

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ARTES

GUILHERME ANTONIO CELSO FERREIRA

FOTOGRAFIA MELÓDICA: RELAÇÕES E CÁLCULO INTERVALAR

TESE DE DOUTORADO APRESENTADA AO INSTITUTO DE
ARTES DA UNICAMP, PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
DOUTOR EM MÚSICA. ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:
PROCESSOS CRIATIVOS.

ORIENTADOR: PROF DR. SILVIO FERRAZ MELLO FILHO

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE
DEFENDIDA PELO ALUNO E ORIENTADA PELO PROF. DR. SILVIO
FERRAZ MELLO FILHO

Assinatura do Orientador

CAMPINAS, 2011

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE ARTES DA UNICAMP**

F413f Ferreira, Guilherme Antonio Celso.
 Fotografia melódica: relações e cálculo intervalar /
 Guilherme Antonio Celso Ferreira. – Campinas, SP: [s.n.],
 2012.

Orientador: Silvio Ferraz Mello Filho.
Tese(doutorado) - Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Artes.

1. Flusser, Vilém, 1920-1991. 2. Composição (Música)
3. Computadores. 4. Composição musical por computador.
I. Mello Filho, Silvio Ferraz. II. Universidade Estadual de
Campinas. Instituto de Artes. IV. Título.

(em/ia)

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Melodic photography: relations and intervalic calculations.

Palavras-chave em inglês (Keywords):

Flusser, Vilém, 1920-1991

Composition (Music)

Computers.

Computer composition

Aritmética - Intervalar

Área de Concentração: Processos Criativos

Titulação: Doutor em Música

Banca examinadora:

Silvio Ferraz Mello Filho [Orientador]

José Augusto Mannis

Maria Cecília Calani Baranauskas

Rogério Vasconcelos Barbosa

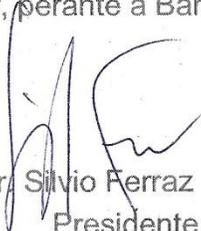
Joao Pedro Paiva de Oliveira

Data da Defesa: 20-01-2012

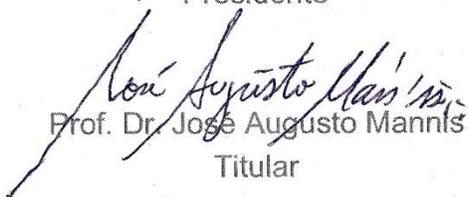
Programa de Pós-Graduação: Música

Instituto de Artes
Comissão de Pós-Graduação

Defesa de Tese de Doutorado em Música, apresentada pelo Doutorando
Guilherme Antonio Celso Ferreira - RA 68835 como parte dos requisitos para
a obtenção do título de Doutor, perante a Banca Examinadora:



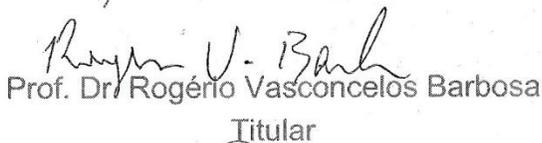
Prof. Dr. Silvio Ferraz Mello Filho
Presidente



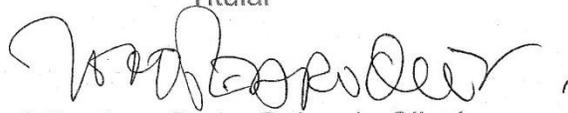
Prof. Dr. José Augusto Mannis
Titular



Profa. Dra. Maria Cecília Calani Baranauskas
Titular



Prof. Dr. Rogério Vasconcelos Barbosa
Titular



Prof. Dr. Joao Pedro Paiva de Oliveira
Titular

Aos meus pais [in memoriam] com amor. À minha família, Juliana, Lucca e Laura, meus irmãos, e aos meus alunos, colegas e professores pelo diálogo, entendimento, crítica e apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Silvio Ferraz

Agradeço ao Instituto de Artes

Agradeço à FAPESP

“Difícil fotografar o silêncio. Entretanto tentei.”

Manoel de Barros

RESUMO

Esse trabalho se situa na área de Composição Assistida por Computador, CAC. Mais especificamente, na geração de material pré-composicional em nível simbólico. Nosso uso e apropriação desse recurso tecnológico foram, no entanto influenciados pela filosofia de Vilém Flusser, especialmente pela sua obra *Filosofia da Caixa Preta*. Tivemos como objetivos dessa pesquisa tanto uma contribuição (via Flusser) para o debate em torno do ambiente de composição atual, quanto o uso do recurso computacional notadamente característico desse ambiente para solucionar um problema de organização de alturas e ordenação de eventos musicais. O tratamento dado ao espaço de alturas na música pós-tonal privilegia, na sua generalidade e abstração, abordagens mais analíticas do que práticas. Dessa forma, introduzimos o conceito de *Tabela de Diferenças Intervalares*, TDI, como uma fotografia das relações intervalares em uma sequência temporal que incorpora tanto intervalos entre eventos sucessivos quanto intervalos entre eventos não adjacentes, de certa maneira retomando uma proposta de Ernest Ansermet (1987). Apartir desse conceito (TDI) formalizamos um algoritmo capaz de gerar novas ordenações temporais com relações intervalares semelhantes a inicial em um contexto não-tonal. Esse procedimento se revelou como um recurso prático para a composição capaz de introduzir no cálculo intervalar uma dimensão de organização temporal. Ao testarmos a viabilidade desse procedimento em nossa prática composicional descobrimos ser ele também capaz de ser desenvolvido como procedimento de organização rítmica e harmônica. Apresentamos nesse trabalho quatro obras compostas usando esse algoritmo que esperamos contribuir para os recursos disponíveis para tratamento harmônico na música contemporânea.

Palavras-chave: Composição, Computador, Vilém Flusser, Ambiente de Composição, Composição Assistida por Computador, Cálculo Intervalar.

ABSTRACT

This work is in the field of Computer Aided Composition (CAC), more specifically in the generation of pre-compositional material in the symbolic level. Our use and ownership of this technological capability were however influenced by the philosophy of Vilém Flusser, “Towards a Philosophy of Photography”. We had as goals of this research both a contribution, via Flusser, to the debate on the current composition environment, and the use of compositional resource most notably characteristic (computer) of that environment to resolve an issue of pitch structure and the ordering of musical events. The treatment of pitch structures in post tonal music favours in its generality and abstraction, approaches more analytical than practical. Hence, we have introduced the concept of Interval Difference Table (IDT) like photography of intervallic relations in a timeline that incorporates both intervals between successive event and between nonadjacent events, somewhat reviving a proposal of Ernest Ansermet (1987). From this concept (IDT) we formalized and algorithm capable of generating new temporal ordinations with the same intervallic content in a non-tonal context. This procedure has proved to be a practical resource for composition capable of introducing into the intervallic calculation a dimension of temporal organization. In testing the feasibility of this procedure in our compositional practice we found that it was also able to be developed as rhythmic and harmonic organization strategy. We present in this work four compositions using this algorithm which we hope will contribute as resources available to contemporary music composers.

Key words: Composition, Computer, Vilém Flusser, Computer assisted composition, Pitch structures.

Lista de Figuras

Figura 2.1: Gráfico de <i>Língua e Realidade</i> (FLUSSER, 2007a, p.222).....	17
Figura 2.2: Recorte do quadro “A Anunciação” de Giotto.	18
Figura 3.1: “Calculadora” dodecafônica de Arnold Schoenberg.....	48
Figura 3.2: Série Original e Invertida do op. 26 de Schoenberg.....	49
Figura 3.3: Ciclo Cromático com a convenção dos números inteiros para cada classe de altura.....	52
Figura 3.4: Sequencia melódica original.....	53
Figura 3.5: Rotações do vetor (1 2 5 9 11)	53
Figura 3.6: Forma prima e normal e vetor intervalar de dois fragmentos melódicos.	55
Figura 3.7: Classificação dos intervalos segundo Ansermet	59
Figura 3.8: Intervalos entre notas não adjacentes de acordo com Ansermet	60
Figura 3.9: Análise intervalar de frase melódica de acordo com Ansermet.	60
Figura 3.10: Gráfico da consciência interna do tempo de acordo com Husserl.	63
Figura 3.11: Forma algébrica da TDI com linha melódica <i>m</i>	65
Figura 3.12: A forma algébrica de uma TDI.....	65
Figura 3.13: Intervalos considerados na construção da TDI.	66
Figura 3.14: TDIs de “a” e “b” da fig. 3.13, respectivamente à esquerda e a direita.....	67
Figura 3.16: Linha de comando do algoritmo.	69
Figura 3.17: Frase com notas do conjunto (6-34) na notação de Forte.....	70
Figura 3.18: Frase gerada com valores da TDI da figura 3.17.	71
Figura 3.19: TDI da melodia da figura 3.17.	71
Figura 3.20: TDI da melodia da figura 3.18.	71
Figura 3.21: TDI aplicada à distância entre ataques.	72
Figura 3.22: TDI rítmica calculada a partir dos valores da fig. 3.21.	73
Figura 3.23: Acordes formados com os valores da primeira linha da TDI da fig 3.21 e 3.22.	73
Figura 4.1: Melodia do trompete de <i>The Unanswered Question</i>	81
Figura 4.2: Tabela das diferenças intervalares das relações expressas pelas setas da fig. 4.1.....	82
Figura 4.3: TDI da outra variante da “pergunta” do trompete.	82

Figura 4.4: Primeiros compassos da peça <i>a sombra da pergunta</i>	83
Figura 4.5: Trecho da peça <i>a sombra da pergunta</i> de Guilherme Ferreira.....	84
Figura 4.6: sequência de alturas gerada através da ampliação da TDI da figura 4.2.....	85
Figura 4.7: trecho composto com a sequência da figura 4.6, a três compassos do final da peça....	86
Figura 4.8: compassos 36 a 42 de <i>a sombra da pergunta</i>	87
Figura 4.9: compassos 90 a 95 de <i>a sombra da pergunta</i>	87
Figura 4.10: Início da parte do piano de <i>Mondestrunken</i> de <i>Pierrot Lunaire</i> de Schoenberg.	88
Figura 4.11: TDI da frase repetida três vezes na figura 4.10.....	88
Figura 4.12: Início da peça <i>Happy Birthday @XPressz</i>	90
Figura 4.13: TDI da frase do retângulo A da figura 4.12.	91
Figura 4.14: TDI da frase do retângulo B da figura 4.12 (sem as <i>acciacatura</i>).....	91
Figura 4.15: TDI da frase do retângulo C da figura 4.12.....	92
Figura 4.16: Frase ornamentada por uma variante do algoritmo.....	92
Figura 4.17: Trecho ‘monofônico’ com TDI acrescida do valor zero.....	93
Figura 4.18: TDI da frase destacada no retângulo da figura 4.17.	93
Figura 4.19: Final da peça com apresentação da frase original em C.....	94
Figura 4.20: Violino I do Segundo quarteto de cordas de Brian Ferneyhough.	95
Figura 4.21: TDI da figura 4.20 valor MIDI das alturas aparecem em parêntesis acima da TDI.	96
Figura 4.22 Início de <i>Correlato</i>	97
Figura 4.23: Final da primeira parte de <i>Correlato</i> dedicada a transformações espectrais.....	98
Figura 4.24: Frase do oboé com notas em permutação livre, mas de TDI consistente.	99
Figura 4.26: Frase do Violino com intervalos e “perfil melódico” extraído da figura 4.20.....	101
Figura 4.27: Relização em <i>pizzicato</i> da TDI da fig.4.21 com perfil de 4.25.	102
Figura 4.29: Frase final do Violino de <i>Correlato</i>	103
Figura 4.30: Frase final do Oboé de <i>Correlato</i>	103
Figura 4.31: Início de <i>Density 21.5</i> de Edgard Varèse.	105
Figura 4.32: TDI rítmica da frase inicial de <i>Density 21.5</i>	106
Figura 4.33: <i>Patch</i> do <i>software OpenMusic</i> usado no processo de composição de <i>Ágora</i>	107
Figura 4.34: TDI da primeira figura rítmica de <i>Ágora</i> , destacada no retângulo da figura 4.36.	108
Figura 4.35: TDI da frase rítmica destacada no retângulo da figura 4.37.	108
Figura 4.36: O retângulo delimita a figura rítmica construída com a TDI da fig. 3.34.	109

