónica, cinema, artes visuais, entre muitas outras. O termo aparece em 1983, nos Estados Unidos, a propósito de um exposição de William Hellermann no The Sculpture Center.

privilegiando a entrada de múltiplos atores no processo de composição, via colaboração (Pestanova, 2008) (Nicolls, 2010) (Roche, 2011) ou improvisação.

Ao longo deste trabalho tive a oportunidade de desenvolver um *know-how* em relação às técnicas composicionais relacionados com a música mista, e, por conseguinte, evoluir performativamente na medida da exigência da performance associada a esta estética. A adição de componentes ao vivo como pedaleiras e outros controladores de parâmetros eletroacústicos, sobretudo destinados à transformação do sinal em tempo real, quer no palco, quer através da sua integração no próprio instrumento, apresentam um dilema, sugerindo um nível híbrido de habilidade performativa. De forma geral, os interpretes não possuem conhecimentos avançados sobre sinal digital áudio, acústica ou programação de sistemas interativos, nem de como os integrar na prática performativa.

A aprendizagem de um instrumento, desde a sua iniciação até ao nível virtuoso, nos currículos escolares dos conservatórios de música, pressupõe um encorporamento do instrumento essencialmente assente na música acústica e por conseguinte focado nessa mesma estética de performance. A performance de música mista e o entendimento estético da nova música impõem diferentes desafios performativos e práticas que consideramos aqui, aumentadas. Tomemos como exemplo, após chegada ao local da performance para ensaio de colocação, uma sequência de tarefas comuns de preparação de um recital instrumental a solo, e uma mesma sequência de tarefas necessárias para uma performance de música mista: se no primeiro caso, após a preparação do instrumento, montagem e escolha de palheta, pode seguir-se a experimentação da acústica da sala onde decorrerá o concerto e conseqüente preparação física e mental; no caso da performance de música mista, muitas outras tarefas terão que ser adicionadas ao processo, tais como preparação do material eletrónico, preparação de estrutura de ganhos e volumes, análise de resposta acústica de cada elemento e todos os elementos sonoros na sala, disposição de controladores, equilíbrio do monição etc.

Dreyfus e Dreyfus apresentam cinco estágios de aquisição de habilidades: novato, competente, proficiente e, finalmente, perito e mestre. A progressão é alcançada principalmente via “dependência da familiaridade quotidiana” da experiência, em termos de funções mentais de lembrar, reconhecer, decidir e desenvolver a consciência (Dreyfus & Dreyfus, 1980). Qualquer músico com décadas de experiência manipulando os seus instrumentos, de modo a exteriorizar a expressão interior, terá necessariamente que lidar com essas funções e estágios mentais. A realização performativa das obras presentes



neste trabalho, sua gravação e processo de cooperação composicional foram o motor de aprendizagem das áreas tecnológicas como *Studio Composition*<sup>25</sup>, Sound Design e Programação.

Para a aprendizagem de novos recursos técnicos é fundamental uma abordagem multimodal quer através de métodos de tentativa e erro, quer de consultadoria, manuais de referência ou videografia online. Embora se verifique uma falta de metodologia estruturada para o músico que aborda a performance aumentada, essa abordagem amplamente conetivista (Downes, 2008) propicia um percurso de acordo com a motivação e está relacionada com a formação educacional transdisciplinar, abordagem essa que enfatiza o conceito de aprendizagem de modo holístico e autotélico.

Ao avançar para abordagens de performance aumentada e fazendo uso do protótipo de controlo *HASGS*, apresentado neste trabalho, torna-se óbvio que estamos a adicionar aos processos performativos mais uma camada de hibridismo instrumental. Thor Magnusson destaca a dualidade do design do interface e os fatores performativos no desenvolvimento dos conceitos de instrumentalidade digital e acústica. Embora reconhecendo que, na prática, o entendimento do conceito de instrumentalidade se encontra num continuum, ele observa que:

“the former creates the instrument from a conceptual understanding of the domain encapsulated by it, whereas the latter gains operational knowledge that emerges through use (or habituation) and not from abstract understanding of the internal functionality” (Magnusson, 2009).

Embora as experiências iniciais com os processos de aumentação sejam quase totalmente performativos, assim que começamos a conceber alterações ou a adicionar parâmetros de controlo, entramos numa abordagem de design instrumental que requer uma ambivalência contínua entre um relacionamento corporificado e a adequação aos conceitos estético-musicais que se pretendem atingir.

---

<sup>25</sup> O termo *Studio Composition* refere-se à composição realizada através de técnicas de música eletrónica e por isso assente no ambiente de estúdio. O mesmo termo é também muitas vezes utilizado com o mesmo significado que *Studio Production*, ou técnicas de produção em estúdio de áudio, embora estes se refiram a desempenhos ou disciplinas diferentes.

### 3.3 Improvisação

Algo inato no ser humano é a necessidade de se exprimir acusticamente, quer por necessidade de comunicação, quer por necessidade de subliminação existencial e consequente perspetiva artística. Essa necessidade expressiva, sobretudo através de recursos improvisatórios, fazem desta prática uma das mais antigas formas de expressão artística que alguma vez existiu (Baley, 1992). As formas de improvisação devem ser, aliás, entendidas apenas quando enquadradas num contexto sociocultural. O termo improvisação, em algumas sociedades está longe de ser entendido do mesmo modo que na cultura ocidental, sendo em algumas culturas também indissociável a separação dos conceitos de Composição e Improvisação.

A notação, na música ocidental, tem um papel deveras importante no decurso da história, sobretudo devido à importância da tradição escrita na fixação e transmissão da música erudita, como forma de perpetuação das próprias obras. Neste sentido, a notação é não só uma forma de fixação da obra, mas também uma forma de teorizar e sistematizar aspetos mais complexos da técnica instrumental, permitindo assim aos intérpretes uma abordagem estandardizada relativamente às indicações de realização musical. Naturalmente, a música improvisada tende a estar associada a formas de tradição oral, tendo o termo improvisação uma conotação de espontaneidade.

Desde os anos cinquenta que se discute a controvérsia da natureza e ação da improvisação em termos de expressão musical. Se durante a primeira metade do século vinte, a maioria dos compositores eruditos tende a notar completamente o seu trabalho, desde a segunda metade do mesmo século, muitos foram os compositores que optaram por desenvolver sistemas pessoais de notação, alguns destes, sugerindo espaço e ações improvisatórias, visando procurar uma relação mais expressiva e mais direta com os intérpretes na produção do “objeto” sonoro. Esta tendência surgiu sobretudo, através da permeabilidade da música dita ocidental, em relação às influências da dita *World Music* ou do *Jazz Afro-Americano*, ao mesmo tempo que em concordância com a estética das demais artes performativas neste período. Ornette Coleman ou Derek Baley foram decisivos na evolução das formas tradicionais do *Jazz* ou *Bebop*, exercendo também influência sobre a evolução de outras estéticas musicais. A sua sonoridade e atitude performativa fica associada ao *Free Jazz*, refletindo em si um carácter revolucionário, e que carrega ainda conotações políticas de cooperativismo e associativismo criativo:

“a search for a new aesthetic, a provocation, a political or social engagement, the wish to belong to an elite capable of improvising, a way of evaluating themselves, a way of expressing themselves, a need to create contact with the audience, and a need to give free reign to his imagination” (Griffiths, 2011).

Assente nesta premissa, vários músicos guiados por uma atitude experimentalista deixam marcado o seu trabalho, tais como: Cornelius Cardew, Vinko Globokar, Alvin Lucier, Robert Ashley, Pauline Oliveros ou Frederic Rzewski, entre outros.

Neste contexto é deveras importante analisar a posição de Pierre Boulez, através da negação do conceito base inerente à improvisação. Boulez refere que a improvisação é uma sequência de negações (Boulez, 1976), na medida que o instrumentista improvisador está sempre limitado ao seu repositório de experiências musicais, esgotando-se rapidamente no ato do desenvolvimento do material, ao passo que o compositor, tem a possibilidade de combinar elementos de forma bastante complexa, até pela possibilidade de constante de correção desse mesmo material.

Segundo Rzewski as proposições básicas da Improvisação Livre, no caso de se poderem expressar em palavras, seriam (Rzewski, Fall 1999):

- Algo pode, ou não, acontecer a qualquer momento;
- Ao mesmo tempo, algo pode acontecer segundo uma cadeia previsível de acordo com condições pré-determinadas e convencionadas;
- Estas cadeias previsíveis estão constantemente a serem quebradas de acordo com a alteração das condições. As nossas próprias expectativas em relação aos acontecimentos mudam;
- A qualquer momento, a minha atividade ou inatividade pode influenciar de forma ativa ou passiva o estado do todo;
- Ao mesmo tempo, a minha percepção daquele estado pode influenciar a minha atividade;
- A casualidade pode existir entre o presente e o futuro, de modo que não apenas o presente influencia o futuro, mas o futuro também influencia o presente;
- Da mesma forma, o passado determina o presente, mas o presente também altera constantemente o passado.

### 3.4 Gesamtspieler

Em 1849, Wagner introduz o conceito de *Gesamtkunstwerk*, ou Obra de Arte Total, num ensaio escrito designado *The Artwork of the Future* (Wagner, 1993 [1849]). A descrição do conceito por parte do autor é uma das primeiras tentativas na arte moderna, de se estabelecer um sistema de prática e teoria visando a integração das diferentes artes, de forma abrangente. Wagner estava convencido de que somente através dessa mesma integração, se poderiam alcançar os poderes expressivos, necessários a transformar o drama musical num veículo capaz de afetar a cultura germânica da altura.

Também Maierhof classifica o que considera um *Total Performer* (Maierhof, 2015):

- Encontro de novas técnicas performativas, *extended techniques*;
- Compreensão estética;
- Precisão rítmica;
- Experiência de ensaio;
- Presença em Palco;
- Transferência de controlo corpóreo;
- Habilidade para ter a perspetiva de uma interpretação musical consciente.

Em analogia ao conceito explorado por Wagner, *Gesamtspieler* procura sobretudo induzir que o ideário de performer deverá reunir - face a tudo o exposto anteriormente - nos seus atributos, elementos híbridos ao nível da performance instrumental, tal como no desenvolvimento de uma atividade criativa, dentro do espectro daquilo que considero performance ativa, ou como veremos mais adiante, *Performance*.

O papel do *Gesamtspieler* contempla assim a consciência, desde a elaboração de um programa de concerto passando pela sua gestão e dinâmica de tensão, fundamental não apenas à compreensão de cada obra individualmente, mas construindo a macro estrutura daquilo a que vulgarmente como produzir o concerto ou disco, invocando uma consciência estética e que abrange os diversos elementos para além da performance propriamente dita.

### 3.5 Sumário

Partindo da definição de performance enquanto ação de um participante exercendo influencia noutro, é fundamental observar de que modo a atividade performativa de um instrumentista pode influenciar o fluxo composicional, linguagem ou estética de uma obra. O papel do instrumentista contemporâneo é revisto através de princípios de Interpretação Ativa à luz do conceito de *Gesamtspieler*.

Um dos fatores inerentes à expressividade artística e humana reside na improvisação e nos seus processos. É o próprio recurso improvisatório um dos elementos de maior influência na criação de obra, quer a partir do desenvolvimento autónomo do compositor, quer a partir do instrumentista, ao mesmo tempo que se manifestando na reciprocidade ou concretização dos dois papéis em simultâneo.

Se por um lado, sobretudo em termos académicos e científicos, o desenvolvimento de conhecimento se tem focado na especialização, no que toca à prática performativa, vemos um percurso quiçá semelhante ao do período barroco, nem sempre assente na acumulação dos papéis de compositor e performer, mas tendo o performer uma estreita relação com a criação da obra. Nessa medida, são tomadas em linha de conta a filosofia modernista e o conteúdo transdisciplinar em que assenta a Multimedia.

A Performance Ativa desenvolvida pode, não apenas criar matéria ou elementos composicionais, como ela própria, ser a criação da obra em determinado contexto assente numa consciência estética que pode englobar diferentes estados de transmissão dessa mesma obra. A exigência da exploração performativa inerente à prática contemporânea é inesgotável no sentido de acompanhar a modernidade.



## 4. MULTIDIMENSIONALIDADE

“Another idea of interest to me is that enhancement of a musician’s physical ability by electronic means brings to mind a cyborg a musical cyborg. The composer and performer are enhanced by the use of technology”  
(C. H. Gray, Mentor, & Figueroa-Sarriera, 1995).

Um dos requisitos da performance de nova música, pode inclusivamente passar pelo desenvolvimento de uma prática multi-instrumental, algo muitas vezes comum no Jazz, embora aqui com contornos diferentes. A reaprendizagem da performance instrumental acontece através dos desafios performativos constantes. Essa reaprendizagem questiona a especialização da técnica instrumental anteriormente adquirida, fazendo-a evoluir ao mesmo tempo que reavaliando o conceito de instrumentalidade. Este processo permite adquirir novas competências e fomentar a criação através de novas ferramentas de expressão:

“With the advent of the computer, anything that exists can be turned into a musical instrument because the burden of ‘instrumentality’ can be given to the microprocessor. This is to say that as well as how the sound is produced, the gestures that will produce it can be designed arbitrarily by the composer/instrument designer. This designation can redefine dramatically how effort is to be expanded in the production of sound, in fact, it can obviate it altogether; the performer becomes a musical teleoperator” (d'Escriván, 2006).

### 4.1 Uma Nova Instrumentalidade

A discussão sobre o conceito de interatividade, no qual os termos de *embodied*<sup>26</sup> e *situatedness*<sup>27</sup> são pré-requisitos, leva a ter em conta que interatividade, agenciamento e autonomia deverão ser consideradas em linha de conta de modo a desenvolver, mais

---

<sup>26</sup> O conceito de *Embodied Music Cognition* aplica-se ao estudo do papel do corpo humano na relação com atividade musicais. O corpo humano é considerado um mediador entre a mente e a atividade física, neste sentido assume-se que o que acontece na mente em termos de percepção depende grandemente das propriedades físicas do corpo, tal como as propriedades cinestésicas.

<sup>27</sup> O termo *Situatedness* remete para a compreensão do significado de algo que está dependente da especificidade sócio-histórica, geográfica e cultural.

corretamente um sistema de classificação instrumental, ao mesmo tempo que repensando o conceito mais tradicional de instrumento.

Segundo o Sistema Hornbostel-Sachs em 1940, instrumentos nos quais a geração sonora é realizada através de energia elétrica são classificados como *Electrophones*. O Telharmonium<sup>28</sup> inventado por Cahill, cerca de 1900, marca o processo de eletrificação instrumental. No contexto da *Computer Music*, o termo instrumento refere-se a um programa articulado por meio de um algoritmo e que realiza um evento musical (Dodge & Jerse, 1997). A geração algorítmica, no que respeita ao som, assenta no processamento de dados, que em certa medida nem é matéria, nem é energia. Wiener refere inclusivamente que, “informação é informação, não é matéria nem energia” (Wiener, 1961). Eventos musicais que são gerados por meio de uma equação matemática são computados algorítmicamente<sup>29</sup>. Partindo do princípio de que sons gerados por algoritmos poderão ser ouvidos através da transformação de números em energia elétrica, fazendo vibrar o mecanismo dos altifalantes, pode-se de certa forma, classificar o computador, tendo em conta o mecanismo de ressonância dos altifalantes, como um exemplo de eletrofone.

No último século, existem duas alterações ao conceito primário de instrumentalidade a serem tomadas em conta, e que, são de difícil assimilação no Sistema Hornbostel-Sachs:

- A necessidade de estudar interação e sistemas interativos, ou seja, interatividade;
- A necessidade de estudar autonomia e agenciamento dos sistemas cognitivos artificiais intrínsecos à criação e performance artística. Neste caso, a conceção de máquina, com efeito a partir da computação digital é de importantíssimo relevo.

Ora, Instrumentos Musicais não são apenas objetos que produzem som, este pressuposto compreende: uma definição ontológica, na medida em que o objeto por si só não é um instrumento musical; e uma definição utilitarista, na medida em que o objeto se torna instrumento musical apenas com o seu uso enquanto tal. Como tal Dournon afirma:

---

<sup>28</sup> O *Telharmonium* enquanto instrumento musical electro-mecânico foi desenvolvido utilizando os recetores de som dos telefones.

<sup>29</sup> Na *Computer Science* um algoritmo é uma lista de instruções que visa resolver uma classe de problemas ou fazer correr um processo de computação. Na composição musical o termo pode ser usado para descrever procedimentos técnicos ao nível da geração musical sem que haja diretamente intervenção humana, como por exemplo na geração de procedimentos aleatórios.



“A musical instrument is not an object as others are; it produces sounds and carries meaning. It includes an additional aspect, due to its functional and symbolic role in society” (Dournon, 1996).

Ainda, a dificuldade de definir Instrumento Musical leva Sève a apoiar-se no trabalho de J. C. Risset<sup>30</sup>, que por sua vez insiste na conceção de sons musicais e instrumentos enquanto qualidades musicais, que apenas poderão ser consideradas e ter significantes dentro de uma cultura específica:

“The musical instrument is a machine that is separable from the human body, that can be repaired piece by piece and allows the transformation of the energy produced by the body of the person who plays into sounds considered as musical within the culture in which the instrument is used” (Sève, 2011).

A descoberta dos princípios subjacentes às formas acústicas e mecânicas da produção de som através de instrumentos musicais ocorreu, muito provavelmente em paralelo ao desenvolvimento da cultura humana desde a pré-história, não podendo pois, ser traçada com toda a precisão. Nos dias de hoje, tanto em termos académicos como em termos artísticos, a descrição de fenómenos musicais e instrumentais são cada vez mais abstratos, quer aos níveis terminológicos, quer aos níveis técnicos, sobretudo no que toca à transição do analógico e concreto para o digital e abstrato. O processo que permitiu a produção sonora para além das potencialidades do corpo humano e o aparecimento de ferramentas sonoras com maior gama dinâmica foi seguida pela mecanização dos instrumentos, que por um lado reduziram o contacto direto com o corpo vibrante, mas que por outro lado permitiram a sua manipulação de forma mais eficiente. A introdução de teclados, pedais, ou mesmo outros elementos de interface surgem como intermediários entre o controlo humana e a produção sonora, resultando esta articulação no conceito de *mapping*.

Michael Harenberg sublinha a importância da produção de sons eletrónicos na história da música:

“No other invention of this century had such fundamentally qualitative consequences for the development of music, or changed our understanding of music and its perception so radically as

---

<sup>30</sup> Jean Claude Risset (1938-2016), compositor Francês foi um dos pioneiros da música eletrónica, colaborando com Max Mathews nos Bell Labs usando o software Music IV com vista à recreação digital de sons de instrumentos da família dos metais. Risset criou uma escala, na qual os intervalos entre cada tom são contínuos, ficando conhecida como *The Continuous Risset Scale* ou *Shepard-Risset Glissando*.

the technical means to produce, record and distribute sound electronically - a milestone of the history of music comparable to the invention of musical notation”(Harenberg, 2014).

O aparecimento da tecnologia digital veio facilitar o processamento de diferentes tipologias de informação, diferentes modos de percepção, que quando perfeitamente sincronizados, no caso do áudio e vídeo, abrem caminho para uma expressão artística aumentada, sinestésica e imersiva. No que toca aos instrumentos de componente digital, Malloch classifica-os como sistemas tripartidos, consistindo estes num gerador de som, num interface de controlo e no *mapping* que permite a ponte entre os dois anteriores (Malloch, Birnbaum, Sinyor, & Wanderley, 2006).

Através do trabalho aqui desenvolvido e apresentado, concordando com os critérios de Instrumentabilidade descritos por Hardjowirogo, estabelecem-se como elementos avaliativos:

- Produção sonora;
- Intenção e Propósito;
- Aprendizagem e Virtuosity;
- Controlo, Curva de Aprendizagem e Interação;
- Expressividade e Corporalidade;
- Características imateriais e Marca Cultural;
- Percepção da Audiência e Característica ao Vivo (Hardjowirogo, 2017).

Em relação, sobretudo, a estes dois últimos pontos interessa sublinhar a definição de Instrumentos Musicais como algo semelhante a uma *assemblage*<sup>31</sup> (Théberge, 2017), não sendo estes apenas considerados pelas suas características técnicas, mas também por uma série de variáveis incluindo a prática musical, a estética, os ambientes institucionais, ideologias sociais e os próprios discursos em relação a estes. O conceito de *assemblage* foi introduzido por Deleuze e Guattari (Deleuze & Guattari, 1987) e viria a influenciar várias áreas das ciências humanas e sociais, podendo ser descrito como “a multiplicity which is made up of many heterogeneous terms and which establishes liaisons, relations between them” (Deleuze & Parnet, 2007).

---

<sup>31</sup> Termo aplicado à arte por Jean Dubuffet em 1953, aplica-se no princípio de que qualquer material pode ser incluído numa obra de arte, criando um novo conjunto sem que este perca o seu sentido original. Também conhecido como “estética da acumulação” enquanto trabalho artístico que visa romper as fronteiras entre a arte e a vida quotidiana tal como advogado no *ready-made* de Marcel Duchamp.

## 4.2 Instrumentos Aumentados

A invenção do instrumento musical serve precisamente o propósito de aumentar as capacidades expressivas do ser humano, do mesmo modo que cada instrumento é, ele próprio, um exemplo tecnológico do seu tempo<sup>32</sup>. As necessidades de maior projeção sonora e volume fizeram com que, sobretudo durante os séculos dezanove e vinte, se alterasse a configuração dos instrumentos no seu tamanho e forma. Essas modificações, contudo, não alteraram a natureza fundamental desses mesmos instrumentos acústicos, mantendo grandemente as características que os definem,

As primeiras experiências com sons gravados e sintetizados, já no século dezanove, realizadas por Léon-Scott, Edison, Helmholtz e outros (Collins, Schedel, & Wilson, 2013), permitiram a realização de trabalhos, precisamente, entre instrumentos acústicos ou mecânicos e sonoridades resultantes dos processos eletrônicos. O surgimento da eletricidade foi decisivo para que, quando utilizada ao serviço de novos dispositivos como microfones e altifalantes se viesse a revolucionar a capacidade de amplificação, gravação e reprodução musical. Avanços na tecnologia, à medida que o novo século avançava, trouxeram inúmeras maneiras de aumentar os instrumentos (E. R. Miranda & M. Wanderley, 2006) e de certa forma lhes proporcionar novos contornos performativos.

O advento dos computadores pessoais<sup>33</sup> nos anos setenta vieram permitir a manipulação digital em tempo real de sons instrumentais, o que juntamente com o aumento de capacidade de processamento, memória, democratização e acessibilidade económica, tamanho e surgimento de outros dispositivos móveis, tal como a partilha de conhecimento on-line entre pares, fizeram com que a chamada *Computer Music* tenha atingido um grau produção sem precedentes. Nas últimas décadas a proliferação de novos instrumentos digitais<sup>34</sup> (*DMIs*) tem sido enorme, juntamente com o ressurgimento recente

---

<sup>32</sup> Ao longo da história da organologia vários são os exemplos das modificações e alterações realizadas sob instrumentos de modo a adaptar às necessidades de concerto e de audiências dos seus tempos. Um dos melhores exemplos é analisar a evolução do piano-forte, desde o clavicórdio ou o cravo.

<sup>33</sup> Publicado em 1936 por Alan Turing (1912-1954), muitos anos antes do desenvolvimento dos computadores digitais, o artigo que descreve a *Turing Machine* estabelece o modelo abstrato de um computador que estabelece os aspetos lógicos do seu funcionamento e não a sua implementação física. Em 1963, Ivan Sutherland apresenta o *Sketchpad* que é considerado o precursor do *Graphical User Interface* do mesmo modo que a chamada programação *object oriented*. Também nos anos 60 aparece o termo “computador pessoal” graças ao desenvolvimento do microprocessador em oposição aos chamados *mainframe*, computadores de grande porte.

<sup>34</sup> Ao contrário dos instrumentos acústicos, os quais impõe constrangimentos físicos quer no seu design, quer na sua construção, o design de *Digital Musical Instruments* permite maior liberdade e

de instrumentos eletrónicos com características mistas, ou seja, analógicos-híbridos, digitais-analógicos, como sintetizadores, ora modulares, ora de teclado, ora de de sopros. No caso destes últimos, tem existido recentemente uma grande produção, devido ao facto de o interface performativo se manter similar aos de instrumento de sopro, não apenas em termos de dedilhação, como de articulação, dinâmica/amplitude e demais características físicas. De sublinhar que, muitíssimos instrumentistas e até compositores não desenvolvem uma técnica pianística evoluída, afastando-os da exploração eletrónica via o modelo de interface baseado no teclado.

Com a proliferação de tecnologia eletrónica associada aos instrumentos musicais, e sobretudo no que toca aos instrumentos híbridos, os termos *extended* (Penny, 2009) (Normark, Parnes, Ek, & Andersson, 2016), *augmented* (Schiesser & Schacher, 2012) (Joseph Thibodeau & Marcelo M Wanderley, 2013) (Kimura et al., 2012) e prefixos como *hyper-* (Machover, 1989); (C. Palacio-Quintin, 2003), *meta-* (Impett, 1994) (Burtner, 2002), *infra-* (Bowers & Archer, 2005), e até mesmo *mutant-* (Neill & Jones, 2010), foram cunhados para enfatizar a abordagem particularmente escolhida.

Todd Machover refere-se ao design dos *hyper-instruments* como “[extending] the soloist – not as a dichotomy, but as a new kind of instrument” (Pestanova, 2008). Contudo, Pedro Rebelo enquadra a relação performer-instrumento como “a multimodal participatory space (and not one of control),” (Rebelo, 2006) e argumenta, juntamente com Franziska Schroeder, contra a objectificação do instrumento enquanto extensão do corpo, onde a relação com o performer é vista como “a transfer from the body to the world”, preferindo uma relação de interdependias com duas vias de comunicação, revelada no tempo por uma exploração de fisicalidades e resistências:

“... the performer only becomes acquainted with the ‘thing’ at hand by being able to test boundaries, negotiate subtleties and uncover threshold conditions” (Schroeder & Rebelo, 2009).

No caso do trabalho aqui apresentado, partindo do *HASGS*, tal como a própria nomenclatura refere, optou-se por manter o termo *Augmented* na nomenclatura, uma vez que o processo de aumento propriamente dito, ocorre de forma não intrusiva ou destrutiva em relação ao material mecânico do instrumento, procurando adicionar sem

---

criatividade. Este facto, paradoxalmente é também um dos seus problemas na medida em que não existe método estabelecido para o seu designer ou luthier.

comprometer a sua orgânica, mantendo as qualidades que definem esse próprio instrumento, tanto ao nível das características técnicas como das sonoras. Nesse sentido o Projeto Violino Aumentado do IRCAM (Kimura et al., 2012), e o Magnetic Resonator Piano (McPherson, 2010) ou mais atual SABRE de Matthias Mueller surgem como mais alinhados nesta filosofia que aqui é desenvolvida.

### **4.3 Desafios Performativos**

A performance é distribuída, social, contingente e corporificada (Small, 1998) (Small, 1999) (Impett, 2000) (Impett, 2001). Ao tocar um instrumento existe uma distribuição de certos requisitos e inclinações sonoras mais ou menos determinadas (Green, 2014), com o sentido de partilha entre músicos tendo por fim último, o público, em determinado espaço físico, ou hoje também virtualmente possível. Atualmente, esse fenómeno de partilha ocorre sobretudo através de meios virtuais. As propriedades físicas e acústicas do ambiente, quer do nosso instrumento, quer do corpo, nosso e/ou dos ouvintes, são nesse sentido, incluídas no próprio instrumento, num sentido bastante amplo. Todos estes fatores são cuidadosamente diferenciados nas múltiplas complexidades inerentes à performance e que em grande parte, são avaliadas de forma inconsciente pelos performers mais experientes.

Com os avanços da velocidade de processamento e a disponibilidade de hardware e software a preços acessíveis a partir dos anos 90, a interação musical de carácter sofisticado não se encontra restrita exclusivamente a grandes instituições (C. Roads, 1996); as obras que há alguns anos apenas podiam ser realizadas num ambiente de estúdio, podem agora ser incluídas num repertório concertante. No que diz respeito às obras assentes em sistemas interativos, a qualidade performativa é também avaliada através das decisões de gestão desses mesmos processos interativos, estando o performer, para além de envolvido nessa gestão, contribuindo eventualmente, para a diluição da típica e acentuada distinção entre compositor-performer-programador (Impett, 2001). Karnatz refere:

“...interactive technology has become considerably more user-friendly and enabled performers with limited knowledge of the original programming languages access to the process of interaction. The performer can now play the role of composer and make compositional decisions as to the form and content of an interactive work” (Karnatz, 2005).

O uso da eletrónica e tecnologia digital surge naturalmente como um processo de refinar, estender e adaptar a instrumentação a uma sonoridade num contexto atual e vigente (Russolo, 1986), tal como advogado por Luigi Russolo no início do século vinte. Contudo, nos meios mais conservadores do circuito da música clássica, a assimilação de estéticas contemporâneas, é algo que está sujeito a alguma resistência, sobretudo quando considerada a tendência de reinvenção social, ou mesmo de substituição de ferramentas quase consideradas sagradas na história da música, como no caso da preservação em termos de orquestração de alguns instrumentos na composição de obras. As razões disso mesmo poderão estar, em grande parte, também cimentadas na falta de familiaridade com as estéticas e práticas da música eletrónica, ou mesmo com a velocidade a que a tecnologia digital se renova a si própria.

No âmbito do presente trabalho, e para estabelecer um comparativo ou confirmar o estabelecimento de uma prática performativa necessariamente multidimensional, assente em diferentes tipos de prática que caracteriza a performance contemporânea, incluindo aquela que recorre a meios de aumento eletrónico, foi elaborado um estudo comparativo de análise gestual e musical em relação a três tipologias de performance como simulação de um concerto a solo. Pretendeu-se, com isto, comparar o comportamento físico e musical do instrumentista, atendendo à interação de diferentes agentes, à semelhança de um concerto de música mista, o que envolve a prática do instrumento acústico, o controlo de instrumentos ou controladores digitais e ambos os cenários simultâneos. A recolha de dados para conseqüente análise foi realizada em estúdio de *motion capture* e as três variáveis de estudo realizadas foram:

- Performance 1: Instrumento Digital;
- Performance 2: Instrumento Digital e Instrumento Acústico;
- Performance 3: Instrumento Acústico.

De referir que, o instrumento digital usado no estudo foi a *Digital Sock* de Slavisa Lamourier e as captações de dados ocorreram na Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa no Porto, durante o projeto de doutoramento da referida autora. De forma muito resumida, os resultados mostraram que a Performance 2, tanto em termos de comportamento de gesto, tal como em termos musicais foi a mais tensa, menos fluída. Há sobretudo a notar que o comportamento corporal contrasta, em grande medida com a

estabilidade de equilíbrio deste quer na Performance 1, quer na Performance 3. Obviamente, a performance do instrumento acústico elimina o facto novidade, ao passo que as outras performances tem esse fator em grande relevo, o descobrir não só da reação, mas também das possibilidades sonoras e de articulação que o instrumento digital pode oferecer. Fazendo um paralelo com a prática da performance de música contemporânea e mista, podemos considerar que os fatores trazidos pelas diferentes variáveis são muito semelhantes a esta, na medida em que, de obra para obra, os recursos associados à performance eletrónica ou mista, são também eles muitíssimo diversificados.



*Imagem 1: Performance em MOCAP de DMI, Digital Musical Instrument.*



*Imagem 2: Performance em MOCAP Combinada de DMI e Saxofone.*



*Imagem 3: Performance em MOCAP de Saxofone.*



## 4.4 Performance Model

Para além da discussão e identificação de características que constituem um performer ativo, existe a necessidade de perceber em que modos a performance eletroacústica se pode distinguir dos modelos de performance instrumental mais tradicionalista. Neste âmbito identificamos um modelo de *Performance Action*, aqui referida como *Performance*.

A representação comparativa aqui analisada é constituída através da interseção de duas áreas principais e como enquadramento de referência, é fundamental identificar duas tendências opostas no que toca à prática performativa, nomeadamente: *Performance Model* e *Performance Model*, cada uma das quais funcionando como forças gravitacionais de diferentes características e qualidades.

O *Performance Model* é associado à prática performativa mais tradicional e caracterizado por: manipulação de instrumento acústico, tendo como *output* o som acústico; a presença visual do performer e a identificação do foco de emissão sonora do instrumento; a interpretação a partir de um sistema notacional convencional; a relação direta entre gesto e produção sonora a partir do instrumento e instrumentista solista.

O modelo de *Performance Model* está diretamente relacionado com a Prática Ativa e com o aumento performativo numa aglutinação das palavras *Performance* e *Action*. O termo tem sido extensivamente utilizado por Samuel Bianchini no contexto da fruição da obra de arte a partir da manipulação de um *Apparatus*<sup>35</sup> (Bianchini & Verhagen, 2016). Neste contexto, é entendida a adaptação do conceito à realização performativa de uma obra musical. Este modelo de performance está, como referido anteriormente, associado ao controlo de parâmetros através da aumentação de performance, ampliando o papel do performer e a sua relação com materiais de expressividade aumentada. Alguns exemplos podem ser considerados: o recurso à improvisação; interpretação de notação expressiva não convencional; exploração de elementos não idiomáticos; idiosincrasias co-criativas entre performer e compositor. Esta abordagem e técnica permite a criação de obras, que

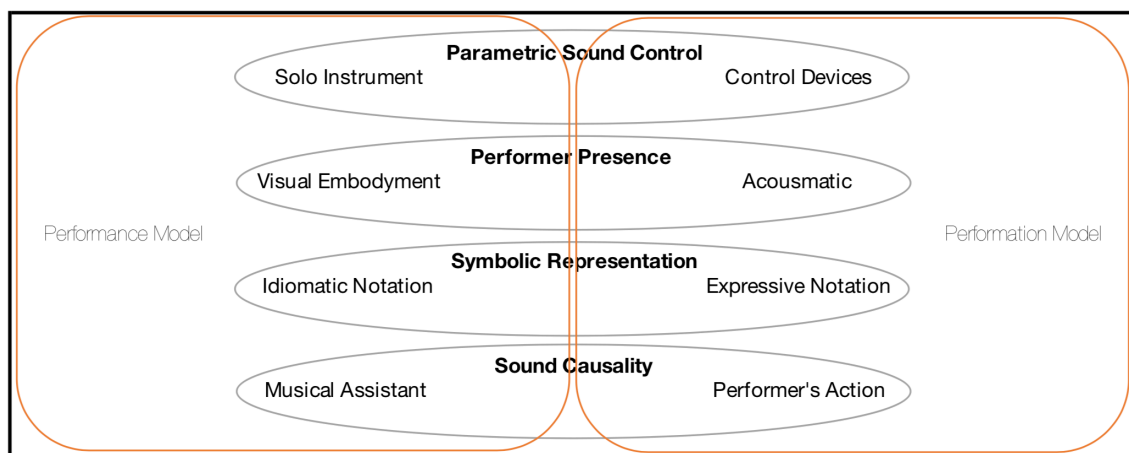
---

<sup>35</sup> “The notion of apparatus became more largely used outside of film studies to consider artworks that used some sort of technological devices (video, audio) for presenting moving images and sounds. Anne-Marie Duguet was one important proponent of the *dispositif*, of the concept of apparatus in a larger sense.[...]Duguet notes that video instalations, using an electronic apparatus, activate a radical displacement of the experience of the work, and that the work is a relational system which returns the spectator to his own perceptive activity” (Gagnon, 2011).

existem numa dimensão à margem das preocupações sonoras tradicionais da escrita idiomática (Heaton, 2012).

A relação comparativa entre os dois modelos, e os critérios de avaliação performativa das obras, enquanto estudos de caso, são definidos através das categorias:

- *Parametric Sound Control*;
- *Performer Presence*;
- *Symbolic Interpretation*;
- *Sound Causality*.



Quadro 1: *Performance Model vs Performance Model.*

No presente modelo de análise, cada categoria é dividida em duas variantes. Ao procurar classificar uma obra através deste sistema, a avaliação de uma variante não exclui a existência de outra, o que neste sentido faz assumir um modelo de proporções complementares. A quantificação de cada variante é realizada numa perspetiva de atribuir uma correlação de qualidades aos diferentes parâmetros musicais, possíveis de visualizar através de uma barra cinzenta que irá preencher o gráfico. Nessa medida, a análise de cada obra é realizada tanto pelo compositor, como pelo intérprete avaliando as proporções dos diferentes materiais composicionais e performativos presentes na obra.

A primeira categoria *Parametric Sound Control* é dividida entre a execução do instrumento solo de forma convencional e de que modo o seu *output* contribui para a realização eletrónica. Na variante oposta, referimo-nos ao controlo de dispositivos externos, sensores instrumentais ou incorporação de sensores de gesto e movimento necessários ao resultado sonoro.

A segunda categoria, *Performance Presence* pode até ser entendida através de diferentes prismas: por um lado, a prática performativa tradicional é baseada no

encorporamento visual, tocar um instrumento implica um conhecimento corporificado significativo, “When playing an instrument embodied knowledge plays a significant role as it would be impossible to apply the necessary fine motor skills if all motions were consciously reflected” (Ciciliani & Mojzys, 2014). Considera-se, pois, que o encorporamento tem uma íntima relação com o gesto sonoro; por outro lado, a performance Acusmática está relacionada com a não presença corpórea do performer em cena e a não direta identificação do foco de emissão sonora. A música eletrónica comumente, mesmo que através de uma difusão espacializada em stereo apresenta em si, variações de focalização na projeção de uma fonte sonora, por exemplo, através dos efeitos de panorâmica, o que permite o som viajar no espaço

A terceira categoria, *Symbolic Representation*, avalia a notação musical da obra para sua interpretação. A linguagem sonora contemporânea apresenta uma panóplia de representações quando notadas; se algumas obras são notadas de forma convencional, outras são caracterizadas por espaços ou secções improvisatórias, por vezes livres, e/ou por vezes condicionadas. Os sistemas notacionais tem-se desenvolvido procurando favorecer uma comunicação mais direta, favorecendo a expressividade em analogia à paisagem sonora presente no quotidiano cacofónico. A experimentação, essencial ao atual método composicional, para além de favorecer a relação entre performer e compositor numa simbiose de partilha, explora modos de constante procura de vozes e timbres do universo instrumental. Podemos até considerar que na atualidade uma obra musical erudita é também um trabalho científico de investigação e experimentação.

A última categoria, *Sound Causality*, explora os níveis de controlo dos parâmetros sonoros, basicamente avalia se o controlo sonoro e gestão dos elementos que constituem a obra são integralmente realizados pelo performer em processos de *triggering* ou semelhantes, ou se por outro lado, tal como nos primórdios da performance eletroacústica, essa gestão é realizada por outra pessoa ou sistema, que não o performer solista.

Este enquadramento é aplicado na análise das obras que constituem o corpus dos estudos de caso, podendo ser aplicado a qualquer obra mista, possibilitando uma avaliação qualitativa dirigida ao desenvolvimento dos métodos de composição e de performance, sobretudo envolvendo o carácter tecnológico.

## 4.5 GUI

Um dos aspetos mais relevantes que influencia bastante a performance de obras compostas para instrumento solista e sistemas musicais interativos é o software em que esse próprio sistema assenta. Sendo uma particularidade de qualquer sistema customizado, realizado em específico para cada obra, algumas vezes até, esse mesmo sistema sendo a própria obra (como referido neste trabalho anteriormente), o *Graphical User Interface*<sup>36</sup> é para o performer de uma relevância fundamental quer na preparação quer na ação da performativa da obra.

É do senso comum considerar que artistas e cientistas têm um interesse perpétuo na relação entre música e demais artes, pois à medida que a tecnologia se desenvolve, também as ferramentas que permitem a exploração prática desse relacionamento acompanha esse desenvolvimento. O design de interface gráfico tem como objetivo tornar a interação do utilizador com o sistema o mais simples e eficiente possível, de modo a potencializar o cumprimento das metas que esse próprio utilizador objetiva. Um bom design de interface gráfico facilita a execução das tarefas sem atrair demasiada atenção sobre si mesmo, nessa medida, tanto o design gráfico como a tipografia são utilizados apoiando a usabilidade, facilitando o tipo de interações e sobretudo potenciando ou diminuindo, a capacidade dos próprios usuários, de utilizar as funções que o interface dispõe (Norman, 2002).