Figura 4.37: O retângulo marca a figura rítmica construída com a TDI da fig. 4.35.	109
Figura 4.38: TDI de tamanho cinco com valores da TDI rítmica original da frase de Varèse.	110
Figura 4.39: O retângulo destaca a frase construída com a TDI da figura 4.38.	110
Figura 4.40: Retângulos marcam o início do duo.	111
Figura 4.42: Cantilena do Clarinete acompanhando pela harmonia da base intervalar.	112
Figura 4.43: Continuação do trecho mostrado em 4.42.	113
Figura 4.44: Trecho com uma citação à sexta sinfonia de Mahler.	114
Figura 4.45: Trecho da Sexta sinfonia de Mahler citado na fig. 4.44.	114

Lista de Tabelas

Tabela 2.1: Três estágios da história na perspectiva da filosofia de Flusser.....	21
Tabela 2.2: Divisão tripartite aplicada a história da música.	37

SUMÁRIO

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 Motivação.....	4
1.2 A proposta deste trabalho	7
Capítulo 2 - Flusser e os aparelhos no ambiente de composição	9
2.1 Flusser: vida, obra, idéias principais e legado.....	12
2.2 Flusser e música	16
2.3 Flusser e tecnologia.....	19
2.3.1 Divisão tripartite da história.....	20
2.4 O Jogo com o Aparelho	32
2.4.1 CAC: Um histórico	32
2.4.2 Flusser e CAC: uma tradução.	36
2.5 Considerações finais do capítulo.....	40
2.5.1 Rumo à composição com o aparelho	42
Capítulo 3 – Por uma fotografia melódica	43
3.1 O espaço do problema	47
3.1.1 Um cálculo de classes.....	50
3.1.2 Outras perspectivas sobre o espaço de alturas	57
3.2 Tabela de Diferenças Intervalares - a Abstração.....	61
3.2.1 Aspectos poéticos da TDI	61
3.2.2 Aspectos formais da TDI.....	64
3.3 Algoritmo de sequências intervalares - a Aplicação	68
3.3.1 Exemplos do algoritmo de sequencias intervalares.....	70
3.4 Discussão	75
Capítulo 4 – A Iconoclastia da imagem técnica.....	77
4.1 Composições	80
4.1.1 A sombra da Pergunta.....	80

4.1.2 Happy Birthday @XPressz	87
4.1.3 Correlato	94
4.1.4 Ágora	103
4.2 Discussão	115
Capítulo 5 - Conclusão	117
5.1 Contribuições	119
5.2 Perspectivas futuras	121
Referências bibliográficas	124
Bibliografia complementar	132
Apêndices	134
Apêndice 1 (A sombra da pergunta)	135
Apêndice 2 (Correlato)	145
Apêndice 3 (Ágora)	164

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO

A aplicação de computação no ambiente de composição tem crescido consideravelmente nos últimos anos. Ela se manifesta de diversas maneiras pela própria natureza desse tipo de ferramenta e seu impacto no cenário musical atual, talvez por causa de sua multifuncionalidade, tem sido abordado também de maneiras muito diferentes. As orientações dos trabalhos como (VINET e DELALANDE, 1999), (COPE e HOFSTADTER, 2001) e, no Brasil, (IAZZETTA, 2011), exemplificam visões bem distintas sobre o tema de tecnologia e música.

Hoje quase todo o compositor, trabalhando no meio comercial, de concerto ou de pesquisa, tem que encarar o computador em algum estágio de seu processo criativo. (FERRAZ e ALDROVANDI, 2000, p.81-82).

A composição musical, no entanto, não se reduz ao ambiente de composição. Sílvia Ferraz faz bem em sugerir, em outro artigo (*Composição e ambiente de composição*, FERRAZ, 1997, p.16-23), a separação desses dois termos. Mesmo quando identificamos, no melhor dos casos, uma correspondência entre a reflexão sobre problemas de composição contemporânea e usos de ferramentas tecnológicas, o próprio fato de que tal uso pode ser completamente divorciado de uma reflexão composicional é prova de que a composição não se reduz ao seu ambiente.

Em música eletroacústica, por exemplo, para esboçarmos essa idéia em uma área de composição distinta da nossa, um compositor não é menos “atualizado” como compositor porque usa uma ferramenta computacional “fora de moda”, que vem sendo menos promovida nos meios e mercados de atuação desse compositor. No entanto, é sabido

que esses ambientes de programação são formalizações de pensamentos sobre o que é, ou o que pode ser a composição musical. E esses pensamentos são impostos, de certa maneira, pelos desenvolvedores desses *softwares* aos seus usuários. Parece-nos também por vezes que as supostas questões composicionais foram de fato impostas pelas “novidades” dos *gadgets*, seja um novo sensor, um novo dispositivo de controle, ou outra tecnologia, por exemplo.

Mais que isso, pode ser que mesmo as questões composicionais contemporâneas não possam mais ser pensadas em termos absolutos, como ligadas a um fluxo único, determinado e autônomo de desenvolvimento da linguagem musical. Como um fluxo constituído por um cânone bem definido de autores, onde qualquer ameaça a essa suposta linhagem canônica parece ser vista com certo grau de rejeição, como se a própria autoridade histórica desses antecedentes estivesse ameaçada. Ou, “onde ‘história’ em qualquer dos casos passa a ser um conceito extremamente relativo” (FERNEYHOUGH, 1995, p.72), uma vez que compositores não Europeus chegam à música contemporânea com um déficit de reverência a esse cânone.

Se hoje o engajamento com composição é também um engajamento com a tecnologia, nos pareceu importante refletirmos sobre esse ambiente de composição através de uma perspectiva mais integrada com a nossa maneira de compor, no sentido, desse ato acontecer em ambiente híbrido, onde o computador é um meio, entre outros, disponíveis ao compositor. Essa reflexão nos levou a uma apropriação de um território supostamente autocontido das tecnologias atuais por assuntos mais compatíveis com nossa maneira de pensar a composição musical, inclusive no sentido de esclarecer o que esses desdobramentos tecnológicos atuais se relacionam com certa crise de identidade em torno desse cânone histórico.

A Filosofia da Fotografia de Vilém Flusser, entendida como uma filosofia da tecnologia, na sua análise da relação entre tecnologia, história e cultura, nos forneceu não só esses elementos para darmos um novo sentido ao ambiente de composição e do trabalho com composição assistida por computador (CAC), como também nos ofereceu o impulso

essencial para nossa pesquisa e sua contribuição na área de composição. Vilém Flusser desenvolveu seu pensamento no Brasil e influenciou muitos artistas e intelectuais, embora no campo da música pouca atenção tenha sido dada a sua obra. Arlindo Machado comenta:

Dentre os vários pensadores da tecnologia que despontaram no ocidente na segunda metade do século XX, Vilém Flusser talvez seja aquele cuja importância mais tem crescido ultimamente. O que chama a atenção, em primeiro lugar, na figura desse pensador, é a sua posição divergente com relação tanto à posição tecnófila quanto à corrente tecnófoba, ambas atualmente em vigor (MACHADO, 2005, p.71).

1.1 Motivação

O estudo de composição é, em parte, o estudo de técnicas de compositores contemporâneos ou de certa tradição musical. O aluno de composição é exposto a novas técnicas, como se elas representassem em si mesmas uma nova maneira de pensar, ou oferecessem uma garantia para uma expressão atualizada e apropriada para qualquer que sejam seus interesses musicais. Nesse processo de transferência e adestramento se espera, ao mesmo tempo, que algo de novo seja apresentado, que o resultado desse aprendizado não seja uma cópia de suas origens. É comum ouvir no nosso meio que não é possível realmente ensinar composição. Isso quase sempre significa, felizmente, que é impossível fazer o outro sempre gostar exatamente das mesmas coisas que gostamos.

Não há um substituto para prática musical, inclusive na elaboração de técnicas adequadas a questões que sejam priorizadas por determinados autores. Com composição não é diferente. Mesmo quando suas técnicas são ensinadas junto com um embasamento teórico, com o estudo sobre poéticas, sobre filosofia da arte, ou mesmo quando estudadas junto com o discurso dos próprios compositores que originalmente desenvolveram esses procedimentos, nada substitui a experiência de colocar para si mesmo os problemas em determinado campo e propor de acordo com seus interesses de investigação uma solução para essas questões.

Fomos encorajados na nossa pesquisa a justamente caminharmos nesse sentido, refletirmos sobre inquietações criativas no nosso próprio trabalho e partirmos dessa compreensão para uma investigação sobre o tratamento dessas questões. Henry Cowell, no prefácio de *New Musical Resources*, diz com muita propriedade que "o objetivo de toda a técnica é aperfeiçoar os meios de expressão" (COWELL, 1996, p.xii). Estamos certos de que nossa pesquisa significou um amadurecimento nesse sentido.

Deve haver no mundo pelo menos tantas formas de compor quanto há compositores. Essa frase é, infelizmente, menos uma constatação da realidade que uma

afirmação de um desejo. O ato criativo, quando não enraizado na experiência do próprio compositor, perde, em parte, o seu sentido. O desenvolvimento de uma técnica nova, ou de um procedimento composicional se relaciona com esse embate pessoal com o ambiente de composição.

"O processo de conhecimento na área artística se dá especialmente por meio da resolução de problemas, assim como nas outras disciplinas do currículo escolar. (...) problemas inerentes ao percurso criador do aluno, ligados à construção da forma artística, ou seja, à criação, envolvendo questões relativas às técnicas, aos materiais e aos modos pessoais de articular sua possibilidade expressiva às técnicas e aos materiais disponíveis, organizados em uma forma que realize sua intenção criadora. No percurso criador específico da arte, os alunos estabelecem relações entre seu conhecimento prévio na área artística e as questões que determinado trabalho desperta; entre o que querem fazer e os recursos internos e externos que dispõem; entre o que observam nos trabalhos dos artistas, nos trabalhos dos colegas e nos que eles mesmos vêm realizando. Estabelecem relações entre os elementos da forma artística que concorrem para a execução daquele trabalho que estão fazendo, como as relações entre diferentes qualidades visuais, sonoras, de personagens, de espaço cênico etc. Além disso, propõem problemas, tomam decisões e fazem escolhas quanto a materiais, técnicas, espaços, imagens, sonorizações, personagens e assim por diante" (PCN, p. 95).

O trecho acima é retirado dos Parâmetros Curriculares Nacionais e nos parece esclarecedor quanto à descrição das motivações por trás de um trabalho artístico. E é com otimismo e entusiasmo que citamos aqui este texto, que servirá de referência para o ensino de artes para crianças e adolescentes de 7 a 14 anos no Brasil. A ligação entre a resolução de problemas, técnicas e recursos internos e externos nos parece coincidir com a visão que engloba práticas híbridas de composição, onde compor usando o computador não é uma finalidade em si, mas um meio.

O problema que nos propusemos a resolver é um problema de harmonia e está ligado ao tratamento cada vez mais abstrato dado à organização de alturas na teoria harmônica da música contemp orânea. Esses avanços teóricos levaram a um cálculo intervalar bastante genérico que precinde tanto da ordenação temporal quanto do registro

real das alturas musicais. Partimos justamente do nosso “percurso criador” para pensarmos de uma maneira autônoma a resolução desse problema. Inspirados na idéia de uma fotografia das relações intervalares em uma melodia e, portanto, de relações de ordenação temporal, enxergamos a oportunidade de desenvolvermos um procedimento de composição musical que resolvesse à nossa maneira certas dificuldades com a organização de alturas na música pós-tonal.

1.2 A proposta deste trabalho

“Fotografia melódica: relações e cálculo intervalar” é uma pesquisa em torno de uma prática de composição. O termo “fotografia” é usado aqui no sentido específico de acordo com a filosofia de Vilém Flusser sobre a tecnologia. Uma fotografia de relações intervalares e sua aplicação em um procedimento de geração de material pré-composicional é o objeto e a contribuição de nossa pesquisa.

Uma prática de composição assume certo tipo de atitude em relação ao sonoro. Ao se compor se opera em múltiplos níveis de mediação com o sonoro. O sentido desse distanciamento é exclusivamente o de uma reaproximação com o sonoro informada por alguma estratégia ou intenção compositiva. O espaço onde ocorre esse distanciamento é o espaço de mediação ou mais amplamente, o ambiente de composição: seja a imaginação, a partitura, ou a tela do computador.