De acordo com a norma ISO 9241 relativa à organização da informação (arranjo, alinhamento, agrupamento, rótulos, localização), para a exibição de objetos gráficos, e para a codificação de informações (abreviação, cor, tamanho, forma, pistas visuais) esta, está organizada em sete atributos:

- Clareza, o conteúdo da informação é transmitido com rapidez e precisão;
- Discriminabilidade, a informação exibida pode ser distinguida com precisão;
- Concisão, os utilizadores não estão sobrecarregados com informações irrelevantes;
- Consistência: um design único, conforme a expectativa do utilizador;
- Detetabilidade: a atenção do utilizador é direcionada para a informação requerida;
- Legibilidade, a informação é fácil de ler;

---

<sup>36</sup> Por oposição aos *text-based user interfaces*, o GUI é uma forma de interação entre usuário e dispositivos eletrônicos através de ícons gráficos e indicações visuais. O design de GUI é uma importante parte da programação de software.

- Compreensibilidade, o significado é claramente compreensível, não ambíguo, interpretável e reconhecível.

Performers experientes desenvolvem estratégias para a gestão da sua própria atenção, sobre as quais a vivência da narrativa é dependente. Um dos exemplos claros disto mesmo é o uso e personalização de materiais de índole visual, como por exemplo partituras, ou mesmo, os já referidos *graphical user interfaces*. Enquanto Emmerson observa que, “the need for human-computer interfaces more sensitive to the needs of performers is emerging as the most important new field of research” (Emmerson, 2000), o design de materiais visuais orientados para o performer, no caso da performance de música eletroacústica, começa praticamente agora a florescer, uma vez que a maioria dos processos e parâmetros de controlo dos sistemas interativos eram nos primórdios da performance de música mista, habitualmente efetuados por um assistente musical, assistente esse que na maioria dos casos era o próprio compositor. Berweck refere precisamente que, o GUI na composição de música mista é tendencialmente, na sua generalidade, desenhado sobre a perspetiva do compositor ou do assistente musical (Berweck, 2012). Há logo aqui várias nuances que fazem com que a perspetiva do design seja bastante diferente segundo os diferentes papéis de compositor ou de instrumentista numa performance. Enquanto o compositor ou assistente musical, normalmente, opera o sistema a curta distância, centrando toda a atenção no seu uso e controlo, o instrumentista, no mais real dos contextos performativos, faz esse controlo simultaneamente que tocando o instrumento e sempre a uma distância considerável do mesmo.

“How will the interface reflect the activity of the user?” (Winkler, 1998) é uma questão para a qual a identidade do utilizador poderá também ser a resposta. Uma estratégia plausível é a realização de updates e o refinamento do interface em intervalos frequentes durante o próprio processo de composição, de modo a que aquele se realize também no momento da performance. Com a evolução das práticas performativas, existe também uma necessidade mais urgente que exige uma abordagem flexível, no que toca ao design de interface, segundo uma “expressive and higher-order musical notations” (Stowell & McLean, 2013), que enfatize a experiência do performer. Um patch de Max de uma obra

que seja considerado *user friendly* deve ser o mais *plug-and-play* possível<sup>37</sup>, com instruções claras e ordenadas e opções de funcionamento centradas todas no mesmo campo visual.

Em tarefas performativas que requerem altos níveis de atenção, o design de interface revela ter um efeito sobre a performance, contribuindo para o conceito de focalização:

“people can be sensitive to performance costs as small as 150ms (W. D. Gray & Boehm-Davis, 2000). Such costs can add up during multi-step interactions with interfaces, which can lead to employing strategies to avoid interfaces in favour of those that maximize efficient performance” (Reppa, McDougall, & review, 2015).

A simetria e agrupamento de controlos na organização dos *Graphical User Interfaces* revelam ter um forte impacto na influência da qualidade de utilização, tal como a coloração, fontes e seus tamanhos, entre outros aspetos visuais (Silvennoinen, 2014). Da minha experiência, a maior parte dos compositores e programadores preferem fundos brancos, o que do ponto de vista performativo, considerando os jogos de luzes muitas vezes presentes no palco durante os concertos de música eletroacústica, me levam a preferir fundos negros, com os parâmetros de controlo e feedback visual a cor contrastante. Desse modo os *GUI* não me parecerem tão obstrutivos e permitem uma maior concentração na performance em geral, sobretudo o foco na partitura, quando existente, ou mesmo, em última análise, na textura sonora da obra.

## 4.6 Sumário

Face ao desenvolvimento e aparecimento de novos instrumentos e potencialidades instrumentais, assentes em recursos eletrónicos, e que incluem os instrumentos aumentados, não só a própria definição de instrumentalidade necessita a cada passo ser revista, como também os seus próprios critérios devem permitir e tornar possível o enquadramento de tais novidades. Sobretudo no conceito de *Assemblage* são tidas em conta essa reformulação de critérios, considerando não apenas as características técnicas

---

<sup>37</sup> O conceito *Plug and Play* advém da tecnologia criada em 1993 com o objetivo de assegurar o reconhecimento de qualquer dispositivo instalado num computador por parte deste, eliminando a configuração manual.

instrumentais, mas também as suas próprias práticas performativas enquadradas dentro de uma perspectiva sociocultural.

A hibridez dos novos instrumentos compostos por elementos integrados eletrónicos e mecânicos proporcionam novos desafios performativos assentes em diferentes camadas de controlo. Nessa medida, é apresentado um estudo com três variações performativas e conclusões bastante notórias em termos de análise de paradigma de performance. Se numa primeira dimensão, esta prática performativa multidisciplinar pressupõe o controlo do instrumento acústico e de componentes eletrónicos constituídos por hardware, numa segunda dimensão, existe uma relação inevitável com o domínio do software e sua integração no sistema performativo. Se por um lado é analisado a influência dos aspetos de hardware na análise performativa, por outro lado é analisada a contribuição do *Graphical User Interface* na constituição do desempenho da performance, quando este é um elemento presente na ação. A minha experiência reflete nas práticas de programação de sistemas, uma consciência cada vez maior em tornar os *GUI* mais funcionais do ponto de vista do utilizador-performer do que do utilizador-compositor, tornando-se pois, parte integrante dos elementos performativos instrumentais, ou inclusive uma extensão do próprio instrumento musical.

O modelo de análise performativa, *Performance Action*, vem ajudar à compreensão da prática performativa referente à música mista e de que modo a evolução da estética da performance se está a dirigir, recorrendo a sistemas interativos cada vez mais elaborados e obras de maior complexidade, exigindo do performer uma prática aumentada e multidimensional.





## 5. DA EXTENSÃO À AUMENTAÇÃO

“Whereas in the past, the point of disagreement has been between dissonance and consonance, it will be, in the immediate future, between noise and so-called musical sounds”(Cage, 1937)

É bastante discutível a existência ou não de uma forma convencional de tocar um instrumento. O termo *extended techniques* remete precisamente para uma abordagem não convencional de execução instrumental, métodos não ortodoxos de produção de sons ou timbres (Burtner, 2005). Sobretudo no século vinte, vários são os compositores que fazem a exploração deste conceito, nomeadamente Henry Cowell, John Cage ou por exemplo George Crumb, entre muitos outros. Depois de já ter abordado várias perspetivas sobre a definição de instrumentalidade, em sintonia com os mesmos e sobretudo, tomando o termo instrumento como um interface de manipulação e produção sonora, não considero pois, que exista uma forma convencional ou não de executar um instrumento. Existem sim, formas de exploração instrumental em conformidade com a estética sonora e musical que se pretende cumprir, desenvolvendo-se para isso determinadas técnicas instrumentais.

Na estética musical vigente, o desenvolvimento exploratório de elementos sonoros pode ocorrer de forma acústica e digital, quer através do desenvolvimento da técnica instrumental pessoal, quer através do desenvolvimento de software como recurso composicional.

### 5.1 Técnica Instrumental

De seguida são definidas algumas das técnicas sonoras relativas ao saxofone que na música atual tem merecido a atenção de diversos compositores. Nesse sentido, a sua inclusão no presente trabalho deve-se ao facto de, nos estudos de caso apresentados e analisados, essas mesmas técnicas serem exploradas sob diversos prismas, tendo-se procedido inclusivamente à catalogação de algumas delas segundo uma perspetiva pessoal.

---

### 5.1.1 *Multifônicos*

O modo de emprego de multifônicos, quer na composição musical, quer ao nível da improvisação tem-se alterado bastante nos últimos anos. O que era considerado ou utilizado, como um recurso quase de adorno ou de interrupção do discurso musical monofónico, é hoje visto como um elemento em estreita relação com o seu contexto harmónico e melódico. Não apenas compositores, mas também instrumentistas tem realizado investigações com bastante pertinência e profundidade acerca deste elemento. De destacar os trabalhos anteriores de Weiss e Netti (Weiss & Netti, 2010), e de Kientzy (Kientzy, 2003) (Kientzy, 1990). A evolução destes trabalhos relaciona-se com a identificação precisa do espectro constituinte de cada multifónico e notação do aglomerado de sons, passando-se de uma certa opacidade inicial para uma transparência mais diferenciada.

No que toca à notação dos mesmos, a aproximação ao oitavo de tom, permite uma catalogação bastante precisa de cada um deles. Ao nível estético, a sonoridade dos multifônicos tornou-se ela própria mais pertinente, a partir da evolução da nossa consciência sonora, paisagem vigente e forma como cada som é assimilado.

Uma das lacunas da literatura existente, acerca da execução de multifônicos, está relacionada com a permutação entre os mesmos, ou passagens contínuas destes. Neste sentido, a Coda deste trabalho apresenta uma análise de permutações possíveis no Saxofone Alto, bem como a gravação dessas mesmas permutações e que servem de recurso e auxílio à composição.

---

### 5.1.2 *Coloração Tímbrica*

A coloração tímbrica resulta de uma ligeira variação da afinação em determinada nota, relativamente menor que um quarto de tom. Essas variações, em alguns dos casos, passíveis de se realizarem com a embocadura, são mais estáveis quando realizadas com chaves ou combinações destas mesmas. Um dos recursos frequentemente usado é a variação de posição de harmónico natural, oitava ou quinta de determinada nota, sendo por exemplo e neste caso específico, também este recurso chamado de *false fingering*<sup>38</sup>.

---

<sup>38</sup> O *false fingering* é uma técnica assente na utilização de posições alternativas para a produção de determinada nota, resultando numa variação de coloração de timbre instrumental.

As variações rápidas de mudança de timbre em determinada nota ou alteração de coloração são também frequentemente notadas como *bisbigliando*. No presente trabalho, interessa a notação com diferentes graus de cor, sendo a quantidade dessas variações limitadas de nota para nota, e aliás, não possível de realizar em todas as notas da extensão instrumental. Características semelhantes tem a técnica designada por *False Fingering*, embora como referido anteriormente, mais aplicada quando sobre séries de harmónicos.

Relativamente à Coda deste trabalho é apresentado um estudo acerca das colorações tímbricas possíveis nos saxofones soprano e alto. Tal como em relação a todas as técnicas aqui apresentadas, os resultados sonoros obtidos através do mecanismo do instrumento variam entre os instrumentos da família do saxofone.

---

### 5.1.3 *Altíssimo / Harmónicos*

O Saxofone é um instrumento com uma extensão melódica reduzida, se tomarmos em linha de conta as posições cromáticas possíveis, tendo como máximo âmbito intervalar cerca de duas oitavas e uma sexta menor. No caso dos saxofones sopranos e barítonos, nos modelos mais recentemente construídos, é normal encontrar uma extensão mais ampla em meio tom, do que em relação aos restantes instrumentos da família. Isto significa que a produção de sons numa extensão superior maior, pressupõe a utilização de combinações de chaves, que em alguns casos poderiam produzir sons mais graves, mas que quando usando técnicas de pressão da coluna de ar, colocação da embocadura e criando um espaço na boca de ressonância, permitem, sobretudo no Alto, Tenor e Barítono tocar notas, que podem atingir, cerca de uma oitava acima daquelas permitidas pelas posições cromáticas das chaves. Quer em termos composicionais, quer performativos, a combinação de chaves que permitem esta técnica exige combinações, muitas das vezes complexas, o que juntamente com a sensibilidade, estabilidade e posicionamento da embocadura, podem produzir bastantes dificuldades técnicas, sobretudo quando usadas em passagens rápidas, texturas *molto legato* ou intensidade extremas como *ppp* ou *fff*.

Tal como referido anteriormente, os resultados sonoros obtidos através do aspecto mecânico do instrumento variam entre diversos modelos da família do saxofone, nessa medida é aqui apresentado um estudo relativo à produção de harmónicos no saxofone

---

Habitualmente, a posição em *false fingering* quando comparada com a posição normal, produz uma qualidade sonora de maior densidade.

tenor, uma vez que o estudo de caso analisado se refere a uma obra para esse instrumento, justificando assim a necessidade de elaboração de uma catalogação. Posso afirmar aliás que, o saxofone tenor é aquele instrumento em que as posições de harmónicos mais divergem em relação à restante família instrumental.

---

#### 5.1.4 *Microtons*

Tanto a produção de quartos de tom, como de oitavos de tom dependem de um controlo de embocadura bastante desenvolvido. As posições de chaves por si só, em algumas dessas notas, são insuficientes para a produção afinada de microtons especialmente com maior incidência nos oitavos de tom pela sua relação intervalar. Neste caso em específico, a variação da precisão de afinação, de instrumento para instrumento poderá ser grande, uma vez que estruturas a nível da largura do tubo, posicionamento das chaminés e abertura das chaves do instrumento poderão ser diferentes de modelo para modelo e de construtor para construtor. Da mesma forma que na produção de sons por processo harmónico, as dedilhações e posições das chaves na produção de microtons poderão ser complexas, na medida em que essas mesmas são muitas das vezes pouco ergonómicas. De referir também, e mais uma vez com especial atenção ao caso dos oitavos de tom, que quanto mais grave é a nota, mais difícil é a produção dos microtons, havendo ainda o intervalo *Sol/Sol#* que por razões mecânicas do instrumento, só será possível executar com abertura ou fecho de meia posição de chave. Uma solução de *Lutherie* passa por adicionar no instrumento uma chave de quarto de tom, apenas para o referido intervalo, sendo que essa solução inibe a execução de alguns multifónicos.

---

#### 5.1.5 *Slap*

Tal como o próprio nome indica, *Slap*, sinónimo de estalo, é uma articulação de carácter percussivo e de carácter expressivo muitíssimo vincado. Possível de realizar sobre qualquer nota ou multifónico é caracterizado por um ataque extremamente incisivo, podendo a nota ser extremamente curta ou longa após esse ataque. Em termos técnicos, a produção do *Slap* é realizada através de, no momento do ataque, a língua ser pressionada contra a palheta e imediatamente descolada da mesma, libertando-a de uma

espécie de vacuum. Em relação a esta técnica, existem vários tipos de *Slap*, nomeadamente o *Standard Slap*, o *Secco Slap* e o *Open Slap* ou *Mouth Slap*:

O *Standard Slap*, tal como foi descrito anteriormente, permite a identificação da altura de som da nota tocada, realizado com a embocadura fechada e tanto pode ser executado produzindo uma nota extremamente curta, como uma nota longa.

O *Secco Slap*, apenas permite produzir notas extremamente curtas, dado o facto de ser retirado qualquer ar resultante do processo de vacuum sobre a palheta. A parte audível é apenas um ataque de efeito extremamente percussivo. Este facto, faz com que não seja possível identificar exatamente a altura da nota correspondente.

O *Open Slap*, também pode ser definido como *Mouth Slap*, uma vez que, a embocadura é aberta por completo de forma súbita no momento da produção do *Slap*. Este tipo de *Slap* produz uma sonoridade bastante forte em termos de intensidade, sendo que a única articulação possível é a nota curta, precisamente por a embocadura se abrir. Este tipo de *Slap* surge inúmeras vezes em analogia ao *Bartok Pizzicato*. Uma das características mais importantes deste tipo de *Slap* é o facto de o som resultante ser diferente da altura de som notada, um som mais agudo, que varia o seu intervalo à medida que o tubo do saxofone se vai abrindo ou fechando.

---

### 5.1.6 Key Clicks

Uma das técnicas percussivas mais usadas no saxofone está relacionada com o som das chaves do instrumento. Fruto do seu tamanho relativamente grande, e de um mecanismo complexo com bastantes elementos que integram molas, varetas e parafusos, a sonoridade do bater de uma ou várias chaves é perfeitamente audível no instrumento, fazendo que isto mesmo seja também uma das características acústicas do instrumento. A utilização destes sons de forma composicional contempla efeitos percussivos de altura definida, tremolos de densidade variável e escalas ou passagem com características de gesto musical. Esta sonoridade é mais efetiva quanto mais utilizada no registo grave do instrumento, pelo facto de o tubo deste estar mais fechado e permitir maior ressonância. A amplitude de utilização do efeito quando utilizado em perceção de altura definida, situa-se praticamente apenas no intervalo de uma oitava, uma vez que a utilização da chave de registo de oitava se torna aqui irrelevante em termos de produção sonora.

Quando alternados com Secco Slap, em pp ou p, uma vez que a intensidade de um Key Click se situa nessa gama dinâmica, facilmente se obtém uma textura percussiva de características semelhantes, mas com diferentes cores.

---

### 5.1.7 *Growl e Efeitos de Voz*

Dada a natureza aerofónica do saxofone, a possibilidade de cantar ou emitir efeitos vocais ao mesmo tempo que se toca o instrumento é relativamente limitada. No entanto, é possível, dentro do alcance vocal de cada instrumentista produzir sons vocais em simultaneidade com o tocar o instrumento, maioritariamente dentro de um âmbito de uma oitava e meia. Este facto, permite a geração de um contraponto entre duas linhas, a tocada e a cantada. Sendo uma técnica em que o efeito de voz é sobretudo produzido de forma gutural, esse mesmo âmbito de registo dadas as características individuais, pode variar. Dependendo da relação intervalar entre nota tocada e cantada, os batimentos de afinação entre as duas podem também criar a sensação de multifónico. O efeito de *Growl* assenta no mesmo princípio técnico, mas sem que exista a tentativa de introduzir uma entoação de altura definida, ou criando esse efeito de contraponto intervalar, provocando antes um *boost* de ruído ou distorção ao timbre instrumental.

---

### 5.1.8 *Flutter Tongue*

O *Flutter* é algumas vezes comparado ou mesmo confundido com a técnica de *Growl*, embora em termos técnicos não se pretenda associar o uso de qualquer som gutural ou vocal. O *Flutter* pode ser executado ora com a parte de trás da língua tocando no início da garganta (daí a semelhança referida anteriormente), ou com a frente da língua sobre a parte posterior do céu da boca, sem que a mesma toque na boquilha, o que assim sendo produz um *Flutter* mais limpo. A sonoridade obtida é um “rrr”, que pode ter as características dos ataques mais comuns neste tipo de instrumento, ou seja, “drrr”, “trrr” ou “qrrr”.

---

### 5.1.9 *Vowel Tone, Air e Subtone*

Descrever com exatidão as características que possam exemplificar uma embocadura de referência é algo extremamente complexo, na medida em que cada instrumentista, para além das suas características físicas deve ter em conta que os músculos da boca são extremamente complexos. Se a posição encontrada para a produção de um som com timbre afinado, é a posição normal ou standard, mantendo uma tensão e pressão base, oscilações nesta posição, tensão e pressão produzem alterações não apenas na cor do timbre mas também da afinação. O relaxe da embocadura pode produzir até um intervalo de quarta descendente, ao passo que a tensão ou pressão extrema, fecham o canal de passagem de ar entre a boquilha e a palheta, tendo como resultado a possíveis ausência de som. A alteração do estado da embocadura pode também facilmente ser analisado através do reforço de parciais num multifónico, sendo que um maior relaxe destaca os parciais mais graves deste, muitas vezes até eliminando os parciais superiores, ao passo que o inverso também é possível.

Uma das possibilidades de coloração tímbrica é realizável através da referência às vogais <A>, <E>, <I>, <O>, <U>. O som de cada vogal desenha uma cavidade oral diferente através da posição da língua e abertura da garganta. A conjugação entre o som nasal e de garganta tem também efeito específico para a produção de multifónicos, harmónicos ou nuances tímbricas.

A utilização de diferentes densidades da coluna de ar e a qualidade da sua emissão produzem resultados sonoros distintos e passíveis de se realizarem em toda a extensão do saxofone, sendo que a transição entre efeitos de ar e som timbrado são geralmente de difícil concretização. Esta aplicação pode ser realizada com diferentes técnicas, nomeadamente através da abertura lateral da embocadura para a saída do ar, ao mesmo tempo que tocando o instrumento através de algum distanciamento da boca em relação à boquilha. Neste último caso apenas se produz um som sibilante, mas que pode ter altura bastante definida de som, através da abertura ou fecho do tubo do saxofone, um pouco à semelhança dos *Key Clicks*, ou ainda, através da abertura da cavidade bucal e diminuição da quantidade de som. Por oposição, mais envio de ar para a boquilha, resulta em termos tímbricos, numa aproximação ao efeito de *Subtone*. A coloração do som aeólico através de diferentes vogais ou âmbito de registo nutre também efeitos bastante audíveis. Embora seja muito complexo produzir um som de afinação fixa no instrumento através da

aspiração do ar, é também possível obter um efeito de ar característico através da sucção do mesmo (em oposição à expiração), como também obter alguns silvos e ruídos.

O *Subtone* é utilizado, não só por razões estéticas, maioritariamente por influência da estética jazzística<sup>39</sup>, mas também como uma solução de emissão de notas graves *pp* e *ppp*, de forma suave e sem emitir um ataque brusco. Ao contrário do clarinete, instrumento de harmónicos ímpares, a produção de som nas notas graves, no saxofone exige um controlo da técnica muitíssimo apurada. O *Subtone* deriva da técnica de *Air Sound* anteriormente descrita, sendo que a embocadura permanece mais relaxada e/ou com uma maior quantidade de lábio inferior envolvido no amortecimento da palheta. Como a oscilação do volume do lábio inferior debaixo da palheta é complexa, sobretudo na tentativa de passagem de *Tone* para *SubTone*, uma outra técnica utilizada é a colocação de uma parte mais larga da língua, com esta distendida, de modo a amortecer grande parte da palheta e cortar parcialmente as suas vibrações. Esta técnica produz então um som filtrado de harmónicos superiores e uma grande quantidade de ar na sonoridade. A sua utilização é bastante perceptível no registo grave e médio, embora seja utilizado também no registo agudo, enquanto técnica de destimbrar o som.

---

#### 5.1.10 *Teeth on Reed*

Esta técnica produz silvos, sons extremamente agudos e de carácter harmónico. Sendo possível a emissão de sons com altura definida, a falta de sensibilidade intervalar é grande uma vez que o registo de altura de som já se encontra numa zona em que os harmónicos estão muito próximos uns dos outros e o corpo do instrumento funciona quase exclusivamente como um corpo de ressonância, por isso mesmo, a combinação de chaves do mesmo não exerce grande influência. A produção deste tipo de sonoridade decorre da concentração na vibração extrema da palheta sobre a boquilha, estando a produção sonora centrada nestes dois elementos instrumento.

A obtenção de gestos sonoros e musicais através de *glissandi*, a partir desta técnica descrita, é um recurso muito utilizado. Ao contrário da tradução literal do termo, o mesmo

---

<sup>39</sup> “A soft, caressing, breathy tone, produced in the lowest range of the saxophone by carefully controlled suppression of the higher partials of a note. [...] Subtone occurs most often in ballads. Ben Webster used it freely, as for example on Sid Catlett’s *Memories of You* (1944, Com.1515), notably in bar 7 of his opening statement of the theme. Another characteristic use is in bossa nova melodies, following the example of Stan Getz in the theme of *Desafinado*... (Kernfeld, 2003)



não é obtido com o contacto direto dos dentes na palheta, mas sim com a recolocação da garganta, potenciando os harmónicos, e através da diminuição da quantidade de lábio inferior sobre a palheta, fazendo com que esta vibre a uma velocidade extrema.

---

#### 5.1.11 *Alla Tromba*

À semelhança do que acontece na produção de som de um instrumento de bocal, esta técnica exige o retirar da boquilha do instrumento para que os lábios superior e inferior realizem juntos uma vibração que permita, em contacto com as arestas do tudel, emitir uma pequena quantidade de ar, quantidade essa, que juntamente com a vibração dos lábios nas arestas produzirão a tipologia de sonoridade. Os lábios, em vez da palheta, tornam-se o elemento de vibração para a produção de som. O som resultante, dado o encurtamento do instrumento por falta da boquilha, é um pouco mais agudo do que aquele tocado através das posições das chaves do instrumento. São portanto, possíveis executar notas de altura definida, e tal como num instrumento de bocal, realizar oscilações de notas sobre a série de harmónicos sob determinada fundamental. Não havendo a possibilidade de realizar com *Slap*, é possível realizar vários tipos de outros ataques e articulações, incluindo o *Tongue Ram*.

---

#### 5.1.12 *Tongue Ram*

Este tipo de articulação é sobretudo usado sob a indicação *Alla Tromba*, sendo o equivalente ao *Staccato* da técnica standard. O som resultante é semelhante ao bater com a palma da mão sobre uma das extremidades de um tudo, neste caso a língua bate sobre a extremidade do tudel. É também possível realizar *Tongue Ram* sobre a boquilha, sobretudo em situações de *Air Sound*, sendo a técnica obviamente semelhante, mas com um volume sonoro bastante inferior.

---

### 5.1.13 *Tremoli, Double Trill e Hand Alt*

Interessa aqui descrever vários tipos de técnicas associadas à execução de alternâncias entre notas ou posições. Sendo o trilo um efeito bastante comum, com especial incidência no período Barroco da música ocidental, no que toca à música mais atual, várias derivações são realizadas. O saxofone é um instrumento em que as chaves tem grandes dimensões, e ao contrário por exemplo do clarinete em que os dedos tocam diretamente nos orifícios do tubo do instrumento, podemos considerar que a pureza sonora deste efeito é relativamente peculiar no saxofone. Um dos efeitos possíveis, permitido pela existência das chaves é a execução de *Double Trills*, não em todas as notas do saxofone, mas naquelas em que a sua posição permite a colocação de dois dedos sobre a mesma chave. Isto é também possível sobre notas que possuam duas chaves diferentes para a sua execução, fazendo que ao mesmo tempo, várias cores sobre a mesma nota surjam, como uma espécie de *Coloração Tímbrica* ou trilo com *False Fingering*.

Um efeito que provoca uma sensação auditiva de dupla camada é a alternância das duas mãos em simultâneo em que trilos ou *Tremoli* são executados pelas duas mãos de forma independente. Este tipo de efeito produz uma sonoridade que resulta dos batimentos das frequências e espectro dos dois trilos ou tremolos.

## 5.2 Software Co-Participativo

Os softwares apresentados de seguida são exemplo da minha atividade enquanto performer ativo, contribuindo para a programação de mediums performativos e composicionais e também parte integrante de algumas das obras apresentadas enquanto estudos de caso, mais concretamente “Variações sobre Espaço” e “Hotpo”. O software “MultiSax” tem um propósito mais amplo, incluindo-se este nos recursos de catalogação e caracterização de possibilidades de permutação de multifónicos. Mais recentemente, “MultiSax”, foi parte integrante do processo de composição da obra “Orgias do Agora” de Luís Neto Costa para Saxofone Barítono e Eletrónica, estreada em Março do corrente ano na Casa da Música, Porto.

## 5.2.1 Wallace

“Wallace is a software application to foster music compositions based on variable reverberation. Its implementation design is aimed at: 1) offering an easy way to make sound “travel” across independent reverberations automatically 2) exploring the relationship and implications between composition and performance of music in contexts in which reverberation is constantly changing” (Lopes, 2017).

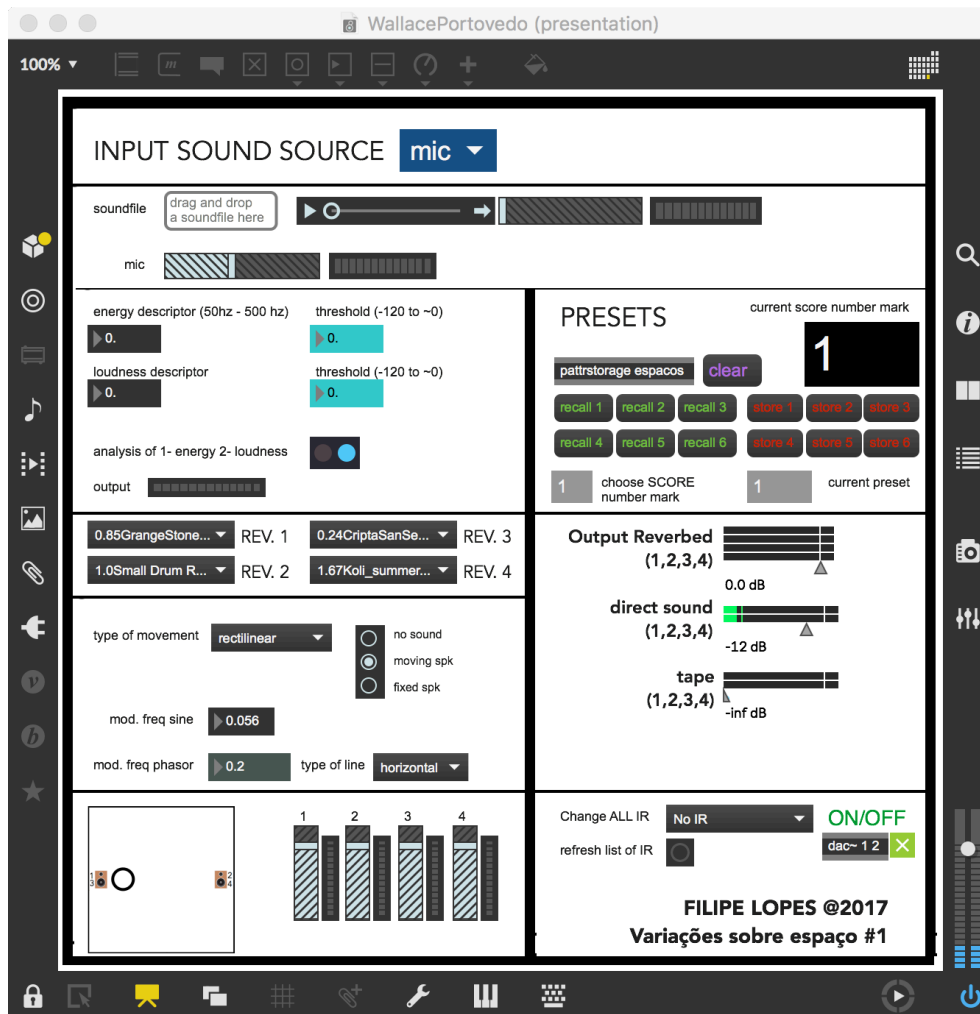


Imagem 4: Graphical User Interface de Wallace.

Wallace foi desenvolvido em Max/MSP e em termos de definição de padrão são cinco as fontes sonoras possíveis de tratamento, sejam essas, ficheiros de sons ou entradas de som. O processo de convulsão é realizado com o uso do HISSTool Impulse Response Toolbox, em particular o objeto de MSP multiconvolve~; este objeto realiza a convulsão em tempo real. Os IRs de definição padrão estão incluídos numa pasta externa e são recuperados a partir da The Open Acoustic Impulse Response Library (Open Air), contudo o utilizador pode, no entanto, adicionar mais IRs à base de dados e fazer uso

disso mesmo. Wallace está programado por definição para a reprodução sonora em sistema quadrifónico, mas à semelhança de muitos outros softwares, pode ser usado enquanto reprodução stereo.

O interface gráfico do software define uma área quadrada que permite, neste caso o instrumentista visualizar as transições entre IRs. Um círculo preto, de acordo com a sua posição, indica quais os IRs que estão a ser ouvidos para processamento do sinal áudio, quanto mais próximo estiver esse círculo de um dos altifalantes, mais alto será o processo de convulsão específico; se no entanto, o círculo estiver no meio da área ao quadrado, o resultado do som será uma mistura de todas as convulsões do som. Existem um total de quatro opções de transição para fazer a gestão de cada esquema de reverberação, “desligado”, “circular”, “retilíneo” e “aleatório”.

Em termos de controlo do sistema, o primeiro passo é escolher uma das duas possíveis fontes sonoras entre ficheiro de som ou microfone aberto. Seguidamente é necessário escolher um dos quatro IRs a serem usados no esquema de reverberação, sendo que também é possível escolher a opção “No IR”, para que o som não passe pelo processo de convulsão. O último passo consiste em escolher o tipo de comportamento de transição, sendo finalmente necessário decidir o esquema de reverberação que é entregue aos altifalantes, quatro ou dois. No caso da existência de quatro altifalantes cada IR é atribuído a um altifalante em separado, no caso da existência de apenas dois, os dois IRs são atribuídos a cada altifalante.

Neste sistema tentamos implementar o controlador *Myo* no sentido de controlar parâmetros relativos à espacialização e duração de tempos de reverberação. O objetivo seria dotar a obra de um tipo de bio-feedback a partir dos movimentos involuntários do solista na performance em saxofone soprano, que já por si tem uma posição performativa diferenciada quando comparada à restante família dos saxofones. Essa diferença traduz-se consequentemente numa diferente tensão muscular da posição de performance, também possível de medir com o dispositivo *Myo*. Devido ao facto do controlador *Myo* ter sido recentemente descontinuado, optou-se por não continuarmos o desenvolvimento deste aspeto performativo.

---

## 5.2.2 MultiSax

*MultiSax* é um *patch* de Max/MSP que tem como objetivo a gravação, bem como a catalogação de permutações de multifónicos ou trilos/tremolos de multifónicos. Internamente, o *patch* está estruturado para a criação de um ficheiro áudio com um código de dedilhação referente ao interface do saxofone e possíveis permutações de multifónicos. Para além da dedilhação, o código apresenta também quais as chaves do trilo, caso existam, e a dinâmica do multifónico ou trilo de multifónicos. O *patch* apresenta também um diagrama do interface do saxofone, tendo sido as formas das chaves criadas com o objeto [panel], moldando as arestas de forma a aproximarem-se à sua forma real. De forma a ser possível detetar a seleção das chaves, foi colocado um [led] em cima de cada [panel] na posição mais central possível e cobrindo o objeto ao máximo. Esta foi a melhor solução encontrada visto que o [panel] não tem *outlets*.

A primeira parte do *patch* está construída com os objetos [match] e [pvar] de forma a automatizar a catalogação e permitir visualizar e manusear a dedilhação no diagrama. Através de um [pak], a série numérica da dedilhação é ligada a um [coll] que a transforma nas várias nomenclaturas das chaves. Ao obter a dedilhação é-lhe acrescentado o trilo, caso exista, e a dinâmica. O código final é então separado por traços e *underscores* como neste exemplo: 3-Bb-Ta-trill\_G#\_c3-ff. O código facilita a compreensão da dedilhação que poderá ser usada para ser mostrada em *patches* futuros ou evitar a regravação do mesmo multifónico, entre outras possibilidades.

O *patch* apresenta uma interface intuitiva, pretendendo facilitar o seu uso com passos numerados e ordenados:

- 1) escolha da dedilhação;
- 2) indicação de possíveis trilos;
- 3) indicação da dinâmica;
- 4) criação do ficheiro;
- 5) interruptor de audio;
- 6) botão de gravação.

Os últimos três passos estão relacionados com a criação do ficheiro, os outros passos estão relacionados com a produção sonora do saxofone, definindo a dedilhação e a dinâmica. O modo de apresentação contém o diagrama do saxofone que pode ser alterado pelo utilizador diretamente, ou se preferir gerar posições aleatórias, basta indicar

o número de digitações que se pretendem. Tendo em conta a presente linha de investigação, o *patch* permite a criação das várias possibilidades de dedilhações com trilos a partir de uma dedilhação base ou multifónico pivot.

Uma das vantagens da programação musical em relação à destreza humana é que aquela nos permite gerar resultados ilimitados em frações de segundo. Aproveitar esta capacidade para expandir os horizontes da música tem sido o objetivo de muitos compositores, não se podendo dissociar o intuito artístico da própria programação, pois esta serve também um propósito idealizado pelo criador. E esse intuito é, principalmente, o de não estar condicionado pela história do instrumento e pelo seu propósito original. O objetivo deste *patch* foi a catalogação de multifónicos e trilos de multifónicos, porém, apesar da informação gerada, o processo de escolha reside no instrumentista e no compositor. No caso de ativação do modo aleatório, nem sempre o resultado é satisfatório na medida em que algumas dedilhações são impossíveis de realizar devido à limitação física do corpo humano, ou pelo simples facto de a posição sugerida pelo sistema não resultar num multifónico.

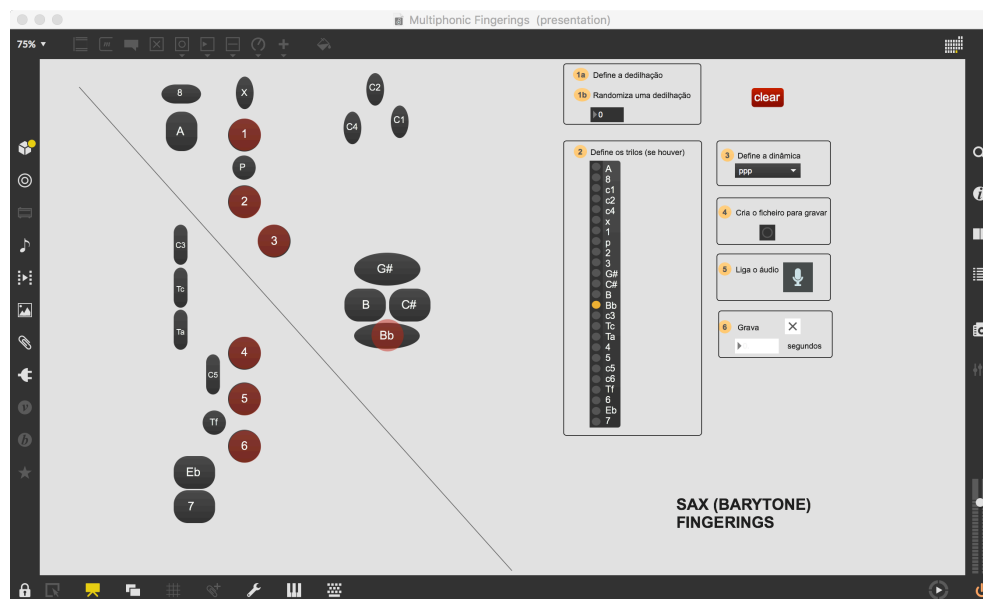


Imagem 5: Graphical User Interface de MultiSax.

Este sistema foi posteriormente complementado por Luís Neto Costa através de um segundo software que analisa espectralmente cada multifónico e apresenta a sua notação convencional em tempo real. O *patch* usa as bibliotecas ZSA e BACH para a análise de frequências e representação do acorde, respetivamente. O objeto [zsa.freqpeak] extrai uma lista de pares de frequência e picos de amplitude por cada *frame* FFT. Segundo a biblioteca, o objeto utiliza o método definido por Serra e Smith III no artigo “A sound

analysis/synthesis system based on a deterministic plus stochastic decomposition” (Serra & Smith, 1990) sendo o resultado harmónico apresentado pelo objeto [bach.score]. A grande vantagem deste objeto em relação ao [nslider] é que o primeiro permite apresentar microtons, bastante comuns na catalogação de multifónicos nos livros de técnicas modernas instrumentais. As notas apresentam também gradientes de cinzento de acordo com o valor das suas amplitudes e é possível tocar o acorde com a barra de espaço de forma a confirmar a semelhança com o som real. Quanto a este objeto, também é possível definir a divisão microtonal até aos oitavos de tom. Devido à desafinação e instabilidade naturais do instrumentista na reprodução do multifónico, entre o [zsa.freqpeak] e o [bach.score] são apuradas as médias dos valores de frequência e amplitude da lista; isto foi concretizado colocando objetos [mean] entre objetos [unpack] e [pack]. Devido à impossibilidade de programar um [unpack] de valor ilimitado, foi definido uma lista de apenas 12 frequências, a ultrapassagem deste valor não estaria de acordo com o propósito inicial de exibir as frequências principais de forma a serem notadas em partitura. Embora se consiga definir o *threshold* de amplitude do [zsa.freqpeak] para obter as frequências acima desse valor, na catalogação o compositor usou o *threshold* com o valor 10. Através de alguma variabilidade do *threshold*, as limitações do algoritmo conseguem-se ultrapassar e gerar um acorde mais próximo do som original. O reconhecimento de um multifónico, por vezes, não é apenas quantitativo, certas frequências, apesar de fracas, podem ter o peso suficiente na identidade de um multifónico.