Partimos da investigação da filosofia de Flusser sobre a tecnologia para chegarmos a Composição Assistida por Computador (CAC). Os três espaços de mediação que citamos acima: a imaginação, a partitura e o computador, nos parecem conectados a três maneiras de mediação com a realidade na qual a filosofia de Flusser baseia toda uma cosmogonia da cultura. Propomos uma tradução dessa filosofia para o campo da música como uma maneira de contribuir ao debate da presença do computador no ambiente de composição.

Ao estudarmos o ambiente de composição via essa perspectiva filosófica, através de Flusser, pensamos o que seria uma fotografia de relações intervalares. Ao mesmo tempo, como poderíamos usar tal fotografia em um método de geração de material harmônico capaz de resolver certos problemas com o cálculo intervalar da música pós-tonal. Propomos o conceito de Tabela de Diferenças Intervalares (TDI) como tal fotografia, e derivamos um método de construção de sequências intervalares baseado nesse conceito.

Esse processo foi sempre acompanhado e informado pela prática composicional. Nessa prática fomos deduzindo novas utilizações para tal cálculo intervalar bem como fomos aprimorando o algoritmo proposto para esse cálculo.

Esse trabalho está organizado da seguinte forma: este primeiro capítulo, a introdução, será seguido pelo capítulo 2 onde expomos a maneira pela qual a obra filosófica de Vilém Flusser sobre tecnologia contribuiu para nossa pesquisa em Composição Assistida por Computador (CAC). No capítulo 3 discutimos como essa pesquisa em CAC se relaciona historicamente com problemas do ambiente composicional. No capítulo 4 apresentamos a aplicação no nosso processo de composição da proposta que desenvolvemos nessa pesquisa. No capítulo 5 concluiremos com uma reflexão sobre os resultados desse trabalho e suas possibilidades de desenvolvimento futuro.

Capítulo 2 - Flusser e os aparelhos no ambiente de composição

"Is this really such a new story? What about Prometheus and the fire he stole? Perhaps we think we are just sitting at computers, while in fact we are chained to Mt Caucasus? And perhaps there are eagles already sharpening their beaks so as to peck out our livers" (FLUSSER, 1999a, p. 37-38).

Nosso trabalho se inscreve na área de Composição Assistida por Computador (CAC) e, como tal, implica um envolvimento com tecnologia e isso impõe pensarmos as implicações conceituais e filosóficas que a tecnologia remete. Vimos na filosofia da tecnologia de Vilém Flusser uma maneira de nos aproximarmos de CAC mais alinhada com a nossa forma de compor e de pensar tanto a composição quanto o ambiente de composição. Assim, exporemos nesse capítulo como enxergamos o ambiente de composição da perspectiva da filosofia de Flusser.

No ambiente de composição podemos agora também contar com o uso do computador como um dispositivo de trabalho capaz de realizar tarefas que não seriam possíveis sem a utilização do recurso computacional por serem humanamente impossíveis ou tremendamente enfadonhas. Neste ambiente, o compositor assume novos papéis. A capacidade de cálculo do computador se pôs a serviço da imaginação e engenhosidade dos compositores.

Embora a literatura sobre a filosofia de Flusser tenha recebido nos últimos anos inúmeras contribuições em diversas áreas do saber como a literatura, o cinema, as artes plásticas, além da própria filosofia, a relação de sua filosofia com a música recebeu muito pouca atenção. No Brasil, especialmente sendo um país que abrigou o filósofo, se viu poucos estudos associando Flusser com música, com a exceção notável dos valiosos trabalhos de Paulo Chagas que vê na sociedade telemática descrita por Flusser aproximações teóricas com seu trabalho no campo da música eletroacústica e multimeios.

(CHAGAS, 2006). O nosso trabalho pode ser visto como uma aplicação de alguns conceitos flusserianos no contexto mais abrangente possível de CAC, que inclui o campo da composição por escritura tradicional.

Se por um lado, o uso da tecnologia em CAC oferece a possibilidade de acesso fácil a modelos de construção de material musical, por outro, esses ambientes transferiram para o campo da composição uma série de questões ligadas à indústria da tecnologia. Por exemplo, novas concepções sobre atualização, sobre valor e (talvez mais grave) uma nova epistemologia passaram a fazer parte do discurso sobre o ensino e a prática de composição musical. Por esse motivo, nos parece importante o que uma filosofia com uma visão abrangente de toda a história e a cultura pode oferecer para o debate sobre a presença de novas tecnologias no ambiente de composição.

Procedimentos composicionais que outrora eram frutos de extensos períodos de aprendizado na busca de liberdade expressiva, hoje podem ser facilmente acessados em bibliotecas nos ambientes de programação em CAC. Valendo-nos aqui da terminologia conceitual de Flusser, estes ambientes tornaram-se verdadeiras *caixas-pretas*: Não é preciso, a princípio, se olhar para dentro delas, pois funcionam, transformam uma entrada em uma saída automaticamente. O fato é que muitos compositores viraram fotógrafos, operam máquinas complexas das quais não precisam entender o funcionamento.

A consequência foi o distanciamento entre a idéia de entrada e o resultado, pois o usuário não tendo conhecimento dos mecanismos de sua caixa preta acaba afastado do próprio resultado que busca. Ao mesmo tempo em que isso pode agilizar a exploração e, em certo sentido, a compreensão de linguagens musicais as mais distintas, isso pode retardar o encontro singular entre uma pesquisa poética e a invenção de uma técnica composicional própria. Mesmo que se estude a ponto de se responder o como funciona uma técnica, cada vez menos se pergunta o “por que” ou o “para que” de uma técnica, questões que muito naturalmente estariam presentes se se desenvolvesse um procedimento composicional ao invés de “importá-los” dada a aura de novidade ou de eficácia que eles supostamente carregam em si mesmos.

São em questões assim que vemos a relevância da *Filosofia da Caixa Preta* (FLUSSER, 1985), obra que representa uma primeira sistematização da filosofia de Vilém Flusser sobre a tecnologia no ambiente cultural. Essa filosofia nos alerta ao nos aproximarmos do tema da tecnologia que somos seres históricos e que por sua vez a tecnologia não é um conceito, ou problema, inteiramente novo.

Exporemos neste capítulo como pode ser feita uma espécie de tradução, ou aplicação da filosofia da tecnologia de Flusser para CAC. Uma vez que a trama dos conceitos flusseranos é complexa e seu uso poético e metafórico das palavras demanda conhecimento profundo de sua obra, faremos (sessão 2.2) uma breve exposição de sua trajetória de vida porque nela vemos a origem de temas que são chaves para o entendimento de sua filosofia, uma brevíssima exposição (sessão 2.3) de duas abordagens de Flusser sobre o tema da música, exporemos (sessão 2.4) a filosofia de Flusser sobre a tecnologia no ambiente cultural, ensaiaremos (sessão 2.5) uma abordagem de CAC da perspectiva da filosofia de Flusser e de alguns temas abordados na sessão anterior e concluiremos (sessão 2.6) expondo as diretrizes de nosso trabalho em CAC mostrado no próximo capítulo.

2.1 Flusser: vida, obra, idéias principais e legado.

Vilém Flusser nasceu em Praga, Tchecoslováquia, em 1920. Interrompeu seu recém-iniciado estudo em filosofia na Universidade Carolíngia de Praga no ano de 1939. Neste ano, as forças de Hitler invadiram sua terra natal e Flusser se viu forçado a migrar como o único sobrevivente de uma família dizimada pela máquina de extermínio nazista. Após uma rápida passagem pela Inglaterra, Flusser chegou ao Brasil em 1940 onde iniciaria sua produção filosófica. Em 1972, o filósofo, já naturalizado Brasileiro, volta à Europa, estabelecendo residência em Marion, França. Em 1991, retornando a Praga pela primeira vez após seu exílio durante a guerra, morreu em um acidente de carro.

Em certo sentido, essa breve nota biográfica, resumida no parágrafo anterior, explica o interesse de Flusser por temas como o nomadismo e a tradução. Sua vida em exílio o obrigou a considerar esses temas de maneira radical. Eles foram determinantes para sua identidade como filósofo e, na nossa perspectiva, são desdobramentos como todos os outros temas flussereanos de dois eixos temáticos de sua obra: a liberdade e o sentido.

Em *Língua e Realidade* (FLUSSER, 1963), o filósofo propõe uma teoria ontológico-epistemológica sobre a língua, enfatizando em suas pesquisas e investigações o tema da linguagem e da comunicação. Flusser nasceu em língua alemã¹ em 1920, e foi lançado à língua portuguesa² em 1940 em virtude de uma situação absurda, aprendendo também nessa língua a atribuir sentido a sua liberdade. Com Husserl aprendeu que “viver não é descobrir sentido, mas atribuir sentido” (FLUSSER, 2002b, p. 203).

Em uma carta à pintora Mira Schendel, Flusser descreve seu hábito por traduzir seus pensamentos do Alemão para o Português e depois para o Inglês para finalmente,

1 Vilém Flusser nasceu em família judaica na então Tchecoslováquia, tanto o Hebreu quanto o Tcheco fez parte de suas primeiras experiências com línguas. Mantenho a referência ao Alemão por ter sido de acordo com ele “a língua que mais pulsa no meu centro.” (FLUSSER, 2007a, p. 10)

² Edith Flusser confirma em entrevista concedida a Ricardo Mendes que Flusser chega ao Brasil falando Latim nas ruas do Rio de Janeiro para se comunicar. (MENDES, 2000)

traduzir (ou retraduzir) para língua na qual o escrito seria publicado. Ele finaliza a descrição desse processo de retraduzões dizendo que com isso buscava “penetrar as estruturas das várias línguas até um núcleo muito geral e despersonalizado para poder, com tal núcleo pobre, articular minha liberdade”. (FLUSSER, 2007a, p. 10)

Qual o espaço dessa liberdade na geração algorítmica de material pré-composicional através da aplicação de modelos abstratos? Que tipo de tradução é possível de um fenômeno musical em um modelo matemático? Tanto aqui quanto em Flusser, essas articulações têm o sentido de uma busca por uma fala própria, singular. Liberdade, aqui, significa poder deixar espaço para o particular.

Flusser também descreve o problema da tradução como sendo o “problema da liberdade” (FLUSSER, 1968a, p.78). Dessa forma, junta os dois temas que consideramos principais em sua obra: o do sentido e o da liberdade. Isso porque, para Flusser, tradução é entendida de uma diversidade de maneiras. Não apenas como tradução linguística em sentido comum, mas para ele estar consciente é estar, de alguma forma, traduzindo a realidade. Dessa forma, saber traduzir e saber sobre os limites da tradução é se por o problema da liberdade.

Assim, para Flusser, como “a fotossíntese capacita as plantas transformar substâncias inorgânicas em protoplasma”, a mente capacita o homem a transformar suas experiências e sensações em pensamentos, em língua. O "mesmo salto ontológico que existe entre o mundo do inorgânico e orgânico existe, de forma mais radical, entre o mundo fenomenal dos sentidos e o mundo simbólico da língua" (FLUSSER, 1965, p.132).

Essa abordagem de Flusser de situações que parecem tão diferentes como sendo temas da tradução está diretamente ligada ao trabalho de Ludwig Wittgenstein. Na proposição 4.0141 do *Tractatus Logico-Philosophicus*, Wittgenstein chama de regra de tradução (*Übersetzung*) tanto o processo de anotar uma partitura musical quanto o da transdução analógica do som em sulcos do gramofone.

Que haja uma regra geral por meio da qual o músico pode extrair a sinfonia da partitura, uma por meio da qual se pode derivar a

sinfonia dos sulcos do disco e, segundo a primeira regra, derivar novamente a partitura, é precisamente nisso que consiste a semelhança interna dessas configurações, que parece tão completamente diferentes. E essa regra é a lei da projeção, lei que projeta a sinfonia na linguagem das notas. É a regra da tradução da linguagem das notas na linguagem do disco gramofônico (WITTGENSTEIN, 1993, p.166-167).

Algo semelhante está em jogo quando Flusser convida a pensar a tradução de sistemas não simbólicos. Por exemplo, qual seria a tradutibilidade “entre o jogo de xadrez e a língua portuguesa” (FLUSSER, 1969, p.22). Em *Filosofia da Caixa-Preta*, ele vai definir tradução como a mudança “de um código para outro, portanto saltar de um universo a outro” (FLUSSER, 2002a, p.79).

Flusser ainda utiliza o conceito de transcodificação como uma espécie de tradução no contexto daquilo que veremos como imagens-técnicas. Esse novo tipo de imagens são “incorpóreas” e, neste sentido, “superfícies puras”. Elas são transcodificações da realidade concreta nesse mundo incorpóreo e atemporal. (FLUSSER, 2007b, p.152) Transcodificação vai por vezes se relacionar em Flusser com a idéia de modelagem, e do modelo.

Ricardo Mendes, um dos estudiosos e entusiastas do pensamento de Flusser no Brasil, compilou em sua dissertação de Mestrado: *Vilém Flusser: Uma história do Diabo*, (MENDES, 2000) uma cronologia da vida e obra de Flusser que inclui publicações de títulos como a *Filosofia da Caixa Preta* para o Alemão, Italiano, Inglês, Português, Norueguês, Sueco, Turco, Húngaro e Espanhol e isto apenas no período de 1983 até 1990.

Depois de sua morte em 27 de Setembro de 1991, o interesse pelo seu pensamento continuou a crescer. No Brasil e no exterior sua obra tem sido reeditada e traduzida. Além disso, Flusser tem uma vasta produção ainda dispersa em diversos periódicos, desde jornais de grande circulação no Brasil até revistas especializadas internacionais, sendo significativo também o espaço que ganhou o estudo e a divulgação de

sua obra na Internet. Merecem destaque sítios como www.fotoplus.com/flusser, www.flusserstudies.net e www.flusser-archive.org³.

³ Para todas as três URLs, acesso em 24 de novembro de 2011.

2.2 Flusser e música

A música tem uma presença marcante no pensamento de Flusser, apesar dele não ter tido formação musical. Desde o início de sua produção intelectual, logo em seus dois primeiros livros publicados (FLUSSER, 1963) e (FLUSSER, 1965), Flusser dá uma atenção especial à música. Embora quase sempre trate o tema de maneira metafórica e não técnica, suas observações são ricas em imagens poéticas e possibilidades interpretativas, além de por vezes serem incrivelmente sintonizadas com correntes da música de sua época.

Apontaremos dois momentos na obra de Flusser em que ele menciona música em contexto, ou por metáfora, que se relacionam com o trabalho em CAC que exporemos no próximo capítulo. O primeiro descreve em linhas muito gerais a tendência à espacialização do pensamento harmônico, e o segundo apresenta em metáfora a inspiração máxima do nosso trabalho em CAC.

Em *Língua e Realidade*, (FLUSSER, 1963) Flusser vai se referir ao papel de amplificação do intelecto que a música tem ao descrever o funcionamento da língua, sua economia ou, como ele diz, sua “fisiologia” comparando as descrições “anatômicas” e “morfológicas” tratadas por ele anteriormente nesse livro. Flusser diz que o intelecto, além de tratar de conceitos (as palavras), se amplia na medida em que também trava contato com linguagens não simbólicas com mais elementos visuais (Plástica) e sonoros (Música) (FLUSSER, 1963, p.134).

Ele representa esses aspectos como extremos da língua (figura 2.1.). Latitudinalmente, nesta figura, cobre-se toda a gama de articulação de sentido: desde o balbuciar sem sentido até a articulação saturada de sentido, em oração. A mente humana se expressa em língua, conceitos e palavras no centro do gráfico, enquanto em seus hemisférios o intelecto trava contato com esses elementos visuais e sonoros. Um desses aspectos, o visual, é tratado vastamente pelo filósofo ao longo de sua carreira: as

referências constantes às artes plásticas e à fotografia, por exemplo, são os exemplos mais óbvios disso (FLUSSER, 2007a, p.131-135).



Figura 2.1: Gráfico de *Língua e Realidade* (FLUSSER, 2007a, p.222).

A Música, para Flusser, é, no entanto um discurso “quase isento de significado”, ela é uma linguagem concreta, que se recusa a ser abstraída na vivência da escuta. “Ouvindo música, estamos sendo confrontados com a estrutura da realidade. É esta a razão da profunda emoção que a música nos provoca. (...) Depois da música nada mais pode ser dito” (FLUSSER, 1965, p.164-165).

Nessa visão do intelecto, então, entre um aspecto espacial (Plástica) e um aspecto temporal (Música) Flusser vai falar sobre a tendência presente naquele momento agindo sobre a música “*espacializando-a*”, enquanto a pintura teria tendência de “temporalizar-se”. Uma tendendo a “pintura temporalizada”, e a outra tendendo a uma “música espacializada” (FLUSSER, 2007a, p.182).

Outra imagem particularmente forte para nosso trabalho, no sentido de expressar em grau muito elevado a imagem poética que nos moveu no trabalho em CAC, vem da obra *Los Gestos: fenomenología y comunicación* (FLUSSER, 1994). Flusser descreve o gesto de ouvir música nos remetendo a iconografia cristã da Anunciação.



Figura 2.2: Recorte do quadro “A Anunciação” de Giotto.

Existe nesta cena, uma configuração de escuta, gestos complementares, entre mensageiro e destinatário. Mas mais que isso, nesta imagem se expressa uma idéia bastante poderosa: uma mulher deu à luz simplesmente porque escutou. Assim, Flusser, tenta com essa metáfora expressar as forças presentes na escuta musical. “Sentimos, ao ouvirmos música: é ela a nossa origem e a nossa meta” (FLUSSER, 1965, p.165). Nesse gesto de escuta o som é vida e é recebido com vida.

2.3 Flusser e tecnologia

O tema da tecnologia está presente em todas as fases do pensamento de Flusser, mas com notável presença no período em que o filósofo retorna para a Europa. É dessa época o livro *Filosofia da Caixa Preta: Ensaio para uma futura filosofia da fotografia* (FLUSSER, 2002a), originalmente escrito em alemão em 1983 e traduzido e reeditado em todo mundo. A partir desse momento, Flusser passa a ser identificado mais notadamente como filósofo das mídias e da tecnologia.

No prefácio da primeira edição em português de *Filosofia da Caixa Preta*, Flusser diz que pretende “contribuir para um diálogo filosófico sobre o aparelho em função do qual vive a atualidade, tomando por pretexto o tema da fotografia” (FLUSSER, 1985, p.8). A fotografia é, portanto, apenas um pretexto para Flusser.

No seu interesse filosófico, como já afirmamos, estão a questão do sentido do trabalho humano e o seu campo de expressão e liberdade. Assim para entender o que motiva Flusser nas suas indagações filosóficas sobre a fotografia, caixa-preta e os aparelhos, precisamos entender melhor sua visão sobre tecnologia e a cultura.

No primeiro livro escrito por Flusser, *A história do Diabo*, (1965) o tema da tecnologia já é abordado dentro de uma visão filosófica da história da humanidade. Os instrumentos da tecnologia são discutidos no contexto da história das transformações da cultura. É bom ter em mente que o “Diabo” a que Flusser se refere é, na verdade, o progresso, no sentido de esse ser o oposto ao “eterno”, ao “perfeito” (FLUSSER, 1965, p. 18). O tempo para Flusser é essencialmente diabólico.

Neste livro, Flusser usa de uma metáfora inusitada para falar de uma dupla relação entre tecnologia e o humano. Diz ele que “os instrumentos da tecnologia são as vacas no prado da mente” (FLUSSER, 1965, p. 132). De acordo com Flusser, se do ponto de vista da planta o animal, por exemplo, a vaca, lhe é útil como adubo, do ponto de vista

do animal a planta lhe é útil como alimento. Da mesma forma, “o homem aparece como instrumento do instrumento, e o instrumento aparece como instrumento do homem.” (IDEM, p. 132) Para Flusser, pensar filosoficamente sobre a tecnologia significa entender que a relação entre a tecnologia e a mente, ou imaginação é uma relação de retroalimentação.

Essa posição nos parece próxima àquela retomada recentemente por Bernard Stiegler (2009) que propõe que o surgimento do humano (i.e., da cultura - antropogênese) é concomitante com o surgimento da tecnologia (i.e., de artefatos – tecnogênese). Ou seja, não é o homem que inventa a tecnologia como quem a precede como um ser já perfeito; mas é no encontro com a tecnologia, através do ato de inventar e experimentar com seus instrumentos que ele se torna humano. A isso, Stiegler se refere como “desenvolvimento por próstéticos”.

2.3.1 Divisão tripartite da história

É ainda de grande importância para entender a perspectiva da filosofia da tecnologia de Flusser, compreender aquilo a que ele se refere por “os três estágios da história”. (FLUSSER, 1970, p. 58-70) (Tabela 2.1). Essa formulação flussereana de uma cosmogonia da cultura é que dá propriamente a riqueza do enfoque de Flusser sobre o tema da tecnologia. Desviando a atenção de qualquer interesse fetichista sobre tecnologias atuais para um entendimento mais histórico e integrado entre a tecnologia e o pensamento humano.

Essa cosmogonia foi se aprimorando no percurso da filosofia de Flusser. Não havia, de início, uma clareza terminológica para se referir a essas distinções, mas elas se encontram no pensamento de Flusser desde muito cedo, mesmo que de forma embrionária. Oferecemos uma sistematização como referência:

	Três estágios da História		
	I	II	III
<i>Estágio</i>	Pré-História	História	Pós-História
<i>Temporalidade</i>	Circular	Linear	Fora do tempo
<i>Epistemologia</i>	Finalística	Causalística	Programática
<i>Dispositivos</i>	Ferramentas	Máquinas	Aparelhos
<i>Mediação</i>	Imagem	Textos	Imagens-técnicas

Tabela 2.1: Três estágios da história na perspectiva da filosofia de Flusser.

Verticalmente nessa tabela, em cada um dos estágios, os elementos se conjugam. Assim, as imagens-técnicas são uma forma (ou produto) de mediação específica com a realidade, e se relacionam com o homem por serem produzidas no interior de aparelhos, que por sua vez são os dispositivos característicos dessa mediação do estágio atual e assim por diante.

Abordaremos cada um desses campos acompanhando a divisão proposta por nós na primeira coluna da tabela 2.1: estágio, temporalidade, epistemologia, dispositivos e mediação.

- Dos estágios.

Esses estágios também foram chamados por Flusser de divisão tripartite da história. Essa divisão não é rigidamente precisa no tempo. Embora Flusser, por vezes, ofereça algumas marcas temporais para delimitar esses estágios, essas são móveis dependendo do elemento em determinado estágio que esteja em foco. O primeiro estágio, a que chamamos no nosso esquema de pré-histórico, compreenderia a antiguidade e a idade média; o segundo estágio (o histórico) seria a idade moderna; e o terceiro, a atualidade (Flusser in KRAUSE, 1998, p. 9).

É importante entender que os termos pré-história, história e pós-história são empregados por Flusser para além de seu sentido estrito. Além disso, as passagens de um estágio ao outro são paulatinas. Por exemplo, quando ele diz que “um evento crucial para

emergência da história, no sentido estrito do termo, ocorreu a beira do mediterrâneo há 3.500 anos: a invenção da escrita linear, do alfabeto.” (FLUSSER, 1984, np.) Flusser se refere à escrita, operador característico da idade moderna (histórica), mas cuja invenção se liga à antiguidade, e não significa que com a invenção da escrita todas as suas potências foram realizadas imediatamente.

Flusser ainda se refere a esses estágios como período mítico, histórico e pós-histórico. E nesse sentido, dá exemplos de culturas atuais onde existe a imbricação desses elementos míticos, históricos e pós-históricos. (FLUSSER, 2002b, p. 117-125)

- Das temporalidades.

No primeiro estágio, pré-histórico, o tempo é circular. Ele é marcado pelos ciclos da natureza. Uma imagem que Flusser se utiliza para ilustrar essa temporalidade é a da roda, de um movimento cíclico de eventos em eternos retornos: “o dia era seguido pela noite e a noite pelo dia, o inverno pelo verão e o verão pelo inverno, o nascimento pela morte e a morte pelo renascimento.” (FLUSSER, 1991, p. 26) Ele também se refere a esse tempo como o tempo da magia. “Um elemento explica o outro e este explica o primeiro” (FLUSSER, 2002a, p. 8).