A combinação dos dois softwares permite uma catalogação para cada multifónico pivot tal como demonstrado na imagem seis.

**B**










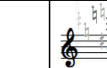









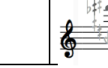
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-2-3-c3-4-5	1- <u>2</u> -3-c3-4-5	1-2- <u>3</u> -c3-4-5	1-2-3-c3- <u>4</u> -5	1-2-3-c3-4- <u>5</u>	1-2-3-c3-4-5- <u>6</u>	1-2-3-c3-4-5- <u>7</u>	1-2-3-c3-4-5-c1	1-2-3-c3-4-5-c2	1-2-3-c3-4-5-c1-c2
									
									

Imagem 6: Notação de permutações para um Multifónico a partir de MultiSax.

### 5.3 Sumário

A geração de material sonoro de modo sistemático perspetivando a sua catalogação tem servido de base a um processo co-criativo na elaboração de obras para o repertório saxofonístico. Quer através da sua gravação, quer através do enriquecimento do repositório de recursos improvisatórios que advém deste processo, os Estudos de Caso que de seguida são analisados, fazem precisamente uso dos processos aqui descritos. Cada obra procurou beber a partir desta investigação, de forma distinta, elementos que a constituem e que em muitos dos casos servem também como elementos sonoros constituintes da eletrónica dessas mesmas obras.

Não considerando essencialmente estas técnicas como um processo de extensão, mas antes um veículo para a aumentação performativa assente nos conceitos de Performance Ativa e *Gesamtspieler*, esta abordagem à performance inclui a participação na elaboração de software fazendo do processo de co-criação ainda mais vincado e contribuindo bastante para orgânica performativa das obras.



## 6. ESTUDOS DE CASO

As seguintes obras aqui apresentadas servem de corpo analítico a este trabalho na sua primeira parte e foram estreadas entre os anos 2015 e 2018. Todas elas a mim dedicadas e por mim estreadas, cada uma delas é fruto de um trabalho colaborativo ao longo de todo o seu processo de elaboração artística: conceptualização, composição, performance e gravação. Estas obras são parte fundamental do meu repertório e considero-as contribuições estéticas importantíssimas para o repertório de saxofone, valor esse corroborado pelo comité científicos de dois congressos mundiais de saxofone, em Estrasburgo e Zagreb; e dois congressos europeus em Ciudad Real e Porto. Estas obras foram ainda seleccionadas por programadores de alguns dos mais importantes festivais de música contemporânea nacionais para apresentação. Elas mesmas são, sobretudo parte da estética que caracteriza a minha voz instrumental.

### 6.1 Sofomania in Senatus

*Sofomania in Senatus* para EWI, Saxofone Tenor e Banda Sinfónica, composta por Hugo Correia foi estreado a 10 de Julho de 2015 no âmbito do Congresso Mundial de Saxofone em Estrasburgo. A Orquestra de Sopros da Guarda Nacional Republicana Francesa foi dirigida por François Boulanger.

Pela sua dualidade instrumental e relação acústico-eletrónico, esta obra foi provavelmente aquela que no meu percurso artístico e de investigação, mais me motivou para a conceção de um instrumento aumentado como meio expressivo. As suas dificuldades de assimilação, levaram-me em grande parte a reaprender e repensar processos performativos, ao mesmo tempo que criar uma consciência de performance híbrida no domínio da música erudita.

---

#### 6.1.1 Composição - Interpretação

Esta obra tem como principal característica a performance da sua componente electrónica através de um *Electronic Wind Instrument* (EWI). A decisão de efetuar parte da

performance no EWI acontece com o objetivo de tornar a eletrónica o mais orgânica possível numa relação próxima entre gesto e ação sonora, à semelhança do que acontece na produção sonora de um instrumento acústico. O facto de toda a eletrónica ser tocada num instrumento de sopro, em muitos aspetos semelhantes ao saxofone, nomeadamente na reposta de intensidade, articulação e técnica de interface do instrumento, elimina praticamente, a possível falta de linearidade na produção de conteúdo eletrónico da obra e relação com o gesto instrumental.

De referir que a minha relação profissional com o compositor Hugo Correia tem largos anos, estando a obra está aliás gravada num disco monográfico editado pela R'Roots Productions, no qual se inserem mais quatro obras do compositor. Esta colaboração artística iniciou-se a partir de Fadomorse, banda dedicada ao rock progressivo e world music liderada pelo mesmo compositor, em que a música instrumental tem um enormíssimo peso, advindo daí um conhecimento bastante desenvolvido da sua linguagem e estética.

Durante o processo de composição da obra, sobretudo no que toca ao texto solista para saxofone tenor, várias adaptações foram sendo realizadas, com especial incidência nos fragmentos implicando o registo sobre-agudo, *altíssimo*. Querendo o compositor uma extensa tessitura solística, e tendo por comparação a extensão semelhante à de um teclado de oitenta e oito teclas, realizável no instrumento eletrónico, a única forma de tornar este texto acústico exequível no saxofone tenor, sem ter que recorrer a outro saxofone, como por exemplo o saxofone alto, foi a exploração de possibilidades técnicas relativas a esse registo *altíssimo*. Se por um lado, a execução instrumental neste registo já apresenta por si só alguma complexidade no sentido da produção de som, o mesmo ainda mais se intensifica quando tomadas em consideração as transições entre essas mesma notas, produzidas pela sua natureza através de combinações não convencionais de chaves. A imagem sete ilustra esta mesma dificuldade.

262 To Ten. Sax. Tenor Saxophone

273

276

279

Imagem 7: Passagem sob Harmônicos em Sofomania in Senatus.

Face ao anteriormente descrito, tive a necessidade de realizar uma atenta pesquisa e elaborar uma lista, a qual pode ser encontrada neste trabalho, sobre diferentes posições de harmônicos para a mesma nota e que permitissem a produção da mesma, ao mesmo tempo que possibilitando a passagem entre posições de umas para as outras sem comprometer o timbre ou a direção da frase musical. É claro que do ponto de vista técnico, as posições por si só, poderão não resolver liminarmente as dificuldades descritas, atendo ao facto de que entre instrumentos existem também variações de afinação e que em todo o caso, o trabalho de embocadura é fundamental.

### 6.1.2 Processo de Estudo

O processo de composição da obra é particular no sentido em que todas as partes orquestrais são tocadas em VSTs<sup>40</sup> e registadas em midi com posterior transcrição para partitura, posto isto, foi-me permitido estudar a obra como se de um *play-a-long* se tratasse. Obviamente, existem nuances de *tempo* ou *rubato* não totalmente conseguidas num *play-a-long*, mas para um conhecimento geral do enquadramento do texto solístico foi bastante enriquecedor este tipo de prática.

Como já referido anteriormente, a extensão de um instrumento como o EWI é muito mais larga que um saxofone acústico, aliás o saxofone é na família dos instrumentos de

<sup>40</sup> Originalmente *Virtual Studio Technology*, desenvolvida pela empresa Steinberg em 1996 tinha como objetivo criar um ambiente similar a um estúdio de áudio num computador. Um VST vem adicionar, através de um *plugin*, uma funcionalidade, instrumento ou efeito áudio a um software DAW, *digital audio workstation*. VSTs incluem emulações de hardware como sintetizadores ou periféricos como equalizadores ou compressores.

sopro um dos instrumentos com extensão de âmbito de sons mais curta, quando por exemplo comparado com o clarinete, o fagote ou mesmo a flauta. Nessa medida, houve a necessidade de notar a obra dentro de uma extensão melódica que me fosse facilmente realizar a leitura da mesma.



Imagem 8: Extensão de registo do EWI em Sofomania in Senatus.

Outro aspeto que merece ser registado com especial atenção no decurso do processo de estudo da obra são as transições: ora de instrumento, que pressupõe a desvinculação destes em relação ao instrumentista, uma vez que ambos os instrumentos se encontram presos por uma correia no corpo do instrumentista; ora de troca de VSTs no próprio software. Em relação a este último problema, optei pela utilização de um *keypad* enquanto controlador de software, que me permitiu fazer essas transições de forma muito rápida e precisa, sem necessitar tocar no teclado ou rato do computador para controlo da sessão. Como podemos verificar na imagem seguinte, os tempos de transição entre banco de sons, são em alguns dos casos, extremamente rápidos.

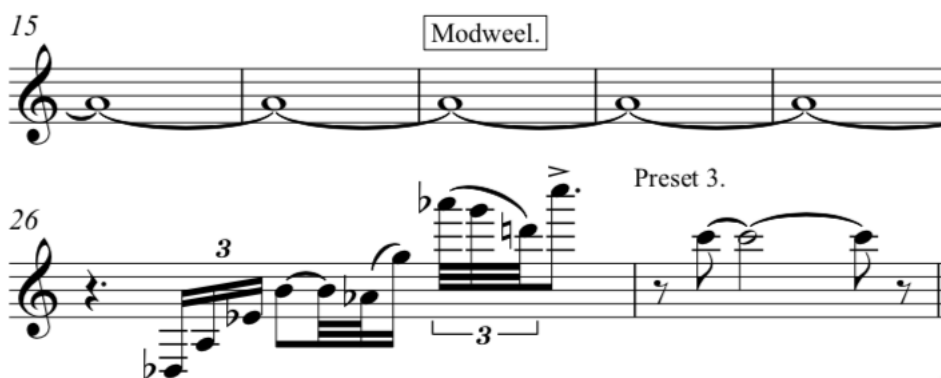


Imagem 9: Alteração de Presets no texto musical do EWI em Sofomania in Senatus.

### 6.1.3 Performance

Se por um lado a utilização do EWI para produção ao vivo dos conteúdos electrónicos foi bem integrada no comportamento performativo, por outro lado, a

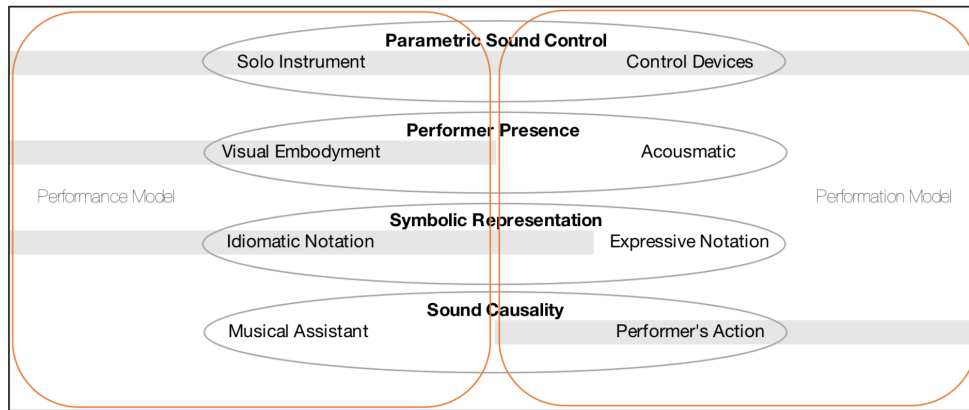
constante alternância entre instrumento electrónico, gestão de presets relativos aos VSTs e execução musical no instrumento acústico, vieram-se a revelar um cenário de constrangimento.

Em termos de análise performativa da obra, como referido anteriormente, o texto solista é escrito de forma de iguais proporções para saxofone tenor e EWI. Este último tem dupla função, por um lado executa o texto solístico que lhe está destinado, por outro lado, é o elemento de controlo da eletrónica existente na obra, ou seja, depende do tipo de VST que é tocado que poderemos atribuir a qualidade das características da eletrónica. Existem diferentes respostas à técnica instrumental, precisamente devido às características de cada VST, surgindo diferentes tipos de resposta sobretudo ao nível da articulação. Se por exemplo no início da obra, o som electrónico produzido é um som pedal<sup>41</sup> e ambiente, no final da peça por contraste, o som electrónico tem as características de um som de um sintetizador que apresenta altura de notas bastantes definidas, articulação e texto extremamente virtuoso.

Sendo a opção de utilização de um EWI justificada pelo facto de se pretender manter a relação direta entre gesto e resultado sonoro, posso considerar que não existe qualquer elemento acusmático na performance da obra, do mesmo modo que todos os eventos quer acústicos quer electrónicos são gerados pelo solista. Este mesmo solista ocupa a posição tradicional que lhe está reservada no palco, ou seja, à frente da orquestra, sob o lado esquerdo do maestro. A obra está totalmente notada sem espaços improvisatórios, tanto nas partes de orquestra como parte de solista, nessa medida considero que a mesma é caracterizada por uma representação idiomática no sentido tradicional da notação musical, mesmo com a existência, sobretudo na parte de saxofone tenor, de elementos referentes à produção de harmónicos e que são utilizados extensivamente.

---

<sup>41</sup> A *Drone Music* enquanto estética que se baseia em *Drones*, recorre ao contínuo sonoros através de sons sustentados com variação harmónicas muito ligeiras, ou ainda, clusters de tons, e que podem ser caracterizados por Pedais enquanto modulação eletrónica. Entre os compositores que exploram a técnica encontram-se: Robert Fripp, Brian Eno, Steve Roach ou Phill Niblock.



Quadro 2: Análise Performativa de *Sofomania in Senatus*.

## 6.2 NUMB

*Numb* para Saxofone Barítono e Electrónica foi composta por Igor Silva para ser estreada na Casa da Música a 2 de fevereiro de 2016. Uma das principais características da obra prende-se com o facto de a electrónica ser constituída por dois aspetos: coexistência de electrónica em tempo real e tempo diferido. Existem elementos generativos a partir do *output* do saxofone e partes de electrónica fixa, o que combinado estrategicamente em diversas secções, emulam até certo ponto um efeito reativo e generativo ao longo de toda a obra. Com 81 secções apenas 5 destas não tem electrónica fixa.

---

### 6.2.1 Composição Interpretação

O processo de composição do material electrónico resulta grandemente da prévia captação de material sonoro do saxofone. Com especial incidência sobre a técnica de *slap*, estes foram gravados nas suas mais variadas formas, nomeadamente *open slap*, *mouth slap*, *reverse slap* e *multiphonic mouth slap*. Várias sessões de trabalho com o compositor na geração do material anteriormente descrito resultou num extenso repositório. O facto dos meus próprios sons e técnica instrumental serem parte integrante dos elementos electrónicos da composição, a simbiose entre texto interpretado ao vivo e electrónica fundem-se integralmente. Deste processo resulta uma plasticidade entre ambas as partes, sendo difícil para o ouvinte, dissociar os elementos da electrónica fixa e de material tocado. Na imagem seguinte é possível visualizar uma homorritmia constante ao

longo de uma das muitas secções da obra, o que pressupõe um processo de estudo bastante exigente com a quase de necessidade de memorização integral das diferentes frases ou secções, muito devido à componente rítmica.

Imagem 10: Exemplo de Homorritmia entre eletrónica em texto solista em NUMB.

Em termos de seleção do material a figurar na partitura da parte solista, há que referir a multiplicidade de elementos de articulação que constituem a obra, nomeadamente *stacatto* e *stacattissimo*, vários tipos de *slap*, *flutterzung*, *altissimo*, *growl*, *air sound*, entre muitos outros. Um dos elementos que senti a necessidade de filtrar foi a alternância entre *slap* e *mouth slap*. Este último, pela sua técnica de execução, requer a desconstrução da embocadura, o que significa que, durante algum tempo o lábio inferior deixa de estar em contacto com a palheta, o que faz com que a produção da nota seguinte não possa acontecer de imediato, ao invés, por exemplo, de uma articulação *stacatto*. Nessa medida após um *mouth slap* é inevitável a existência de um período de pausa musical que permita restabelecer o posicionamento da embocadura. Outro fator importante a ter em conta, está relacionado com o recurso abusivo desta técnica, que com alguma facilidade pode danificar a palheta e fazer com que esta deixe de permitir a execução de outros *slaps*, ou mesmo ficar partida inibindo a continuação da performance.

A imagem onze representa bem como o *mouth slap* pode ser utilizado enquanto recurso composicional, sendo os compassos 155 e 158 constituídos por dois *slaps* sobre a nota si. No primeiro caso este é antecedido de um ataque *stacatto*, no segundo caso, precedido por dois *slaps*, mas que em ambos os casos, não são seguidos de imediato por outras articulações, sendo também que ambos são o desaguar de um gesto musical. Outro dos fatores que mereceu atenção e conseqüente revisão do material performativo da parte solista foi o registo em que o *mouth slap* poderá ser mais efetivo. Ao contrário de um *slap* normal, em que a altura de nota sobre a qual é efetuado é completamente perceptível, no caso do *mouth slap*, já não se aplica, sobretudo quando é realizado fora do registo grave

do instrumento. A sua execução sob o registo grave, permite que a ressonância do tubo fechado do instrumento ofereça a este elemento de articulação uma riqueza percussiva com mais corpo sonoro. Neste caso foi selecionada a nota Si pelo facto de em relação à posição das notas que a precedem, ser uma passagem mecânica relativamente simples de efetuar.

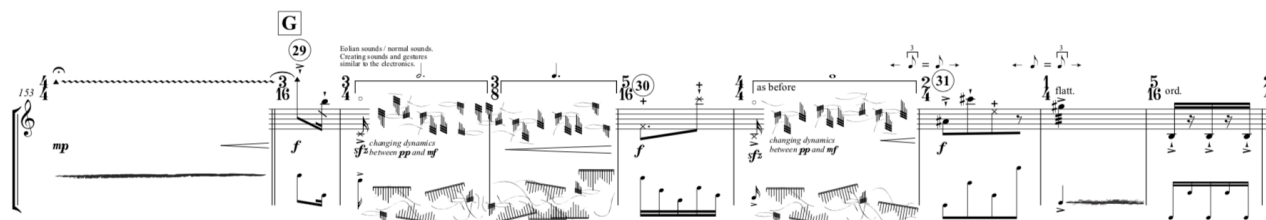


Imagem 11: Exemplo de utilização de Mouth Slap em NUMB.

A performance de elementos improvisados revela-se também importante na discussão acerca do ganho na fluência do discurso musical durante a obra. Esta importância assenta entre gestos improvisados e texto sincronizado, os primeiros funcionando quase como suspensivos, os segundos como métricos, embora muitíssimo instáveis. Do ponto de vista da técnica instrumental, é interessante quando o movimento final desses elementos improvisados tem um sentido ascendente, de modo a que quando se ataca a primeira nota da frase já notada idiomáticamente, o discurso continue fluído. Ora este facto, que aparentemente poderia ser apenas uma decisão de direção composicional, no que toca à gestão de ar dentro do tubo do instrumento é bastante importante, pois o movimento ascendente permite que, continuando o movimento das chaves e com muito pouco ar, se possa respirar no final do gesto e logo retomar a intensidade e clareza de articulação exigidas pelos elementos seguintes.

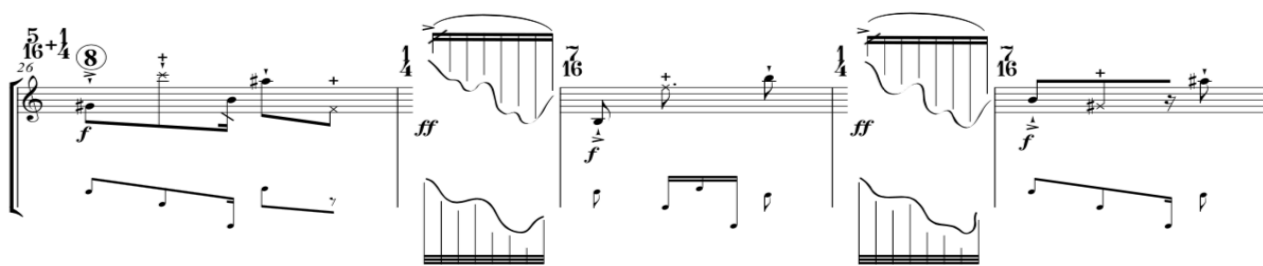


Imagem 12: Exemplo de Gestos Improvisados em NUMB.



## 6.2.2 Processo de Estudo

O processo de estudo de NUMB revelou-se bastante exigente. A componente rítmica de extrema complexidade, a extensão da obra, a manipulação do pedal de *trigger* resultaram em momentos de sobrecarga performativo. Esta sobrecarga refere-se à difícil gestão de desempenho instrumental provocada pelo grande número de elementos de controlo associados a periféricos externos. O estudo passou por usar cada *clip* da eletrónica de forma independente, cada um deles sequenciado numa estação DAW e praticado até à memorização, uma vez que em termos de sincronismo envolvendo ataques e articulações presentes na eletrónica, estes existem com o saxofone solo maioritariamente de modo homorrítmicos e homofónicos. A imagem treze ilustra uma alteração ao tempo de pulsação progressivamente num curto espaço de tempo e que não possibilita outra estratégia de estudo que não a memorização da frase. Outro fator de extrema complexidade é ter a perceção da duração exata dos compassos com valor muitíssimo curto e quando preenchidos com elementos improvisados, sem que exista um ponto de disparo no compasso seguinte. Note-se que entre os compassos 177 e 178, existe um ponto de disparo usando o pedal e conseqüentemente a liberdade para uma respiração orgânica, tanto física como musical, havendo avanço na estrutura; já entre os compassos 180 e 181, o mesmo não acontece.

The image shows a musical score for saxophone, measures 175 to 181. The score is written in 4/4 time and includes various dynamic markings and performance instructions. Key features include:

- Measure 175: *f* *p* *subito*
- Measure 176: *ff* *sf* *f*
- Measure 177: *sf* *changing dynamics between ppp and sf*
- Measure 178: *f* *as before*
- Measure 179: *sf* *changing dynamics between ppp and sf*
- Measure 180: *f* *as before*
- Measure 181: *f*

The score also includes tempo markings: "accel. with electronics" and "A tempo (♩ = 120 with electronics)". There are also some performance markings like "32" and "5" above the notes.

Imagem 13: Exemplo de Alteração de Pulsação e Métricas em NUMB.

Uma grande exigência atendendo ao texto musical, e que me parece óbvia, é a necessidade de estudo muitíssimo aprimorado distinguindo todo o tipo de articulações entre notas sonoramente presentes e *ghost note*, aqui notadas como nota de haste cortada.

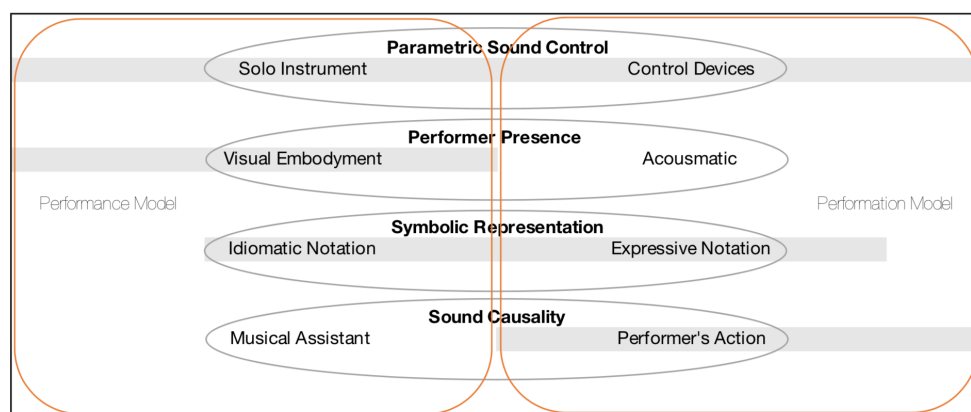
---

### 6.2.3 Performance

Como descrito anteriormente, a simbiose entre a eletrónica fixa e a parte instrumental faz com que o conceito de gesto performativo seja fundamental nessa mesma performance ao vivo. O disparo da sequência de faixas através do pedal contribui para uma noção de controlo mais absoluto da performance, sendo que alguns dos fragmentos que antecedem cada novo disparo tem elementos musicais improvisados.

Dada a sonoridade *glitch* e *lo-fi* da obra, frequentemente, de performance para performance, são implementados conteúdos visuais ou luminosos através de sistema generativo impulsionado pela pressão sonora do canal master. A estética mais usada consiste na utilização de um projetor de vídeo para a produção de luz sobre espaço negro, ou sobre o próprio performer.

Em termos de análise de características performativas, esta é uma obra com alguma complexidade, como já anteriormente referido, a existência de oitenta e uma secções fazem uso constante da utilização de um pedal de disparo, ao passo que o *output* saxofonístico, alimenta secções generativas, fazendo existir, portanto, estes dois elementos de controlo de parâmetros sonoros a coexistirem no mesmo ambiente. Em termos de notação, esta é uma partitura que recorre a imensos elementos gráficos, sobretudo no que toca a ações de improvisação. Estes gestos articulam-se com elementos notados, como por exemplo as alturas de *slaps*, que regularmente são elaborados com quartos de tom, tal como a grande maioria de outros elementos de altura definida. Estando longe de ser uma partitura tradicional, está repleta de elementos expressivos precisamente devido à quantidade de elementos e frases improvisadas. Todo o controlo é assumido pelo solista numa linearidade notória entre causa-efeito, sendo sua a gestão dos intervalos de disparo dos elementos sucessivos de eletrónica gravada, tal como o seu discurso instrumental alimenta os elementos generativos, sendo também essa uma qualidade do sistema que compõe a obra.



Quadro 3: Análise Performativa de NUMB.

## 6.3 Variações sobre Espaço

Variações sobre Espaço para Saxofone Soprano e Electrónica foi composta por Filipe Lopes e estreada a 21 de Maio de 2016 no âmbito do Festival Música Viva em Lisboa. A obra explora o preenchimento do espaço onde decorre a performance, através de tempos de reverberações variáveis. Inicialmente foi composta para saxofone soprano e electrónica em quadrafonia, mais recentemente foi realizada uma versão stereo da obra. A cada altifalante é atribuído um tempo de reverberação diferente que pode ser alterado também em tempo real.

### 6.3.1 Composição - Interpretação

“For the saxophone part I deliberately used musical phrases containing contrasting elements (e.g. high pitched sounds vs low pitched sounds, forte vs piano, sound vs silence). Although the formal structure of the saxophone score is linear (i.e. not open form), it is composed of many sequenced small musical gestures to enhance the contrasting elements. The decision to compose the saxophone score based on contrasting elements originated from previous sessions with the saxophonist” (Lopes, 2017).

O processo interativo entre compositor e interprete decorreu maioritariamente na seleção de material sonoro em detrimento da programação de todas as variáveis programáticas de reverberação. De referir a seleção de multifónicos que a dado momento na obra preenchem o espaço em aberto no que toca ao texto musical. Também presente

na obra, várias soluções de *timbral change* foram testadas, tendo o compositor de resto, deixado em aberto a seleção dessas mesmas na partitura final.

Nas sessões de preparação composicional da obra, o uso de gestos sonoros nítidos e contrastantes ajudaram a construir e ouvir as nuances da reverberação. Com a inclusão do tipo de elementos descritos anteriormente na partitura o compositor teve a oportunidade de ouvir os resultados sonoros potenciados pelo software Wallace, ao mesmo tempo que, experimentar a sonoridade do saxofone e a reverberação na criação de um diálogo de sobreposição, quer de timbres quer de alturas de som. Segundo o próprio compositor, durante os ensaios, teve a oportunidade de descobrir que usando o som da voz humana, em comparação com o som do saxofone para o mesmo esquema de reverberação, compreende-se de forma bastante clara as diferentes reverberações, o que poderá estar relacionado: por um lado, com o facto da voz humana falada ter um espectro irregular quando comparada ao som do saxofone, possuidor de um espectro mais regular; por outro lado, pelo facto de a voz humana ser programada através da experiência quotidiana do mundo e por esse facto, os próprios humanos reconhecerem instantaneamente qualquer nuance da mesma.

A notação da parte solista deixa em aberto várias escolhas, nomeadamente colorações sobre notas e seleção de multifónicos sobre notas fundamentais indicadas.



Imagem 14: Exemplo de Coloração Tímbrica em Variações Sobre Espaço.

No caso da seleção de colorações, elaborou-se o mesmo procedimento relativamente à obra *Pieza para Henrique y 4 Altavoces* de Joan Riera, em análise no estudo de caso seguinte, embora escrita para saxofone alto, ou seja, foi realizado um estudo sobre as variações possíveis sobre cada nota do saxofone soprano, tendo o compositor, dentro do campo harmónico desejado para a obra, escolhido quatro notas para diferente aplicação dessa técnica. Devo referir, que à semelhança de passagens entre harmónicos, nem sempre é possível alternar qualquer dessas possibilidades de *fingerings*,

de modo que existe sempre um compromisso com a posição que precede a posição seguinte. No exemplo da figura anterior, para além da requisição de posições diferentes, temos também um efeito de *forte-piano*, que ainda mais limita essa escolha de posições. Existem, pois, posições que não possibilitam a emissão da nota com toda a gama dinâmica, umas funcionando apenas em *p*, outras em *mf* e outras em *f*.

Sendo que a nota em questão (sol#) possibilita três variações de cor e termina num efeito de *mordente*, em termos técnicos a possibilidade de execução de *timbral change* apenas funciona com a seguinte sequência técnica:

- ataque *forte-piano* sobre posição normal, 8<sup>a</sup>G#;
- +Tf;
- -2+4+6+7+Bb;
- +4+5+6+7+C#;

Nota	Possíveis <i>Timbral Change</i>
Sol# (8 <sup>a</sup> G#)	3
Fa# (8 <sup>a</sup> F#)	3
La (A)	4
Sib (8 <sup>a</sup> bb)	3
Si(b)	5

Quadro 4: Possibilidades de Coloração Tímbrica em Variações Sobre Espaço.

No caso dos multifônicos, a pesquisa acabou por ter características diferentes, uma vez que praticamente todas as notas, com algumas variações de quarto de tom ou oitavo de tom, podem ter multifônicos construídos sobre si, ou então que tenham essa mesma nota como parte do espectro que os constitui.



Imagem 15: Exemplo de Multifônico em Variações Sobre Espaço.

Em termos interpretativos foram necessárias realizar diferentes tipos de escolhas de padrões de multifônicos, atendendo ao discurso musical em que cada um dele se insere. Se por um lado, quando surge um multifônico no seguimento de um gesto musical, optou-se por encontrar um multifônico que tenha aquela nota em específico na sua constituição, no caso de multifônicos que se apresentam como estáticos ou isolados em relação a um gesto anterior, optou-se por encontrar multifônicos construídos a partir daquela fundamental, independentemente da quantidade de escolhas possíveis que o parcial pudesse permitir.

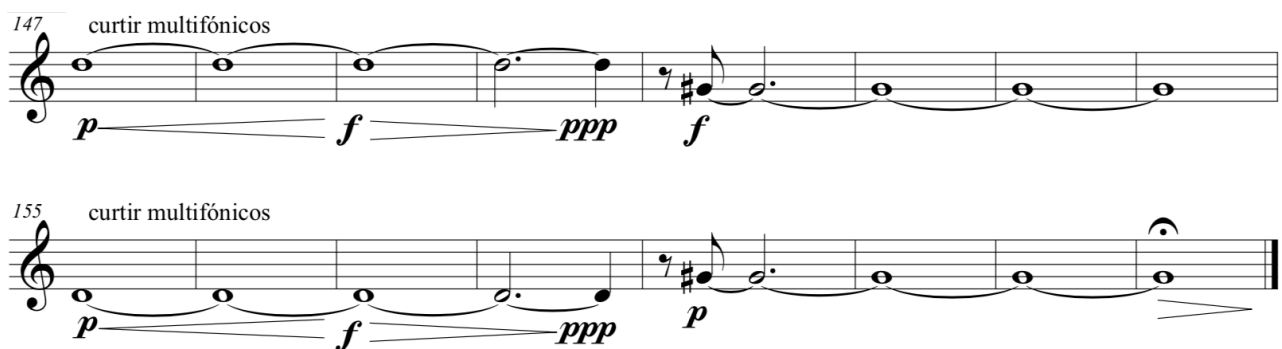


Imagem 16: Exemplo de diferentes multifônicos em *Variações Sobre Espaço*.

Nota	Possíveis Multiphonic
Sol# (8ªG#)	6
Sol (8ªG)	5
Re (D)	3
Re (8ªD)	22

Quadro 5: Análise de possibilidades de diferentes multifônicos em *Variações Sobre Espaço*.

### 6.3.2 Processo de estudo

Tratando-se de uma obra que vive essencialmente da reverberação enquanto processo eletrónico, essa mesma reverberação surge em resposta quase generativa ao texto acústico da obra. Nesta medida, o processo de estudo e preparação performativa

da obra assenta no texto acústico e na interpretação ou interiorização de cada espaço acústico onde é tocada. O espaço entre frases e a reverberação digital a si associada é crucial para o resultado da ocupação do espaço, sendo que o outro fator muitíssimo importante a ter em conta é a própria reverberação natural de cada sala onde a obra poderá ser tocada, ou seja, duas dimensões de reverberação necessitam equilíbrio entre si. Não conseguindo o performer ter a perceção completa destes dois fenómenos, existe aqui uma necessidade de estudo acerca da própria sala onde a performance poderá decorrer. Uma vez que o som dos altifalantes das salas nem sempre permitem ser sentidos de forma exata aquando da execução da obra, encontrando-se o solista, na maioria das vezes, atrás do ponto de projeção daqueles, como processo quer de estudo quer de performance, optou-se pela utilização de *headphones* abertos precisamente para ter presente o processamento da reverberação digital e a partir daí construir os tempos de performance entre frases ou gestos musicais.

---

### 6.3.3 Performance

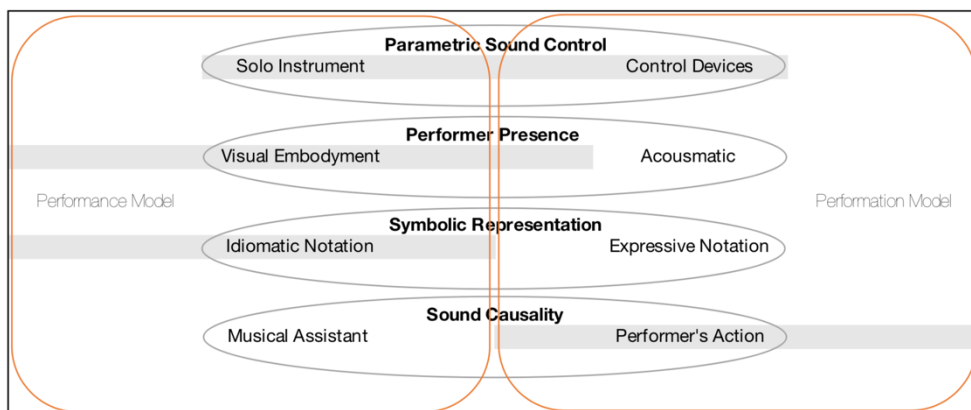
A performance da obra “Variações Sobre Espaço” é mediada pelo software Wallace, tendo como função capturar o som acústico do saxofone soprano e o fazer difundir para cada um dos altifalantes individualmente. A sequenciação de treze *presets* de tempos de reverberação distintos é realizado através de pedal *trigger*. Mais recentemente, este processo foi experimentado através do *HASGS*, tendo sido substituído, portanto o controlador externo ou pedal para esse efeito.

Em comparação com as obras anteriores, o quadro de análise em relação ao controlo de parâmetros sonoros, apresenta uma caracterização relevantemente diferente, causado pelo tipo de material que compõe a própria obra. Embora a reverberação surja em resposta ao *output* do instrumento solista, as diferentes qualidades da mesma estão sujeitas às características dos diferentes *presets* que vão sendo disparados ao longo da obra, disparos esses realizados por um pedal que faz avançar as diferentes secções eletrónicas da obra. Ainda de notar que o elemento eletrónico não varia em termos de material, sendo a parte eletrónica unicamente constituída por diferentes qualidades de reverberação.

Uma experiência acusmática poderá eventualmente ser sentida, na medida em que, não existindo no gesto do solista qualquer relação com os tempos ou qualidades dessa

reverberação, o efeito da quadrifonia faz o som viajar, podendo até existir propriamente um fenómeno de co-articulação causado pelo elemento eletrónico, em oposição a uma leitura linear da notação da obra, mesmo que mantendo o respeito rigoroso pelas indicações de mudanças de tempo e carácter expressivo.

De referir que as primeiras duas performances da obra foram realizadas com o compositor a controlar os eventos eletrónicos, sendo que a versão final da obra assenta num software controlado pelo solista tal como referido no início desta análise.



Quadro 6: Análise Performativa de Variações Sobre Espaço.

## 6.4 Pieza para Henrique y 4 Altavoces

*Pieza para Henrique y 4 Altavoces* para Saxofone Alto e Electrónica foi composta por Juan Riera e estreada a 23 de Março de 2017 no âmbito de uma residência artística levada a cabo no Conservatório de Música de Seia e enquadrada no festival Dias da Musica Eletroacústica. Composta para instrumento solista e difusão em quadrifonia, tal como o próprio nome indica, acaba por ter cinco pontos de emissão sonora, uma vez que o local onde se posiciona o instrumento solista é muito pertinente. Existem, aliás, secções em que este toca a solo, e como tal, o seu som acústico acaba por tornar a obra uma possível experiência 5.0.

Esta obra encontra-se registada no álbum intitulado *Blanc* gravado em Dezembro de 2018. Devido aos condicionalismos da gravação, relativos ao suporte mais comum de consumo e divulgação de áudio, foi produzida uma versão stereo, existindo agora três versões da obra, com difusão da electrónica em quadrifonia, stereo e binaural. A versão binaural foi realizada para a inclusão num suporte do género *Pen Drive* e para *download* a partir da página do compositor e do intérprete.



---

### 6.4.1 Composição - Interpretação

As frases eletrónicas pré gravados fazem dos quatro altifalantes estruturas autónomas que interagem com o solista. A estrutura formal dessas frases executadas por cada altifalante consistem em notas com ritmos curtos e isolados, e que por vezes criam pequenos motivos melódicos ou rítmicos. Esta fragmentação permite criar novas situações musicais quando uma ou mais vozes se sobrepõem. A sobreposição, se por um lado, permite a geração de novas texturas melódicas, rítmicas e harmónicas, por outro, criam um único som homogéneo. Outra característica importante do processo performativo é que as situações musicais são, muitas vezes, produzidas a partir de encontros fortuitos de ritmos e notas executadas, quer pelo intérprete, quer pelos altifalantes, já que não existe uma sincronização exata entre os dois elementos. A incorporação do acaso também permite que a união das duas partes adquira uma dimensão mais vital, espontânea e imprevisível.

Do ponto de vista da interação entre compositor e performer, esta peça caracterizou-se por um longo processo de seleção do material sonoro precedente à composição propriamente dita. Este processo baseou-se numa procura extensa de *false fingerings* e oscilações de cor para a mesma nota, ou seja, *timbral changes*. Essas oscilações levaram a que se constituísse uma tabela de referência das mesmas, uma vez que, não é possível aplicar esta técnica em todas as notas do saxofone.

Um dos aspetos sensíveis na procura de colorações tímbricas é o facto de existir sempre, não apenas uma alteração de cor, mas também conseqüentemente uma oscilação na afinação. Pequenos ajustes na embocadura permitiriam a aplicação da técnica, mas esses mesmos ajustes estão longe de serem suficientes para uma rápida transição entre variações da coloração. Do mesmo modo, este recurso é de extrema sensibilidade, o que o torna pouco fiável numa reprodução precisa.

O trabalho com o compositor passou grandemente pela seleção das variações de cor para cada nota. Partindo do facto que existem *timbral changes* que alteram a afinação da nota para cima, e também o contrário, procurou-se estabelecer uma conceção de gesto musical consciente, notando movimentos de subida ou descida de afinação, por mais suaves que sejam.



Imagem 17: Notação de Timbral Changes em Pieza para Henrique y 4 Altavoces.

Em termos de notação optou-se por usar em simultâneo os símbolos usados no grafismo associado aos quartos de tom, mas que neste caso, são acompanhados pelo sinal °, associado à produção de posições em harmónicos.

Ao longo da residência artística realizada entre instrumentista e compositor, foram gravados diversos *samples* de *timbral changes* de forma a selecionar o material composicional. A incidência dos mesmo residiu sobre:

Nota	Possíveis <i>Timbral Change</i>
Fa# (8 <sup>a</sup> F#)	4
La (8 <sup>a</sup> A)	3
Sol# (8 <sup>a</sup> G#)	1
Si (8 <sup>a</sup> b)	4
Mi (8 <sup>a</sup> E)	3
Re (8 <sup>a</sup> C1)	4
Do# (8 <sup>a</sup> )	4
Mi (8 <sup>a</sup> C123)	4
Sol (8 <sup>a</sup> G)	4
Do (c)	4
Si (b)	4
Re (8 <sup>a</sup> D)	3
Re# (8 <sup>a</sup> D#)	4
Do# ( )	4

Do (8 <sup>a</sup> c)	4
Fa# (F#)	5

Quadro 7: Possibilidades de Timbral Change em Pieza para Henrique y 4 Altavoces.

## 6.4.2 Processo de Estudo

Assente em vinte e uma faixas pré-gravadas, o desafio performativo inicial baseou-se na mistura de sonoridades entre a eletrónica pré-gravada e a parte instrumental tocada ao vivo. Sobretudo os momentos em que o som do instrumento ao vivo não é acompanhado pela eletrónica, como por exemplo, no início da obra, o maior desafio performativo é o estabelecimento da pulsação em conformidade com a eletrónica, que entrará apenas muito posteriormente. Para além desta vicissitude, existe ainda o processo de disparo das vinte e uma faixas gravadas, através de um pedal de *trigger*, muitas vezes coincidentes com ataques ou células rítmicas complexas, muitas delas tendo início fora da parte forte do tempo e com subdivisões de semicolcheia ou de fusa.



Imagem 18: Disparos de pedal em Pieza Para Henrique y 4 Altavoces.

Outro fator de especial relevo é a necessidade de conhecimento exato das diferentes partes eletrónicas, principalmente pelo facto de haver paragens no texto instrumental sem medida exata, ora esta gestão está muito mais associada a uma forma de sentir a obra, do que em termos de um sincronismo rigoroso. Isto faz também com que, apesar da obra ser extremamente racional do ponto de vista do tratamento do material, haja algum grau de emotividade na gestão da performance, podendo-se diferenciar esta gestão em detrimento do espaço acústico da performance e dos tempos de reverberação digital somados à acústica da sala, de modo a fazer com que faça sentido haver maior densidade cumulativa de frases ou não.

The image shows a musical score for three staves. The first staff starts at measure 157 and includes the instruction: "(wait until you hear the note D# in the electronic part. Then wait ca. 2'") above it. The second staff starts at measure 163 and includes the instruction: "(wait until you hear the note D# in the electronic part. Then wait ca. 2'") above it. The third staff starts at measure 169 and includes the instruction: "ca. 10''" above it. The score features various dynamic markings such as *mf*, *f*, *p*, and *mf*, along with accents and slurs.

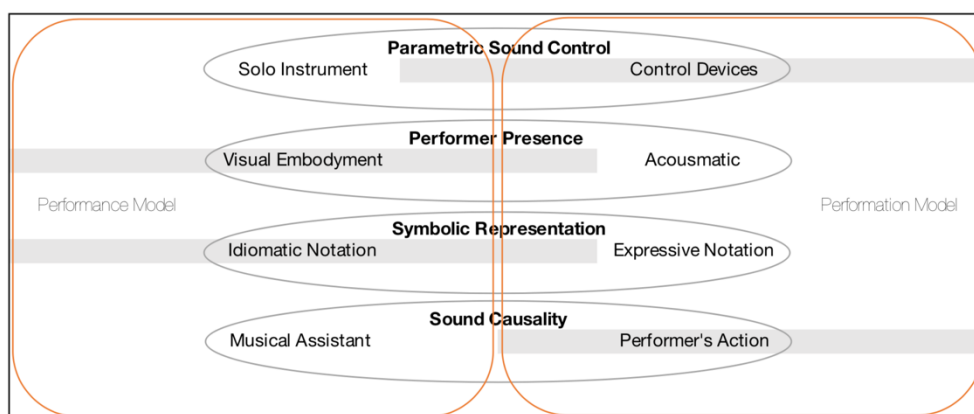
Imagem 19: Espaços de duração variável em *Pieza para Henrique y 4 Altavoces*.

### 6.4.3 Performance

No que toca à sua performance, vários desafios são impostos pela obra nomeadamente na ocupação sonora do espaço onde a mesma decorre. Um pouco à semelhança de *Variações sobre Espaço*, o nível de reverberação, quer da eletrónica, quer da fonte sonora instrumental tocada em tempo real, são fundamentais para a compreensão da mesma, tal como o volume de cada par de altifalantes em relação à difusão sonora do saxofone. A obra teve duas performances: à data da estreia no festival Dias de Música Eletroacústica e no âmbito do Mallorca SaxFest, performance esta que ocorreu na *Fundació Pilar I Joan Miró* em Mallorca no dia 7 de Abril de 2017.

O som do instrumento solista não é aqui usado como elemento de geração de qualquer tipo de parâmetro eletrónico, à exceção da implementação de um tempo de reverberação, de modo a que o som acústico do saxofone mantenha características semelhantes aos elementos que constituem a eletrónica da obra. O facto do material eletrónico simular o timbre do saxofone, e sobrepondo-se camadas de elementos provenientes quer dos quatro canais de altifalantes, quer do material tocado pelo solista, facilmente se pode considerar, do ponto de vista da perceção do publico, que parte do material musical poderá ter origem generativa, ao passo que a difusão espacializada pode provocar uma sensação acusmática. Por estes fatores é de considerar que, apesar do solista se encontrar numa posição tradicional em palco e existir uma linearidade entre as suas ações e o resultado sonoro, há também que ter em consideração que, os diferentes elementos sonoros, apesar de individualmente poderem ser identificados na relação com a sua fonte, as diversas camadas que são geradas ao longo da performance, eliminam

esta linearidade, resultando em momentos de experiência acusmática. No que toca à notação da obra, não existindo espaço para elementos improvisatórios ou grafismos referentes a gestos musicais, existe alguma liberdade no que toca aos momentos de avanço para novas secções e relação de texto solístico com as mesmas. Sobretudo as *timbral changes* deixam algumas opções de escolha ao intérprete, à exceção daquelas que estão rigorosamente notadas, com oscilações de altura microtonal. Toda a performance da obra é integralmente controlada pelo solista, através da interpretação, não só do texto acústico, mas também do disparo das vinte e uma secções que compõem a obra.



Quadro 8: Análise Performativa de *Pieza para Henrique y 4 Altavoces*.

## 6.5 HOTPO

*HOTPO* para Saxofone Alto, Ensemble Contemporâneo e Electrónica, composto por Michael Edwards foi estreado a 12 de Julho de 2018 no âmbito do Congresso Mundial de Saxofone que teve lugar em Zagreb, tendo sido o *Cantus Ensemble* dirigido por Lars Mlekusch.

Insinuando algo até mais grosseiro, o título *HOTPO* é na verdade uma referência completamente inocente à *Collatz Conjecture*. Esta proposição matemática, também conhecida por outros nomes, refere-se a uma sucessão de números da chamada *Hailstone Sequence* (ou *Wondrous Numbers*), uma vez que os seus valores geralmente sobem e descem como granizo numa nuvem. Embora a prova matemática da conjectura seja complexa, a proposição é bastante simples: pegue-se num qualquer número inteiro positivo, se for par, divide-se por dois, se for impar, multiplica-se por três e adicione um,

repita o processo com o resultado e descobre-se que, independentemente do número que inicia o processo, se houver iterações suficientes, o resultado será sempre um.

---

### 6.5.1 Composição - Interpretação

“The algorithm is easy to programme and experiment with plus it produces rather nice images when given different starting numbers and plotted over various iterations. I used the algorithm in this piece to generate section lengths and repeated structures from nine basic rhythm sequences, hence my sequence was 9 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1” (Edwards, 2018).

A obra alterna secções opostas de materiais mistos (números de secção ímpares) com material obsessivamente repetido (par). Os números são também usados para a geração dos ficheiros de som disparados durante a performance. Apesar da natureza aparentemente abstrata do procedimento generativo, os resultados algorítmicos foram desenvolvidos de forma intuitiva e a obra surge como um todo, desenvolvendo-se como se tratasse de uma tempestade de eventos equiparados ao imaginário de uma chuva de granizo.

Do ponto de vista do tratamento do material, a composição da parte eletrónica de Hotpo é baseada no *sampling* de uma série de sons por mim produzidos, tal como efeitos gravados pelo compositor, a partir de sessões de improvisação condicionada e livre. De entre uma série de multifónicos inicialmente selecionados de modo algo aleatório, estes foram divididos entre espectro aberto/fechado, forte/pianíssimo, sendo também abordados diferentes tipos de ataque entre *slap*/som e ar/som. A parte eletroacústica da obra é pois algo que, de certa forma poderei considerar carregada de alguma marca biológica, na medida em que o material que a constitui, advém quase inteiramente da minha abordagem e prática instrumental.

Tempo I

Imagem 20: Texto Solístico de HOTPO.

Devido à complexidade das posições de chaves, *fingerings*, para a obtenção de passagens inteiras compostas por multifônicos e tendo em consideração que a pulsação *Tempo I* tem a semínima igual a 144 *BPMs*, houve, pois, necessidade de substituição de alguns deste multifônicos e cuidada verificação das possibilidades existentes em relação às intenções iniciais do compositor.

Para além do material baseado em passagens entre diferentes multifônicos pivô, existem também secções em que foram encontradas possibilidades de *trill*. Estas possibilidades foram assimiladas a partir do trabalho de catalogação acerca de permutações tímbricas dentro de cada multifónico, também identificadas nesta tese, e que foram fundamentais para a elaboração de um texto quase integralmente assente nesse material.

**accelerando**

Imagem 21: Trilos e Permutações de Multifônicos em HOTPO.

Outro elemento importante enquanto recurso composicional desta obra é a existência de *slaps* sobre multifônicos. As imagens anteriores ilustram isso mesmo, com as notas articuladas em *tongue slap* a serem notadas com um *x*, em vez da cabeça

tradicional, existindo ainda momentos de alternância constante em articulação *slap*, *stacatto* ou *subtone*. Os elementos em *subtone* são de particular dificuldade performativa, quando colocados no meio de um gesto musical composto na generalidade por outro tipo de material. No caso da imagem vinte e dois, o elemento *subtone* está indicado sob a nota Do no compasso 426, necessitando a recolocação da embocadura, de forma extremamente relaxada, não procurando a emissão clara de todos os multifônicos, mas antes procurando uma sonoridade de mancha permissível aos ruídos causado pelo espectro muitas vezes incompleto desses multifônicos, sobretudo porque estamos a procurar lidar com uma intensidade de *pp* ou *p*.

The image shows a musical score for measures 424 to 426. Measure 424 begins with a box containing the letter 'J'. Above the staff, several chords are indicated: B<sup>b</sup>-C, E+c<sub>3</sub>, B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup>, E+c<sub>3</sub>, B-5+c<sub>3</sub>, and C-3+c<sub>3</sub>+8. The time signature is 3/4. The dynamics are marked as *pp* (pianissimo) and *mp* (mezzo-piano). There are accents and slurs over the notes. The score ends with a double bar line and a *mp* dynamic marking.

Imagem 22: Articulação Slap, Legato sob Multifônicos e Subtone em HOTPO.

## 6.5.2 Processo de Estudo

O processo de estudo da obra residiu grandemente na assimilação das posições de multifônicos, quase que de forma memorizada. A grande vastidão de material multifônico, fez com que, até certo ponto, houvesse necessidade de uma certa reinvenção da técnica instrumental propriamente dita. A complexidade das posições dos multifônicos fez sobretudo, com que se perdesse muitas vezes, o ponto de apoio das mãos no instrumento, chegando-se, inclusivamente, a recompor algumas dessas passagens por impossibilidade física na troca de dedos entre elas. Essencial neste processo de estudo foi a gravação das permutações de multifônicos para cada multifônico pivô. Embora a composição desta obra não assente totalmente na perspetiva de mancha sonora a partir de um multifônico, se bem que também fazendo recurso dessa técnica, o estudo dos multifônicos segundo a perspetiva que desenvolvi revelou ser, do ponto de vista do controlo do material sonoro, importantíssimo, tanto nesta obra em particular, como em outras obras que ainda hoje se encontram em desenvolvimento.



Em termos gerais, a maior dificuldade do estudo desta obra está diretamente relacionada com a resistência física do próprio solista, e também com a resistência do próprio material que compõe o instrumento, mais concretamente com as palhetas. Do ponto de vista do performer, não se trata apenas da resistência física necessária à exploração constante de passagens não convencionais em termos técnicos, o que provoca um desgaste sobre a parte muscular dos dedos e braços, mas também relativa à dificuldade de leitura do texto musical e sua relação com as posições mecânicas, fazendo com que a margem de progressão na aprendizagem da obra seja muitíssimo lenta, sendo apenas possível o estudo por períodos de tempo curtos.

The image shows a musical score for saxophone in 2/4 time. The tempo is marked as 'wild' with a quarter note equal to 144 (♩ = 144). The score consists of two measures, each starting with a rest of 7 eighth notes. The first measure contains a triplet of eighth notes, followed by a glissando marked 'sing:gliss:up', and another triplet of eighth notes. The second measure is identical. Above the staff, there are two diagrams of a saxophone key mechanism, labeled 'E<sup>b</sup>-2' and 'E<sup>b</sup>-3', showing the key being depressed. Dynamic markings include *mf* and *ff* with a wedge indicating a crescendo. There are also markings for breath control: a 'b' for breath mark and a 'b' with an 'x' and a greater-than sign (>) for breath mark with accent.

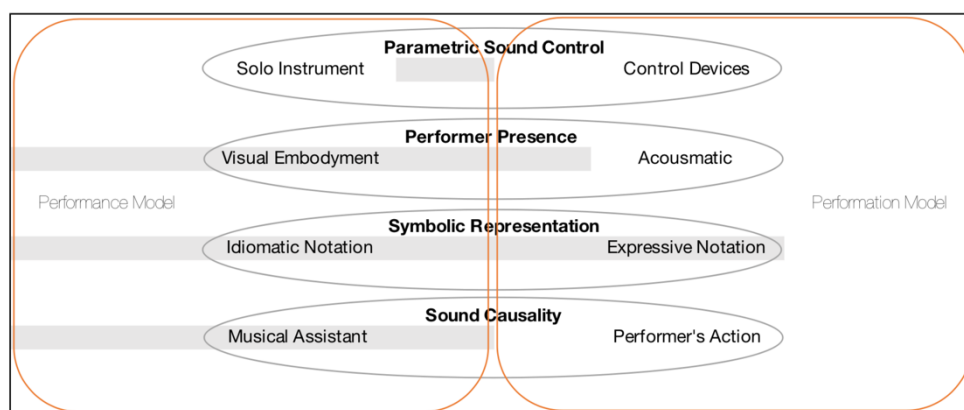
Imagem 23: Permutação de Multifónicos, growl com glissando, harmónicos e intensidade *ff* em HOTPO.

Do ponto de vista do desgaste do material do instrumento, secções de intensidades extremas e tessitura extrema, juntamente com a vibração do material provocada pela produção dos multifónicos, fizeram optar na performance da obra por um material sintético em substituição da tradicional palheta de madeira.

### 6.5.3 Performance

Um facto de grande importância na performance desta obra é o equilíbrio entre o saxofone e a eletrónica, neste caso, a eletrónica encontra-se programada de forma a ser tocada por um pianista/teclista. Este equilíbrio, associado ao rigor rítmico destes dois intervenientes, faz com que a eletrónica simule um efeito generativo ou de reatividade, até pelo processo de composição anteriormente descrito.

Na performance desta obra, o solista não tem controlo sob qualquer parâmetro eletrónico, embora o facto da eletrónica ser tocada e sua atividade ser sincronizada pela direção do maestro, possa fazer existir uma possível perceção de que um sistema reativo está em funcionamento. De salientar que o material eletrónico foi integralmente trabalhado com *samples* gravados a partir de improvisações por mim realizadas, o que torna este material muitíssimo orgânico e de certa forma uno, enquanto relação solista-eletrónica. Por este facto, em termos de perceção pode-se considerar que o instrumento solista seja o elemento causador de eventos eletrónicos, da mesma forma que a dúvida sobre a sua origem, poderá apelar superficialmente a características acusmáticas. A obra, totalmente notada, é essencialmente constituída por multifónicos, selecionados inicialmente pelo compositor e assistido por um meio de computação, já anteriormente referido. A notação foi elaborada em parceria com o solista de modo a tornar o próprio texto compreensível e eliminando-se passagens entre multifónicos, que devido às chaves utilizadas para a sua produção, não permitiram a alternância de uns para outros. A notação encontrada para os multifónicos, não sendo totalmente comum e padronizada face ao repertório existente, poderá em alguns dos casos ser entendida como um gesto indicativo sob determinada direção de textura. Neste caso, podemos considerar que o teclista ao executar toda a parte eletrónica, tem o mesmo papel que um assistente musical no contexto de *live electronics*.



Quadro 9: Análise Performativa de HOTPO.

## 6.6 Sumário

Procurou-se com a seleção destas cinco obras, demonstrar a utilização de uma panóplia de recursos e estratégias desenvolvidas em termos composicionais e performativas. Cada uma das obras, com diferentes características, faz uso da tecnologia

e dos recursos eletrônicos de forma bastante díspar, ao mesmo tempo que requereram uma pesquisa profunda sobre a utilização de diferentes matérias sonoras e elementos servindo a composição. Este corpus exigiu a produção e desenvolvimento de técnicas instrumentais específicas de modo a encontrar a filosofia estética aliada ao ideário sonoro de cada compositor para a sua obra. Através da seleção e catalogação extensiva de elementos como *multiphonics*, *false fingerings*, *harmonics*, *slaps* entre muitos outros, a própria técnica instrumental atingiu um nível de maturidade mais consciente, permitindo naturalmente, exercer uma influência criativa e composicional bastante elevada, até microscópica, no sentido da exploração que incidiu sobre cada pormenor técnico.

Em termos de análise performativa de cada uma das obras (e quando observado este grupo sob uma visão mais geral), verifica-se que, embora os quadros de referência analítica apresentem contornos ligeiramente diferentes, a classificação de parâmetros encontra-se relativamente dividida equitativamente entre as suas áreas de intersecção, *Performance Model* e *Performance Model*.

*Sofomania in Senatus* e *Hotpo* apresentam um quadro analítico incidindo bastante sob uma tipologia de performance mais tradicional. Tratam-se de duas obras para solista e orquestra ou solista e ensemble, que muito pela sua dimensão e exigência de combinar diferentes instrumentos, eletrónica, solista e maestro, as tornam mais densas. Ainda assim, usam recursos de Performance Ativa carregadas de aspetos multidimensionais sobretudo no que toca à elaboração, controlo e execução dos elementos eletrónicos.

As restantes três obras apresentam quadros com amplitudes por vezes extremas entre os diferentes parâmetros, sendo bastante ambivalentes no sentido da separação entre modelos. Isto demonstra que quando comparados os quadros destas obras, com as características performativas das obras eletroacústicas ou mistas assentes no paradigma performativo mais tradicional, estamos cada vez mais perante uma prática híbrida e multidimensional.



## Parte II: Performance Aumentada



## 7. GESTO

“One tradition of instrumental amplification in mixed music concerns pieces in which the instrument ‘aspires to the condition of the acousmatic’. The visual aspect is thus of no importance; any sense of causality with visible instrumental gesture is secondary. Indeed the more extended the instrumental sound world created by the composer and performer, the greater the difficulty of surmising a real physical ‘playing technique’” (Emmerson, 2007).

Como vemos ao longo de todo este trabalho, a questão do gesto está presente sob variados aspetos, desde a pontuação e direção de determinada frase musical até à sonificação do próprio movimento gestual como aumento performativo. Várias são as perspetivas sobre a atribuição de significado ao gesto e sua importância no contexto performativo. Aqui analisaremos várias definições incidindo sobretudo, sob o movimento gestual como significante musical.

### 7.1 Definição

A noção de gesto vai para além do aspeto puramente físico, na medida em que uma ação de movimento pode ser planeado, direcionado a determinado objetivo e percebido como uma entidade holística (Buxton & Meyers, 1986). Parece relativamente simples definir o conceito de gesto musical como um padrão que produz música, é codificado em música ou realizado em resposta à música. Sobretudo o conceito pode ser compreendido enquanto elemento de controlo sonoro de forma díspar entre as estéticas eletrónicas e acústicas<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Tal como ferido anteriormente, o design de *Digital Musical Instruments* permite maior liberdade e criatividade, nesta medida a correspondência entre gesto e resultado sonoro não é linear no sentido de que as possibilidades de tal correspondência assentam no conceito de *mapping*. “A digital musical instrument can be defined as an instrument that contains a control surface and a sound generation unit. Both units are independent modules related to each other by mapping strategies (E. R. Miranda & M. Wanderley, 2006).

## 7.2 Gesto Voluntário vs Gesto Involuntário

A caracterização de várias tipologias de gestos em Gestos de Produção Sonora, Gestos Comunicativos, Gestos de Facilitação Sonora e Gestos de Acompanhamento Sonoro é assumida através de vários trabalhos publicados como os de Gibet (Gibet, 1987), Cadoz (Cadoz, 1988), Delalande (Delalande, 1988) e Wanderley (Wanderley & Depalle, 2004).

Pode-se assumir que a maioria dos movimentos que os músicos realizam aquando da performance instrumental tem como objetivo produzir ou introduzir alterações sonoras. Cada performer tende a não variar muito nos seus padrões de movimento, ao passo que diferentes performers usam diferentes padrões de movimento para atingir objetivos musicais semelhantes. Este facto faz com que a comparação entre performers se torne difícil de realizar de forma objetiva, sendo as características de movimento também quase autobiográficas e de facto particularizadas.

Se por um lado a grande maioria dos gestos tem uma ação sobre o som, alguns no momento da performance, apenas tem o carácter de estabelecer uma comunicação visual ou entre os próprios músicos ou com a audiência de forma a muitas vezes, reforçarem o carácter expressivo de determinada passagem ou frase musical. A prática performativa leva a que músicos experientes tenham a consciência de que:

“many listeners at a concert may grasp the expressiveness of the performance mainly from the artist’s gestures rather than from the musical content” (Shimosako & Ohgushi, 1996).

Ao interpretar uma obra, os gestos dos músicos tendem a transmitir por si informação acerca da estrutura da composição ou condução frásica. No caso dos instrumentistas de sopro, aqui de especial relevo, os gestos não são tão amplos quando comparados a outros instrumentistas, como por exemplo percussionistas ou violinistas. O facto de os instrumentos de sopro estarem integrados no corpo do instrumentista, através da boquilha, fazendo destes uma extensão física do performer, não permite que esses mesmos gestos, na sua relação performer-instrumento, sejam tão facilmente observados e analisados. Por outro lado, existem uma série de gestos que ocorrendo em simbiose com o instrumento, permitem entender a sua necessidade associada à execução desse mesmo instrumento.

No que toca aos Gestos de Facilitação Sonora, (tal como referido em relação aos instrumentistas de sopro) a contribuição deste tipo de gesto é difícil de isolar, uma vez



que, eles se sobrepõem e interligam entre Gestos Sonoros e de Comunicação. Considera-se também que o fenômeno de Coarticulação<sup>43</sup> está presente em performances instrumentais, sendo este termo referente à alteração gradual dos movimentos em relação aos que os precedem ou seguem, funcionando como aumento das características do som ou do gesto. Os Gestos de Acompanhamento Sonoro surgem como resposta ao som o podem alterar o sentido da frase ou sentido expressivo. Os performers podem abster-se de realizar qualquer movimento, no entanto na procura de simbiose com o ambiente sonoro ou estética musical, esses gestos contribuem de certa forma para facilitar a sincronização musical e espontaneidade. Clayton propôs que a tendência humana para desenvolver espontaneamente movimento físico pode fazer emergir mais naturalmente uma sensação de tempo musical (Clayton, 2007).

Como qualquer caracterização de qualidade ou tipologia, existe sempre uma filtragem em relação ao que é catalogado e não catalogado. Nos trabalhos mencionados anteriormente a caracterização do gesto situa-se essencialmente, na sua grande maioria em gestos voluntários, que mesmo sendo concebidos inconscientemente, são trabalhados durante anos de prática performativa e tem em vista a otimização da performance.

Com o advento tecnológico, e o surgimento de instrumentos expressivos, marcas de *bio-feedback* tornam-se mais evidentes e presentes nas obras musicais. Sobretudo sensores fisiológicos detetam diretamente sinais do corpo humano sem recorrer à natureza exterior do movimento, estes bio-sensores, normalmente elétrodos colocados diretamente no corpo, relatam a atividade corpórea que origina os movimentos corporais. Originalmente desenvolvidos no campo biomédico para estudar o desenvolvimento muscular, estes são cada vez mais usados no âmbito artístico tornando o corpo um instrumento musical (Tanaka & Donnarumma, 2018). Este processo de sonificação tem estimulado a propriocepção<sup>44</sup>, sendo que este conceito assenta no mecanismo que permite ao corpo determinar a posição das partes vizinhas do próprio corpo e o esforço exercido para realizar um gesto físico. Schmidt e Lee (1988) descrevem como isto é possível através da integração de informações de uma ampla gama de recetores sensoriais localizados nos músculos, articulações e ouvido interno. A propriocepção está situada entre dois outros modos de autopercepção descritos por Merleau-Ponty: exterocepção e

---

<sup>43</sup> À semelhança da fala, o som de um fonema é alterado dependendo do fonema seguinte (Dahl et al., 2009).

<sup>44</sup> Também possível de denominar como cinestesia, o conceito refere-se à capacidade de reconhecer a localização espacial do corpo, posição e orientação, tensão muscular sem recorrer à visão. A inteligência corporal-cinestésica é especialmente desenvolvida por atletas e artistas.

interocepção. A exterocepção organiza a sensibilidade tátil a objetos externos, enquanto a interocepção organiza a sensibilidade ao movimento dos órgãos internos do corpo (Merleau-Ponty, 2013).

A análise microscópica do gesto através dos bio-sensores para além de permitirem a inclusão de elementos de *bio-feedback* na construção do ambiente sonoro de uma obra, imprimem ainda mais nesta, a exclusividade a cada performer e a cada performance, já por si só inerente a ela mesma.

### 7.3 Incorporação do Gesto

Em contraste com a comunicação entre humanos, parece razoável considerar que os computadores tem recursos de deteção associados aos movimentos ou às expressões mais reduzidas, sobretudo se observarmos a partir do entendimento humano daquilo que é a linguagem corporal. O entendimento do significado gestual é realizado, sobretudo, de acordo com um contexto socio-cultural.

A abordagem possível para fazer com que os computadores entendam o significado dos gestos humanos assenta na criação de meios para extrair informação, a partir da expressividade do movimento do corpo. Camurri, entre outros, introduz o termo *expressive gesture* para denotar aspetos do movimento corporal que transmitem informações sobre o afeto e a emoção:

“It seems likely that expressiveness in gestures is conveyed by a set of temporal/spatial characteristics that operate more or less independent from the denotive meanings (if any) of those gestures. In that sense, gestures can be conceived as the vehicles that carry these expressive characteristics and it is likely that expressiveness as such subsumes certain universal patterns and general rules” (Camurri, De Poli, Leman, & Volpe, 2001).

Os movimentos usados para controlo sonoro em sistemas multimédia são muitíssimo diferente daqueles usados em instrumentos acústicos. Num instrumento eletrónico, a ponte entre gesto e som é definido pelo próprio design eletrónico e pela programação, já anteriormente referenciada como *mapping*. Sobretudo nos instrumentos de carácter eletrónico a possibilidade de uma relação incongruente entre gesto e som possibilita efeitos muitas vezes considerados irrealis, se observados em comparação com a relação entre o gesto e o instrumento acústico. Por isto mesmo, o design de interação entre som e gesto, com a finalidade de prover ao performer uma maior liberdade

expressiva, não é no contexto eletrônico tão determinista como na performance de música instrumental.

Uma das importantes diferenças a ter em conta é precisamente a separação entre definições de controlo e definições de comunicação; As primeiras concentram-se principalmente em gestos de manipulação (Quek et al., 2002) as segundas de ênfase ou reforço comunicativo. Os gestos de manipulação exigem um contacto físico, apelidado de contacto ergótico, háptico ou instrumental, ao passo que os gestos comunicativos são chamados de livres, semióticos ou nús (E. R. Miranda & M. M. Wanderley, 2006).

Métois afirma que “os gestos físicos e auditivos apresentam a capacidade de comunicar intenções musicais a um nível mais elevado do que numa onda de áudio. A similitude do seu nível de abstração levou o autor a rotulá-los de *Gestos Musicais*” (Metois, 1997). É interessante referir que o gesto musical é aqui usado para denotar as sensações combinadas de movimento físico e sonoro. Middleton, ao referir-se à discussão de Coker (Coker, 1972) sobre afetos e emoções que podem ser associados a gestos, escreve: “Como sentimos e como entendemos os sons musicais é organizado através de formas processuais que parecem análogas aos gestos físicos” (Middleton, 1993).

O ambiente performativo no qual os gestos musicais são realizados, pode ser caracterizado através de três conceitos: cena, posição e espaço. Isto é válido para uma série de espaços performativos ou para um espaço pessoal. Nessa medida, o termo *kinesphere* conotado por Laban, denota uma caixa imaginária em torno de uma pessoa que define as possibilidades máximas de movimento a partir de um certo ponto no espaço. Laban argumenta ainda que *kinesphere* é uma construção mental da qual existe sempre uma consciência no decorrer da interação entre o ambiente performativo e os outros (Laban & Ullmann, 1963).

## Sumário

O estudo das obras que servem de estudos de caso ao presente trabalho, quer na sua primeira parte, quer na sua segunda parte, contribuíram em larga escala para a consciência de que a minha atividade performativa, não estaria apenas sujeita a novos modos performativos, mas também estaria assente na incorporação de novos gestos. O controlo de periféricos externos, o controlo do instrumento acústico e o controlo dos sensores referentes ao sistema aumentado, alteraram o que se poderia considerar uma

linearidade entre gesto e performance musical. Tendo em conta estes fatores, gestos tradicionalmente presentes e quase realizados de forma inconsciente na prática do virtuosismo instrumental, foram adicionados a outros, fundamentais ao controlo dos elementos eletrónicos e performance mista.

Entendendo a linguagem gestual como propiciadora do entendimento sonoro e musical por parte do ouvinte, várias estratégias foram adotadas no sentido de preservar essas mesmas características, pelo que uma das principais motivações para a conceção de um instrumento aumentado foi manter essa linearidade, por si só semelhante à qualidade das características gestuais da performance de um instrumentista de sopro.

A relação e qualidade gestual ganha diferentes contornos quando relacionada com os potenciais tecnológicos vigentes, pois várias incursões foram realizadas no sentido de aproveitamento das características de *bio-feedback*, enquanto gesto involuntário motivado pela performance instrumental, de modo a imprimir este aspeto em determinadas obras como marcas ainda mais personalizadas e vincadas de informação, o que foi possibilitado pelo HASGS, instrumento aumentado.

## 8. HASGS

“Augmenting an acoustic instrument places some limitations on the designer’s palette of feasible gestures because of those intrinsic performance gestures, and the existing mechanical interface, which have been developed over years, sometimes, centuries of acoustic practice” (J. Thibodeau & Marcelo M. Wanderley, 2013).

O *Hybrid Augmented Saxophone of Gestural Symbiosis* foi inicialmente desenvolvido dentro de uma lógica *DIY*, grandemente justificável a partir de um conjunto de repertório que o motivou. O mesmo, depois da fase de elaboração de uma primeira fase de protótipos iniciais, tem evoluído a partir dos desafios lançados por novas obras escritas para o sistema.

Se a conceção inicial foi a de ter um sistema que compreendesse todas as funcionalidades de um *EWI*, *Electronic Wind Instrument*, num instrumento acústico, essa mesma ideia foi abandonada pouco tempo depois, na medida em que a própria estrutura física do instrumento dotada com um excesso de sensores. Esta abordagem colocaria problemas, não apenas na estrutura e ergonomia do instrumento, mas também proporcionando um *overload* de possibilidades técnicas que iria por em causa o virtuosismo adquirido em mais de vinte anos de prática instrumental; nessa medida, o termo *Reduced Augmentation* pode aqui ser aplicado, uma vez que a tecnologia existente no novo instrumento, dirige-se ao potenciar expressivamente os parâmetros de performance e não de os constrangir.

Uma das questões fundamentais relativas à proliferação de instrumentos aumentados, sobretudo no contexto NIME<sup>45</sup>, está relacionada com a falta de longevidade desses próprios instrumentos, devido a diversos factos, dos quais aqueles que parecem mais evidentes são: a inexistência de repertório escrito por parte de uma comunidade de compositores, o facto de estes se cingirem à performance em grande parte apenas exclusivamente dos seus criadores. A maioria dos performers que usam estes instrumentos, relacionam-se com estéticas improvisadas, como forma de tornar a expressão musical tão livre quanto possível (Cléo Palacio-Quintin, 2008). Um dos ponto

---

<sup>45</sup> *The International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, NIME, junta investigadores e músicos para partilhar conhecimentos e desenvolvimentos na área do design de interface relativo a novos instrumentos musicais, *human-computer interaction* e *computer music*.

importantes de discussão, neste sentido é a constituição de uma comunidade em torno do instrumento que explore as diversas potencialidades que estes possam oferecer, contribuindo com a proliferação de repertório.

## 8.1 Evolução

Nilson descreve detalhadamente o processo de design e concepção de instrumentos de carácter digital, dividindo o seu processo de evolução em *Design Time* e *Play Time* (Nilsson, 2011). O Tempo de Design é comparado à composição, num processo que ocorre “fora do tempo”, em que decisões de projeto e implementação são tomadas. O Tempo de Reprodução é o tempo em que se toca o instrumento, permitindo a avaliação do instrumento em termos de sensação de performance, possibilidades e sentido expressivo este pode proporcionar.

Tocar um instrumento é, pois, uma parte importante do seu processo de design, a performance é a exploração das possibilidades instrumentais e de como o instrumento se faz evoluir de acordo com o pretendido em termos de resposta e feedback. Waisvisz defende que é fundamental parar o desenvolvimento de um instrumento, dar um passo atrás no processo de construção e começar a tocar como ele se encontra, compondo e explorando as suas limitações (Waisvisz, 1999).

O primeiro protótipo de *HASGS* foi realizado com recurso a uma placa Arduino Nano anexada ao corpo do instrumento e procedendo ao *mapping* os dados de:

- um sensor de fita;
- teclado de quatro botões;
- um botão *trigger*;
- dois sensores de pressão.

Um dos sensores de pressão ficou localizado na boquilha do saxofone, a fim de detetar a pressão da embocadura durante o sopro. Os restantes sensores foram posicionados ao alcance dos polegares esquerdo e direito. Esta colocação provou ser bastante eficiente, uma vez que no caso da performance saxofonística, estes dois dedos estão bastante livres em relação a chaves, o seu posicionamento e ação reside essencialmente no suporte e estabilização do instrumento. A comunicação entre a placa

Arduíno e o computador foi programada através de uma *serial port* recorrendo a uma conexão USB. A execução de uma aplicação *Node.js* simulou uma porta *MIDI* recebendo os dados da porta USB e enviando-os para uma porta *MIDI* virtual.

Um segundo protótipo foi realizado mantendo grandemente as características anteriormente descritas. Face ao intuito de ter incorporado no instrumento aumentado um sensor que permitisse incluir um acelerómetro para mapeamento mais amplo de gesto, e que sobretudo permitisse imprimir algum tipo de feedback biológico, recorreu-se ao dispositivo MYO<sup>46</sup>. A comunicação entre este dispositivo e o *host computer* foi realizado através do protocolo bluetooth alicerçando os mapeamentos através do objeto [Myo] para Max / MSP escrito por Jules Françoise. A tecnologia da braçadeira MYO foi usada para coletar dados a partir de:

- acelerómetro;
- giroscópio;
- orientação de *quaternions*;
- oito *electromyograms*.

A análise do comportamento da *MYO*, de acordo com a posição normal da performance dos diferentes instrumentos da família do saxofone, possibilitou colecionar valores muito diferentes e observar diferentes características performativas referentes ao tipo de saxofone em questão. Isto mostrou ter um enorme potencial para caracterizar gestos involuntários, bem como impressão de dados de carácter biológico em diferentes obras.

O terceiro protótipo do HASGS passou pela substituição da placa de computação anterior por uma *ESP8266*, permitindo esta uma comunicação *wireless* entre o instrumento aumentado e o *host computer*. Os diferentes elementos que constituem o sistema são conectados via *API*, gerada por um *hotspot* de um telefone servindo de *router*. Em relação ao conjunto de sensores, foram acrescentados dois *knobs* visando permitir controlo de ganhos ou volumes, por exemplo. Durante este processo, e fazendo uma otimização do uso da *MYO* como elemento opcional do sistema aumentado, passou-se a usar o objeto

---

<sup>46</sup> A *MYO gesture control armband*, foi desenvolvida pela Thalmic Labs Corporation permitindo ler a atividade muscular bem como movimentos e gestos de um braço ou mão. Entre os seus sensores e de acordo com a Thalmic Labs, a mesma consiste em: EMG sensors, nine-axis IMU containing three axis gyroscope, three-axis accelerometer, three-axis magnetometer ("Myo Gesture Control Armband tech specs," 2019).

externo para Max/MSP *Myo Mapper*<sup>47</sup>, desenvolvido por Balandino di Donato, programador que ao mesmo tempo desenvolveu alguns materiais experimentais para uso do HASGS. Este objeto revelou ser mais estável na extração e filtragem da informação recolhida pela da MYO.

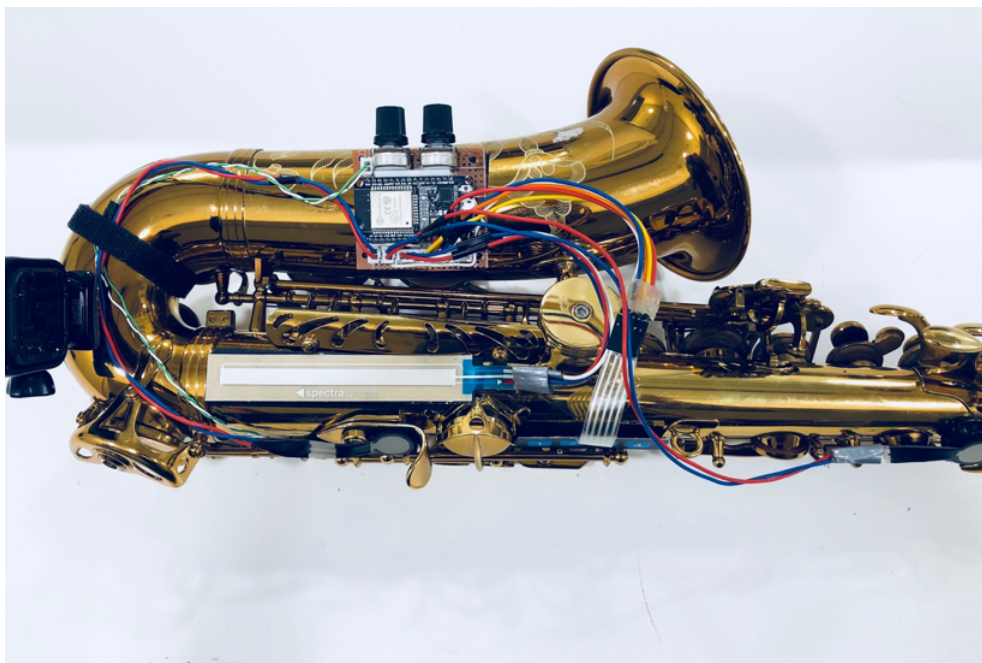


Imagem 24: Terceira fase de Protótipo HASGS.

O último patamar de desenvolvimento de protótipo aqui descrito, após várias oportunidades de performance, de desenvolvimento de novo repertório e de revisão de obras existentes, passou por incluir uma placa *ESP32*, providenciando *Bluetooth* e conectividade *wifi*. Em termos de sensores, várias melhorias e atualizações foram realizadas, para além das já existentes na versão anterior, foram incluídos:

- *up/down selectors*;
- *2.5 axis joystick*;
- *piezo sensor*;
- *connection selector*;
- *accelerometer/gyroscope*;
- *extra trigger switches*;

---

<sup>47</sup> A última versão do software *Myo Mapper* v3.1.9 foi a utilizada no âmbito dos trabalhos efetuados com o HASGS. A aplicação é open source e permite o mapeamento dos dados da MYO através de mensagens OSC.



- *status led indicators* (para múltiplas funções).

Foi abandonado o recurso *MYO Armband* pelo facto de a tecnologia ter sido descontinuada pelos próprios produtores, e pelo facto de sobretudo a análise de dados de *bio feedback* muscular não terem sido utilizados como recurso por grande parte dos compositores envolvidos no projeto.



Imagem 25: Projeto Placa final HASGS.