No segundo estágio o tempo é um fluxo, como um rio, onde “tudo segue em frente, nada se repete, e cada oportunidade perdida é perdida para sempre.” Nesta noção de temporalidade, “tudo parece ser o efeito de alguma causa e a causa de algum efeito” (FLUSSER, 1991, p. 26). Este é o tempo da escrita linear, um tempo histórico. Flusser também o descreve como uma flecha em vôo ou uma reta que “provém do passado e demanda um futuro.” (FLUSSER, 1983b, p.124)

A temporalidade do período a que Flusser se refere como pós-histórico, a atualidade, é caracterizada por ele também de diversas maneiras. Ele a chama de tempo de abismo, ou de vórtice (FLUSSER, 1983b, p.125), de *sand heap time*, ou tempo da termodinâmica (FLUSSER 1991, p.26) e ainda como tempo estrutural, quando fala da temporalidade da imagem no cinema como capaz de inserir na circularidade das imagens

um pensamento linear e processual típico da escrita de textos, fundindo assim, em uma espécie de espiral as duas temporalidades anteriores a ela (FLUSSER, 2002b, p.26-33).

Na nossa sistematização escolhemos irônica e paradoxalmente caracterizar como “fora do tempo” a temporalidade da atualidade. Flusser se refere ao mundo das fórmulas, dos modelos e da matemática como sendo fora do tempo. (FLUSSER, 1998a, p.202), (FLUSSER, 2007b, p.26) e (FLUSSER, 2011, p.128). E é justamente a esse mundo fora do tempo a que pertencem as funções que operam dentro dos aparelhos. São essas funções que se escondem ou se abrigam no interior das caixas-pretas e modelam (ou projetam) o mundo no seu funcionamento.

Para Flusser esses aparelhos funcionam como se pudessem perfurar o tempo, tornando-o granular, e assim surge o que ele chama, em *Pós-História: Vinte instantâneos e um modo de usar*, de “fendas de tempo”. (FLUSSER, 1983b, p.123) Ao descrever o gesto de usar o aparelho (uma máquina fotográfica) e seu disparador (*on/off*) o controle de suas entradas e saídas, algo dessa oscilação se transfere para o gesto do usuário, que “passa a ter estrutura ‘staccato’; todo movimento é seguido de ‘pausa’, de espera. Trata-se de gesto característico da automação, tem caráter quântico do tipo ‘bit’, e constitui *mosaico de atos*. É constituído por ‘actomas’” (FLUSSER, 1983b, p.122).

Assim Flusser junta nessa imagem dois aspectos da temporalidade desse estágio: uma (1) que ocorre em altas velocidades, mas com fendas (intervalos), dentro do aparelho e que se traduz em gestos no usuário do aparelho, gesto de espera e de controle ou disparo do aparelho. “O gesto tem a estrutura em ‘bits’ do programa do aparelho: há nele intervalos” (FLUSSER, 1983b, p.123); e outra (2) que o processamento desses pulsos se dá pela aplicação de fórmulas matemáticas que para Flusser se encontram, em certo sentido, fora do tempo.

No entanto, essas temporalidades não podem ser pensadas como excludentes, e elas tampouco são totalmente consecutivas. Elas “se imbricam nas nossas mentes, nossos pensamentos e sentimentos.” (FLUSSER, 1991, p.27) Na nossa vida diária vivemos ciclos temporais, nossas decisões e planejamentos são baseados em tempo linear, e ao mesmo

tempo, estamos cada vez mais funcionando dentro de aparelhos e suas temporalidades abismais.

- Das epistemologias.

Flusser relaciona três tipos de epistemologia com os estágios da história. Em cada um desses estágios existe a predominância de um tipo de pergunta, ou de preocupação, sobre o mundo ou sobre o trabalho humano. Essas três epistemologias recebem os nomes de (a) finalismo, (b) causalismo e (c) programáticas, formais, estruturais ou funcionais. As características do estágio atual sempre são nomeadas por Flusser de mais de uma maneira, como é típico de quem sempre repensa sua situação.

“(a) as finalísticas que dizem ‘para’, (b) as causais que dizem ‘por causa’ e (c) as estruturais que dizem ‘desta forma’. Por exemplo: (a) pássaros fazem ninhos para neles guardarem ovos, (b) pássaros fazem ninhos por causa de seus instintos e (c) pássaros fazem ninhos em forma de cone.” (FLUSSER, 1979, p.123)

Flusser chama atenção para o fato de que o avanço da ciência modifica nossas preocupações e epistemologia em relação ao mundo. Ele exemplifica a passagem de uma era a outra com a questão sobre a existência do mundo. “Para que” o mundo existe é pergunta que será respondida de maneira muito diferente da pergunta “como” o mundo existe? “No início da história teriam sido colocadas perguntas que começam por ‘para que?’, e teriam sido seguidas de perguntas que começam com ‘por que?’ e por ‘como?’. Perguntas essas finais, causais e formais.” (FLUSSER, 1983b, p. 41)

Flusser, no entanto, relaciona essas diferentes epistemologias com valores, quando distingue características quantitativas e qualitativas do saber (FLUSSER, 1983b, p. 41-47). Se por um lado perguntas programáticas (funcionais ou formais) são cada vez mais predominantes na ciência, o fazer humano não é desprovido, por isso, de motivação e intenção. E são perguntas finalistas (ou teleológicas) e causais, que indicam a intenção (finalidade) ou a motivação (causalidade) de um fazer. Afinal o “como” componho não é a única pergunta possível em relação à prática da composição podemos igualmente nos perguntar sobre “por que”, “para que”, ou mesmo “para quem” componho.

- Dos dispositivos.

Quanto à classificação de dispositivos de mediação entre instrumentos, máquinas e aparelhos, ela se dá por uma crescente complexidade do poder de transformação do trabalho humano no mundo. Enquanto os instrumentos operam a relação de um único homem com o mundo, as máquinas agenciam o trabalho de conjuntos de homens, e os aparelhos englobam toda a cultura em seu funcionamento e não apenas em funções mecânicas de substituição de força humana, mas também como próteses sensoriais e cognitivas do homem.

A proximidade do uso de instrumentos primitivos e a origem do homem é marcada, de um lado, pela presença da natureza no instrumento, mas de outro, pela retirada do homem da natureza e projeção deste junto com o instrumento para o mundo da cultura. Flusser descreve esse momento como a primeira revolução cultural, como um distanciamento entre um ‘lá’ natural e um ‘cá’ cultural. O homem-instrumento inaugura um espaço novo no mundo.

“Esta revolução pode ser visualizada pela ereção do corpo e pela liberação das mãos. Mudando um pouquinho: essas mãos não mais seguram galhos e não mais seguram o que é bom para comer, bom para copular ou algo perigoso. Essas mãos, seus gestos, agora caracterizam uma revolução: flutuam naquele abismo de alienação que se abriu entre o animal e o mundo. Disso resulta o que chamamos de ‘artefato’. Isso é, essas mãos arrancam pedaços do mundo, trazendo-os pra cá. Este gesto, a meu ver, articula uma manifestação total do ser que resulta naquilo que chamamos de existência.” (FLUSSER, 1986, p. 37)

Flusser diz que “o homem inicia a sua história ao assumir-se sujeito da natureza sem dar-se conta disto, e isto resulta na cultura dos instrumentos.” Dois aspectos são importantes nessa dialética do homem com o instrumento: de um lado, os instrumentos exageram um aspecto de um órgão humano, mas por outro, ao fazerem isso eles desprezam todos os demais aspectos. “O martelo é simulação do punho, porque exagera o aspecto “peso” do modelo, e despreza outros” (FLUSSER, 1970, p. 59). Não se pode colher grãos com o martelo.

Flusser ainda propõe que o avanço da ciência moderna resulta em uma revolução no campo dos instrumentos. Esses novos instrumentos desse estágio que culmina na revolução industrial são bem mais complexos que os instrumentos primitivos e devem ser chamados de máquinas (FLUSSER, 1970, p. 61).

Ao comparar o tear manual com um tear mecânico (máquina industrial), Flusser diz que são teorias científicas que substituem os dedos nos teares mecânicos. “A passagem pelo crivo de uma teoria permite um crescente exagero no simulante, e uma crescente eficiência do instrumento” (FLUSSER, 1970, p. 60). No entanto, apesar desse aumento de complexidade nas máquinas, o homem continuaria sendo o modelador e o modelo desses novos instrumentos e estes continuariam na dependência do avanço da ciência.

Com o advento do aparelho algo novo ocorre. Esses dispositivos deixam de ser extensão apenas de órgãos humanos para trabalho mecânico, e passam a simular a imaginação e o pensamento humano, e principalmente ganham uma tendência a uma sempre maior autonomia de funcionamento.

“aparelhos são caixas-pretas que simulam o pensamento humano, graças a teorias científicas, as quais, como o pensamento humano, permutam símbolos contidos em sua ‘memória’, em seu programa” (FLUSSER, 2002a, p.28).

Essa definição de aparelho se aproxima bastante da definição de um computador. A referência à permutação de símbolos em uma memória de acordo com um programa (ou sintaxe) é bem próxima de uma descrição do funcionamento de uma máquina de Turing. Mas para Flusser, o computador é apenas um caso de aparelho, talvez o mais típico, mas certamente não é o único. Chamar o computador de uma *caixa-preta* não implica que não possamos conhecê-la por dentro. Pelo contrário, é bem claro para Flusser que o objetivo da *Filosofia da Caixa Preta* é justamente esclarecer a caixa-preta (FLUSSER, 2002a, p.15).

O problema é que o entendimento que Flusser tem de aparelho é mais amplo e complexo. O aparelho é um dispositivo que tende a graus cada vez mais altos de

automação. Eles colocam ‘coisas’ (inclusive outros aparelhos) em funcionamento, transformam ou informam entradas em saídas programadas. E é assim que Flusser dá ao aparelho um enfoque também político e econômico que, embora fuja ao escopo desse trabalho, vale a pena ser mencionado. Acreditamos que está bem próximo do discurso que faz Angamben sobre os dispositivos (AGAMBEN, 2009, p. 25-51).

“Uma distinção deve ser feita: *hardware* e *software*. Enquanto *objeto duro*, o aparelho fotográfico foi programado para produzir automaticamente fotografias; enquanto *coisa mole*, impalpável, foi programado para permitir ao fotógrafo fazer com que fotografias deliberadas sejam produzidas automaticamente. São dois programas que se co-implicam. Por trás destes há outros. O da fábrica de aparelhos fotográficos: aparelho programado para programar aparelhos. O do parque industrial: aparelho programado para programar indústrias de aparelhos fotográficos e outros. O econômico-social: aparelho programado para programar o aparelho industrial, comercial e administrativo. O político-cultural: aparelho programado para programar aparelhos econômicos, culturais, ideológicos e outros. Não pode haver um ‘último’ aparelho, nem um ‘programa de todos os programas’. Isto porque todo programa exige metaprograma para ser programado.” (FLUSSER, 2002, p.26)

Os aparelhos, apesar de serem também dispositivos de mediação, possuem uma característica peculiar: o aparelho não é mais como um instrumento propriamente dito, no sentido de ser instrumento de trabalho como normalmente se entende trabalho, trabalho mecânico. Em vez disso, aparelhos emancipam o homem desse trabalho. A troca simbólica (certos aspectos de tradução e pensamento) fica inteiramente automatizada, no que tange ao seu funcionamento. Portanto o homem se aproxima do aparelho como quem se aproxima de um brinquedo. O homem pós-histórico, para Flusser, é o *homo ludens* (FLUSSER, 2002a, p.22-24).

- Das mediações.

A cada um desses estágios Flusser faz uma correspondência com maneiras de mediação com a realidade, da mente com o mundo. “Imagens são mediações entre homem

e mundo” (FLUSSER, 2002a, p.9). A essas maneiras de mediação que no nosso esquema chamamos produto de mediação, ele as denomina de imagem, texto e imagem-técnica.

Imagens são traduções do mundo em uma superfície, “ao abstraírem a dimensão temporal e a profundidade” (FLUSSER, 1984, np). Ao se ler uma imagem, podemos ver o todo primeiro e depois nos atentarmos a outro aspecto da imagem. O olhar vagueia livremente sobre a imagem (FLUSSER, 2002b, p. 23).