## 8.2 Mapping

O *mapping* constitui toda a parte invisível do instrumento, todo o processo desde o gesto físico até ao som ouvido (DeLahunta, 2010). Quando comparado a um instrumento acústico, um instrumento ou equivalente eletrónico introduz um fator de arbitrariedade no seu design, uma vez que, as propriedades do seu material e da sua forma não determinam a sonoridade que poderá ser emitida. Por este facto, passa a existir uma sensação de liberdade na determinação de como determinado gesto cria ou modula um som ou timbre. Waisvisz refere-se à procura de uma mapeamento adequado como um processo pessoal, mas que apesar disso:

“One can analyse and create distinct relationships between the character changes of a gesture, and the change of musical content - and context - in a way that one’s musical intentions are clearly grasped by listeners.” (Waisvisz, 1999)

O mesmo Waisviz acrescenta que, um algoritmo ao traduzir dados provenientes dos sensores de controlo, faz com que este seja um elemento de extrema importância, na medida em que, a definição dessas relações faz parte da composição de uma obra, definindo-se o campo expressivo do intérprete e de como a obra será compreendida.

No processo de desenvolvimento de apoio e estímulo à criação de repertório, foi apresentada uma tabela de instruções descrevendo as possibilidades de comunicação entre os sensores e o software. Esta foi enviada a diversos compositores sugerindo-se um standard em relação ao software utilizado, ao que demos preferência à programação em Max/MSP. Dessa forma, a tabela mencionada indica quer os objetos, quer os atributos referentes ao mapeamento de cada sensor. Uma abstração em Max / MSP foi produzida para esse propósito.

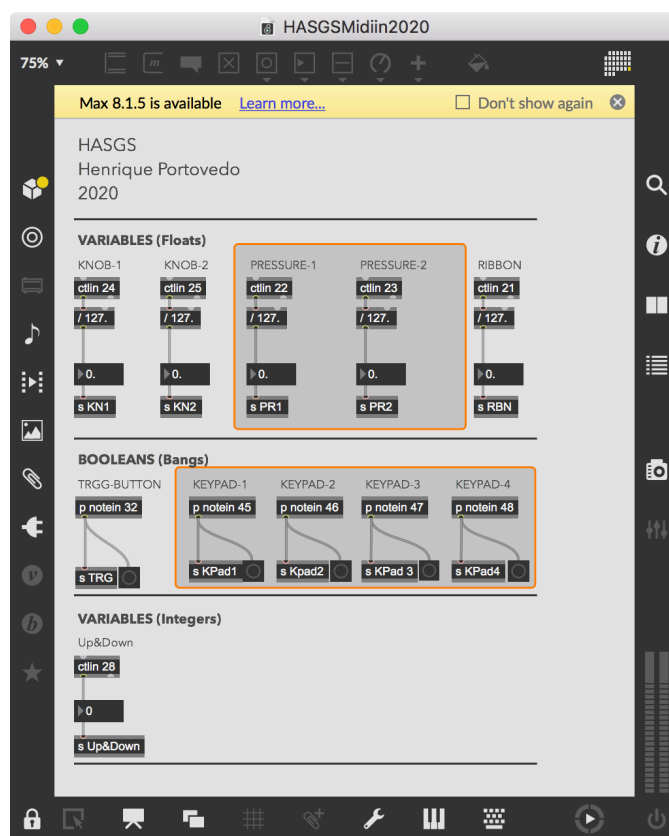


Imagem 26: Abstração de Mapping HASGS.

## 8.3 Técnica Instrumental

Pensar numa técnica instrumental, à semelhança de um instrumento acústico é algo demasiado auspicioso, na medida em que a linearidade do uso dos recursos do instrumento aumentado, pelo menos como este foi sendo desenvolvido, faz com que cada obra ou cada compositor tenha a possibilidade de alterar o tratamento dos dados de cada sensor de maneira bastante flexível. A influência das decisões de mapeamento são fundamentais, nessa medida parece-me adequado referir que cada obra tem em si uma técnica instrumental própria, não o instrumento em si de uma forma unitária.

Considerando a escrita de código como meio de concretização e execução da composição, parte integrante do ato de compor na medida em que cria e define as regras daquilo que pode ser a sonoridade da obra, há que analisar também que um certo estilo musical ou modo de pensar a obra musical poderá estar integrada em determinado hardware, não se cingindo apenas a este último aspeto. A figura vinte e quatro estabelece os princípios da técnica instrumental possível para cada obra.

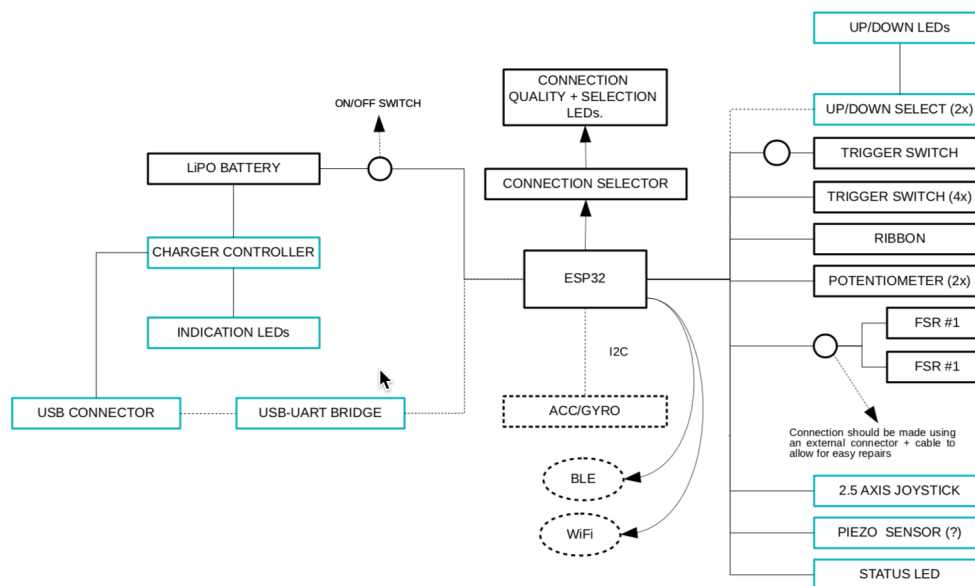


Imagem 27: Diagrama de Blocos HASGS.

## 8.5 Repertório

A criação de novo repertório, para além de fomentar o desenvolvimentos notacional contemporâneo, proporciona diferentes abordagens referentes ao uso e extração de

dados a partir dos sensores existentes no instrumento, assente nos potenciais flexíveis de mapeamento. Sobretudo aqui há a notar que, o desenvolvimento de notação não convencional, pela necessidade de indicação de ação dos diferentes sensores, não é em termos absolutos dependente da tecnologia, nem do controlo dos dispositivos associados aos novos instrumentos para a produção de música mista.

A notação de elementos musicais tem evoluído constantemente ao longo do tempo, de acordo com o desejo de produção de novos sons ou texturas, evolução essa que tem também contribuído para o desenvolvimento de novos virtuosismos instrumentais. Inclusivamente, quando instrumentos acústicos são tocados através de maneiras não convencionais, o resultado pode às vezes soar como música eletrónica (Curtis Roads, 2015). Em relação ao novo repertório para instrumentos aumentados, e mais precisamente, em relação a este sistema de saxofone aumentado, há que sublinhar a presença de múltiplas camadas de informação, algo que não é comum quando se escreve para um instrumento monofónico.

Quando analisamos os processos de composição, no caso de um instrumento desta tipologia, é importante avaliar as contribuições dos diferentes materiais sonoros isoladamente até à composição final, ou seja, a unificação desses mesmos materiais. Esta ambivalência surge do facto de quando separados os papéis, um compositor tenha um conceito, o programador procure executar em código, sendo o código esse, executado e a composição interpretada pela máquina até que ouvida por um ouvinte. No entanto, existe a probabilidade de que o compositor e o programador colaborarem no sentido de ajustar código e composição em detrimento do resultado sonoro. Durante estes processos é provável que o conceito composicional possa ser adaptado. A própria linguagem de programação, complexidade de construção do algoritmo, decisões do programador podem ser interpretadas como de carácter composicional. A composição que acaba por ser compartilhada, leva a que não seja tão claro como isso atribuir unilateralmente a autoria da mesma, uma vez que o papel de um programador pode não se resumir apenas à engenharia. Hayles escreve:

“Conceptualization is intimately tied in with implementation, design decisions often have theoretical consequences, algorithms embody reasoning, and navigation carries interpretative weight, so the humanities scholar, graphic designer, and programmer work best when they are in continuous and respectful communication with one another” (Hayles, 2012).

Torna-se evidente que a linguagem de programação usada para alcançar um determinado resultado musical é importante, tal como a capacidade pessoal do programador (ou vocabulário), o dialeto que ela possa falar dentro dessa linguagem, determina quais ideias musicais podem ser expressas. McLean afirma:

“At the beginning, the programmer may have a half-formed concepts, which only reaches internal consistency through the process of being expressed as an algorithm” (McLean, 2011).

## 8.6 Sumário

O sistema *HASGS* foi desenvolvido em estreita colaboração com diversos compositores e evoluindo em função das ideias composicionais amadurecidas em diferentes estágios. Face à panóplia de instrumentos aumentados a surgirem no contexto NIME, vários problemas foram identificados a diferentes níveis, o que tem resultado numa quase inexistência de repertório para estes e numa diminuta de longevidade dos mesmos em termos temporais após a sua criação ou desenvolvimento, até por falta de constantes *updates* ou disponibilidade das possibilidades de *mapping* ou mesmo *technical data sheets* para desenvolvimento evolutivo.

Os diferentes estágios de desenvolvimento do *HASGS*, até ao momento, implicaram a adição e subtração de recursos tecnológicos em detrimento da sua utilização como elementos composicionais e performativos. Se inicialmente o desejo foi constituir um sistema que realizasse a emulação de um *Electronic Wind Instrument*, após as primeiras análises e testes, percebeu-se que o percurso evolutivo teria que tomar outra direção. Neste sentido menciona-se o termo *Reduced Augmentation* como meio de gestão referente ao uso da tecnologia. A maior preocupação do design do sistema de *hardware* foi o de não o tornar intrusivo em relação ao instrumento acústico, no sentido de o potenciar invés de o obstruir, que este pudesse funcionar como um kit de adição aumentativo em relação ao instrumento acústico.

Procurou-se o estímulo à composição não condicionado por demasiados constrangimentos ou regras, obstante os recursos eletrónicos e sensores disponíveis apresentarem sempre determinadas limitações. Foram adicionadas valências e retiradas outras a partir da elaboração das obras, sugestões dos compositores e estágios de prática performativa, tendo-se percebido também que o sistema aumentado, como veremos na

análise dos estudos de caso, pode ser usado para controlo de parâmetros que não apenas eletrónicos.

A definição de uma técnica instrumental, está grandemente subjacente à estética das obras que constituem o repertório de um instrumento. Neste caso, existe sempre uma técnica assente em duas camadas de informação e controlo: a acústica e a eletrónica. Se num instrumento acústico, a nota Sib tocar-se-á com a posição da nota Sib (podendo no caso do saxofone quando muito existirem três alternativas de combinações de chaves para a produção dessa mesma nota), no caso de um interface assente em recursos eletrónicos, tal pode atingir uma variedade inquantificável, residindo no mapeamento o ponto de decisão. O repertório aqui apresentado é exemplo da variedade criativa que o mapeamento permite e conseqüentemente a dificuldade de ser definida com exatidão uma técnica instrumental padronizada, embora a relação entre sistema aumentado e instrumento acústico nos permita estabelecer semelhanças, na medida em que, nomeadamente os sensores colocados sob os polegares e os *knobs* tiveram utilizações semelhantes por parte dos compositores.

## 9. ESTUDOS DE CASO

“The idea that musical instruments are not ‘completed’ at the stage of design and manufacture, but, rather, they are ‘made-over’ by musicians in the process of making music” (Théberge, 1997).

As seguintes obras desenvolvidas em específico para o sistema HASGS foram compostas entre os anos 2016 e 2018, tendo algumas delas, resultado da apresentação do projeto em conferências como EAW, ICLI, SMC e ICMC. As obras Indeciduous e Disconnect resultaram de um período de residência na Universidade da Califórnia Santa Barbara, entre os meses de Janeiro e Abril de 2018. De entre todas as obras desenvolvidas para o projeto, estão aqui apresentadas cinco das demais, sendo no meu entender, suficientemente demonstrativas da tipologia e estética de repertório.

Os instrumentos e sistemas aumentados devem preservar, tanto quanto possível, a técnica instrumental adquirida pelos instrumentistas ao longo de vários anos de estudo do instrumento acústico. Um dos problemas dos instrumentos aumentados reside no facto de, na sua maioria, exigirem um novo processo de aprendizado relativo ao tocar o instrumento, tendo alguns deles, uma linha de curva de aprendizagem acentuada. O sistema HASGS foi evoluindo, no que toca às características de protótipo, na perspectiva de preservar a tipologia do interface mecânico, qualidade da prática, preservando a técnica adquirida ao longo de anos de estudo desse mesmo instrumento acústico. Considerando a guitarra elétrica como um dos exemplos mais bem-sucedidos de aumento instrumental e, ao mesmo tempo, um dos primeiros instrumentos a serem aumentados, considero que a preservação do seu interface performativo foi um dos fatores chave para o seu sucesso, aliada à necessidade de exploração de novas possibilidades sonoras e estéticas. Os mesmos princípios foram, de certa forma, aplicados ao teclado da Buchla dos anos 70, que ainda influenciam novos instrumentos, tanto físicos como virtuais. Com o HASGS, a intenção foi integrar o controle de parâmetros eletrônicos de forma orgânica, proporcionando um grau de performance aumentada a partir do instrumento acústico (Portovedo, Lopes, & Mendes, 2017).

## 9.1 Cicadas Memories

Composta por Nicolas Canot, *Cicadas Memories* é muito mais um processo de improvisação do que uma obra de música escrita, tendo sido encomendada para este projeto. O processo explora um método que introduz modos de pensar musical performativamente pouco comuns: o presente da música ao vivo é controlado e alterado pela atualização do passado. No caso desta obra, isto significa que o gesto do performer alterará, um minuto depois, a textura de sons eletrónicos que são usados, como fundo sonoro ao discurso melódico e impulsos rítmicos do saxofone. Portanto, o performer tem que desenvolver dois modos de pensar simultâneos durante a performance: um modo remete para o presente (os padrões impostos pelo software mas criados pela ação passada do performer), outro modo remete para o futuro (sua conexão gestual com os sensores). O performer tem que lidar com duas temporalidades geralmente separadas no ato da performance da música ao vivo: o performer determina a partitura futura e improvisa sobre seus gestos passados, no tempo presente. *Cicadas Memories* pode ser definida como um *loop* de *feedback* multitemporal. No que diz respeito ao contexto sonoro e musical, o feedback multitemporal explora o pensamento da peça como um processo, talvez sob a influência do pensamento de Agostino di Scipio<sup>48</sup>, (Di Scipio, 2015) em vez de movimentos "escritos de música". Propositadamente para dar liberdade suficiente ao performer, o design da interação entre som e gesto geralmente não é tão determinista quanto em performances de música acústica.

---

### 9.1.1 Composição - Interpretação

O facto de *Cicadas Memories* ser composta para um instrumento aumentado é importante frisar a relação ao tipo de valores produzidos pelos sensores nomeadamente:

- 1) Modulating Variables VS Boolean Values;
- 2) Continuous Stream of Data VS Fixed Values;
- 3) Freedom of Performer's Body Gestures VS Necessity to Interact with sensors from the fingers.

---

<sup>48</sup> O próprio Agostino Di Scipio tem para saxofone e eletrónica várias obras, das quais se incluem *Modes of Interference* N°2 (2006) e *Kairos* (1992).



Isto significa que a atividade gestual do performer através dos sensores condiciona a forma como o instrumento é executado. A performance adicional dos sensores no corpo do instrumento modifica ou altera padrões performativos, tornando isto evidente, no âmbito da composição que os quatro botões do Keypad poderiam ser pensados como um gerador de fluxo de dados de 4 bits. Como 4 bits significam 16 diferentes valores, variando de 0 a 15, rapidamente se clarificou que aqueles 16 valores seriam como historicamente, relacionados com décima sexta nota das semicolcheias num compasso 4/4, atendendo à estrutura tradicional da música ocidental.

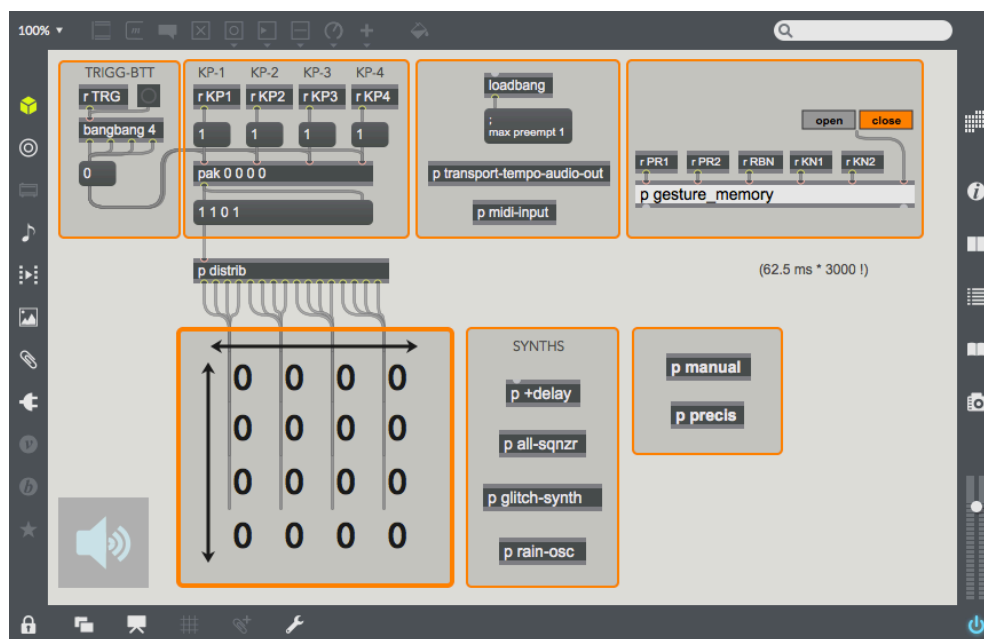


Imagem 28: Graphical User Interface de Cicadas Memories.

A sonoridade da eletrónica passou pela criação de sons da natureza incluindo criaturas bizarras, diversos sons de folhagens, cigarras, o rachar de madeira, glissandos com sons de pássaros. Este espectro pretende criar uma espécie de ambiente vivo em relação às decisões performativas do solista.

### 9.1.2 Mapping

É aqui referido o *mapping* relativo aos diferentes sintetizadores que compõe a eletrónica da obra. Os valores retirados a partir dos sensores foram normalizados entre 0 e 1 e os dados apresentado são constantes durante toda a obra, não havendo diferentes

classes de *mappings* variáveis na linha temporal, mas apenas quando determinado *preset* é selecionado. A abreviatura *nm* significa normalizado.

[p +delay] synth:

- (pr1nm/kn2nm) : delay time;
- (pr2nm/rbn2nm) : delay feedback;
- (kn1nm/kn2nm) : delay resonance;
- (pr2nm/kn1nm) : overdrive 1 gain;
- (pr1nm/kn2nm) : overdrive 2 gain;
- (pr1nm/kn2nm) : synth output gain;

[p all-sqnzr] synth :

- kn1nm : synth output gain;
- kn1nm : right channel delay in samples (stereo width);
- NV1 : connected to KP1 inside the [p distrib] sub-patch, it increments the tab note-value to adjust the allpass filters time (note values converted to ms) each time the *binary* combination of the Keypad 1 is equal to 0 or 8;
- NV2 : Keypad 2 binary combination equal to 1 or 4;
- NV3 : Keypad 3 binary combination equal to 2;
- NV4 : Keypad 3 binary combination equal to 4;
  
- S1 to S16 activates each step of the sequencer via the Keypads (4 steps / sixteenth notes for each PAD in relationship with the display in the main patch);
- TRG resets all sequencer's steps to 0;
- [r seq\_step] adjusts the number of steps (sixteenth notes, from 1 to 16) of the sequencer in relationship with the *binary* combinations (inside the [p distrib] sub-patch). This function might appear complex and requires some time using the Keypads only:
  - KP1 has a value equal to 8;
  - KP2 has a value equal to 4;
  - KP3 has a value equal to 2;
  - KP4 has a value equal to 1;

- The different *binary* combinations of the Keypads values can produce every possible loop length from 1/16 to 16/16. Of course, only the steps (orange squares are active steps) included in the loop length will be played;

[p glitch-synth] synth :

- cnt1 to cnt16 (in relationship with the *binary* combinations of the Keypads) control some synced frequencies defining the gain of the incoming signals in the filters as well as the two samples length, start and end points, speed / pitch in regard to the tempo so, in sync with [p all-synth] and [p rain-osc] patches;
- KP1 sets the center frequency of the resonant filters in a random way;
- pr1nm sets the output gain for each sampler;
- kn1nm adds some kind of saturation to the signal (left sampler);
- kn2nm adds some kind of saturation to the signal (right sampler);

[p rain-osc] synth :

- (pr1nm/pr2nm) : synth output gain;
- kn1nm : range of the random starting frequency (left) of the glissando;
- kn2nm : range of the random starting frequency (right) of the glissando;
- pr1nm : added value to the starting frequency (left) of the glissando;
- pr2nm : added value to the starting frequency (right) of the glissando;
- rbn1nm : added value to define the ending frequency of both glissandi (left and right have different values even if they share the same controller);
- kn1nm : attack filtering / smoothing (left);
- kn2nm : attack filtering / smoothing (right);
- (pr1nm/pr2nm) : allpass filters gain;

---

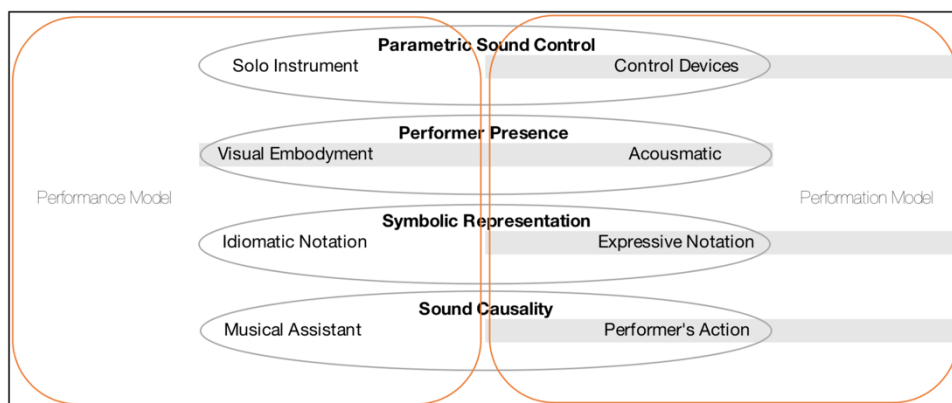
### 9.1.3 Performance

Do ponto de vista do improvisador, é intelectualmente muito interessante estar, ao mesmo tempo, presente na performance ou criar as condições e possibilidades da sua ausência. O solista tem o poder de decisão em relação ao campo sonoro bem como em

relação ao processo. A ausência, no que se refere ao processo de performance da componente eletrônica é realizada com a não utilização dos sensores durante cerca de 60 segundos.

Embora o *output* sonoro do instrumento acústico não contribua para o desenvolvimento, nem generativo nem reativo do sistema, o seu movimento físico é preponderante para a geração dos elementos eletrônicos. Este sistema está pensado para: por um lado, captar os movimentos involuntários do performer enquanto resultado da manipulação do instrumento durante a improvisação, sobretudo através dos sensores de pressão colocados nos apoios de polegares do instrumento; por outro dá ao performer a possibilidade de seleção de parâmetros por via do *keypad* do *HASGS* que para ser manipulado exige uma ação voluntária do performer. Desta forma existe uma simbiose entre a manipulação do instrumento acústico (não pela sua sonoridade) pela sua fisicalidade inerente e a manipulação consciente de um dispositivo ou controlador.

Existindo uma relação muitíssimo estreita com o gesto, a mesma, ao nível da percepção por parte do público não é evidente. Este é também um dos fatores a ter em conta em relação a dispositivos de *bio-feedback* que embora aumentem a performance com elementos intrínsecos e híper específicos do performer, do ponto de vista da percepção do público, continua a não existir uma relação causa-efeito entre gesto e som, em muitos dos casos. Neste sentido, acabo por considerar equitativa a relação entre a visualização do performer e a existência de elementos acusmáticos, pois não é do ponto de vista do ouvinte, clara a geração de toda a fonte sonora. Numa obra improvisada em que toda a ação é controlada pelo performer, não existe qualquer tipo de tratamento eletrónico do som do solista, existindo portanto duas fontes completamente independentes.



Quadro 10: Análise Performativa de Cicadas Memories.

## 9.2 Indeciduous

Composta por Stewart Engart, esta obra tem um carácter improvisatório bastante sofisticado, a mesma foi fortemente inspirada nas explorações sonoras da dupla *Suicide*<sup>49</sup>. O título sugere a natureza implacável da peça e é um anagrama das palavras “suicídio” e “som”. A estreia da obra aconteceu a 19 de Março de 2018 na Karl Geiringer Hall da Universidade da Califórnia Santa Barbara num recital suportado pelo Corwin Chair Endowment e o Center for Research in Electronic Music Art Technology (CREATE).

---

### 9.2.1 Composição - Interpretação

A obra *Indeciduous* é executada como um blues livre sobre um loop de bateria eletrónica. Durações de diferentes frases são dadas como sugestões, tal como gestos musicais assentes na fluência improvisatória. As alturas de som notadas são executadas de modo a fazerem parte do loop gravado e conseqüentemente disparado pelo performer. A ação do *looper* é gerida através do botão de *trigger*, sendo sugerida uma certa inatividade durante os momentos em que, precisamente o *buffer* do *looper*, devolve o material anteriormente gravado.

Em termos de técnica instrumental referente ao sistema aumentado, a obra faz um uso do HASGS de forma bastante orgânica e integrada com o texto acústico, não apresentando grande complexidade em termos de dinâmicas de controlo. Sobretudo, o facto de ser uma obra semi-improvisada, faz com que a gestão dos *timings* de ação-inação, sejam também medidos em detrimentos da necessidade de acionar comandos ou não.

---

<sup>49</sup> Duo composto por Alan Vega e Martin Rev, está entre os pioneiros da *Punk Music* nos anos 70. A sua sonoridade era marcadamente minimalista e eletrónica, com recurso às mais primitivas *Drum Machines*. As suas performances eram habitualmente marcadas por ocorrências de violência.

free blues but also drum machine is going at ♩ = 125

1

9"-15" motivic improv à la Sonny Rollins 14"-23" 14"-23"

Alto Sax

Augmentation

Imagem 29: Exemplo de Notação em Indeciduous.

Em termos de material acústico, o compositor optou pela utilização de algumas frases típicas do discurso de Sonny Rollings<sup>50</sup>, uma espécie de estética *Hard Bop*<sup>51</sup> tardio, mantendo ritmicamente um discurso entre os *swing* e o *even eights*. Em algumas secções da peça é explorado o registo *altissimo*, aqui já uma alusão de carácter mais histórico e relacionado com o aspeto *growl* e ruidoso presente pela influência da estética da dupla *Suicide*.

13"-22"

Imagem 30: Harmónicos em Indeciduous.

## 9.2.2 Mapping

Esta obra não é constituída por diferentes secções assentes em *presets*, sendo o *mapping* constante durante toda a sua estrutura. Este facto faz com que possamos

<sup>50</sup> Sonny Rollins, nascido em 1930 é vulgarmente apelidado de *Saxophone Colossus* em analogia a um dos mais bens sucedidos álbuns da história do Jazz com o mesmo nome e da sua autoria. Nesse mesmo disco, o seu discurso em temas como *St. Thomas* é marcado pelo uso e variação de patterns rítmicos em detrimento da uma linguagem melódica e harmónica extensa, sobretudo através da exploração do *stacatto* em detrimento de longas frases ligadas.

<sup>51</sup> Estética explorada na linguagem Jazz nos anos 50 como extensão do bebop e que incorpora influencias do *rhythm and blues* e *gospel*. Entre os improvisadores que exploraram esta estética estão: Charles Mingus, Art Blakey, Cannonball Adderley, Miles Davis ou John Coltrane.

assumir que existe uma linearidade ao nível do *mapping*, sendo as ações do controlo técnico do HASGS constantes em relação ao comportamento sonoro ou efeito durante toda a obra.

HASGS	Função
Potentiometer 1	Volume entrada Saxofone
Potentiometer 2	Volume Geral
Pressure 1 (Left Thumb)	Size of Looping Window
Pressure 2 (Right Thumb)	Location of Loop in the Looping Window
Ribbon	Tempo de Reverberação (segundos)
Trigger	Start/Stop Loop Recording
Keypad 1	Start Drum Machine
Keypad 2	Stop Drum Machine
Keypad 3	Adiciona/Dispara Eventos
Keypad 4	Stop All Loops

Quadro 11: Mapping do HASGS em *Indeciduous*.

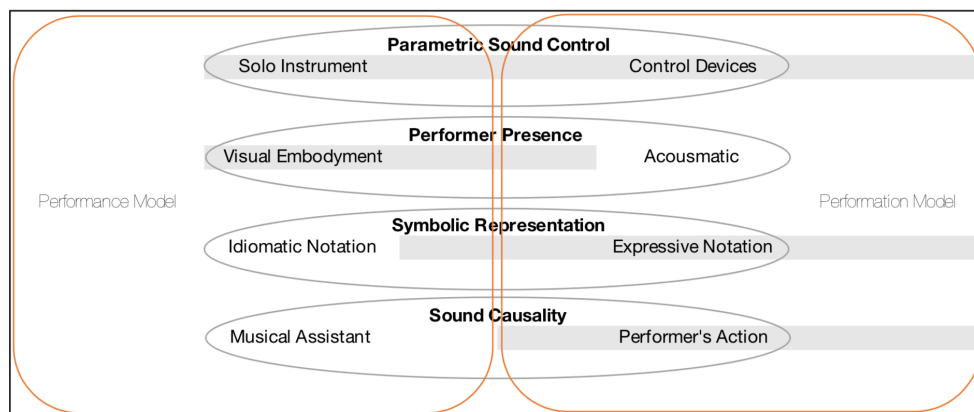
---

### 9.2.3 Performance

Esta obra é notada de forma referencial, o que significa que, do ponto de vista do discurso melódico, harmónico, textura e gesto, o solista improvisa a partir de referências sugeridas na partitura, que poderão ou não ser tomadas como literais. É pretendido um aproximar de sonoridade e linguagem de Sonny Rollings, o que só por si é já bastante indicativo, na medida em que o seu fraseado, sonoridade e articulação são muitíssimo particulares. A notação destinada ao HASGS é linear no sentido da sua relação temporal com a anterior, ou seja, o espaço entre frases, gravação e disparo de *Loop* é coincidente com o início e final de cada frase sugerida pela partitura.

O sistema aumentado permite a decisão sobre que elementos ou frases gravar para a criação de *loops*, nesta medida, o discurso instrumental é decisivo para a textura integral da obra, mesmo não existindo qualquer coloração ou efeito eletrónico sobre ele. A presença constante de um *drone* com batimentos de pulsação regular cria uma atmosfera à qual o discurso acaba por se adequar, existindo portanto várias camadas sonoras: uma

constante; uma que introduz novo material; uma que faz a reminiscência de material passado. Esta última camada está muito dependente do *HASGS* uma vez que a posição dos polegares vai controlar a reprodução do *buffer*, sendo possível também, que estes elementos passados se apresentem em retroversão, criando um fenómeno de incerteza em relação ao material eletrónico e a sua relação com o material instrumental tocado. Como referido anteriormente, a notação da obra é referencial e funciona como uma sugestão de campo harmónico, o que imprime um grau de liberdade performativa. Todos os eventos musicais são integralmente controlados pelo solista.



Quadro 12: Análise Performativa de Indeciduous.

### 9.3 Verisimilitude

Composta por Tiago Ângelo, *Verisimilitude*, escrita para saxofone tenor e sistema *HASGS* usa um único altifalante colocado em frente do performer à mesma altura da campânula do saxofone. Uma mistura de fontes sonoras acústica e eletrónicas (processamento e geração) assente em técnicas de *computer music* são conduzidas em três secções - A, B e C. Cada uma destas secções, apresenta-se com seus próprios processadores e geradores específicos, através da implementação de diferentes mapeamentos a nível de controlo, quer a partir do controlador *HASGS*, quer da análise de som em tempo real.



---

### 9.3.1 Composição - Interpretação

Partindo de uma notação expressiva, optou-se por uma sugestão de altura de som que constitui uma espécie de *drone* no texto reservado à parte solista. Esta nota deve manter o contínuo sonoro com ligeiras oscilações de quarto de tom tal como indicado na partitura. Em oposição a este material encontra-se a secção final, onde a oscilação e permutações de sons executados deve obedecer ao notado na partitura com notas de afinação justa. O continuum sonoro, composto por notas longas, quase drones, é dinamizado pela oscilação de quartos de tom a partir dessa mesma nota, acrescentando a estas variações de timbre, através dos processos controlados pelo sistema aumentado, são apresentados graficamente crescendos e diminuendos de modo contínuo e em alternância de:

- *reverb*;
- *spectral delay*;
- *detuned spectral freeze*;
- *voice formant resonators*;
- *amp modulation*;
- *spectral pitch shift*;
- *distortion*.

Dada a quantidade de atos de manipulação dos sensores do *HASGS*, optou-se por tomar a nota transposta Sol como a fundamental da obra, a partir da qual as oscilações de timbre e afinação de quartos de tom se efetuam. Isto mesmo, deve-se ao facto de a posição de execução da nota permitir ao instrumentista, que uma das mãos fique totalmente livre de modo a manipular mais facilmente os diferentes sensores dos *HASGS*, sobretudo os *Knobs* que, nesta obra, são utilizados com bastante intensidade, tal como acontece com os sensores *Ribbon* e *Pressure*.

### 9.3.2 Mapping

Como descrito anteriormente, o *mapping* da obra está programado de forma variável, de acordo com cada uma das secções da obra, existindo nomeadamente três secções.

A secção descrita como A, na imagem sob o lado esquerdo, mostra a utilização do *Pressure Sensor Left*, *Right* e *Ribbon* sendo usados como controladores do bloco *AM Synth*, sendo que o *Pressure Left* juntamente com o *output* sonoro do saxofone ainda executa uma parametrização sob o bloco *AM Processor*, que posteriormente são ambos ainda filtrados por um tipo de *delay*.

A secção B apresenta um diagrama de funcionalidades mais discriminadas em relação ao uso do sistema aumentado, atuando os sensores de pressão sob o controlo do *Sampler*, e os *Knobs* sob o controlo da densidade e presença, quer desse mesmo *Sampler*, quer do *Granular Synth*.

No caso da secção C, temos sobretudo, o *Ribbon* como elemento de controlo partilhado de um *Feedback Delay*, ao passo que o *Pressure Sensor Right* tem influência sobre o *Fm Synth*.

O *Keypad* é usado como seletor de secção da obra, sendo que não existem permutações ou saltos entre as diferentes secções, mas sim, uma sequência linear de secções ABC e uma coda final D.

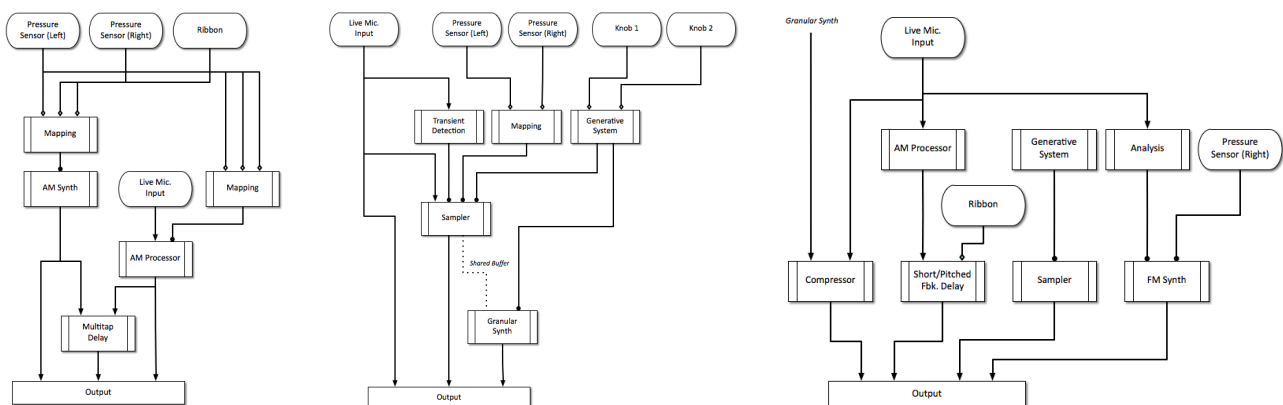


Imagem 31: Estrutura Geral de Mapping do HASGS em Verisimilitude.

### 9.3.3 Performance

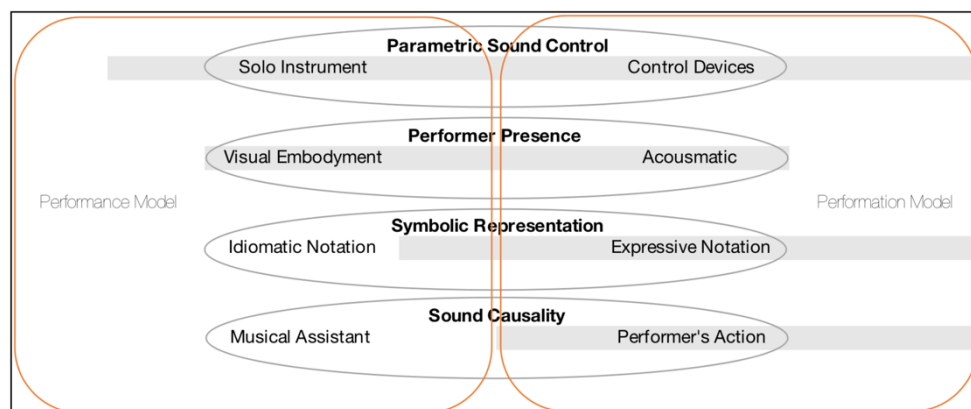
Esta obra teve a performance mais representativa na conferência ICLI 2018. À semelhança da obra seguinte em análise, Disconnect, a notação relativa ao HASGS é bastante rigorosa, sendo o espaço improvistório aqui limitado. Uma sucessão de crescendos e diminuendos traduzidos a partir de valores de dados por parte dos sensores de pressão, *knobs* e *ribbon* são notados em alternância, ao mesmo tempo que, secções diferentes são disparadas através do *Keypad*. Para além deste desafio performativo, existe ainda a indicação precisa do gesto a efetuar com a campânula do instrumento em relação ao altifalante posicionado à frente do corpo do instrumentista. Este desempenho de gesto é rigorosamente também ele notado, tal como os valores do *data stream* do sistema aumentado.

The image displays a musical score for a section of the work 'Verisimilitude'. The score is written on a single staff with a treble clef. It begins at measure 23 and ends at measure 31. The dynamics are marked as *p* (piano) and *mf* (mezzo-forte), with crescendos and diminuendos indicated by slanted lines. Performance instructions are provided in boxes above the staff: 'move bell' (measures 23-26), 'left-to-right slowly creating phasing beats' (measures 23-26), 'c Pad 3 steady bell' (measures 27-30), and 'move bell faster' (measures 31-34). A 'detune spectral freeze to 1/3 ST. UP' instruction is located below the staff between measures 27 and 30. A 'press' parameter is shown at the bottom, with a value of 0 at measure 27 and 64 at measure 30.

Imagem 32: Exemplo de Notação em Verisimilitude.

Em Verisimilitude os eventos sonoros eletrónicos surgem a partir da sonoridade emitida do próprio instrumento solista. Esta característica de coloração do timbre, conjugada com pequenas oscilações a partir da nota fundamental de toda a obra, cria ambientes bastantes ricos. O controlo dos parâmetros eletrónicos é integralmente efetuado pelo sistema aumentado, não havendo lugar à geração automática de efeitos a partir dos algoritmos computacionais. A quantidade de parâmetros manipuláveis juntamente com os elementos sonoros provenientes do *feedback* criado a partir dos movimentos fronte à coluna de amplificação, geram uma grande quantidade de efeitos eletroacústicos, o que nessa medida existe faz existir uma presença de elementos acusmáticos significativos. Em termos de notação da obra, devo considerar que é das obras para HASGS com maior número de indicações registadas em notação para a sua

performance, estando obviamente partilhada uma notação tradicional com uma notação expressiva inerente ao sistema aumentado.



Quadro 13: Análise Performativa de Verisimilitude.

## 9.4 Disconnect

Disconnect, composta por Rodney Duplessis é uma obra que assenta a sua filosofia no lamento irónico da complexidade tecnológica, segundo o paradoxo das escolhas que permeia a sociedade moderna: o avanço tecnológico trás mais possibilidades, embora essas constantes possibilidades resultam em ansiedade, “*FOMO - fear of missing out*” e stress. A obra, fazendo uso do avanço tecnológico, traduz musicalmente, a reflexão sobre como a interação com as novas tecnologias estão presentes. Tais preocupações não são refletidas por si só na tecnologia de HASGS, em que a mensagem é transmitida através da combinação das articulações do saxofonista e dos formantes presentes na reprodução electrónica.

### 9.4.1 Composição - Interpretação

Em Disconnect é aproveitado o controlo discreto e contínuo proporcionado pelo sistema HASGS de forma a tornar orgânica a performabilidade do processamento electrónico, neste caso programado em *patch* de Max/MSP. A componente electrónica é constituída por um conjunto de *buffers* para gravação e reprodução do material



Keypad 1	Filterbank 1
Keypad 2	Filterbank 2
Keypad 3	Filterbank 3
Keypad 4	Stop All

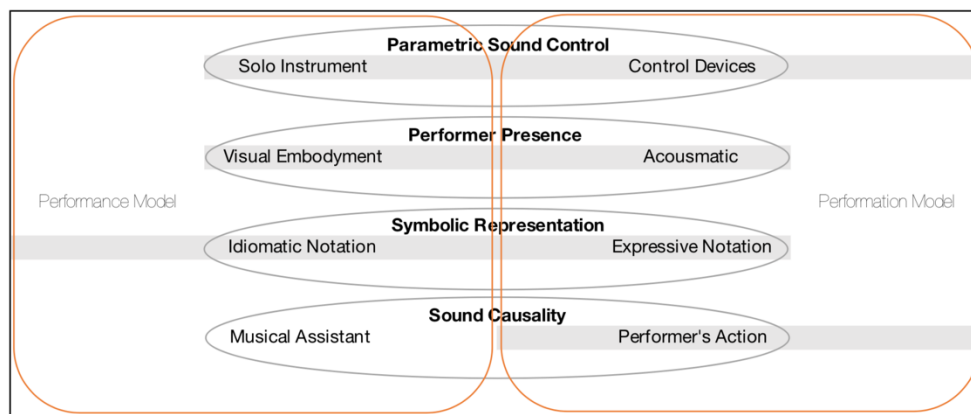
Quadro 14: Mapping do HASGS em Disconnect.

---

### 9.4.3 Performance

Esta obra, é provavelmente nesta coleção, juntamente com Verisimilitude de Tiago Ângelo, aquela que de modo mais preciso recorre à notação da linha do HASGS. Um dos elementos que coloca maior dificuldade na sua interpretação, é o sincronismo de tempo entre *loops*, início de gravação do *buffer*, disparo e sucessivas camadas deste processo. O texto acústico caracteriza-se por vocalização de sons como <sh>, <t> e <f> no início e final de frases musicais ou sons aeólicos. A incorporação destes sons vocais na pulsação da obra, que constantemente se suspende e reinicia, apresenta em termos de técnica performativa um desafio elevado, também devido à simultânea manipulação de uma grande variedade de sensores. Esta manipulação, faz frequentemente que a pulsação rítmica interior se desestabilize, o que contribui facilmente para a dessincronização das camadas de *loop*.

Em termos performativos, Disconnect aplica sobre o som do saxofone vários parâmetros de efeitos eletrónicos, não apenas através de formantes como anteriormente referido, estes incidindo sobre sons aeólicos, mas também, criando camadas variáveis de *loops* e explorando transientes de ataque de diferentes articulações. O som do instrumento acústico é a fonte de elaboração da eletrónica, controlada pelo sistema aumentado e gerando várias camadas ora sobre tempo presente, ora sobre eventos passados. Em termos de notação, temos exatamente as mesmas características da obra anteriormente analisada, havendo a partilha de uma notação tradicional e de uma notação expressiva inerente ao sistema aumentado. Toda a ação da performance se desenrola a partir do controlo absoluto do performer.



Quadro 15: Análise Performática de Disconnect.

## 9.5 Comprovisador

*Comprovisador* é um sistema composto e programado por Pedro Louzeiro e que possibilita a mediação interativa entre solista e ensemble usando *machine listening*<sup>52</sup>, composição algorítmica e notação dinâmica através de um *networked environment*<sup>53</sup>. À medida que o solista improvisa os algoritmos de *Comprovisador* geram uma notação em tempo real que é imediatamente lida por um ensemble de instrumentistas, criando uma resposta coordenada à improvisação. A interação é mediada por um diretor de performance, neste caso, o próprio compositor através da manipulação de parâmetros. A implementação deste sistema requer uma série de computadores ligados em rede, de forma a ser exibida a notação em partes separadas a cada um dos instrumentistas do ensemble. A conectividade *wireless* permite que cada computador, e necessariamente, cada instrumentista possa estar em cena numa posição, que o espaço seja ele próprio também, um elemento de composição. O *host computer* centraliza os desempenhos algorítmicos, recebendo o som do solista para análise de *pitch* e a entrada paramétrica, neste caso, quer do HASGS quer do diretor de performance (Louzeiro, 2018).

<sup>52</sup> Também referido como *Computer Audition* é considerado um campo de estudo relativo aos algoritmos e sistemas de *audio machine learning*. Em termos técnicos compreende uma combinação de métodos a partir dos campos de *signal processing*, *auditory modelling*, *music perception*, *pattern recognition*, *machine learning* e *artificial intelligence*.

<sup>53</sup> Sistema de comunicação que compreende múltiplos usuários em tempo real.

---

## 9.5.1 Composição - Interpretação

Na presente Comprovisação, o HASGS é utilizado como um interface musical de dupla ação:

1) Alimentar os algoritmos de Comprovisador com material musical improvisado, via instrumento acústico;

2) Controlar diversos parâmetros, através dos seus sensores e controladores, reivindicando algumas das tarefas de mediação do diretor de performance para benefício do fluxo interativo;

As sinergias entre o HASGS e Comprovisador permitem um grau de maior interatividade, entre o improvisador e os músicos do ensemble, *sight-readers*, o mesmo é dizer, entre o material improvisado e a composição em tempo real. Ao capacitar o solista com o controle sobre parâmetros selecionados de natureza expressiva, composicional e formal, espera-se uma interação mais consequente. Além disto, permite também que o diretor de performance possa estar mais consciente da macroestrutura ,do que quando controlando todos os parâmetros.



Imagem 34: Graphical User Interface de Comprovisador HASGS.

---

## 9.5.2 Mapping

Um plano performativo delineado é obtido através da predefinição de parâmetros algorítmicos e consequente *mapping* de controlo. Cada *preset* produz diferentes tipos de resposta musical, indo desde a reação de *clusters* rítmicos sincronizados entre o



ensemble, a texturas micro-polifónicas intrincadas. O teclado do HASGS (*Keypad*) permite que o solista navegue pelos *presets* do Comprovisador de acordo com o plano performativo traçado, ao mesmo tempo que mantendo a relação com o material temático despojado no momento, enquanto alguns dos outros controladores tais como o *ribbon*, *trigger* e *pressure sensors* permitem controlar parâmetros de dinâmica, densidade harmónica e instrumentação, registo de altura e pulsação, entre outras.

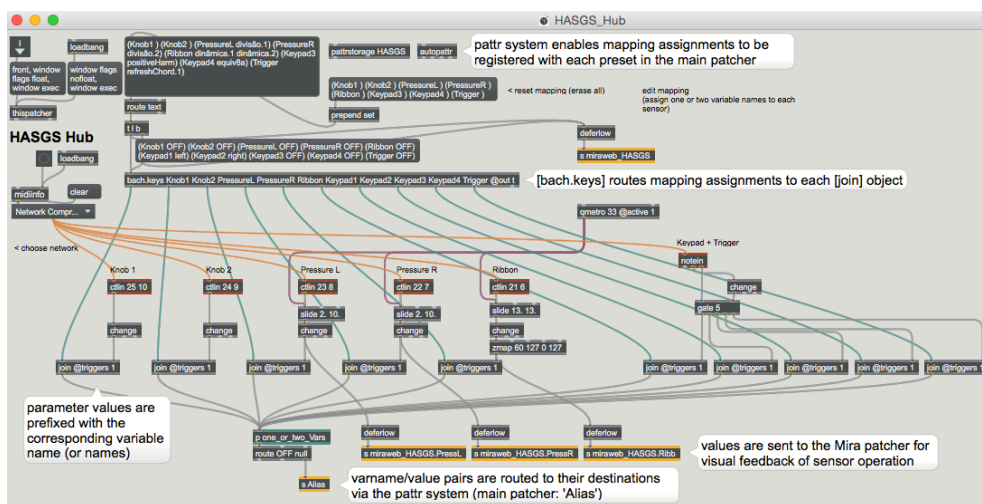


Imagem 35: Estrutura Geral de Mapping do HASGS em Comprovisador.

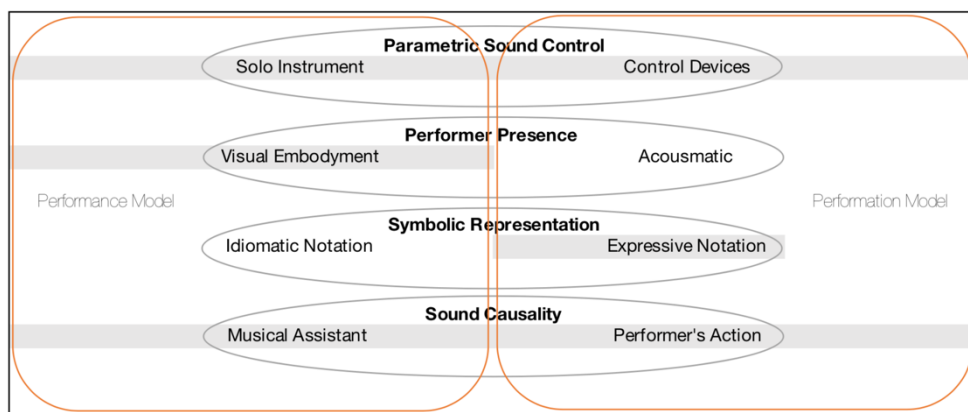
Além do descrito anteriormente, o HASGS é utilizado de forma a poder desencadear ações de transformação algorítmica, incluindo a captura de contornos melódicos ou evocação de passagens e material musical anterior, podendo este último ser passagens musicais tocadas anteriormente ou pré-compostas.

### 9.5.3 Performance

A performance tem como objetivo criar um contexto onde os elementos compostos e improvisados coexistem numa interdependência esteticamente coerente, aproveitando as possíveis sinergias entre um sistema de composição e de notação em tempo real e de um instrumento acústico híbrido, possibilitando o aumento do nível de interatividade. O fluxo da interação é complementado pela reação do solista à resposta da composição e intensificada pela presença de um mediador de performance, o que estabelece uma relação dialética complexa. O facto de o HASGS, neste caso, ser usado num ambiente diferente para o qual foi pensado inicialmente - ou seja, a execução de obras que

pressupõem um controlo de parâmetros electrónicos sonoros em tempo real - apresenta desafios e cria oportunidades a partir da experiência do solista, uma vez que a interação tal como anteriormente descrito, é de certa forma mais instantânea do que tratando-se apenas de algoritmos de composição e notação em tempo real.

Se por um lado, o *output* do instrumento solista não gera qualquer elemento ou efeito sonoro eletrónico, o mesmo, gera quase integralmente a informação melódica e harmónica que constitui a obra, em conjugação com o sistema aumentado para a seleção de parâmetros. Todas as fontes sonoras são reconhecíveis, tal como numa performance de música instrumental. A seleção do material musical a explorar é consecutivamente realizada em simbiose entre o sistema aumentado e o compositor, atuando como assistente e controlador musical, o que assegura uma criação compartilhada em tempo real, objetivo de todo o conceito da obra e programação. A própria opção dos músicos do ensemble executarem de forma exata o seu texto, ou o adotarem como uma sugestão de gesto musical, faz com que a criação compartilhada tenha uma dimensão ainda maior. Do ponto de vista da parte solista, a notação é realizada com algumas instruções, sendo que elas próprias são passíveis de serem “discutidas” ou alteradas entre performer e compositor, diria entre co-criadores.



Quadro 16: Análise Performativa de Compositor.

## 9.6 Sumário

A constituição de um repertório para um instrumento aumentado apresenta-se como um desafio com imensas particularidades. Por um lado, se o conhecimento geral dos compositores em relação ao instrumento acústico, tem por vezes vicissitudes das

quais existe alguma dificuldade em se distanciarem sobretudo na procura de um idioma, a incorporação de um novo nível instrumental, neste caso de aumento traz potencialmente e ao mesmo tempo novas possibilidades e novos constrangimentos.

Este mesmo repertório permitiu avaliar as qualidades e potencialidades do HASGS nas suas diferentes fases de protótipo, sendo adicionados e retirados sensores à medida que ideias composicionais foram surgindo e se desenvolvendo.

Do ponto de vista da técnica instrumental, considero que foi atingido um ponto de maturidade, na medida em que o *mapping* de parâmetros eletrónicos, nas diferentes obras, trouxe semelhanças e coerências na utilização de determinados sensores. Não podendo afirmar de forma perentória que existe uma técnica instrumental *standard* ou linear, a evolução performativa no instrumento foi sendo sentida, à semelhança da forma como a técnica performativa num instrumento acústico evolui, assente na prática e nos desafios colocado pelo repertório.

A análise performativa das obras demonstra, muito em detrimento dos recursos tecnológicos utilizados, que uma inclinação para a área do *Performance Model* se acentua, quando comparo com os resultados do corpus de estudo apresentado anteriormente neste trabalho. Se as obras *Indeciduous*, *Verisimilitude* e *Disconnect* utilizam de forma direta o sistema aumento para controlo de parâmetros eletrónicos sobre o som do instrumento acústico, já as obras *Cicadas Memories* e *Comprovisador* fazem uso do sistema aumentado de forma completamente diferente, controlando parâmetros eletrónicos é certo, mas sem uma correspondência constante ou direta com o resultado sonoro da obra. Sobretudo estas obras, fazendo uso do sistema aumentado de modo que eu próprio não vislumbrava, foram decisivas para a compreensão da panóplia de situações musicais e dimensões a que um instrumento aumentado se pode aplicar.



# 10. CONCLUSÃO

## 10.1 Sumário

O presente trabalho vem demonstrar a importância de que modo o desempenho performativo de um instrumentista, contribui para o processo de co-criação na atual música contemporânea. O desenvolvimento de técnicas instrumentais assentes no conceito de *Active Performance*, a multidimensionalidade ao nível do desenvolvimento de competências performativas incluindo fatores como multi-instrumentalismo, programação de software ou de sistemas musicais interativos, controlo diferentes camadas de parâmetros musicais e desenvolvimento de um comportamento gestual aumentado vem contribuir para a constituição do ideário do *Gesamtspieler*.

A evolução dos paradigmas estéticos e técnicas composicionais de música instrumental erudita para a música eletroacústica ou mista, e a própria rapidíssima evolução de recursos tecnológicos a que esta última está sujeita, vem influenciar decisivamente a prática performativa e o papel do instrumentista. A música de tradição erudita vem requerendo uma nova aprendizagem de inúmeras competências, pelo que nessa medida é estabelecido um paralelo comparativo entre a própria performance a solo mais tradicional e a sugestão de um *Performance*, servindo este modelo também como comparação de modelo performativo e caracterização da própria obra.

Através da conceptualização e desenvolvimento de um instrumento aumentado, *Hybrid Augmented Saxophone of Gestural Symbiosis* procurou-se manter as qualidades e características de gesto da performance do instrumento acústico, e interface mecânico preservando a técnica instrumental adquirida ao longo de mais de vinte anos e focalizando o controlo dos parâmetros eletrónicos sobre o corpo do instrumento sem recorrer a controladores ou periféricos externos. Se por um lado a própria relação entre gesto e som na música eletrónica não é tão linear como na música acústica, o facto do controlo de parâmetros ocorrer no próprio instrumento acústico, faz com que o controlo performativo de grande parte dos elementos sonoros da obra fiquem ali centralizados mantendo índices de concentração e de comportamento gestual semelhantes aos da performance de uma obra instrumental ou vocal. Através das obras desenvolvidas para o instrumento, desenvolveu-se uma comunidade de criação, influenciando-se mutuamente, tanto do

ponto de vista do desenvolvimento dos recursos de hardware do instrumento, como desenvolvendo literatura de repertório numa lógica de performance mista orgânica.

O presente trabalho, para além de refletir as preocupações estéticas pessoais relativas a este universo musical, propondo uma abordagem às questões relacionadas com a performance contemporânea, elabora e propõe também, uma série de recursos à composição para saxofone. Neste sentido foram apresentadas uma seleção de obras com diferentes características, divididas em duas partes, permitindo análises ao desenvolvimento notacional de elementos composicionais, análise de recursos tecnológicos e interfaces gráficos de software, causalidade e presença sonora, bem como em alguns dos casos, análise de mapeamentos.

A nível pessoal e artístico, este trabalho vem dar sentido, vincar e fundamentar uma perspetiva em relação à *praxis* da performance solística, pretendendo contribuir para a clarificação de metáforas e outros elementos ancorados em pressupostos pouco consentâneos com a prática musical e que ganham em serem clarificados através dos diversos capítulos aqui apresentados.

## 10.2 Contribuição Original

A contribuição original no âmbito deste trabalho de doutoramento encontra-se bastante para além do representado neste documento escrito. Além da apresentação de um instrumento aumentado, *Hybrid Augmented Saxophone of Gestural Symbiosis* sob o conceito de *Reduced Augmentation*; recursos de técnica instrumental adjuvantes à composição para saxofone e perspetivas teóricas sobre os elementos que constituem e justificam uma prática performativa multidimensional e aumentada; posso considerar que o maior relevo de todo o trabalho assenta na estimulação à composição, criação de repertório e seu registo em múltiplos formatos. A partir deste trabalho de investigação foram gravados seis álbuns discográficos: três dos quais já lançados, outros três a lançar num futuro breve e constituídos maioritariamente por estreias de obras ou restauro das mesmas, em virtude das vicissitudes tecnológicas de sistemas com necessidade de atualização de software, como no caso de Michael Edwards ou de Peter Ablinger. Ainda no caso de Michael Edwards foi gravada a integral da sua obra para saxofone e eletrónica.

Em termos musicológicos são apresentados vários conceitos teóricos nomeadamente a exploração inter-relacional de *Active Performer*, *Gesamspieler* e

*Performance*, contribuindo para um quadro de referência analítico e que visa a compreensão performativa da música eletroacústica para instrumento solista, ou seja, mista.

### 10.3 Trabalho Futuro

Se algo aprendi enquanto instrumentista é que o processo de desenvolvimento e aprendizagem é algo constante e sem um fim à vista; provavelmente também a maior motivação do desenvolvimento de uma obra de arte, a incerteza em relação ao momento de concluir a mesma. A folha em branco é nesse prisma, o maior catalisador de motivação e nessa medida a perspectiva de desenvolvimento de trabalho futuro passa não apenas, por uma vontade intrínseca de evolução enquanto músico assente na prática, mas também através da constante investigação que dá seguimento a este trabalho doutoral, passando o futuro pela continuação da exploração do *HASGS* enquanto interface aumentado de performance e pelo desenvolvimento de obras, em estreia colaboração com compositores no sentido de desenvolver processos tecnológicos de maior poder expressivo e de imersão, procurando também deixar um legado de abordagens técnicas e estéticas, que possibilitem a continuação da exploração de percursos de pesquisa teórica no domínio da performance aumentada. A partir desta tese, a concretização de um método de técnicas instrumentais atuais torna-se possível de concretizar para todos os saxofones, começando pela publicação do trabalho referente à catalogação e caracterização de todas as permutações tímbricas entre multifónicos. O campo da *human-computer interaction* no domínio da performance artística ainda agora começou a ser explorado e provavelmente todos acreditamos que muito haverá a explorar no sentido deste desenvolvimento, sobretudo, assente em métodos de inteligência artificial, como aumento dos processos humanos e nunca como sua substituição.





## 10.4 Lista de Publicações

---

### 10.4.1 Artigos e Capítulos de Livros

Portovedo, H., & Lopes, P. F. (2015). *Conceiving an Augmented Musical Performance Framework: Spaces*. Paper presented at the 1st International Conference on New Music Concepts (ICNMC 2015), Treviso.

Portovedo, H., & Lopes, P. F. (2015). *Soundgrounds: An approach to the evolutionary aesthetics of computer mediated music performance*. Paper presented at the EAW2015 Electroacoustic Winds: A Tecnologia ao Serviço da Criação Musical, Aveiro.

Portovedo, H., & Lopes, P. F. (2015). *Impulsus: Multidimensionality of an Augmented Performance* Paper presented at the Performa'15: International Conference on Music Performance Aveiro.

Portovedo, H., & Lopes, P. F. (2017). *Augmented Musical Performance* Paper presented at the xCoAx 2017: Fifth Conference on Computing, Communication, Aesthetics & X, Lisbon.

Portovedo, H., Lopes, P. F., Mendes, R., & Wanderley, M. (2017, 9-10 February ). *Performance Augmentation: An hybrid augmentation based on gestural behaviour*. Paper presented at the 5PRAE - 5th Encounter on Practices of Research in Arts Education, Porto.

Portovedo, H., Lopes, P. F., & Mendes, R. (2017). *Saxophone Augmentation: An hybrid augmented system of gestual symbiosis*. Paper presented at the Proceedings of the 8th International Conference on Digital Arts, Macau, China.

Portovedo, H., Lopes, P. F., & Mendes, R. (2018). *HASGS Generating Visual and Graphical Feedback*. Paper presented at the EAW 2017 Electroacoustic Winds: SYNCHRESIS – Audio Vision Tales, Aveiro

Portovedo, H., Lopes, P. F., & Mendes, R. (2018). *HASGS: The Repertoire as an Approach to Prototype Augmentation*. Paper presented at the ICLI 2018, 4th International Conference on Live Interfaces: Inspiration, Performance, Emancipation, Porto.

---

#### 10.4.2 Comunicações e Atas de Reuniões Científicas

Portovedo, H., & Lopes, P. F. (2014). *Augmented Musical Performance*. Paper presented at the MUSA, Fifth International Symposium on Music/Sonic Art: Practices and Theories, Karlsruhe

Portovedo, H. (2015). *Open Closed: A Non-Linear Musical Performance Framework* Paper presented at the 12º Encuentro de Ciencias Cognitivas de la Música, San Juan

Portovedo, H., & Lopes, P. F. (2016). *Conceiving Involuntary Movements as Musical Performance Tools*. Paper presented at the 2016 Porto International Conference on Musical Gesture as Creative Interface, Porto.

Portovedo, H., & Lopes, P. F. (2017). *The Multidimensionality of Contemporary Music Practice*. Paper presented at the I Simpósio Internacional de Investigação em Arte.

Portovedo, H. (2017). O Estado da Arte no Ensino Especializado da Música: Integração da contemporaneidade estética e sistemas musicais interativos na criação e performance. Paper presented at the 1º Congresso Ensino Artístico Especializado Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

Portovedo, H., & Lopes, P. F. (2017). *The Multidimensionality of Contemporary Music Practice*. Paper presented at the International Symposium on Performance Science 2017, Reykjavík.

Portovedo, H., & Lopes, P. F. (2018). *Composition Models for Augmented Instruments and New Interfaces: HASGS as Case Study*. Paper presented at the NCMM18, Nova Contemporary Music Meeting: Composing Music Today, Lisbon.

---

### 10.4.3 Music, Lecture Recitals e Workshops em Reuniões Científicas

Portovedo, H. (2014). The Augmented Saxophone. In. Ciudad Real: EURSAX'14, I European Saxophone Congress.

Portovedo, H. (2015). Sofomania in Senatus In. Strasbourg OpenSax, World Saxophone Congress.

Portovedo, H. (2017). New Paradigms of Music Distribution. In. Porto: Eursax'17, II European Saxophone Congress.

Louzeiro, P., Portovedo, H., (2018). Comprovisação nº9. In. Limassol: SMC, 15th Sound & Music Computing Conference: Sonic Crossings

Portovedo, H. (2018). Augmented Saxophone Performance: Mixed music for Saxophone In. Zagreb: World Saxophone Congress

Portovedo, H. (2018). Workshop, Multidimensionality of Contemporary Performance: Prototyping Augmented Instruments. In. Daegu: ICMC 2018, International Computer Music Conference

Portovedo, H., Duplessis, R., & Engart, S. (2018). Music for HASGS and Saxophones. In. Daegu: ICMC 2018, International Computer Music Conference.

Portovedo, H. (2018). I Encontro de Loopists: O uso do Live Looping na performance musical. In. Aveiro: Universidade de Aveiro

---

### 10.4.4 Discografia

Portovedo, H., & Correia, H. (2016). Sofomania. In: R'Roots Productions.

BlacKoyote, & Portovedo, H. (2019). IO. In: Cosmic Burger / PAD.

Portovedo, H., Ablinguer, P., Barlow, C., Pinho, N. P. d., & Soto, M. (2019). Blanc. In: R'Roots Productions.

Portovedo, H., Duplessis, R., Engart, S., & Ângelo, T. (2019). Music for HASGS. In: R'Roots Productions.

# CODA



# Multiphonic Permutations: Alto Saxophone

1. (Bb - 7) : -1; -2; -3; -4; -5; -6; + Eb; +C1; +Ta; +Tc;
2. (Bb + Eb) : -1; 2; -3; -5; -6; -7; +C1; +ta; +Tc;
3. (B + Eb) : -1; -2; -5; -6; +C1; +C2; +Ta; +Tc;
4. (Eb + Bb) : -1; -2; -3; 6; -Eb; +C1; +Ta; +Tc;
5. (Bb - 6) : -1; -2; -5; -7; -Bb; +C2; + Ta; +Tc;
6. (B - 6) : -1; -2; -4; -5; + C12; +C2; + C3; +Ta; +Tc;
7. (C - 6) : -1; -4; -5; +C1; +C2; +C3; +Tc;
8. (8<sup>a</sup> E + Bb) : -1; -2; -4; -5; -6; +Eb; -Bb; +Ta; +Tc; +Tf;
9. (8<sup>a</sup> E + B) : -1; -2; -4; -5; +7; +Eb; +C2; +C3; +Tc; +Tf;
10. (B - 5) : -1; -2; -4; -6; -7; -B; +C1; +C2; +C3; +Tc;
11. (C - 5) : -1; -2; -4; -6; +B; +C#; +C1; +C2; +C3; +C4; +Tf; + Tc;
12. (Bb - 56) : -1; -2; +5; -Bb; -Bb+B; +C1; +C2; +C3; +C4; +Ta; +Tc;
13. (B - 56) : -1; -2; +5; +6; -B+Bb; -B; +C3; +Tf; +Tc;
14. (C - 56) : -1; +5; +Bb; +B; +Tf; +Tc;
15. (8<sup>a</sup> Eb + Bb - 5) : -1; -2; -4; +5; -6; +C1; +C2; +C3; +Ta; +Tc; +Tf;
16. (C - 4) : -1; -5; -6; -7; +B; +C#; +C1; +C2; +C3; +Tc; +Tf;
17. (C# - 4) : -1; -5; -C#; +C1; +C2; +C3; +Tc; +Tf;
18. (Bb - 47) : -1; -5; -6; -Bb; -Bb+B; +C1; +C3; +Tc; +Tf;
19. (B - 46) : -1; +4; -B; +C1; +C2; +C3; +Tc; +Tf;
20. (C - 45) : -1; +4; +5; +B; +C#; +C1; +C2; +C3; +Tc; +Tf;
21. (8<sup>a</sup> F# + Bb) : -1; -2; +4; +7; +Eb; +Ta; +Tc; +Tf;
22. (8<sup>a</sup> G) : +Eb; + Tf;
23. (8<sup>a</sup> G + Bb) :
24. (Bb - 3) : -Bb; +C3;
25. (Bb - 37) : -1; -2; +3; +Eb; +C3; +Ta;
26. (C# - 37) : -1; -2; +3; +7; +Eb; +Bb; -C#; +C3;
27. (Eb + Bb - 3) : -1; -2; +3; -Eb; +7; -Bb; +C#; +Ta;
28. (Eb + B - 3) : -1; -B;
29. (Eb - 3) : -1; -2; -Eb; +Bb; +C#; +Ta; +Tc;
30. (Eb + C# - 3) : -1; -2; +3; +Eb; +Bb; +B; -C#; +C3; +Ta; +Tc;
31. (B - 2) : - 5; -6; -7; -B+C#; +Ta;
32. (Bb - 27) : -1; -3; +2; -5; -6; +Eb; -Bb+C#; +Ta; +Tc;

33. (B - 27) : -1; -6; +Eb; -B; -B+C#; +Bb; +Tc;
34. (D - 2) : -5; -6; +7; +Eb; +B; +Bb; +C#; +Tf;
35. (Eb + Bb - 2) : +2; -3; -5; -6; -Eb; -Bb+B; -Bb+C#; +Ta; +Tc;
36. (Eb + B - 2) : -1; +7; -B+Bb; -B; -B+C#; +Tc;
37. (Eb - 2) : -1; -5; -6; -Eb; +C; +Bb; +B; +C#; +Ta; +Tc;
38. (Bb - 26) : -1; +2; -5; -7; +Eb; -Bb+B; -Bb+C#; +C3; +Ta; +Tc;
39. (B -26) : -1; +2; -7; -B; +Eb; -B+Bb; +C#; +Ta;
40. (C# - 26) : -3; +6; -7; +Eb; +Bb; +B;
41. (Bb - 257) : +2; +5; +7; +Eb; -Bb; +Tc;
42. (Bb - 23) : +2; -7; +Eb; +Tc;
43. (Bb - 237) : -1; +2; +3; +Eb; +Tc;
44. (Eb + Bb -23) : -1; +2; +3; +7; +Ta; +Tc;
45. (C# - 1) : -4; -5; -7; +Eb; +Tc;
46. (Bb - 7 + Tc) : -1; -4; -5; -6; +Eb; -Bb; -Bb+B; -Bb+C#; +C1; -Ta; +Tf;
47. (Bb - 17) : +1; -2; -3; -4; -5; -6; +Eb; -Bb; -Bb+B; -Bb+C#; +C1; +Ta; +Tc; +Tf;
48. (B - 17) : -2; -3; -4; -5; -6; +Eb; -B; -B+Bb; -B+C#; +C1; +Tc; +Tf;
49. (D - 1) : -4; -5; -6; +Eb; +Bb; +B; +C#; +C1; +Tf;
50. (Bb - 6 + Tc) : -1; -2; -3; -4; -5; -Bb; -Bb+B; -Bb+C#; +C1; -Tc; +Ta; +Tf;
51. (C - 6 + Tc) : -1; -2; -4; -5; -7; +Eb; +Bb; -Bb+B; +C#; +C1; +Ta; +Tc; +Tf;
52. (Bb - 15) : +1; -4; -6; -7; +Eb; -Bb; -Bb+B; -Bb+C#; +Ta; +Tc; +Tf;
53. (B - 15) : +1; -2; -4; -6; -7; +Eb; -B+Bb; -B; -B+C#; +C1; +Ta; +Tc; +Tf;
54. (C - 15) : +1; -2; -4; -6; -7; +Eb; +Bb; +B; +C#; +C1; +Tc; +Tf;
55. (D - 15) : -2; -4; +5; -6; +7; +Bb; +B; +C#; +C1; +Tc; +Tf;
56. (Bb - 147) : +1; +4; -5; -6; +7; +Eb; -Bb; +B; +C#; +C1; +Ta; +Tc; +Tf;
57. (B - 14) : +1; -2; -5; -6; +Eb; -C; -B; -B+C#; -B+Bb; +C1; +Tc; +Tf;
58. (C - 14) : +1; -5; -6; +Eb; +Bb; +B; +C#; +C1; +Tc; +Tf;
59. (C# - 14) : +1; -4; -6; +Eb; -C#+B; -C#+Bb; +Tc; +Tf;
60. (Eb + Bb - 14) : +4; -5; -6; +7; -Eb; -Bb; -Bb+B; -Bb+C#; +X; +Tc; +Tf;
61. (F# + Bb - 1) : +4; +6; +7; -Bb; -Bb-B; -Bb+C#; +C1; +Tc; +Tf;
62. (F# - 1) : +1; -2; +4; +6; +7; +Eb; +Bb; +B; +C#; +C1; +Tf;
63. (8<sup>a</sup> C - 2 + Tc) : -1; -3; -6; +C#; +C1; -Tc;
64. (B - 17 + Tc) : +1; -2; -3; -4; -5; -6; +Eb; +C#; -B; +Bb; +C1; -Tc; +Ta; +Tf;
65. (B - 15 + Tc) : +1; -2; -6; -7; -B; -B+Bb; -B+C#; +C1; +Tf;
66. (Bb - 7 + C1) : -1; -4; -5; -6; +7; +Eb; -Bb+B; +Tc; +Tf



67.  $(Eb + Bb + C1) : -4; -5; -6; +7; -Eb; -B; +Tc; +Tf; -Bb; -Bb+B; -Bb+C\#; +Tc; +Tf;$
68.  $(D + C1) : -1; -3; -4; -5; -6; +Eb; +Bb; +Tc; +Tf;$
69.  $(Eb + C1) : -3; -4; -5; -6; +7; Bb; +Tf;$
70.  $(B - 5 + C1) : -2; -3; -4; -6; -7; -B; -B+Bb; -B; -B+C\#; -C1; +C2; +Ta; +Tc; +Tf;$
71.  $(C\# - 5 + C1) : -1; -2; -4; -7; -C\# -C\#+Bb; -C\#+B; -C1; +C2; +C3; +Ta; +Tc; +Tf;$
72.  $(Bb - 4 + C1) : -3; +4; -5; -6; -Bb; -Bb+B; -Bb+C\#; +C3; +Tf;$
73.  $(B - 4 + C1) : -1; -2; +4; -5; -6; -7; +Eb; -B; -B+Bb; -B+C\#; +C1; +Tc; +Tf;$
74.  $(C - 4 + C1) : -1; -5; -6; -7; +Eb; +Bb; +B; +C\#; +C1; +Ta; +Tc; +Tf;$
75.  $(G + C1) : +4; +5; +6; +C\#; +Tf;$
76.  $(G\# + C1) : +4; +5; +6; -G\#; +Tf;$
77.  $(B - 36 + C1) : -1; +3; -5; -B; +C\#; +Tc;$
78.  $(C - 36 + C1) : -1; -2; +3; -5; +B; +Tc;$
79.  $(Bb - 17 + C1) : +1; -5; +Eb; -Bb; +B; +C1; +Tc;$
80.  $(E - 1 + C1) : +1; -2; -4; -5; +6; +7; +B; +Tc; +Tf;$
81.  $(B - 15 + C1) : +1; -4; -6; -C1; +Tc; +Tf;$
82.  $(G - 1 + C1) : +1; +4; +6; +G\#; +C3; +Tc;$
83.  $(Bb - 6 + C2) : -5; -7; -Bb+B; -Bb+C\#; +Tf;$
84.  $(B - 47 + C2) : -5; +7; +Eb; -B+Bb; -B; -B+C\#; +Tf;$
85.  $(Bb - 5 + C2) : -4; -6; +Eb; -Bb+B; -Bb+C\#; +Tf;$
86.  $(C - 1 + C2) : -2; -5; -6; -7; +Eb; +Bb; +C\#; +C1; +Tc; +Tf;$
87.  $(D - 1 + C2) : -2; -4; -5; -6; +7; +Eb; +B; +C\#; +C1; +Ta; +Tc; +Tf;$
88.  $(Eb - 1 + C2) : -2; -5; -6; +7; -Eb; +Bb; +B; +C\#; +C1; +C3; +Ta; +Tc; +Tf;$
89.  $(F - 1 + C2) : +1; -4; +5; -C2+C1; +C1; +C3; +Ta; +Tc; +Tf;$
90.  $(G - 1 + C2) : +1; -2; +4; +5; +C3; +Ta; +Tc; +Tf;$
91.  $(F\# + C12) : -1; +4; -5; -6; -C1; -C2; +C3; +C5; +Tc; +Tf;$
92.  $(G + C12) : -1; -2; +4; +5; +6; +G\#; -C1; -C2; +C3; +C5; +Ta; +Tc; +Tf;$
93.  $(G\# + C12) : -1; -2; +4; +5; -C1; -C2; +C3; +C5; +Ta; +Tc;$
94.  $(Bb - 6 + C3) : -4; -5; +6; +Eb; -Bb; -Bb+B; -Bb+C\#; +C1; +C2; -C3; +Tf;$
95.  $(B - 6 + C3) : -4; -5; -7; +Bb; -B; -B+C\#; +C1; +C2; +Tf;$
96.  $(C - 6 + C3) : -4; -5; -C; -C+Eb; +B; +C\#; +C1; +C2; +Tf;$
97.  $(E + C3) : -4; -5; +C; +Eb; +B; +C\#; +Tf;$
98.  $(B - 5 + C3) : -4; -6; -B+Bb; -B; -Bb+C\#; +Tf;$
99.  $(8^a A + C3) : -1; -2; +4; +5; +G\#; +C1;$
100.  $(8^a bb + C3) : -p; +2; +4; +C1; +C5;$

101.  $(8^a b + C3) : +2; +4; +5; +6; +C1; +C4; +C5;$
102.  $(8^a c + C3) : +1; -2; +C1; +C2;$
103.  $(8^a + C3) : +1; +2; +4; +C1; +C2; +C4; +X;$
104.  $(C - 6 + C13) : -4; +Eb; +C2;$
105.  $(D - 5 + C13) : -4; -C1; -C3; +Tf;$
106.  $(G + C13) : +4; +G\#; -C1; -C3;$
107.  $(G\# + C13) : +4; +5; -G\#; -C1; -C3;$
108.  $(8^a + C13) : +1; +4; -C1; +C2; -C3; +C5;$
109.  $(C - 6 + C123) : -C1; -C2; -C3;$
110.  $(G + C123) : +4; +G\#; -C2; -C3;$
111.  $(G\# + C123) : +4; -G\#; -C2; -C3;$
112.  $(C - 5 + x) : -1; -2; -3; -7; +Ta; -Tc;$
113.  $(D - 5 + x) : -1; -3; -6; +C3; +Ta; -Tc;$
114.  $(Bb - 56 + x) : -1; -2; -3; +5; +6; +C1; +Ta;$
115.  $(C - 6 + c3 x) : -1; -4; -5; +Eb; +C1;$
116.  $(Bb - 56 + C5) : -2; -7; -Bb; -Bb+B; +C5;$
117.  $(C - 56 + C5) : -2; -4; -7; +Bb; +B; +C\#;$
118.  $(C - 4 + C5) : -7; +C5;$
119.  $(E + C35) : +C2; -C5;$