“Ao vaguear pela superfície o olhar vai estabelecendo relações temporais entre os elementos da imagem: um elemento é visto após o outro. O vaguear do olhar é circular: tende a voltar a contemplar elementos já vistos. Assim, o “antes” se torna o “depois”, e o “depois” se torna o “antes”. O tempo projetado pelo olhar sobre a imagem é o eterno retorno. O olhar diacroniza a sincronidade imagética por ciclos” (FLUSSER, 2002a, p. 8).

Flusser define imaginação “como a capacidade de fazer e decifrar imagens” (FLUSSER, 2002a, p. 8). Ele se refere às imagens pré-históricas nas cavernas de Lascaux como as primeiras manifestações desse tipo de imaginação. Para eles essas imagens são um primeiro produto de uma técnica, e implicam uma tecnologia, um saber usar e interpretar essa técnica.

“produtos de um homem que ‘traduziu’ a circunstâncias para o plano. Que ‘codificou’ os elementos da sua imagem. Quem vê imagem tradicional, está na presença de um esforço codificante, e quem procura decifrar imagem tradicional procura decodificar o código proposto pelo produtor da imagem.” (FLUSSER, 1983a, p.3)

A invenção da escrita linear implica, para Flusser, em uma nova forma de codificação e mediação com a realidade. Flusser chama atenção para a mudança do que ele se refere como pensamento-superfície para o pensamento-linha. A história em sentido estrito do termo surge neste momento; na decodificação linear dessa escrita, surge um novo tipo de temporalidade (FLUSSER, 2002b, p.22-26). A escrita trata de “transcodificar o tempo circular em linear, traduzir cenas em processos. Surgia assim a *consciência histórica*, consciência dirigida contra imagens. Fato nitidamente observável entre os filósofos pré-socráticos e sobretudo entre os profetas judeus” (FLUSSER, 2002a, p. 9).

Essa passagem das imagens para o texto corresponde, no plano político e epistemológico, à passagem que Jean-Luc Nancy caracteriza como a do *mythos* para o *logos* (ANGABEM, 2011, p. 61).

O "advento de dois textos tidos por 'sagrados': a Bíblia judaica e Homero. As duas formas de pensamento histórico, a judaica e a grega, vão se codificando quase que simultaneamente, e vão dar origem a duas maneiras de existir historicamente: a do engajamento político e ético, e a da ciência e da filosofia. Ambas as maneiras de se existir estão opostas ao existir mágico e mítico." (FLUSSER, 1984, np.)

Flusser propõe que estamos em um momento histórico em que uma nova forma de mediação e uma nova forma de imaginação, surgiram na cultura. Os operadores dessa mediação são o que ele chama de imagens-técnicas, ou tecno-imagens. Imaginação no contexto das tecno-imagens passa a significar "a capacidade de concretizar o abstrato", e segundo Flusser, "tal capacidade é nova" e "apenas com a invenção de aparelhos produtores de tecno-imagens que adquirimos tal capacidade" (FLUSSER, 2008, p. 41).

A distinção entre representação e modelo é fundamental para se entender o que difere essas imagens-técnicas das imagens "pré-históricas", ou qualquer imagem anterior à fotografia. Essa distinção também é crucial para se entender o que para Flusser é essa "nova imaginação" (FLUSSER, 2007b, p.161-177).

"Existem dois tipos opostos de imagem. O primeiro tipo representa cenas do mundo exterior ou interior do produtor da imagem. O segundo tipo torna visíveis pensamentos abstratos, por exemplo, proposições matemáticas ou estruturas do conhecimento. (...) o primeiro abstrai do mundo (é resultado de recuo), e o segundo projeta sobre o mundo (concretiza o abstrato). Simplificando: o primeiro tipo de imagem é 'representação' (*Abbild*), e o segundo é 'modelo' (*Vorbild*)" (FLUSSER in BRILL e FLEXOR, 2005, p.315).

Tecno-imagens são, portanto, preenchimentos automáticos de modelos por instruções que funcionam no interior de caixas-pretas. Esses preenchimentos

transcodificam o real na forma do próprio modelo. Nas tecno-imagens, o real, seja lá o que isso possa ainda significar, oscila entre ser a meta do modelo e estar em função do modelo.

Flusser tem consciência de como o cálculo proposicional e os demais avanços em direção ao estudo formalista da linguagem correspondem ao conteúdo programático da epistemologia da ciência atual. Esta epistemologia retira (abstrai) da linguagem tudo aquilo que em seus símbolos poderia impedir um funcionamento (cálculo) automático de proposições, e com isso duas coisas acontecem: (1) esses símbolos perdem o valor semântico que tradicionalmente teriam se vestidos de seus significados e usos naturais e (2) ganham potência sem precedentes de modelar (*Vorbild*) a realidade e com isso capacitarem uma nova imaginação (FLUSSER, 2007b, p.83) (FLUSSER, 2007a, p.152-166) e (FLUSSER, 2008, p.122).

É a funcionalidade desses cálculos simbólicos (diga-se de passagem, sempre simbólicos) que opera, no interior do aparelho, a transcodificação da realidade. São eles que permitem a ‘concretização’ dos modelos e fórmulas das caixas-pretas em imagens-técnicas. Flusser chega a dar um exemplo disso, mesmo antes do processo de digitalização. A fotografia não ‘representa’ (*Abbild*) o real. O verde do campo fotografado, por exemplo, está transcodificado: ou em “verde Kodak”, ou em “verde Fuji”. A tentativa de aumento de ‘fidelidade ao real’ na imagem técnica só resulta em uma dissimulação da ruptura com o real que está em jogo na transcodificação das imagens-técnicas (FLUSSER, 2002a, p. 40).

Essas mediações representam, portanto, formas progressivas de abstrações da realidade (FLUSSER, 2008, p. 15-22). Elas têm uma contradição inerente: historicamente, de um lado, elas são construídas uma após as outras e, portanto acumulam-se; por outro, elas têm a pretensão de serem cada vez mais precisas e eficazes em relação ao real, e nessa contradição se instaura uma tensão. Se por um lado elas se põem como mapas eficientes da realidade, de outro, elas se antepõem a própria realidade, passam a ser vista como o próprio real (FLUSSER, 2002a, p.9).

Os três estágios da história em nenhum de seus aspectos devem ser entendidos como excludentes. “Como estruturas intercaladas exigem o seguinte esforço de

pensamento: é preciso ver dentro dos instrumentos iniciais as máquinas cibernéticas e é preciso ver nas máquinas cibernéticas ainda e sempre instrumentos” (FLUSSER, 1970, p. 68).

Essa cosmogonia flussereana da cultura implica enxergar a relação com tecnologia como uma constante na história da humanidade. E com isso re-significar o uso dos atuais aparelhos tecnológicos dentro de um sistema de referência mais amplo e menos fetichista com os *gadgets* do momento. Na medida em que se encara o computador como um espaço de mediação ao mesmo tempo novo, mas por sua vez, ainda ‘apenas’ um espaço de mediação.

2.4 O Jogo com o Aparelho

Composição Assistida por Computador (CAC) é, à primeira vista, uma expressão autoexplicativa. Trata-se da utilização do computador no processo de composição musical. Em sentido estrito, portanto, essa área de investigação musical só se tornou possível após o advento do computador em meados do século XX.

A única modificação para nosso trabalho em termos da definição de CAC seria salientar que o computador é um dos casos de dispositivo que Flusser chama de aparelho, e isso implica uma série de questões como vimos na sessão anterior. Mas não é só isso, CAC é também um termo que tem um desenvolvimento histórico, não raro mais atrelado a algum desenvolvimento tecnológico secundário do que a composição propriamente dita.

2.4.1 CAC: Um histórico

Para Gerard Assayag, fundador do grupo de pesquisa “*Création assistée par ordinateur*” no IRCAM em 1985, a CAC moderna emerge justamente nos meados dos anos 1980 com a proliferação dos computadores pessoais, o progresso das interfaces gráficas, a padronização de protocolos de comunicação entre aparelhos (MIDI, por exemplo) e, segundo ele, principalmente com o progresso no desenvolvimento de linguagens de programação (ASSAYAG in VINET e DELALANDE, 1999, p. 52).

Verdade é que, desde os anos 60, os trabalhos de desenvolvimento de linguagens e ambientes de programação voltados à composição musical (CAC) tem se desenvolvido com considerável agilidade. Curtis Roads lista cronologicamente 33 linguagens ou ambientes de programação no contexto de composição musical no período de 1963 até 1993 (ROADS, 1995, p. 815-817), o que dá uma média de uma linguagem ou ambiente de programação por ano. Essa lista é obviamente desatualizada, não cita o *OpenMusic* (desenvolvido pelo grupo de Assayag como desdobramento do *Patchwork* onde a lista do Roads para), *Elody*, *PWGL* e tantos outros.

O caso do *Elody* chama a atenção por uma questão metodológica importante. “A linguagem de programação de Elody se inspira muito diretamente no cálculo lambda, uma teoria axiomática das funções desenvolvida pelo lógico e filósofo norte-americano, Alonzo Church” (ORLAREY e outros in VINET e DELALANDE, 1999, p.76). Funções têm um papel importante na epistemologia que Flusser chama de programática. Elas descrevem o “como” suas entradas e saídas se relacionam. Orlarey chama atenção para duas operações básicas em Elody inspiradas, segundo ele, em Cálculo Lambda: a abstração e a aplicação.

De um acorde qualquer, por exemplo, Dó Maior pode ser “abstraído” um modelo (*vorbild*) de formação de acordes maiores: $\lambda x:C \Rightarrow \{x, x+4, x+7\}$. Onde x representa a nota fundamental do acorde, e os números inteiros representam a quantidade de semitons a ser acrescida a essa fundamental para formação das outras notas do acorde. E esse modelo, pode, por sua vez, ser “aplicado”, como uma função, a outra altura musical. $\lambda x:F \Rightarrow \{F, A, C\}$. F, A e C representando as alturas Fá, Lá e Dó. Essas duas operações podem ser vistas nas imagens-técnicas flussereanas como aspectos, ou perspectivas opostas de um mesmo processo. Uma tem relação com a formação de uma *vorbild* e a outra com a aplicação (ou projeção) dessa *vorbild*.

No entanto, tentar identificar CAC com a utilização de ambientes de programação desenvolvidos em cima de outras linguagens computacionais seria claramente uma limitação forçosa para área. De fato, esses ambientes de programação, principalmente os com interface gráfica, facilitaram e difundiram enormemente o uso de CAC. Porém, o uso do computador no processo de composição é claramente muito mais vasto que o uso de determinados ambiente de programação com interface gráfica.

Habitualmente, ao se falar da história de composição algorítmica assistida por computador (*Computer-Aided Algorithmic Composition*, CAAC, em Inglês) se utiliza de exemplos de escritura musical por processos tidos como algorítmicos ou proto-algorítmicos muito anteriores ao advento do computador. Procedimentos composicionais desse tipo são conhecidos desde a idade média. Para Assayag, CAC é também um desenvolvimento

natural de cálculos musicais existentes desde a idade média (ASSAYAG in VINET e DELALANDE, 1999, p. 37).

A distinção entre Composição Algorítmica e CAC (composição assistida por computador) normalmente se efetua pelo grau de determinação que o algoritmo tem em relação ao resultado final da peça. Mas nem sempre essa distinção é tão simples de ser feita. Se uma única frase, ou acorde, de uma obra musical for completamente determinado algorítmicamente estaríamos diante de um caso de uso de algoritmo na composição sem, contudo, estarmos diante de uma composição algorítmica por excelência.

Além disso, o uso de tecnologia moderna no processo de composição antecede o aparecimento dos primeiros computadores. Os primeiros trabalhos de Pierre Schaeffer na França e de Karlheinz Stockhausen na Alemanha, por exemplo, foram feitos com tecnologias analógicas, com aparelhos de comunicação e rádio.

A primeira utilização de computadores em um contexto musical foi em 1955. D.A. Caplin programa o *Musikalisches Würfelspiel* (Jogo de dados musical), um jogo de dados elaborado por Mozart para montagem aleatória de minuetos pelo reembalhamento de compassos de uma composição musical previamente escrita. (ASSAYAG in VINET et DELALANDE, 1999, p. 49) Essa estréia do computador no contexto de composição musical é apenas uma implementação de um jogo já elaborado séculos antes por um compositor e não um composição musical própria de Caplin.