## Timbral Changes: Alto Saxophone

1. Re (D) : +Bb; +B; +C# (3)
2. Mib (D+Eb) : +C#; +B; +Bb; (3)
3. Mi (E) : +7; +7+Eb; +Eb; +Bb; +Eb+B; (5)
4. Fa (F) : +Eb; +6+Eb; +7+B; +Bb; (4)
5. Fa# (G+5) : +6+Eb; +7; +7+Bb; +B; +Bb; (5)
6. Sol (G) : +7; +Tf; (2)
7. Sol# (G+G#) : +7; + Tf; (2)
8. La (A) : +5+6; +5+Bb; +7+B; +G#; (4)
9. Sib (bb) : +4+5; +4+5+6+7; +4+5+6+Eb; +1+2+3+4+5+6+7+Bb; (4)
10. Si (b) : +1+2+3+Tc; +1+2+3+4+5+6+Tc; +1+2+3+5+Tc+G#; +1+2+3+4+5+6+7+B; (4)
11. Do (c) : +4+5; +1+3+4+5+6+7; -1+3+4+5+6+7+B; -1+3+4+5+6+Tc; (4)
12. Do#(c#) : +3+4+5+6+7; +2+3+4+5+6+7+C#; +2+3+4+5+6+Eb+C1; +Tc+Ta; (4)
13. Re (8<sup>a</sup>+D) : +B; +Eb+7+Bb; -1,-2,-3,-4,-5,-6-8<sup>a</sup>+C2; (3)
14. Mib (8<sup>a</sup>+Eb) : +Bb; -1-2-3-4-5-6+C123; -1-2-3-4-5-6+C4; -3-4-5-6+C5; (4)
15. Mi (8<sup>a</sup>+E) : +Eb; +Bb; -1-2-3-4-5+C1234; (3)
16. Fa (8<sup>a</sup>+F) : +6+Eb; +7+C#; +5+6+7+Bb; +C12345; (4)
17. Fa# (8<sup>a</sup>+F#) : +6+Eb; +4+6+B; +7+B; +Bb; (4)
18. Sol (8<sup>a</sup>G) : +7; +Tf; +5+6+7; +4+5+6+7; (4)
19. Sol# (8<sup>a</sup>G#) : +4+5+6+7-G#+C#; +Tf; (2)
20. La (8<sup>a</sup> A) : +5; +4+5+6+7; +5+6+Eb; (3)
21. Sib (8<sup>a</sup>Bb) : +3+4+5+6; +4+5+6+7; +4+5+Ta; (3)
22. Si (8<sup>a</sup> B) : +2+3+4+5+6+7+B; +2+3+Tc; +Ta; +2+3+4+5+6+Tc; (4)
23. Do ( 8<sup>a</sup>c) : +4+5; +4+5+6+Eb; +1+3+4+5+6+7; +p+Ta+Tc; (4)
24. Do# (8<sup>a</sup> c#) : +4+5; +2+3+4+5+6+B+Tc; +Tc; +2+3+4+5+6+7+C#; (4)
25. Re (8<sup>a</sup>C1) : +2+Tc; +2+3+4+5; +4+5+6; +2+3+4+5+6+7+C#; (4)
26. Mib (8<sup>a</sup>C12) : +2; +2+3+4+5; -C1+1+2+3+6; +Ta+Tc; (4)
27. Mi (8<sup>a</sup>C123) : +2+3-C1; +1+2+3+4-C1; +1+2+3-C1+G#; +X+1+2+3; (4)
28. Fa (8<sup>a</sup>C1234) : -C2; +3; +X+1+2; +X+1+2+4+5+6; (4)
29. Fa# (8<sup>a</sup>C12345) : +3; +X+1+2-C1234; +1+3+4+5+6+7+Bb-C12345; (3)



## Timbral Changes: Soprano

1. Re (D) : +Bb; +B; +C#; (3)
2. Mib (D+Eb) : +Bb; +B; +C#; (3)
3. Mi (E) : +Bb; +B; +C#; +Eb; (4)
4. Fa (F) : +Bb; +B; +C#; +7; +Eb; (5)
5. Fa# (G+5) : +B; +C#; +Bb; +7; Eb; (5)
6. Sol (G) : +C; +Tf (2)
7. Sol# (G+G#) : +7; +Tf; (2)
8. La (A) : +5; +4+5; +4+5+6; +C#; (4)
9. Sib (bb) : +4+5; +4+5+6+Eb; +2+3+4+5+6+7+Bb; (3)
10. Si (b) : +2+3+Tc; +2+3+G#+Tc; +2+3+4+5+6+7+B; +3+4+5+6+7+B; (4)
11. Do (c) : +4+5; +3+4+5+6+7+B; +3+4+5+6+Tc; +1+3+4+5+6+7; (4)
12. Do#(c#) : +3+4+5+6+7; +2+3+4+5+C1; +1+2+C2; +Tc+Ta; +1+2+3+4+5+6+7+C#; (5)
13. Re (8<sup>a</sup>D) : +Bb; +B; +C#; +C1; (4)
14. Mib (8<sup>a</sup>+Eb) : +Bb; +B; +C#; +C2; (4)
15. Mi (8<sup>a</sup>+E) : +Bb; +B; +C#; +Eb; (4)
16. Fa (8<sup>a</sup>+F) : +6+Eb; +Bb; +C#; (3)
17. Fa# (8<sup>a</sup>+F#) : +7+Bb; +4+6+7+B; +6+7+Bb (3)
18. Sol (8<sup>a</sup>G) : +5+6+7; +7; +Tf; (3)
19. Sol# (8<sup>a</sup>G#) : +Tf; -2+4+6+7+Bb; +4+5+6+7+C#; (3)
20. La (8<sup>a</sup> A) : +3+4+5+6; +4+5+6+7; +5+6+Eb; (3)
21. Sib (8<sup>a</sup>Bb) : +3+4+5+6; +2+3+4+5+6+Eb; +2+4+5+6+7+Bb; (3)
22. Si (8<sup>a</sup> B) : +3+4+5; +2+3+4+5+6+Tc; (2)
23. Do ( 8<sup>a</sup>c) : +4+5; +4+5+6+Eb; +1+4+5+Tc; (3)
24. Do# (8<sup>a</sup> c#) : +4+5+6+7; +1+C1+Ta; +2+3+4+5+6+Bb+Tc; (3)
25. Re (8<sup>a</sup>C1) : +2+Tc; +2+3+4+5+6+7; +1+2+3+5+6+7; (3)
26. Mib (8<sup>a</sup>C12) : +2+4+5; +Tc+Ta; (2)
27. Mi (8<sup>a</sup>C123) : +2+3-C2; -C123+1+2+3+X; (2)
28. Fa (8<sup>a</sup>C1234) : +3; -C1234+1+2+X; (2)
29. Fa# (8<sup>a</sup>C12345) : +3; -C1234+1+2+X; (2)



## Altíssimo: Tenor Sax

1. Sol harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 1, Ta, C5;
2. Sol# harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 1, 4, Tc;
3. La harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 2, 3, 4, 5, 6, Tc;
4. Sib harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 2, 3, 4, 5, 6, C1;
5. Si harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 3, C2;
6. Do harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 3, C1, C3;
7. Do# harm ( ) : 8<sup>a</sup>, C1, C2, C3;
8. Re harm ( ) : 8<sup>a</sup>, C1, C2, C3, C4; X;
9. Re# harm ( ) : 8<sup>a</sup>, C1, C2, C3, C4; C5; X+C5;
10. Mi harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 2, 5, Ta;
11. Fa harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 1, 3, 4, 6, Eb; Ta;
12. Fa# harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 1, 2, 3, 4, 5, 6, Eb, Tc+Ta; C1+C2;
13. Sol 8<sup>a</sup>harm ( ) : 8<sup>a</sup>, 2, 4;





# BIBLIOGRAFIA

Baley, D. (1992). *Improvisation: Its Nature and Practice in Music*. New York: Da Capo.

Berweck, S. (2012). *It worked yesterday: On (re-) performing electroacoustic music*. (Doctoral thesis). University of Huddersfield, Retrieved from <http://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/17540>

Berry, D., & Dieter, M. (2015). *Postdigital Aesthetics*, Palgrave Macmillan.

Bianchini, S., & Verhagen, E. (2016). *Practicable: From Participation to Interaction in Contemporary Art*: MIT Press.

Borgdorff, H. (2005). The debate on research in the arts. Retrieved from [https://www.konst.gu.se/digitalAssets/1322/1322713\\_the\\_debate\\_on\\_research\\_in\\_the\\_arts.pdf](https://www.konst.gu.se/digitalAssets/1322/1322713_the_debate_on_research_in_the_arts.pdf)

Boulez, P. (1976). *Conversations with Celestin Deliège* (Reprint Edition ed.). London: Eulenburg Books.

Bowers, J., & Archer, P. (2005). *Not hyper, not meta, not cyber but infra-instruments*. Paper presented at the Proceedings of the 2005 conference on New interfaces for musical expression, Vancouver, Canada.

Burtner, M. (2002). The Metasaxophone: concept, implementation, and mapping strategies for a new computer music instrument. *Organised sound*, 7(2), 201-213. doi:10.1017/S1355771802002108

Burtner, M. (2005). Making noise: Extended techniques after experimentalism. 71(6). Retrieved from <https://nmbx.newmusicusa.org/making-noise-extended-techniques-after-experimentalism/>

Buxton, W., & Meyers, B. (1986). *A Study in Two-Handed Input*. Paper presented at the Human Factors in Computing Systems.

- Cadoz, C. (1988, 1988-02). *Instrumental Gesture and Musical Composition*. Paper presented at the ICMC 1988 - International Computer Music Conference, Cologne, Germany.
- Cage, J. (1937). The future of music: Credo. In C. Cox & D. Warner (Eds.), *Audio Culture: Readings in Modern Music*. New York: Continuum. New York: Continuum.
- Camilleri, L., & Smalley, D. (1998). The analysis of electroacoustic music: Introduction. *Journal of New Music Research*, 27(1-2), 3-12.
- Camurri, A., De Poli, G., Leman, M., & Volpe, G. (2001). A multi-layered conceptual framework for expressive gesture applications. Paper presented at the Proc. intl MOSART workshop, Barcelona.
- Chion, M. (1995). *Guide des objets sonores : Pierre Schaeffer et la recherche musicale*: Buchet Chastel.
- Ciciliani, M., & Mojzysz, Z. (2014). Evaluating a method for the analysis of performance practices in electronic music. Paper presented at the International Conference on Live Interfaces.
- Clayton, M. R. (2007). Observing entrainment in music performance: Video-based observational analysis of Indian musicians' tanpura playing and beat marking. *Musicae Scientiae*, 11(1), 27-59.
- Coker, W. (1972). *Music & Meaning: A Theoretical Introduction to Musical Aesthetics*. New York: Free Press.
- Collins, N., Schedel, M., & Wilson, S. (2013). *Electronic Music*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cox, C., & Warner, D. (Eds.). (2004). *Audio Culture: Readings in Modern Music*. London: Continuum Books.
- Cutler, C. (1993). Necessity and Choice in Musical Forms. In *File Under Popular: theoretical and critical writings on music*. New York: Autonomedio.

d'Escriván, J. (2006). To sing the body electric: Instruments and effort in the performance of electronic music. *Contemporary Music Review*, 25(1-2), 183-191. doi:10.1080/07494460600647667

Dahl, S., Bevilacqua, F., Bresin, R., Clayton, M., Leante, L., Poggi, I., & Rasamimanana, N. (2009). Gestures in performance. In *Musical gestures: Sound, movement, meaning* (Vol. 36, pp. 36-68). New York: Routledge.

DeLahunta, S. (2010). Shifting Interfaces: art research at the intersections of live performance and technology. (Doctorate). University of Plymouth, Retrieved from <http://hdl.handle.net/10026.1/2711>

Delalande, F. (1988). La gestique de Gould: éléments pour une sémiologie du geste musical. In G. Guertin (Ed.), *Glenn Gould Pluriel* (pp. 85-111). Québec: Louise Courteau.

Deleuze, G., & Guattari, F. (1987). A thousand plateaus: Capitalism and schizophrenia. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Deleuze, G., & Parnet, C. (2007). *Dialogues II* (H. Tomlinson & B. Habberjam, Trans.). New York: Columbia University Press.

Di Scipio, A. (2015). The Politics of Sound and the Biopolitics of Music: Weaving together sound-making, irreducible listening, and the physical and cultural environment. *Organised sound*, 20(3), 278-289. doi:10.1017/S1355771815000205

Dodge, C., & Jerse, T. A. (1997). Computer Music: Synthesis, Composition and Performance: Macmillan Library Reference.

Dournon, G. (1996). Guide pour la collecte des musiques et instruments traditionnels: Unesco.

Downes, S. (2008). Places to Go: Connectivism & Connective Knowledge. *Innovate: Journal of Online Education*, 5(1). Retrieved from <https://nsuworks.nova.edu/innovate/vol5/iss1/6>

Dreyfus, S. E., & Dreyfus, H. L. (1980). A Five-Stage Model of the Mental Activities Involved in Directed Skill Acquisition. Retrieved from <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a084551.pdf>

- Edwards, M. (2018). hotpo. Retrieved from <http://www.sumtone.com/prog-note.php?workid=448>
- Emmerson, S. (2000). Losing touch?': the human performer and electronics. In *Music, electronic media culture* (pp. 194-216): Ashgate.
- Emmerson, S. (2007). *Living Electronic Music*. London: Ashgate Publishing Limited.
- Fastrez, P. (2001). Characteristic(s) of Hypermedia and How They Relate to Knowledge. *Educational Media International*, 38(2-3), 101-110. doi:10.1080/09523980110041917
- Ferreira, J. L. C. M. (2014). *Música Mista e Sistemas de Relações Dinâmicas*. (PhD). Universidade Católica Portuguesa,
- Foss, L. (1963). The changing composer-performer relationship: A monologue and a dialogue. *Perspectives of New Music*, 1(2), 45.
- Gagnon, J. (2011). Apparatus, instrument, apparel: An essay of definitions. *Artnodes*, 11. doi:10.7238/a.v0i11.1219
- Garnett, G. E. (2001). The Aesthetics of Interactive Computer Music. *Computer Music Journal*, 25-1(Spring 2001), 21-33.
- Gibet, S. (1987). *Coding, representation and processing of instrumental gesture. Application to musical sound-synthesis by means of simulating instrumental mechanisms*. Institut national polytechnique de Grenoble, Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01267452> Uga Acroe-ica Tds-macs Informatique-musicale database.
- Goffman, E. (1978). *The presentation of self in everyday life*: Harmondsworth London.
- Gray, C. H., Mentor, S., & Figueroa-Sarriera, H. (1995). *The cyborg handbook*: Routledge.
- Gray, W. D., & Boehm-Davis, D. A. (2000). Milliseconds matter: An introduction to microstrategies and to their use in describing and predicting interactive behavior. *Journal of experimental psychology: applied*, 6(4), 322. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/1076-898X.6.4.322>
- Green, O. (2014). NIME, Musicality and Practice-led Methods. Paper presented at the NIME.

- Griffiths, P. (2011). *Modern Music and After* (3rd ed.). USA: Oxford University Press.
- Hardjowirogo, S.-I. (2017). Instrumentality. On the construction of instrumental identity. In *Musical instruments in the 21st century* (pp. 9-24): Springer.
- Harenberg, M. (2014). Virtuelle Instrumente im akustischen Cyberspace: zur musikalischen Ästhetik des digitalen Zeitalters (Vol. 14): transcript Verlag.
- Hayles, N. K. (2012). *How we think: Digital media and contemporary technogenesis*: University of Chicago Press.
- Heaton, R. (2012). Contemporary performance practice and tradition. *Music Performance Research*, 5(Spec), 96-104.
- Hempel, C. G. (1952). *Fundamentals of concept formation in empirical science*, Vol. II. No. 7. Chicago, IL, US: University of Chicago Press.
- Ihde, D. (2007). *Listening and voice: Phenomenologies of sound*: Suny Press.
- Impett, J. (1994). *A Meta Trumpet(er)*. Paper presented at the ICMC, Ann Arbor.
- Impett, J. (2000). Situating the invention in interactive music. *Organised sound*, 5(1), 27-34. doi:10.1017/S1355771800001059
- Impett, J. (2001). *Interaction, simulation and invention: a model for interactive music*. Paper presented at the Proceedings of ALMMA 2001 Workshop on Artificial Models for Musical Applications.
- Karnatz, R. A. (2005). *Interactive computer music: a performer's guide to issues surrounding Kyma with live clarinet input*. (Doctor of Musical Arts). Louisiana State University,
- Kernfeld, B. (2003). *Subtone*. In: Oxford University Press.
- Kientzy, D. (1990). *Saxologie du potentiel acoustico-expressif des 7 saxophones*. Paris 8,
- Kientzy, D. (2003). *Les sons multiples aux saxophones: pour saxophones soprano, soprano, alto, ténor & baryton*: Editions Salabert.
- Kimura, M., Rasamimanana, N., Bevilacqua, F., Zamborlin, B., Schnell, N., & Fléty, E. (2012, 2012). *Extracting Human Expression For Interactive Composition with the Augmented*

*Violin*. Paper presented at the International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME 2012), NA, France.

Laban, R. v., & Ullmann, L. (1963). *Modern Educational Dance*. London: Macdonald & Evans.

Levy, P. (2011). *Cyberculture*: University of Minnesota Press.

Lopes, F. (2017). *Wallace: Composing Music for Variable Reverberation*. Paper presented at the Proceedings Sound and Music Computer Conference.

Louzeiro, P. (2018). *Comprovisação n°9, for augmented saxophone (HASGS), ensemble and real-time composition and notation system (Comprovisador)*. Paper presented at the ICLI 2018, 4th International Conference on Live Interfaces. Inspiration, Performance, Emancipation., Porto.

Macedo, A. R. (2014). *Estudo Particular das Dinâmicas Intermedia no Início do Século XXI*. (PhD). Universidade Católica Portuguesa, Porto.

Machover, T. (1989). *Hyperinstrument: Musically Intelligent and Interactive Performance and Creativity Systems*. Paper presented at the ICMC.

Magnusson, T. (2009). Of Epistemic Tools: musical instruments as cognitive extensions. *Organised sound*, 14(2), 168-176. doi:10.1017/S1355771809000272

Maierhof, M. (2015). *Musica de complejos sonoros*. Retrieved from <https://www.michaelmaierhof.de/wp-content/uploads/2017/06/maierhof-música-de-complejos-sonoros.pdf>

Malloch, J., Birnbaum, D., Sinyor, E., & Wanderley, M. M. (2006). *Towards a new conceptual framework for digital musical instruments*. Paper presented at the Proceedings of the 9th international conference on digital audio effects.

McLean, A. (2011). *Artist-Programmers and Programming Languages for the Arts*. (PhD Thesis). Goldsmiths, University of London,

McPherson, A. (2010). The Magnetic Resonator Piano: Electronic Augmentation of an Acoustic Grand Piano. *Journal of New Music Research*, 39(3), 189-202. doi:10.1080/09298211003695587

- Menezes, F. (1997). Aspects of the Interaction between Instrumental and Electronic Compositional Methods. *Leornado Music Journal*, 7, 3-10.
- Merleau-Ponty, M. (2013). *Phenomenology of perception*: Routledge.
- Metois, E. (1997). *Musical sound information: Musical gestures and embedding synthesis*. (PhD thesis). Massachusetts Institute of Technology,
- Middleton, R. (1993). Popular music analysis and musicology: bridging the gap. *Popular Music*, 12(2), 177-190. doi:10.1017/S0261143000005547
- Miranda, E. R., & Wanderley, M. (2006). *New Digital Musical Instruments: Control And Interaction Beyond the Keyboard (Computer Music and Digital Audio Series)*: A-R Editions, Inc.
- Miranda, E. R., & Wanderley, M. M. (2006). *New Digital Instruments: Control and Interaction Beyond the Keyboard*. Middleton, Wisconsin: A-R Editions.
- Myo Gesture Control Armband tech specs. (2019). Retrieved from <https://support.getmyo.com/hc/en-us/articles/202648103-Myo-Gesture-Control-Armband-tech-specs>
- Nattiez, J.-J. (1990). *Music and Discourse: Toward a Semiology of Music*: Princeton University Press.
- Neill, B., & Jones, B. (2010, April 10-15). *Ben Neill and Bill Jones: Posthorn*. Paper presented at the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI, Atlanta, Georgia, USA.
- Nicolls, S. L. (2010). *Interacting with the Piano*. (PhD). Brunel University London, Retrieved from <http://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/5511>
- Nilsson, P. A. (2011). *A field of possibilities: Designing and playing digital musical instruments*. (Doctoral thesis). Gotemborgs Universitet,
- Norman, D. (2002). *Emotion & Design: Attractive Things Work Better (Vol. 9)*.
- Normark, C. J., Parnes, P., Ek, R., & Andersson, H. (2016). *The extended clarinet*. Paper presented at the International conference on new interfaces for musical expression: 11/07/2016-15/07/2016.

- Packer, R., & Jordan, K. (Eds.). (2001). *Multimedia: From Wagner to Virtual Reality*. New York: Norton.
- Palacio-Quintin, C. (2003). *The hyper-flute*. Paper presented at the NIME, McGill University Montreal, Canada.
- Palacio-Quintin, C. (2008). Eight Years of Practice on the Hyper-Flute: Technology and Musical Perspectives. Paper presented at the New Interfaces for Musica Expression, Genova, Italy.
- Penny, J. (2009). *THE EXTENDED FLAUTIST: Techniques, technologies and performer perceptions*. (Doctor of Musical Arts). University of Melbourne, Retrieved from [https://www.jeanpenny.com/uploads/5/5/4/3/55434199/penny\\_the\\_extended\\_flautist.pdf](https://www.jeanpenny.com/uploads/5/5/4/3/55434199/penny_the_extended_flautist.pdf)
- Pestanova, X. (2008). Models of linteraction in works for piano and live electronics. (Doctor of Music). McGill University, Montreal.
- Pike, A. (1966). The phenomenological approach to musical perception. *Philosophy and Phenomenological Research*, 27(2), 247-254.
- Portovedo, H., Lopes, P. F., & Mendes, R. (2017). *Saxophone Augmentation: An hybrid augmented system of gestual symbiosis*. Paper presented at the Proceedings of the 8th International Conference on Digital Arts, Macau, China.
- Quek, F., McNeill, D., Bryll, R., Duncan, S., Ma, X.-F., Kirbas, C., . . . Ansari, R. (2002). Multimodal human discourse: gesture and speech. *ACM Transactions Compututer-Human Interaction (TOCHI)*, 9(3), 171-193. doi:10.1145/568513.568514
- Rebelo, P. (2006). Haptic sensation and instrumental transgression. *Contemporary Music Review*, 25(1-2), 27-35. doi:10.1080/07494460600647402
- Reppa, I., McDougall, S. J. P. b., & review. (2015). When the going gets tough the beautiful get going: aesthetic appeal facilitates task performance. 22(5), 1243-1254. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.3758/s13423-014-0794-z>
- Roads, C. (1996). *The Computer Music Tutorial*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Roads, C. (2001). *Microsound*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.



- Roads, C. (2015). *Composing Electronic Music: A New Aesthetic*. NY: Oxford University Press.
- Roche, H. (2011). *Dialogue and Collaboration in the Creation of New Works for Clarinet*. (Doctoral thesis). University of Huddersfield, Retrieved from <http://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/17512/>
- Russolo, L. (1986). *The art of noises*: Pendragon Press.
- Rzewski, F. (Fall 1999). A Nihilist Theory of Improvisation. *Current Musicology*, 67, 377-386. Retrieved from <https://openmusiclibrary.org/article/48504/>.
- Sawyer, R. K. (1998). The Interdisciplinary Study of Creativity in Performance. *Creativity Research Journal*, 11(1), 11-19. doi:10.1207/s15326934crj1101\_2
- Schaeffer, P. (1966). *Traité des objets musicaux*: Le Seuil.
- Schiesser, S., & Schacher, J. C. (2012). *SABRe: The Augmented Bass Clarinet*. Paper presented at the NIME.
- Schroeder, F., & Rebelo, P. (2009). The Pontydian Performance: the performative layer. *Organised sound*, 14(2), 134-141. doi:10.1017/S1355771809000247
- Serra, X., & Smith, J. (1990). Spectral modeling synthesis: A sound analysis/synthesis system based on a deterministic plus stochastic decomposition. *Computer Music Journal*, 14(4), 12-24.
- Sève, B. (2011). L'instrument de musique : présentation du numéro. *Methodos [En ligne]*, 11. doi:10.4000/methodos.2599
- Shimosako, H., & Ohgushi, K. (1996). Interaction between auditory and visual processing in impressional evaluation of a piano performance (Vol. 100).
- Silvennoinen, J. (2014). *Towards essential visual variables in user interface design*. Paper presented at the International Conference on Advances in Computer-Human Interactions.
- Small, C. (1998). *Musicking: The meanings of performing and listening*: Wesleyan University Press.

- Small, C. (1999). Musicking — the meanings of performing and listening. A lecture. *Music Education Research*, 1(1), 9-22. doi:10.1080/1461380990010102
- Smalley, D. (1996). The listening imagination: Listening in the electroacoustic era. *Contemporary Music Review*, 13(2), 77-107. doi:10.1080/07494469600640071
- Smalley, D. (1997). Spectromorphology: explaining sound-shapes. *Organised sound*, 2(2), 107-126.
- Sousa Bittencourt, P. (2015). Interprétation musicale participative: la médiation d'un saxophoniste dans l'articulation des compositions mixtes contemporaines. Paris 8, Retrieved from <https://www.theses.fr/2015PA080075>
- Stockhausen, K. (1958). Electronic and instrumental music. In C. Cox & D. Warner (Eds.), *Audio Culture: readings in modern music* (pp. 370-380). New York 2004: Continuum.
- Stowell, D., & McLean, A. (2013). Live music-making: A rich open task requires a rich open interface. In *Music and human-computer interaction* (pp. 139-152): Springer.
- Tanaka, A., & Donnarumma, M. (2018). The body as musical instrument. In Y. Kim & S. Gilman (Eds.), *The Oxford Handbook of Music and the Body*.
- Théberge, P. (1997). Any sound you can imagine: Making music/consuming technology: Wesleyan University Press.
- Théberge, P. (2017). Musical Instruments as Assemblage. In T. Bovermann, A. de Campo, H. Egermann, S.-I. Hardjowirogo, & S. Weinzierl (Eds.), *Musical Instruments in the 21st Century*: Springer.
- Thibodeau, J., & Wanderley, M. M. (2013). Trumpet Augmentation and Technological Symbiosis. *Computer Music Journal*, 37:3(Fall 2013), 12-25.
- Wagner, R. (1993). *The Art-Work of the Future and Other Works*: University of Nebraska Press.
- Waisvisz, M. (1999). Gestural round table. *STEIM Writings*. Retrieved from <http://steim.org/media/papers/Gestural%20round%20table%20%20Michel%20Waisvisz.pdf>

Wanderley, M. M., & Depalle, P. (2004). Gestural control of sound synthesis. *Proceedings of the IEEE*, 92(4), 632-644. doi:10.1109/JPROC.2004.825882

Weiss, M., & Netti, G. (2010). The techniques of saxophone playing (Vol. 37): Bärenreiter.

Wiener, N. (1961). *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge: MIT Press.

Winkler, T. (1998). *Composing Interactive Music: techniques and ideas using Max*. Cambridge, MA: MIT Press.



# ANEXOS





82

84

86

88  $\text{♩} = 50$

90

92

94

99  $8^{\text{va}}$

102  $10$

103

104

105  $\text{♩} = 80$  *f*

109

112 *ff*

115  $4$

Detailed description: This page of a musical score contains measures 82 through 115. The music is written in a single staff with a treble clef and a key signature of two sharps (F# and C#). The time signature is 4/4. The score features a variety of rhythmic patterns, including eighth and sixteenth notes, and rests. Several measures contain triplets, indicated by a '3' over the notes. Measure 88 includes a tempo marking of a quarter note equal to 50 (♩ = 50). Measure 99 has an octave marking of 8va. Measure 102 has a marking of 10. Measure 105 has a tempo marking of a quarter note equal to 80 (♩ = 80) and a dynamic marking of forte (f). Measure 109 has a dynamic marking of fortissimo (ff). Measure 115 has a marking of 4. The notation includes various accidentals (sharps, flats, naturals) and articulation marks like slurs and ties.



122 3

131 To Akay 4 Akay

144 13

154 To Ten. Sax. 10

175 Tenor Saxophone 3

189 6

192 3

195 3

203 3

207 To Akay 5

213 2

228 Akay  
*f*

231

234

238 *15<sup>mo</sup>*

241 *(15)*

244 *(15)*

248 *(15)*

253 *f*

262 To Ten. Sax. Tenor Saxophone

273 *8<sup>va</sup>*

276 *(8)*

279 *(8)*

285

289

292

295 *To Akay* *Akay*  
7  
8<sup>th</sup>

305  
8<sup>th</sup>

308

311

314

316 *15<sup>mo</sup>*

319 *(15)*

322 *(15)*

324  
8<sup>th</sup>

335  
8<sup>th</sup> *f*

341  
8<sup>th</sup> *cresc.* *15<sup>mo</sup>* *fff*










# Igor C Silva

## Numb for baritone saxophone and electronics

2015

### Indications

ord.	= ordinary playing		= improvise on the content described inside the box
	= tongue slap		= the arrow indicates to continue improvising with the previous box after the interruption
	= open slap		= improvise fast and impulsive chromatic gestures
▼	= air		
↑	= very high pitch		
	= ghost note		
	= accelerando		
♯ / ♭	= slightly higher / slightly lower - tune with electronics		

Whenever you find convenient, you can momentarily decrease the dynamics, playing sometimes a little "behind" the electronics, thus helping the balance and synchronization between sax and electronics.

Keep the volume of the entire piece considerable loud! (but not painful)

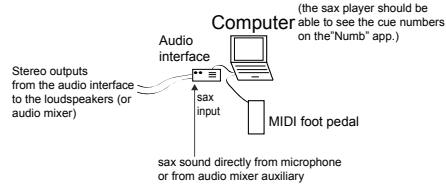
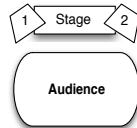
The mix should slightly emphasize the low frequencies

### Electronics:

- The electronics part consists of audio samples triggered in real time
- Software required: "Numb" Max/MSP application
- Each electronic cue, ① - ⑧, should be triggered by pressing on a MIDI foot pedal connected to the computer
- Synchronization: 1 or 2 audio monitors should be placed on the stage in front of the saxophone player, so that he or she can have an adequate monitoring of the electronics part, in order to help the synchronization between the instrumental part and the electronics (Tempo with electronics)
- The saxophone should be amplified in order to merge the acoustic sound with electronics. There are two ways to amplify it: a) connect the microphone to the audio interface and use the "Sax input" on the "Numb" app. - [unmute the input on the patch]; b) connect the microphone directly to an external audio mixer and diffuse it through the loudspeakers [mute the Sax input on the patch]. This option allows you to compress and equalize the sax sound using the audio mixer, as well as balancing the sax amplification and electronics for loudspeakers and monitors. You should also send the amplified sound through an audio mixer auxiliary to the audio interface, for the "Amplitude trigger". Each sound you play will trigger an electronic sample.
- The amplified sound and electronics part are diffused by stereo loudspeakers

**Required equipment:**

- 1 Apple computer running "Numb" application
- 1 audio interface
- 1 MIDI foot pedal: Use a USB pedal or a MIDI foot pedal (like a sustain pedal running through a MIDI keyboard connected your computer).
- 2 high quality loudspeakers powerful enough to merge the acoustic sound with electronics
- 1 or 2 subwoofers
- 1 or 2 audio monitors so that the saxophone player can have an adequate monitoring to the electronics part, in order to help the synchronization between the instrumental part and the electronics part, or in-ears connected to the audio interface (or audio mixer), if monitors are not available.
- 1 microphone to amplify the saxophone
- 1 audio mixer to balance electronics and sax amplification for loudspeakers and monitors (optional)



**Lighting:**

The concert hall must be as dark as possible and the sax player must be illuminated by different kinds red lighting, in a very "underground dark club" ambience. Use light stands.

**Duration:** 9 min

for more information contact [igorcsilva.21@gmail.com](mailto:igorcsilva.21@gmail.com)

for Henrique Portovado  
**Numb**  
 for baritone saxophone and electronics

Igor C Silva

**Very Energetic** (♩ = 120 with electronics)

ord.  
 Very energetic, impulsive and psychedelic!!  
 Chromatic/harpejo beo-bop style improvisation,  
 imitating electronics, very fast! (♩=180)

3/4 + 1/8

1  
 flatt. (always very noisy)

2  
 flatt.

3  
 flatt.

4  
 flatt.

5  
 flatt.

6  
 flatt.

7  
 flatt.

8  
 flatt.

9  
 flatt.

10  
 flatt.

11  
 flatt.

12  
 flatt.

13  
 flatt.

14  
 flatt.

15  
 flatt.

16  
 flatt.

17  
 flatt.

18  
 flatt.

19  
 flatt.

20  
 flatt.

21  
 flatt.

22  
 flatt.

23  
 flatt.

24  
 flatt.

25  
 flatt.

26  
 flatt.

27  
 flatt.

28  
 flatt.

29  
 flatt.

30  
 flatt.

31  
 flatt.

32  
 flatt.

33  
 flatt.

34  
 flatt.

35  
 flatt.

36  
 flatt.

37  
 flatt.

38  
 flatt.

39  
 flatt.

40  
 flatt.

41  
 flatt.

42  
 flatt.

43  
 flatt.

44  
 flatt.

45  
 flatt.

46  
 flatt.

47  
 flatt.

48  
 flatt.

49  
 flatt.

50  
 flatt.

51  
 flatt.

52  
 flatt.

53  
 flatt.

54  
 flatt.

55  
 flatt.

56  
 flatt.

57  
 flatt.

58  
 flatt.

59  
 flatt.

60  
 flatt.

61  
 flatt.

62  
 flatt.

63  
 flatt.

64  
 flatt.

65  
 flatt.

66  
 flatt.

67  
 flatt.

68  
 flatt.

69  
 flatt.

70  
 flatt.

71  
 flatt.

72  
 flatt.

73  
 flatt.

74  
 flatt.

75  
 flatt.

76  
 flatt.

77  
 flatt.

78  
 flatt.

79  
 flatt.

80  
 flatt.

81  
 flatt.

82  
 flatt.

83  
 flatt.

84  
 flatt.

85  
 flatt.

86  
 flatt.

87  
 flatt.

88  
 flatt.

89  
 flatt.

90  
 flatt.

91  
 flatt.

92  
 flatt.

93  
 flatt.

94  
 flatt.

95  
 flatt.

96  
 flatt.

97  
 flatt.

98  
 flatt.

99  
 flatt.

100  
 flatt.

101  
 flatt.

102  
 flatt.

103  
 flatt.

104  
 flatt.

105  
 flatt.

106  
 flatt.

107  
 flatt.

108  
 flatt.

109  
 flatt.

110  
 flatt.

111  
 flatt.

112  
 flatt.

113  
 flatt.

114  
 flatt.

115  
 flatt.

116  
 flatt.

117  
 flatt.

118  
 flatt.

119  
 flatt.

120  
 flatt.

121  
 flatt.

122  
 flatt.

123  
 flatt.

124  
 flatt.

125  
 flatt.

126  
 flatt.

127  
 flatt.

128  
 flatt.

129  
 flatt.

130  
 flatt.

131  
 flatt.

132  
 flatt.

133  
 flatt.

134  
 flatt.

135  
 flatt.

136  
 flatt.

137  
 flatt.

138  
 flatt.

139  
 flatt.

140  
 flatt.

141  
 flatt.

142  
 flatt.

143  
 flatt.

144  
 flatt.

145  
 flatt.

146  
 flatt.

147  
 flatt.

148  
 flatt.

149  
 flatt.

150  
 flatt.

151  
 flatt.

152  
 flatt.

153  
 flatt.

154  
 flatt.

155  
 flatt.

156  
 flatt.

157  
 flatt.

158  
 flatt.

159  
 flatt.

160  
 flatt.

161  
 flatt.

162  
 flatt.

163  
 flatt.

164  
 flatt.

165  
 flatt.

166  
 flatt.

167  
 flatt.

168  
 flatt.

169  
 flatt.

170  
 flatt.

171  
 flatt.

172  
 flatt.

173  
 flatt.

174  
 flatt.

175  
 flatt.

176  
 flatt.

177  
 flatt.

178  
 flatt.

179  
 flatt.

180  
 flatt.

181  
 flatt.

182  
 flatt.

183  
 flatt.

184  
 flatt.

185  
 flatt.

186  
 flatt.

187  
 flatt.

188  
 flatt.

189  
 flatt.

190  
 flatt.

191  
 flatt.

192  
 flatt.

193  
 flatt.

194  
 flatt.

195  
 flatt.

196  
 flatt.

197  
 flatt.

198  
 flatt.

199  
 flatt.

200  
 flatt.

201  
 flatt.

202  
 flatt.

203  
 flatt.

204  
 flatt.

205  
 flatt.

206  
 flatt.

207  
 flatt.

208  
 flatt.

209  
 flatt.

210  
 flatt.

211  
 flatt.

212  
 flatt.

213  
 flatt.

214  
 flatt.

215  
 flatt.

216  
 flatt.

217  
 flatt.

218  
 flatt.

219  
 flatt.

220  
 flatt.

221  
 flatt.

222  
 flatt.

223  
 flatt.

224  
 flatt.

225  
 flatt.

226  
 flatt.

227  
 flatt.

228  
 flatt.

229  
 flatt.

230  
 flatt.

231  
 flatt.

232  
 flatt.

233  
 flatt.

234  
 flatt.

235  
 flatt.

236  
 flatt.

237  
 flatt.

238  
 flatt.

239  
 flatt.

240  
 flatt.

241  
 flatt.

242  
 flatt.

243  
 flatt.

244  
 flatt.

245  
 flatt.

246  
 flatt.

247  
 flatt.

248  
 flatt.

249  
 flatt.

250  
 flatt.

251  
 flatt.

252  
 flatt.

253  
 flatt.

254  
 flatt.

255  
 flatt.

256  
 flatt.

257  
 flatt.

258  
 flatt.

259  
 flatt.

260  
 flatt.

261  
 flatt.

262  
 flatt.

263  
 flatt.

264  
 flatt.

265  
 flatt.

266  
 flatt.

267  
 flatt.

268  
 flatt.

269  
 flatt.

270  
 flatt.

271  
 flatt.

272  
 flatt.

273  
 flatt.

274  
 flatt.

275  
 flatt.

276  
 flatt.

277  
 flatt.

278  
 flatt.

279  
 flatt.

280  
 flatt.

281  
 flatt.

282  
 flatt.

283  
 flatt.

284  
 flatt.

285  
 flatt.

286  
 flatt.

287  
 flatt.

288  
 flatt.

289  
 flatt.

290  
 flatt.

291  
 flatt.

292  
 flatt.

293  
 flatt.

294  
 flatt.

295  
 flatt.

296  
 flatt.

297  
 flatt.

298  
 flatt.

299  
 flatt.

300  
 flatt.

301  
 flatt.

302  
 flatt.

303  
 flatt.

304  
 flatt.

305  
 flatt.

306  
 flatt.

307  
 flatt.

308  
 flatt.

309  
 flatt.

310  
 flatt.

311  
 flatt.

312  
 flatt.

313  
 flatt.

314  
 flatt.

315  
 flatt.

316  
 flatt.

317  
 flatt.

318  
 flatt.

319  
 flatt.

320  
 flatt.

321  
 flatt.

322  
 flatt.

323  
 flatt.

324  
 flatt.

325  
 flatt.

326  
 flatt.

327  
 flatt.

328  
 flatt.

329  
 flatt.

330  
 flatt.

331  
 flatt.

332  
 flatt.

333  
 flatt.

334  
 flatt.

335  
 flatt.

336  
 flatt.

337  
 flatt.

338  
 flatt.

339  
 flatt.

340  
 flatt.

341  
 flatt.

342  
 flatt.

343  
 flatt.

344  
 flatt.

345  
 flatt.

346  
 flatt.

347  
 flatt.

348  
 flatt.

349  
 flatt.

350  
 flatt.

351  
 flatt.

352  
 flatt.

353  
 flatt.

354  
 flatt.

355  
 flatt.

356  
 flatt.

357  
 flatt.

358  
 flatt.

359  
 flatt.

360  
 flatt.

361  
 flatt.

362  
 flatt.

363  
 flatt.

364  
 flatt.

365  
 flatt.

366  
 flatt.

367  
 flatt.

368  
 flatt.

369  
 flatt.

370  
 flatt.

371  
 flatt.

372  
 flatt.

373  
 flatt.

374  
 flatt.

375  
 flatt.

376  
 flatt.

377  
 flatt.

378  
 flatt.

379  
 flatt.

380  
 flatt.

381  
 flatt.

382  
 flatt.

383  
 flatt.

384  
 flatt.

385  
 flatt.

386  
 flatt.

387  
 flatt.

388  
 flatt.

389  
 flatt.

390  
 flatt.

391  
 flatt.

392  
 flatt.

393  
 flatt.

394  
 flatt.

395  
 flatt.

396  
 flatt.

397  
 flatt.

398  
 flatt.

399  
 flatt.

400  
 flatt.

401  
 flatt.

402  
 flatt.

403  
 flatt.

404  
 flatt.

405  
 flatt.

406  
 flatt.

407  
 flatt.

408  
 flatt.

409  
 flatt.

410  
 flatt.

411  
 flatt.

412  
 flatt.

413  
 flatt.

414  
 flatt.

415  
 flatt.

416  
 flatt.

417  
 flatt.

418  
 flatt.

419  
 flatt.

420  
 flatt.