É uma coincidência significativa, do ponto de vista de uma visão Flussereana do uso de aparelhos na música, que essa estréia seja a implementação de um jogo. Vimos como Flusser elege o *homo ludens* como o típico usuário do aparelho e de que o jogo de permutação simbólica é descrito por ele como exemplo de funcionamento da caixa-preta.

É com *Illiad suite for String Quartet* de L. Hiller em 1957 que se tem propriamente uma composição musical gerada com auxílio do computador. “*Illiad*” é uma referência ao nome do computador na qual a peça foi produzida. Tratava-se, no entanto, de um caso de Composição Algorítmica (*Computer-Aided Algorithmic Composition - CAAC*).

A *Illiac suite* é também um caso de uso de computador em nível simbólico. O resultado (*output*) do programa tem que ser interpretado por músicos. Esse tipo de trabalho é um caso de CAC e é também o caso em que o presente trabalho se inscreve, operações em nível simbólico no âmbito pré-composicional.

Como já aludimos antes, Flusser observa que as operações no interior dos aparelhos como permutações simbólicas e, de fato, elas podem ser descritas assim do ponto de vista computacional. São operações numéricas capazes de serem descritas simbolicamente. Nível simbólico, do ponto de vista da composição musical, significa apenas, que o funcionamento da caixa-preta resulta em dados que estão mais próximos de algum aspecto da notação musical tradicional.

Gerard Assayag ainda ilustra com propriedade como a diversidade de usos dessa mediação computacional em CAC está em função da diversidade de problemas que cada compositor se propõe a explorar. Assim, compositores como Gerard Grisey, Tristan Murail, Brian Ferneyhough, Claudy Malherbe e Magnus Lindberg, mesmo quando usam o mesmo ambiente de programação em CAC, fazem em seus usos desse ambiente recortes de interesses e possibilidades motivados pelos suas próprias pesquisas poéticas (ASSAYAG in VINET e DELALANDE, 1999, p. 62).

Composição Assistida por Computador se torna então um conceito potencialmente ambíguo em cada um de seus termos. Visto historicamente, procedimentos de cálculo ou proto-algorítmicos aplicados à composição antecedem o computador, o grau de determinação que esses procedimentos podem ter em uma peça musical pode variar enormemente e finalmente quanto ao que se chama composição propriamente dita, pode-se facilmente conceber usos de CAC que seriam melhores descritos por notação assistida por computador como, por exemplo, no caso de uso de algoritmos de quantização de gestos rítmicos ‘compostos’ em outro lugar.

A ambiguidade não se perde nem ao se considerar CAC como um caso de mediação tecnológica no fazer música se não ficar claro como estamos usando o termo “tecnologia”. Considerando uma visão que observa na relação dos homens com seus

instrumentos algo de motor para a cultura esse termo não tem especificidade temporal alguma. Surgiu como Flusser gostava de dizer *in illo tempore*. Neste entendimento, nas culturas humanas, tudo sempre foi mediado por alguma tecnologia.

Silvio Ferraz já enxerga o computador no ambiente de composição de uma forma mais integrada com seu uso. Ele procura mapear as possíveis relações entre o compositor e ambiente de composição pelo grau de atividade e reciprocidade que tanto um quanto o outro tem no processo criativo.

“Quanto à interação ativa, é nesta que observamos resultados de troca constante entre compositor e ambiente. Existe nela um canal aberto de reciprocidade e este canal é reconhecido pelo compositor; ele não só sabe de sua presença como deixa que interfira em seu pensamento composicional” (FERRAZ, 1997, p. 16-23).

2.4.2 Flusser e CAC: uma tradução.

Neste trabalho, abordamos CAC, via a filosofia de Vilém Flusser. CAC trata do computador no ambiente de composição a Filosofia de Flusser trata dos aparelhos no ambiente da cultura. O mesmo entendimento do intercalar de aspectos dos estágios da história nós temos, como veremos, quanto à polifonia de usos dos aparelhos e de sua coexistência com práticas de criação musical ligadas ou não à notação musical tradicional.

Sem perder de vista o escopo do nosso trabalho, faremos uma rápida interpretação da divisão tripartite da cultura mas aplicada à história da música. Não temos como objetivo aqui desenvolver uma interpretação da história da música. O que nos interessa, sobretudo, é o fato de que uma tradução dos estágios da cultura de Flusser nos permite expor os diversos pontos de contato da filosofia de Flusser sobre a tecnologia com nossa prática musical parte da qual será exposta nos próximos capítulos desse trabalho.

Divisão tripartite aplicada a história da música			
	I	II	III
<i>Estágio</i>	Pré-História	História	Pós-História
<i>Cultura</i>	Oral	Escrita	Digital
<i>Autor</i>	Improvisador	Compositor	Programador/algoritmo
<i>Mediação</i>	Imaginação/memória	Escritura	Imagem-técnica
<i>Dispositivo</i>	Instrumento	Instrumento/máquina	Instrumento/aparelho

Tabela 2.2: Divisão tripartite aplicada a história da música.

No primeiro estágio, estamos diante do sonoro mediado exclusivamente por nossa relação imaginária (imaginação e memória) com o som e nossos instrumentos. Esses instrumentos (naquela época pré-histórica) são retirados da natureza diretamente, no sentido de preservarem traços mais nítidos de suas origens naturais.

A música se preserva na memória e é transmitida em ritual em um contexto de cultura oral. A figura do músico, aqui, é a do improvisador ou do preservador dos cantos e chamados musicais, muitas vezes concebidos com propriedades mágicas.

No campo da música, os instrumentos musicais mais antigos que se tem conhecimento até o momento são flautas pré-históricas datadas de mais de 35.000 anos. Essas flautas são feitas de ossos de ave e observadas sobre microscópio revelam indícios de sua fabricação. Nicholas Conard reporta no artigo sobre a escavação desses instrumentos:

“pelo menos quatro linhas finas foram cortadas perto dos orifícios de cada dedo. Essas marcações precisamente feitas provavelmente refletem medidas usadas para indicar onde os orifícios para cada dedo deveriam ser perfurados usando ferramentas de pedra lascada” (CONARD, MALINA and MUNZEL, 2009).

Conard, ao especular sobre essas marcas como indícios de medida e cálculo na construção dessa flauta, nos faz pensar a questão da tecnologia na organização de alturas

musicais junto às origens da cultura. Aí está um fato que atesta tanto a ancestralidade e universalidade da presença da música quanto da técnica (tecnologia) nas culturas humanas.

No segundo estágio, tal como em Flusser, o surgimento da tecnologia da escrita é transformadora de toda uma maneira de pensar e organizar o sonoro. Do ponto de vista da composição, ganha-se mais uma camada de mediação capaz de aplicar certo poder expressivo no jogo com o sonoro. A comparação de Flusser entre os teares manuais e industriais corresponde, por um lado, à comparação de uma rabeça a um violino e, por outro, metaforicamente pelo órgão de tubos. Uma máquina-instrumento que substitui o trabalho de vários flautistas.

François Delalande observa, por exemplo, como a composição do moteto “*Ma fin est mon commencement*” de Guillaume de Machaut não seria possível sem a tecnologia da escrita musical, pois a escritura foi claramente explorada como um recurso para a composição, como um espaço de mediação (DELALANDE, in VALENTE, 2007, p.51-60).

“sobrepondo três vozes, uma sendo o retrógrado da segunda (isto é, as mesmas notas lidas de trás para diante começando pela última e terminando com a primeira) e a terceira feita de duas metades, onde a segunda é o retrógrado da primeira. Que se leia esse moteto da esquerda para direita ou da direita para esquerda, escuta-se o mesmo resultado: meu fim é meu começo! Puro produto da tecnologia do lápis e do papel.”⁴

Quanto ao terceiro estágio, nos permitimos, ao estilo das *Ficções Filosóficas* típicas de Flusser (FLUSSER, 1998a), uma fabulação da nossa situação “pós-histórica”. Ela está centrada, no entanto, no papel do instrumento, ou dos *gadgets* neste cenário.

Imaginemos que em qualquer época um sujeito tenha subido em um palco com uma galinha debaixo do braço. Em determinado momento, ele aperta a galinha e ela começa a cacarejar sons mais ou menos coordenados com os seus gestos. Cabe aqui a pergunta sobre se esse sujeito está compondo ou improvisando? Qual a função da galinha no processo? Quem está em função de quem?

⁴ Tradução retirada do livro: *Música e mídia: novas abordagens sobre a canção*. Valente, Heloisa de A. Duarte. Música viva, n.7. São Paulo: Via Lettera : FAPESP, 2007. Original em (DELALANDE, 2003).

Essa breve ilustração descreve nossa circunstância atual. Pode-se certamente interpretar tal ilustração como interrogatória da nossa situação, mas essa não é nossa intenção. A intenção é expor que esse novo instrumento, o instrumento/aparelho é dotado de certa atividade, de certa autonomia ou “inteligência” e de que esse fator é transformador da nossa situação. Esse aparelho é um novo elemento com o qual se supera, em sentido positivo, tanto a idéia de improvisação quanto a de composição. Isso não quer dizer, a nosso ver, que esse novo elemento elimine improvisação e composição. Aprendemos com Flusser que a riqueza da nossa situação esta justamente em ver a imbricação, a contemporaneidade dos três estágios da história.

Essa mesma ilustração vale para o campo da composição musical. Nossa mesa de trabalho é de natureza galinácea, no sentido de também responder com certa inteligência a nossos gestos. Não mais improvisamos mergulhados no mundo dos sons, guiados apenas por imaginação e memória musical e destreza instrumental. Não mais compomos um jogo coordenado e linear de símbolos e instruções em uma folha de papel. Mas também apertamos galinhas que geram um cacarejo útil através de jogo simbólico fora do tempo, ou nulo-dimensional, no sentido flussereano.

Estamos compondo com aparelhos, e não exclusivamente com aparelhos. Esse ambiente de trabalho faz parte de uma cultura fundamentada nas tecno-imagens e em uma “nova imaginação” baseada na capacidade de projeção ou modelagem (*vorbild*) de realidades. "Desde que os números foram transcodificados em cores, formas e tons, graças aos computadores, a beleza e a profundidade do cálculo tornaram-se perceptíveis aos sentidos" (FLUSSER, 2007b, p.83).

2.5 Considerações finais do capítulo

O nosso ambiente de composição não é marcado pela presença exclusiva de aparelhos, do computador. Temos, nesse ambiente, instrumentos musicais para os quais nos voltamos em jogo de improvisação seja para informar ou deformar resultados de cálculo pré-composicional realizados por algoritmos, ou seja, para livremente encontrarmos com o material mesmo que será posteriormente, analisado ou não por outros algoritmos. Além disso, temos como diz Delalande “a tecnologia do lápis e do papel” da notação musical, assim, nosso ambiente é híbrido.

A filosofia de Flusser permite uma rica ressignificação desse ambiente. Oferecendo além de parâmetros para acompanharmos as imbricações desses vários espaços de mediação, algumas diretrizes para nosso trabalho em CAC além de fornecer a motivação mesma para superarmos o problema que nos propusemos como será exposto no próximo capítulo.

Compor com o aparelho, implica, a nosso ver, a observação de três preceitos flusseranos:

1. Jogar com e contra o aparelho.

No sentido em que Flusser dá a esses termos, “Jogar com” é aceitar a determinação do programa do aparelho; “jogar contra” é inserir no *output* do aparelho algo que não foi previsto e programado, e é manter, portanto, relação dinâmica (e não passiva) com o ambiente de composição. O pensamento de Flusser também auxilia em relação a esse preceito ao definir jogo.

"Que jogo seja todo sistema composto por elementos combináveis de acordo com regras. Que a soma dos elementos seja o 'repertório do jogo'. Que a soma das regras seja a 'estrutura do jogo'. Que a totalidade das combinações possíveis do repertório na estrutura seja a 'competência do jogo'. E que a totalidade das combinações realizadas sejam o universo do jogo" (FLUSSER, 1967c, p.1).

Após essa definição Flusser classifica jogos entre jogos abertos e jogos fechados. O jogo fechado, por exemplo, o xadrez, tem um fim definível e seu repertório e estrutura não pode mudar durante o jogo. Para Flusser, o pensamento é um jogo aberto, para nós a composição é um jogo aberto⁵.