421  
 flatt.

422  
 flatt.

423  
 flatt.

424  
 flatt.

425  
 flatt.

426  
 flatt.

427  
 flatt.

428  
 flatt.

429  
 flatt.

430  
 flatt.

431  
 flatt.

432  
 flatt.

433  
 flatt.

434  
 flatt.

435  
 flatt.

436  
 flatt.

437  
 flatt.

438  
 flatt.

439  
 flatt.

440  
 flatt.

441  
 flatt.

442  
 flatt.

443  
 flatt.

444  
 flatt.

445  
 flatt.

446  
 flatt.

447  
 flatt.

448  
 flatt.

449  
 flatt.

450  
 flatt.

451  
 flatt.

452  
 flatt.

453  
 flatt.

454  
 flatt.

455  
 flatt.

456  
 flatt.

457  
 flatt.

458  
 flatt.

459  
 flatt.

460  
 flatt.

461  
 flatt.

462  
 flatt.

463  
 flatt.

464  
 flatt.

465  
 flatt.

466  
 flatt.

467  
 flatt.

468  
 flatt.

469  
 flatt.

470  
 flatt.

471  
 flatt.

472  
 flatt.

473  
 flatt.

474  
 flatt.

475  
 flatt.

476  
 flatt.

477  
 flatt.

478  
 flatt.

479  
 flatt.

480  
 flatt.

481  
 flatt.

482  
 flatt.

483  
 flatt.

484  
 flatt.

485  
 flatt.

486  
 flatt.

487  
 flatt.

488  
 flatt.

489  
 flatt.

490  
 flatt.

491  
 flatt.

492  
 flatt.

493  
 flatt.

494  
 flatt.

495  
 flatt.

496  
 flatt.

497  
 flatt.

498  
 flatt.

499  
 flatt.

500  
 flatt.

501  
 flatt.

502  
 flatt.

503  
 flatt.

504  
 flatt.

505  
 flatt.

506  
 flatt.

507  
 flatt.

508  
 flatt.

509  
 flatt.

510  
 flatt.

511  
 flatt.

512  
 flatt.

513  
 flatt.

514  
 flatt.

515  
 flatt.

516  
 flatt.

517  
 flatt.

518  
 flatt.

519  
 flatt.

520  
 flatt.

521  
 flatt.

522  
 flatt.

523  
 flatt.

524  
 flatt.

525  
 flatt.

526  
 flatt.

527  
 flatt.

528  
 flatt.

529  
 flatt.

530  
 flatt.

531  
 flatt.

532  
 flatt.

533  
 flatt.

534  
 flatt.

535  
 flatt.

536  
 flatt.

537  
 flatt.

538  
 flatt.

539  
 flatt.

540  
 flatt.

541  
 flatt.

542  
 flatt.

543  
 flatt.

544  
 flatt.

545  
 flatt.

546  
 flatt.

547  
 flatt.

548  
 flatt.

549  
 flatt.

550  
 flatt.

551  
 flatt.

552  
 flatt.

553  
 flatt.

554  
 flatt.

555  
 flatt.

556  
 flatt.

557  
 flatt.

558  
 flatt.

559  
 flatt.

560  
 flatt.

561  
 flatt.

562  
 flatt.

563  
 flatt.

564  
 flatt.

565  
 flatt.

566  
 flatt.

567  
 flatt.

568  
 flatt.

569  
 flatt.

570  
 flatt.

571  
 flatt.

572  
 flatt.

573  
 flatt.

574  
 flatt.

575  
 flatt.

576  
 flatt.

577  
 flatt.

578  
 flatt.

579  
 flatt.

580  
 flatt.

581  
 flatt.

582  
 flatt.

583  
 flatt.

584  
 flatt.

585  
 flatt.

586  
 flatt.

587  
 flatt.

588  
 flatt.

589  
 flatt.

590  
 flatt.

591  
 flatt.

592  
 flatt.

593  
 flatt.

594  
 flatt.

595  
 flatt.

596  
 flatt.

597  
 flatt.

598  
 flatt.

599  
 flatt.

600  
 flatt.

601  
 flatt.

602  
 flatt.

603  
 flatt.

604  
 flatt.

605  
 flatt.

606  
 flatt.

607  
 flatt.

608  
 flatt.

609  
 flatt.

610  
 flatt.

611  
 flatt.

612  
 flatt.

613  
 flatt.

614  
 flatt.

615  
 flatt.

616  
 flatt.

617  
 flatt.

618  
 flatt.

619  
 flatt.

620  
 flatt.

621  
 flatt.

622  
 flatt.

623  
 flatt.

624  
 flatt.

625  
 flatt.

626  
 flatt.

627  
 flatt.

628  
 flatt.

629  
 flatt.

630  
 flatt.

631  
 flatt.

632  
 flatt.

633  
 flatt.

634  
 flatt.

635  
 flatt.

636  
 flatt.

637  
 flatt.

638  
 flatt.

639  
 flatt.

640  
 flatt.

641  
 flatt.

642  
 flatt.

643  
 flatt.

644  
 flatt.

645  
 flatt.

646  
 flatt.

647  
 flatt.

648  
 flatt.

649  
 flatt.

650  
 flatt.

651  
 flatt.

652  
 flatt.

653  
 flatt.

654  
 flatt.

655  
 flatt.

656  
 flatt.

657  
 flatt.

658  
 flatt.

659  
 flatt.

660  
 flatt.

661  
 flatt.

662  
 flatt.

663  
 flatt.

664  
 flatt.

665  
 flatt.

666  
 flatt.

667  
 flatt.

668  
 flatt.

669  
 flatt.

670  
 flatt.

671  
 flatt.

672  
 flatt.

673  
 flatt.

674  
 flatt.

675  
 flatt.

676  
 flatt.

677  
 flatt.

678  
 flatt.

679  
 flatt.

680  
 flatt.

681  
 flatt.

682  
 flatt.

683  
 flatt.

684  
 flatt.

685  
 flatt.

686  
 flatt.

687  
 flatt.

688  
 flatt.

689  
 flatt.

690  
 flatt.

691  
 flatt.

692  
 flatt.

693  
 flatt.

694  
 flatt.

695  
 flatt.

696  
 flatt.

697  
 flatt.

698  
 flatt.

699  
 flatt.

700  
 flatt.

701  
 flatt.

702  
 flatt.

703  
 flatt.

704  
 flatt.

705  
 flatt.

706  
 flatt.

707  
 flatt.

708  
 flatt.

709  
 flatt.

710  
 flatt.

711  
 flatt.

712  
 flatt.

713  
 flatt.

714  
 flatt.

715  
 flatt.

716  
 flatt.

717  
 flatt.

718  
 flatt.

719  
 flatt.

720  
 flatt.

721  
 flatt.

722  
 flatt.

723  
 flatt.

724  
 flatt.

725  
 flatt.

726  
 flatt.

727  
 flatt.

728  
 flatt.

729  
 flatt.

730  
 flatt.

731  
 flatt.

732  
 flatt.

733  
 flatt.

734  
 flatt.

735  
 flatt.

736  
 flatt.

737  
 flatt.

738  
 flatt.

739  
 flatt.

740  
 flatt.

741  
 flatt.

742  
 flatt.

743  
 flatt.

744  
 flatt.

745  
 flatt.

746  
 flatt.

747  
 flatt.

748  
 flatt.

749  
 flatt.

750  
 flatt.

751  
 flatt.

752  
 flatt.

753  
 flatt.

754  
 flatt.

755  
 flatt.

756  
 flatt.

757  
 flatt.

758  
 flatt.

759  
 flatt.

760  
 flatt.

761  
 flatt.

762  
 flatt.

763  
 flatt.

764  
 flatt.

765  
 flatt.

766  
 flatt.

767  
 flatt.

768  
 flatt.







133  $\text{sfz}$  *changing dynamics between **ff** and **pp**, very impulsive and energetic.*

24  $\text{sfz}$

25  $\text{sfz}$  *changing dynamics between **ff** and **pp**, very impulsive and energetic.*

26  $\text{sfz}$  *changing dynamics between **ff** and **pp**, very impulsive and energetic.*

76  $\text{sfz}$  *changing dynamics between **ff** and **pp**, very impulsive and energetic.* *molto cresc.*

144  $\text{f}$

27  $\text{f}$  *flatt.*

28  $\text{mp}$  *ord.*

287  $\text{ff}$

*flatt.*

*pp subito*

*f*

*pp*

*f*

153  $\text{mp}$

29  $\text{f}$  *flatt.*

30  $\text{f}$  *ord.*

31  $\text{f}$  *flatt.*

317  $\text{f}$  *ord.*

*as before*

*changing dynamics between **pp** and **mf***

*changing dynamics between **pp** and **mf***

*changing dynamics between **pp** and **mf***

162  $\text{f}$  *as before*

317  $\text{p}$  *ord.*

*changing dynamics between **pp** and **mf***

168  $\text{f}$  *ord.*

317  $\text{f}$  *ord.*

*flatt.*

*flatt.*

175  $\text{f}$  *subito*

322  $\text{f}$  *ord.*

*as before*

*changing dynamics between **pp** and **mf***

*changing dynamics between **pp** and **mf***

accel. with electronics. . . . . A tempo ( $\text{♩} = 120$  with electronics)





270 *as before*  
*pp* changing dynamics between *pp* and *mf*

*poco accel. with electronics*

*A tempo* ( $\text{♩} = 120$  with electronics)  
*molto crescendo*  
*ff*

**M** Senza misura  
 Very energetic and impulsive  
 c. 10"  
*improvise crazy and noisy!*  
*fff*  
 changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

(c. 10")

274  $\frac{2}{4}$

*A tempo* ( $\text{♩} = 120$ )  
 (high pitches)

Senza misura  
 c. 5"  
 changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

275  $\frac{3}{4}$

*A tempo*

Senza misura  
 c. 3"  
 changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

277  $\frac{3}{4}$  *A tempo*

Senza misura  
 c. 6"  
 changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

**N** *A tempo*  
 c. 75  
 crazy and almost out of control!  
 changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

280  $\frac{4}{4}$  13

changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

283  $\frac{2}{4}$  (76)

changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

16 (77)  $\frac{4}{4}$

changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

3 (78)  $\frac{3}{4}$  [ *A tempo* ( $\text{♩} = 160$ ) ]

changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

2 (79)  $\frac{2}{4}$

changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

Senza misura  
 c. 12"  
 changing dynamics between *fff* and *mf*  
 very irregular, energetic and impulsive

290 (80)  $\frac{4}{4}$

12" after cue 80

Start to imitate electronics, creating similar noises and interruptions on the sound.

Synchronize sax interruptions with electronics interruptions. Deconstructing sax sound.

c. 20"  
 very noisy!

290  $\frac{4}{4}$  *mp* changing dynamics between *ppp* and *f*

brief interruption

291  $\frac{4}{4}$  *f subito* (81)

Saxofone Soprano

# Variações sobre Espaço #1

para o Henrique

Filipe Lopes

$\text{♩} = 100 - 140$

*molto vibr. — poco vibr.*

*mesma nota, diferentes posições*

*multi*

*cantabile*

*mesma nota, dif. pos.*

*cantabile e ralenando...*

*lento*

*molto vibr. — poco vibr.*

*a tempo*

37 *ff* *p* *f*

40 *fp* *fp* *f* *fp* *f*

44 *ppp* *fp* *f* *f* *fp* *f* *f* *fp*

48 *f* *fp* *f* *p* *fp*

52 *f* *p* *fp* *sfz*

55 *p* *fp* *f* *fp* *fp* *fp* *sfz*

59 *f* *f* *pp*

64 *ff* *fp* *mf* *p* *mf* *p* *poco vibr.*

A Lento, cantabile e legato *f* *p* *fp* *fp* *pp* *sfz* *ff* *pp* *ff*

75 *pp* *pp* *mf* *outra pos.* *slap* *pp* *sfz*

81 *p* *fp* *f* *pp* *ff* *pp* *sfz* *p* *sfz*

86 *p* *sfz* *p* *f* *pp* *pp* *sfz* *ff* *pp* *ff*  
*molto vibr.*

94 *pp* *ff* *pp* *f* *pp* *ff* *pp* *fp*

103 *fp* *pp* *fp* *fp* *fp* *f* *pp* *p* *vibr.*  
repetir entre 4 a 8 vezes  
escolha das notas é livre mas  
deve "iluminar" o espaço

109 *p* *ff* *ff* *fp* *f* *p* *f*  
repetir entre 8 a 12 vezes  
escolha das notas é livre mas  
deve "iluminar" o espaço

114 *fp* *sfz* *ff* *ff* *p*  
repetir entre 4 a 8 vezes  
curtir multifônicos

118 *f* *pp* *sfz* *ff* *pp*

**B**  $\text{♩} = 100 - 140$   
*f* *p* *p* *fp* *f* *p*

127 *fp* *f* *fp* *f* *p* *p*  
outra pos. outra pos.

132 *ff* *p* *pp* *fp* *f* *cantabile*

## Variações sobre Espaço #1

135 *fp* *fp* *fp* *fp* *fp* *fp* *p*

*agitato*

140 *fp* *f* *f* *p* *mf* *f* *fff* *fp*

147 *p* *f* *ppp* *f*

curtir multifônicos

155 *p* *f* *ppp* *p*

curtir multifônicos



Alto saxophone

Pieza para Henrique y 4 altavoces

Joan Riera Robusté

♩ = ca. 66

Musical score for Alto saxophone, measures 6 to 39. The score is written in treble clef with a key signature of two sharps (F# and C#) and a 4/4 time signature. It features a complex rhythmic pattern of sixteenth and thirty-second notes. Dynamic markings include *f*, *mf*, *p*, *sfz*, *p<sub>sub</sub>*, and *pp<sub>sub</sub>*. Performance instructions such as *poco cresc.* and *ca.* are present. Measure numbers 6, 12, 17, 21, 27, 30, and 36 are indicated at the start of their respective staves.

2

Pieza para Henrique

Musical score for Alto saxophone, measures 40 to 87. The score continues in the same key signature and time signature. It features a complex rhythmic pattern of sixteenth and thirty-second notes. Dynamic markings include *p*, *mf*, *p<sub>sub</sub>*, *sfz*, *poco cresc.*, and *f*. Performance instructions such as *ca.* and *poco cresc.* are present. Measure numbers 41, 47, 51, 55, 60, 66, 71, 76, and 84 are indicated at the start of their respective staves.



Musical score for 'Pieza para Henrique' on page 5, measures 198-245. The score is written in treble clef with a key signature of one sharp (F#) and a 3/4 time signature. It features a variety of dynamic markings including *mf*, *p*, *f*, and *ca.* (crescendo). The notation includes eighth and sixteenth notes, rests, and slurs. Measure numbers 198, 204, 210, 216, 222, 228, 233, 239, and 245 are clearly marked at the beginning of their respective lines. Performance instructions such as *ca.* and *20* are also present.



alto saxophone

# HOTPO

Michael Edwards 2016-18

wild  $\text{♩} = 144$   $E^b-2$   $E^b-3$  sing:gliss:up sim.

*mf*  $\leftarrow$  *ff* *mf*  $\leftarrow$  *ff* *ff* *sim.*

**A** *sim.* *sim.* *ff*

*accelerando*

$\text{♩} = 160$

**Tempo I** **1**

**B**

40  $E^b-2$   
 $E^b-3$  sing: gliss: up  
 $mf$   $ff$   $mf$   $ff$   
 $B^b-C$   $B^b+E^b$  sing  
 $mf$   $ff$

46  $E^b-3$   $E^b-2$   
 sim.  $mf$   $ff$

**C**

54  $E^b-3$   $E^b-2$   
 sim.  $f$

**D**

62  $B-5+c3$   $B^b+c3$   $E^b-2$   
 $E+c3$   $C-3+c3+8$   $E^b-3$   
 suddenly delicate, slower  $\text{♩} = 126$  (delicatissimo!)  
 sing  $pp$   $E+c3$

68  $B^b-2,6$   $E^b-3$   
 $pp$

76  $E+c3$   $B^b+c3$   
 $B-5+c3$   $C-3+c3+8$

82  $G+c1$   $E^b-3$   
 $pp$   $p$

91  $E^b-2$

100 *pp* G+c1 1 b $\times$  b $\times$  1 b $\times$  b $\times$

108 *pp* b $\times$  3 C-3+c3+8 E $\flat$ -2 B $\flat$ -2,6 E $\flat$ -3 b $\times$

115 *pp* G+c1 1 E $\flat$ -2 E $\flat$ -3 B $\flat$ -2,6 b $\times$  b $\times$  b $\times$

121 *p > ppp* *mp pp* accel.  $\text{♩} = 136$  stringendo..

128 *p > ppp* *mp pp* E sing:gliss:up E $\flat$ -2 E $\flat$ -3 B $\flat$ +E $\flat$  **E** *p cresc.*

136 sing:gliss:up B $\flat$ -C sim. to F *mf*

141 *mf* *cresc.* release: slower 126 B-5+c3 B $\flat$ +c3

145 *ff* *p* *ppp* Tempo I E+c3 7/6 C-3+c3+8 6





HOTPO: alto saxophone  
 B<sup>b</sup>- C B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup>  
 sing:gliss:up

216 *p* *mp* *p* *mf* *ff*

slower ♩ = 126  
 B-5 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup>  
 C-5 B<sup>b</sup>-C

Tempo I  
 E<sup>b</sup>-3 E<sup>b</sup>-2  
 sing:gliss:up

B-5+c3  
 E+c3 C-3+c3+8

222 *p* *mf* *f* *mp* *pp*

B<sup>b</sup>-2,6  
 E<sup>b</sup>-3  
 E<sup>b</sup>-2

227 *f* *pp*

B<sup>b</sup>-2,6  
 E<sup>b</sup>-2

B<sup>b</sup>-2,6  
 E<sup>b</sup>-2

E<sup>b</sup>-3  
 E<sup>b</sup>-2

B<sup>b</sup>-2,6



HOTPO: alto saxophone

317

B-5 C-5 E+c3 sing B-5+c3 B<sup>b</sup>-6 E+c3 B-5 sing B<sup>b</sup>-6 B<sup>b</sup>-5,6 B<sup>b</sup>-C

*p* *f* *fp < f*

7:6

slower ♩ = 134

321

B-5+c3 E+c3 C-3+c3+8 B<sup>b</sup>+c3 sing E+c3, c5 B-5+c3 B<sup>b</sup>+c3 C-3+c3+8

*p*

7:6 5 3

Tempo I

slower ♩ = 126

326

3 E+c3, c5 B<sup>b</sup>-C 3 E+c3, c5 sing: gliss: up E+c3

*f* *mp* 5

332

B<sup>b</sup>-5,6 E+c3 C-3+c3+8 B<sup>b</sup>+c3 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> B<sup>b</sup>-C sing: gliss: up

*p* *mp* *mf* *pp* *p* *mf*

faster ♩ = 134 slower ♩ = 126 faster ♩ = 134 Tempo I

7:6 5 7:6 3 3

337

C-5 E+c3, c5 B-5 E+c3 C-5 B-5+c3 E+c3

*p* *f* *p* *f*

slower ♩ = 96 faster ♩ = 134

5

faster; very smooth ♩ = 136

344

B<sup>b</sup>-6 E+c3 B-5+c3 I B<sup>b</sup>+c3 1

*p* *f* *pp*

slower ♩ = 96 faster ♩ = 134

7:6

HOTPO: alto saxophone

349  $B-5+c3$   $B^b+c3$   
 $E+c3$   $7:6$   $C-3+c3+8$   $E+c3$   $B-5+c3$   $E+c3$   $B^b+c3$   
 $C-3+c3+8$   $7:6$

353  $B-5+c3$   $B^b+c3$   
 $E+c3$   $7:6$   $C-3+c3+8$   $B^b+c3$

358  $B-5+c3$   $B^b+c3$   
 $E+c3$   $7:6$   $C-3+c3+8$   $E+c3$   $B-5+c3$   $E+c3$   $B^b+c3$   
 $C-3+c3+8$   $7:6$   
*cresc. poco a poco*

362  $B-5+c3$   $B^b+c3$   
 $E+c3$   $7:6$   $C-3+c3+8$   $B^b+c3$

367  $B-5+c3$   $B^b+c3$   
 $E+c3$   $7:6$   $C-3+c3+8$   $E+c3$   $B-5+c3$   $E+c3$   $B^b+c3$   
 $C-3+c3+8$   $7:6$

371  $B-5+c3$   $B^b+c3$   
 $E+c3$   $7:6$   $C-3+c3+8$   $B^b+c3$

376  $B-5+c3$   $B^b+c3$   
 $E+c3$   $7:6$   $C-3+c3+8$   $E+c3$   $B-5+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$   
 $B-5+c3$   $7:6$   $(mp)$

381  $B-5+c3$   $B^b+c3$

385  $B-5+c3$   $B^{\flat}+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$   $E+c3$   $B-5+c3$   $B^{\flat}+c3$   $C-3+c3+8$

389  $B-5+c3$   $B^{\flat}+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$   $B-5+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$   $B^{\flat}+c3$  *mp dim. poco a poco*

394  $E+c3$   $C-3+c3+8$   $E+c3$   $B-5+c3$   $C-3+c3+8$   $E+c3$   $B-5+c3$   $B^{\flat}+c3$   $C-3+c3+8$  *p* *pp*

399  $B-5+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$   $E+c3$   $B-5+c3$   $B^{\flat}+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$  *p*

404  $E+c3$   $E+c3$   $B-5+c3$   $C-3+c3+8$   $B-5+c3$   $B^{\flat}+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$  *pp*

409  $E+c3$   $C-3+c3+8$   $B^{\flat}+c3$   $B-5+c3$   $B^{\flat}+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$   $E+c3$  *mp* *p*

414  $E+c3$   $B-5+c3$   $C-3+c3+8$   $B^{\flat}+c3$   $B-5+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$   $B-5+c3$  *> pp*

419  $B^{\flat}+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$   $B-5+c3$   $B^{\flat}+c3$   $E+c3$   $C-3+c3+8$   $E+c3$

10 **L'istesso tempo** B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> HOTPO: alto saxophone E+c3 B<sup>b</sup>+c3  
 J B<sup>b</sup>-C E+c3,c5 B-5+c3 C-3+c3+8  
 424 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> E+c3 7:6 5  
 (pp) mp >

E+c3 B-5+c3 sing:gliss:up B<sup>b</sup>-C B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup>  
 433 mp > pp mf mp pp

sing:gliss:up 3 B<sup>b</sup>-C B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> sing:gliss:up slower ♩ = 96 B-5+c3  
 438 f ff mf ff p 5

**Tempo I** E+c3 C-5 B<sup>b</sup>-C E+c3,c5 E+c3,c5  
 443 p E+c3,c5 B-5 B<sup>b</sup>-5,6 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> E+c3 E+c3 B<sup>b</sup>-6 B-5

B<sup>b</sup>-C B-5 B<sup>b</sup>-5,6 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> B<sup>b</sup>-C B<sup>b</sup>-6 E+c3  
 446 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> C-5 B<sup>b</sup>-6 B<sup>b</sup>-C E+c3,c5 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> B<sup>b</sup>-5,6 E+c3 B<sup>b</sup>-5,6 E+c3,c5

C<sup>#</sup>-4 B-5 B<sup>b</sup>-6 B-5 C<sup>#</sup>-4 B<sup>b</sup>-C B<sup>b</sup>-5,6 C<sup>#</sup>-4 E+c3  
 450 C-4 E+c3,c5 B<sup>b</sup>-5,6

E+c3 B<sup>b</sup>-6 B-5 B-5 B-5 trill B C<sup>#</sup>-4  
 454 E+c3,c5 B<sup>b</sup>-5,6 B<sup>b</sup>-5,6 C-5 C-4 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup>  
 mf

457 *p* *mp*

E+c3 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> E+c3,c5 B<sup>b</sup>-C C<sup>#</sup>-4 E+c3 B<sup>b</sup>-5,6 C<sup>#</sup>-4 B<sup>b</sup>-5,6 C<sup>#</sup>-4 B<sup>b</sup>-5,6 B<sup>b</sup>-C trill -C,E<sup>b</sup>

HOTP B<sup>b</sup>-6 Alto saxophone B<sup>b</sup>-5,6 C-4 B<sup>b</sup>-6 trill 11

461 *p* *mf* *p* *cresc.*

C<sup>#</sup>-4 C-5 trill c5 sing B-5 C<sup>#</sup>-4 B<sup>b</sup>-5,6 E+c3 sing B<sup>b</sup>-5,6

E+c3,c5 C-5 C-4 E+c3,c5 B<sup>b</sup>-6 E+c3,c5 trill

464 *mf*

C<sup>#</sup>-4 C-5 trill -C,E<sup>b</sup> B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> B-5 C-4 trill 5 C-4 B-6 B<sup>b</sup>-C C<sup>#</sup>-4 B-6 C-4 trill 5 E+c3 sing E+c3,c5

468 *p* *cresc.*

E+c3 B<sup>b</sup>-5,6 trill C<sup>#</sup> C-4 B-5 trill B C-5 sing C<sup>#</sup>-4 E+c3 B<sup>b</sup>-5,6 E+c3,c5

E+c3 sing C-5 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> C-5 sing trill B-5 C-4 B<sup>b</sup>-5,6 E+c3

472 *trill*

B-5 C<sup>#</sup>-4 E+c3 B-5 C<sup>#</sup>-4 E+c3 trill C<sup>#</sup> C-5 C-4 B<sup>b</sup>-5,6 E+c3,c5 C-5 C-4 B<sup>b</sup>-5,6 E+c3,c5 C<sup>#</sup>-4

476 *mf* *p*

B<sup>b</sup>-6 B<sup>b</sup>-5,6 C<sup>#</sup>-4 E<sup>b</sup>-3,6 B-5 E<sup>b</sup>-3 C-5 add more and more 'sing' to L B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> trill -C,E<sup>b</sup> B<sup>b</sup>-6 C-4 E+c3 C<sup>#</sup>-4 E+c3 C-4 E+c3 C<sup>#</sup>-4

12 trill 6

HOTPO: alto saxophone

E<sup>b</sup>-3 C-5 E<sup>b</sup>-3,6 C-4 E<sup>b</sup>-3 E<sup>b</sup>-3,6 B<sup>b</sup>-5,6 B<sup>b</sup>-6 E<sup>b</sup>-3

480 B-5 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> C<sup>#</sup>-4 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> B<sup>b</sup>-6 C-4 B<sup>b</sup>-5,6 sing

trill C<sup>#</sup> trill 6

B-5 C<sup>#</sup>-4 sing trill B E<sup>b</sup>-3 C-4 E<sup>b</sup>-3,6 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> sing B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> C-4 E<sup>b</sup>-3,6 sing:gliss:up

484 C-5 C-4 B-5 B<sup>b</sup>-C B<sup>b</sup>-C C<sup>#</sup>-4 L

*f* *f* *p* *f*

trill -C,E<sup>b</sup> E<sup>b</sup>-2 trill 6

488 G<sup>#</sup>+c1 B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> B<sup>b</sup>-2,6 E<sup>b</sup>-3 E+c3 trill c5

*ff* *p*

slower ♩ = 126 faster ♩ = 160

trill c5 trill c5 E+c3,c5 B<sup>b</sup>-5,6 G+c1

494 E+c3,c5 E+c3 E+c3 B<sup>b</sup>-5,6 G+c1 1

*f* *p* *f*

B<sup>b</sup>-5,6 trill c5

501 B<sup>b</sup>-6 E<sup>b</sup>-3 E<sup>b</sup>-3,6 C<sup>#</sup>-4 B<sup>b</sup>-5,6 B<sup>b</sup>-6 E+c3

*p* *f*

E<sup>b</sup>-3 trill B

506 B<sup>b</sup>-5,6 E<sup>b</sup>-3,6 C-5 B-5 C-4 C<sup>#</sup>-4 B-5 C-5

*p* sub. <> *p* < *f*



511

$E^b-3$  sing  $E^b-2$   $B^b-2,6$   $E^b-2$   $E^b-3$  trill 6  $B^b 2,6$  sing:gliss:up  $G^#+c1$  trill  $-C,E^b$   $B^b+E^b$

*p* *f*

516

trill  $C^\sharp$   $C^\sharp-4$  sing  $E^b-3,6$   $E^b-3$   $B^b-C$   $B^b+E^b$   $C^\sharp-4$   $B^b+E^b$   $B^b-C$

*p sub.* *ff*

523

$E+c3,c5$   $E+c3$   $B^b-5,6$   $B^b-C$   $E^b-3,6$   $E+c3$   $E^b-3,6$   $B^b-5,6$   $C^\sharp-4$

*p* *f* *p*

529

$C-4$   $E+c3$   $E+c3,c5$  sing  $B^b-6$  trill 5  $E+c3$   $E+c3,c5$  trill  $c5$   $E+c3$  trill 5  $B^b-5,6$

*p* *mf* *p* *mf* *p* *mp*

536

trill 3  $C-3+c3+8$   $B^b-5,6$  trill 5

*(p senza cresc.)* *ff sub.* *p* *ff* *p* *ff* *p*

542

$E+c3$   $E+c3,c5$  sing  $B^b+c3$   $C-3+c3+8$

*ff*

14 slower, mechanical ♩ = 92 HOTPO: alto saxophone

**M** E+c3,c5  
E+c3

545

*p*

**N** faster ♩ = 126 E<sup>b</sup>-3,6

551

E+c3, c5  
E+c3, c5

E+c3, c5  
E+c3

C-4 E<sup>b</sup>-3  
C-5

*pp*

E+c3, c5  
E+c3 C-3+c3+8

556

7:6

7:6

3 3

*p* *pp* *pp* *mp*

L'istesso tempo

**O** C# 4 trill B  
trill C# B-5

560

trill -C, E<sup>b</sup> trill C#  
B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> C-4

*p* sempre

accelerando

trill -C, E<sup>b</sup> trill C# trill 6 E<sup>b</sup>-3,6 trill 6 trill G# trill 6  
B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup> E<sup>b</sup>-3 C-4 C#-4 E<sup>b</sup>-3 G#+c1 E<sup>b</sup>-3

566

Tempo I

**P** B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup>

575

E+c3, c5 B<sup>b</sup>-C

E+c3 B<sup>b</sup>-C

*p* *mf* *p*

581

G#+c1 B<sup>b</sup>-6 trill 6  
G#+c1 B<sup>b</sup>-5,6 E<sup>b</sup>-3 E+c3  
E+c3,c5

1

E+c3  
E+c3,c5 C-3+c3+8

*p*

585

B<sup>b</sup>-5,6 G#+c1  
B<sup>b</sup>-6 G#+c1 C-4 E<sup>b</sup>-3

Q

full of energy  
sing:gliss:up

*mp*

589

sing:gliss:up sing:gliss:up sing:gliss:up

592

R

C#-4 E<sup>b</sup>-3,6  
G#+c1 E+c3,c5  
E+c3 trill c5 B<sup>b</sup>-C B<sup>b</sup>+E<sup>b</sup>  
sing sing:gliss:up

S

*ff* *mf* *ff*



# INDECIDUOUS

for henrique portovedo and his hasgs

Stewart Engart

free blues but also drum machine is going at  $\text{♩} = 125$

1

9"-15" motivic improv à la Sonny Rollins 14"-23" 14"-23"

Alto Sax

Augmentation

11"-18" 11"-18" 12"-20"

A. Sax.

12"-20" 13"-22"

A. Sax.

48"-1'20" 13"-22"

A. Sax.

1'-1'40" 29"-48"

A. Sax.

1'03"-1'43"

A. Sax.

A. Sx.

Aug.

ribbon

9"-15"

3 2 4

feedback

circular breathe ad lib

•y

Detailed description: The image shows a musical score for two instruments: A. Sx. (Alto Saxophone) and Aug. (Augmentation). The A. Sx. part is written on a five-line staff with a treble clef. It contains two notes on the second line and two notes on the second space. The Aug. part is written on a single line with a double bar line at the beginning. It features a wavy line labeled 'ribbon' that rises to an arrow pointing to a bracketed section labeled '9"-15"'. Below this bracket are three boxes containing the numbers '3', '2', and '4'. Above the A. Sx. staff, there are two boxes: 'circular breathe ad lib' and 'feedback'. A line connects the 'feedback' box to a vertical staff of seven lines on the right, with a dot on the top line and a 'y' next to it.

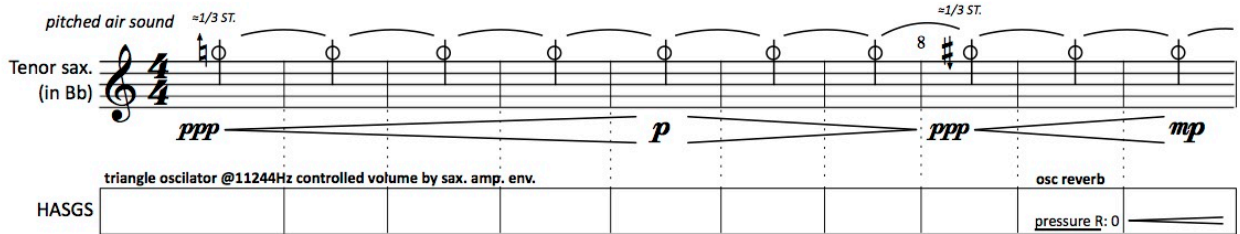
♩ = 60 bpm

A Pad 1 (press to start)

# Verisimilitude

Tiago Angelo (2018)  
written for H.Portovedo

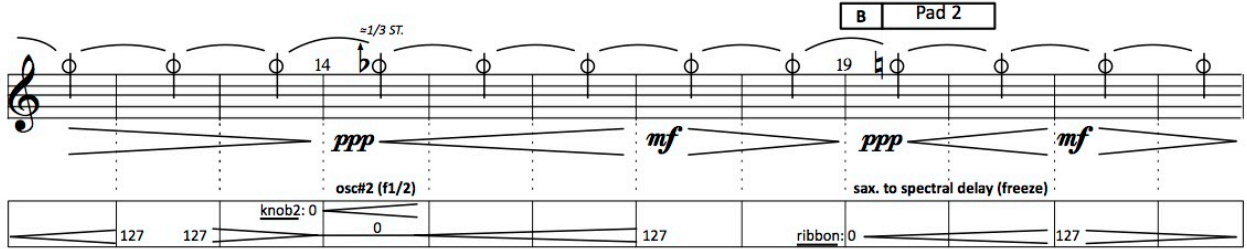
pitched air sound =1/3 ST.

Tenor sax. (in Bb) 

triangle oscillator @11244Hz controlled volume by sax. amp. env. osc reverb

HASGS pressure R: 0

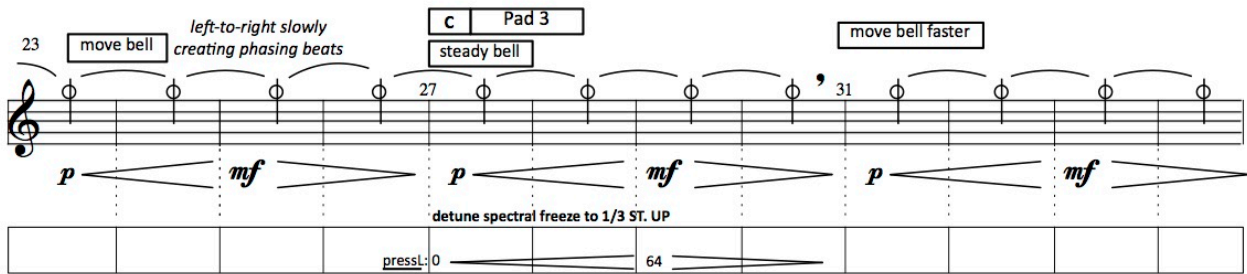
B Pad 2



osc#2 (f1/2) knob2: 0 sax. to spectral delay (freeze) ribbon: 0

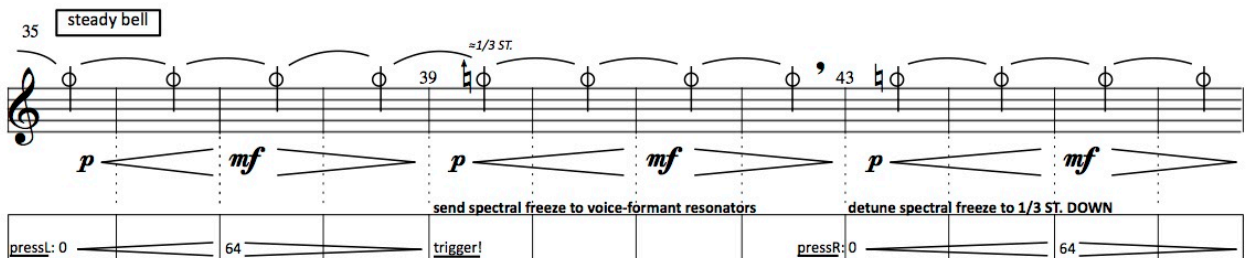
C Pad 3

23 **move bell** left-to-right slowly creating phasing beats **steady bell** **move bell faster**



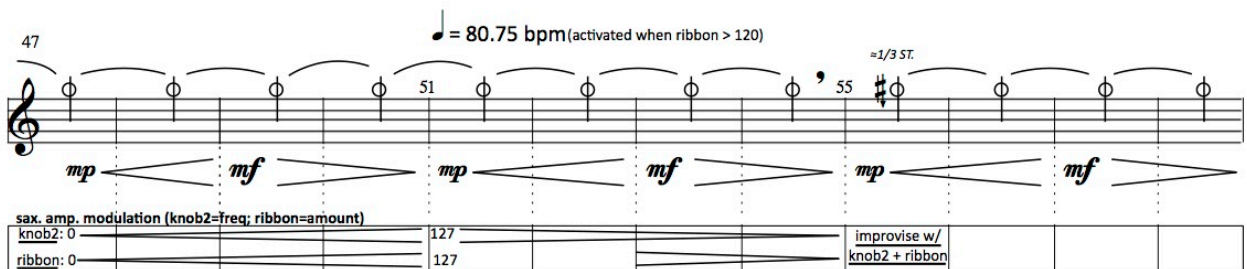
detune spectral freeze to 1/3 ST. UP press: 0

35 **steady bell**



send spectral freeze to voice-formant resonators trigger! detune spectral freeze to 1/3 ST. DOWN pressR: 0

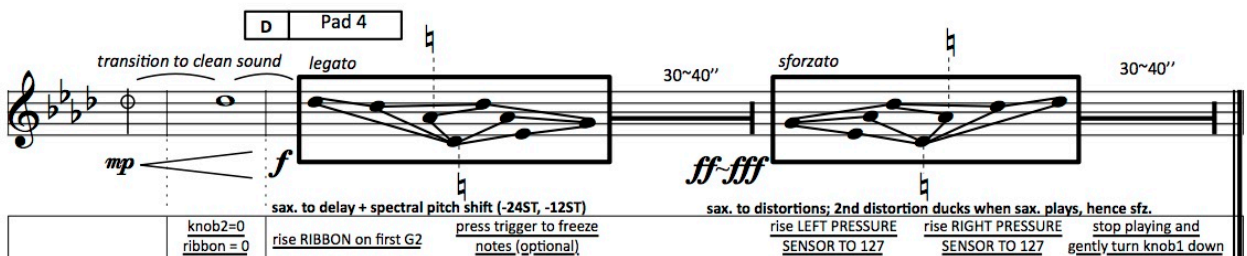
47  $\text{♩} = 80.75 \text{ bpm}$  (activated when ribbon > 120)



sax. amp. modulation (knob2=freq; ribbon=amount) knob2: 0 ribbon: 0 improvise w/ knob2 + ribbon

D Pad 4

transition to clean sound **legato** 30~40'' **sforzato** 30~40''



sax. to delay + spectral pitch shift (-24ST, -12ST) knob2=0 ribbon=0 press trigger to freeze notes (optional)

sax. to distortions; 2nd distortion ducks when sax. plays, sfz. rise LEFT PRESSURE SENSOR TO 127 rise RIGHT PRESSURE SENSOR TO 127 stop playing and gently turn knob1 down





# Disconnect

For HASGS Saxophone

Rodney DuPlessis

take your time (♩ = ~75)

*mf* sh... ...t ...t ...f sh... ...t

...t ...f sh... ...t ...t ...f

sh... ...t ...t

...f sh... ...t ...t ...f

sh... ...t ...t ...f sh... ...t

(unpitched breath through Saxophone)

...t ...f sh... ...t ...t ...f sh... ...t

...t ...f sh... ...t ...t ...f sh... ...t

...f sh... ...t ...t ...f sh... ...t ...t

...f sh... ...t ...t ...f sh... ...t ...t