2. Operar com *Vorbild* (modelos) e não com representações.

Operar a partir de modelos significa projetar fórmulas e não abstrair imagens da realidade e trata-las como se fossem reais. Com nossas fórmulas (*vorbild*) propormos algum tipo de retorno, de projeção desses modelos em novas realidades. Ou seja, isso é o que Flusser chama de usar o poder de imaginação das imagens-técnicas, essa é a “nova imaginação” a que se refere Flusser.

"As imagens da imaginação feitas até hoje são bidimensionais porque foram abstraídas do mundo, digamos, quadridimensional; e as imagens da nova imaginação são bidimensionais porque foram projetadas por cálculos adimensionais (nulodimensional). O primeiro tipo de imagens faz a mediação entre o homem e seu mundo; o segundo tipo, entre cálculos e sua possível aplicação no entorno. O primeiro significa o mundo; o segundo, cálculos" (FLUSSER, 2007b, p.172).

3. Branquear a *caixa-preta*.

Esse preceito pode ser entendido de maneiras muito diferentes dependendo do que esteja sendo considerado como a caixa-preta. Aqui chamamos de *caixa-preta* um procedimento, ou cálculo musical. A nossa proposta foi a de não basearmos nossa investigação e uso de CAC em uso de caixas-pretas alheias a problemas composicionais distantes dos nossos, mas de buscarmos um procedimento próprio baseado na tentativa de resolvermos questões musicais relevantes e, a partir daí formalizarmos um algoritmo do qual conhecemos não só seus modos de funcionamento quanto seus propósitos e limitações do ponto de vista poético.

⁵ Flusser se aproxima tanto distinção entre jogos finitos e infinitos de James P. Carse (1987) que diz "a finite game is played for the purpose of winning, an infinite game for the purpose of continuing the play", quanto da definição de jogo ideal de Deleuze (2004, p.69).

2.5.1 Rumo à composição com o aparelho

A filosofia de Flusser além de fornecer esses três preceitos para o trabalho em CAC, nos motiva a repensar a liberdade e a busca por sentido na prática composicional. Essas idéias, como vimos, são centrais para sua filosofia. Do que apresentamos do pensamento Flusser neste capítulo se pode facilmente deduzir a importância das questões imagéticas para o filósofo e de como na imagem tanto a liberdade quanto o sentido se encontram. Lembramos que Flusser constantemente nos mostra essa dupla potência da imagem. Ela pode tanto se tornar um anteparo para a realidade quanto se tornar uma abertura, uma janela, para a realidade. O sentido da imagem é, portanto, o da liberdade.

Foi essa capacidade de imaginação e essa atenção à ambivalência das imagens em relação ao real que nos levou a fabricação de uma *caixa-preta* própria. Dessa forma, já começamos, pelo menos do ponto de vista do aparelho, com o “branqueamento” do nosso dispositivo. Nossa *caixa-preta* consiste em uma maneira de se imaginar relações intervalares e ordenações temporais, e de se projetar com esse modelo novas imagens na realidade. Esse gesto de projetar imagens na realidade carrega uma intenção musical da qual falaremos no próximo capítulo.

Capítulo 3 – Por uma fotografia melódica

"Qualquer que seja o problema que nos preocupa, e qualquer que seja o ângulo a partir do qual queiramos atacá-lo, sempre surgirá o seu aspecto temporal para atrapalhar-nos" (FLUSSER, 1968a, p. 12).

Uma “fotografia melódica” deve, portanto, ser entendida em relação ao que discutimos no capítulo anterior. A fotografia é um objeto escolhido por Flusser para representar o universo das imagens-técnicas que constituem o mundo atual. Para ele uma Filosofia da Fotografia “é necessária porque é reflexão sobre as possibilidades de se viver livremente num mundo programado por aparelhos” (FLUSSER, 2002a, p.76).

Esse trabalho é o resultado de uma pesquisa em Composição Assistida por Computador (CAC) feita, portanto, com o uso de aparelho, no sentido que Flusser dá a esse termo. Propusemo-nos solucionar algoritmicamente um problema, mas ao mesmo tempo manter amplo espaço de escolha e atuação para o compositor. O resultado do algoritmo que proporemos aqui deve ser sempre “interpretado” por um compositor.

Como vimos Flusser já havia se referido a essa tendência (FLUSSER, 2009, p.182),⁶ no mesmo momento em que compositores como Gyorgy Ligeti faziam o mesmo (LIGETI et all, 1965, p.5-17). Flusser define a fotografia como sendo “imagens técnicas que transcodificam conceitos em superfícies” (FLUSSER, 2002a, p.43). O que fazemos aqui é uma “transcodificação” de aspectos do tempo musical em uma superfície e, portanto, uma “fotografia do tempo”. Como seria possível fotografar o tempo? Por certo, tratamos metaforicamente com esses termos uma vez que uma fotografia é justamente um

⁶ De acordo com Menezes (2010, p. 20) A História do Diabo, livro onde Flusser fala sobre espacialização da música, foi redigido em alemão entre 1956 e 1957.

instantâneo de um processo. Por outro lado, foi nessa maneira estática de se capturar relações temporais que foi possível enxergarmos a síntese de novas imagens do tempo.

De acordo com o que conseguimos ver, existem pelo menos quatro maneiras diferentes de entendermos a tendência à espacialização na música pós-tonal. Uma dessas maneiras de espacialização foi o tratamento que dado ao espaço físico e a direção e/ou mobilidade das fontes sonoras na composição musical. Embora não necessariamente ligada a meios eletrônicos, foi sem dúvida com eles que essa tendência ganhou um novo impulso. Como consequência disso, a localização ou a “topografia” de um som se tornou parâmetro no cálculo composicional (STOCKHAUSEN et al., 1961, p.67-82).

Uma segunda maneira de se referir a um processo de espacialização na música tem relação com a exploração do seu espaço de notação no processo de composição. Novamente em torno da década de 1960, essa prática foi explorada por diversos compositores se desdobrando, em alguns casos, em práticas notacionais como partituras gráficas, e em outros casos, em maneiras de abordar a evolução de figuras musicais no espaço notacional da música como gráficos ou diagramas. Um dos muitos exemplos dessa maneira está na proposta de exploração da “translação e rotação” de objetos gráficos formados por pontos (notas) em uma partitura (KAGEL, 1965, p.32-57).

A terceira maneira seria a visualização do som proveniente da transdução do som por aparelhos. Essas são por excelência, as imagens técnicas do som, para utilizarmos da distinção introduzida por Flusser. Os espectrogramas são um exemplo típico dessa modalidade. Neste caso, essas imagens são elas mesmas possíveis graças a cálculos baseados na representação matemática de sinais sonoros em espaço bidimensional, “o grande plano dos números complexos”. (ROADS, 1996, p.1076-1078)

O quarto caso em que podemos falar de certa espacialização do pensamento musical se refere à modelagem do espaço musical ou de eventos musicais. Por exemplo, sistemas e estratégias de organização de alturas são criados a partir de modelos do espaço de alturas. Esses espaços se tornaram cada vez mais abstratos e genéricos na tentativa de conseguir um maior poder analítico que desse conta das diversas estratégias de organização

de materiais na música pós-tonal. O espaço de modelagem é um espaço matemático onde características do espaço sensível são abstraídas. Essa modelagem implica em certa medida, em uma nova teoria da música.

Essas quatro maneiras de espacialização do pensamento musical não são excludentes. A ‘representação’ do sinal sonoro pode ser entendida como um caso de modelagem, de aplicação de um modelo (*vorbild*) para capturar a realidade, no mesmo sentido em que nos referimos a fotografias no capítulo passado. Outra forma ainda de ver a imbricação dessas tendências é dada pelo próprio Vilém Flusser quando diz que a música pode agora também ser anotada “em símbolos mais abstratos (frequência das ondas, volume em decibéis, ritmo em segundos)” (FLUSSER, 2007a, p.182).

Algumas dessas tendências à espacialização da música tiveram ao longo do século XX um clímax onde se tornaram normativas no discurso composicional. Atualmente, no entanto, o resultado dessas tendências apesar de ser ainda presente nas práticas composicionais não tem o caráter panfletário e dogmático do momento em que elas se impuseram como sinônimas de nova música.

É nessa quarta modalidade de espacialização que encontramos o objeto da nossa pesquisa. É nessa modelagem do espaço musical que se tornou problemático o cálculo composicional. Foi apenas em 1973 que esse espaço de alturas da música atonal se configurou como uma teoria formal da música, na chamada teoria dos conjuntos aplicada à música. As origens dessa teoria estão, no entanto, implícitas nas práticas composicionais do atonalismo do início do século XX.

Essa teoria não foi recebida sem críticas. Em parte, o motivo da resistência com a qual alguns compositores tiveram com essa teoria se relaciona justamente com o problema que procuramos resolver. Para alguns compositores, se por um lado o grau de abstração do espaço musical que essa teoria alcançou, conferiu a ela um poder analítico muito grande, por outro lado, esse divórcio (essa abstração) com a realidade musical concreta a tornou, para esses compositores, uma ferramenta meramente teórica e estéril sem aplicações nas suas práticas composicionais.

No entanto, mesmo quando não empregada explicitamente por esses compositores em seus processos composicionais, essa teoria compartilha com eles de um histórico de práticas em relação a problemas harmônicos da música pós-tonal. Com a exaustão da tonalidade como modelo de construção harmônica os compositores ficaram diante de um espaço musical que precisaria ser de alguma maneira significado. Isso porque onde tudo é possível, nada existe.

Para entendermos um pouco sobre a origem desse problema faremos uma breve incursão (3.2) a uma das práticas composicionais do início do século XX. Com isso configuraremos melhor o que vemos de problemático no cálculo intervalar baseado na teoria dos conjuntos aplicada à música. Nós entendemos que são em práticas composicionais pós-tonais que muitos dos conceitos da teoria dos conjuntos têm a sua origem.

Para solucionar os problemas detectados no cálculo intervalar baseado nessa teoria introduzimos um modelo (3.3) de análise melódica que é o mais próximo possível da realidade musical a ponto de ser uma descrição direta (uma fotografia) do fato musical. E formalizamos um procedimento (3.4) através do qual esse modelo pode ser usado para geração de material musical.

3.1 O espaço do problema

Apesar de Arnold Schoenberg ter sido identificado tão fortemente com a atonalidade, ele foi de fato um grande estudioso e sistematizador da música tonal. O seu *Harmonielehre* (1911) é usado ainda hoje como livro de referência para o ensino da harmonia tonal em escolas de música de todo o mundo. Além disso, Richard Norton observa que o próprio Schoenberg nessa altura de sua vida era explicitamente contra o termo atonal, preferindo considerar alternativas como “pantonal” ou “politonal” (NORTON, 1984, p.231) por julgar que forças tonais estariam sempre presentes em qualquer sequenciamento de notas. Lembramos que Fétis em 1844 já havia vislumbrado uma música *omnitonique* (FÉTIS e LANDEY, 2008) que levou, por exemplo, às experimentações de Liszt com certos limites da tonalidade.

Fato é que nas práticas composicionais em torno do início do século XX, a tonalidade estava sendo posta sistematicamente em cheque. A incorporação de escalas exóticas ao sistema tonal/diatônico; o uso de acordes não baseados em tríades; a chamada emancipação da dissonância junto a processos de modulação constante levaram compositores como Strauss, Mahler, Reger, Debussy, Scriabin, Stravinsky e, claro, o próprio Schoenberg, de maneiras diferentes aos limites do sistema tonal.

Mas foi em 1923, quando Arnold Schoenberg (1975, p.207) propôs um método de compor com doze notas como uma solução para o esgotamento do sistema tonal que as alturas musicais passaram a ser tratadas ou modeladas de uma forma diferente. Começava nesse momento, um processo de autonomização dos parâmetros musicais (entre eles a altura musical) que levou a uma nova concepção de espaço de cálculo musical. As alturas passaram a ser organizadas em uma estrutura abstrata de sequenciamento, a chamada série dodecafônica. Para ilustrar esse fato, a figura 3.1 a seguir mostra uma “calculadora manual” feita pelo próprio Schoenberg para o auxílio à composição.

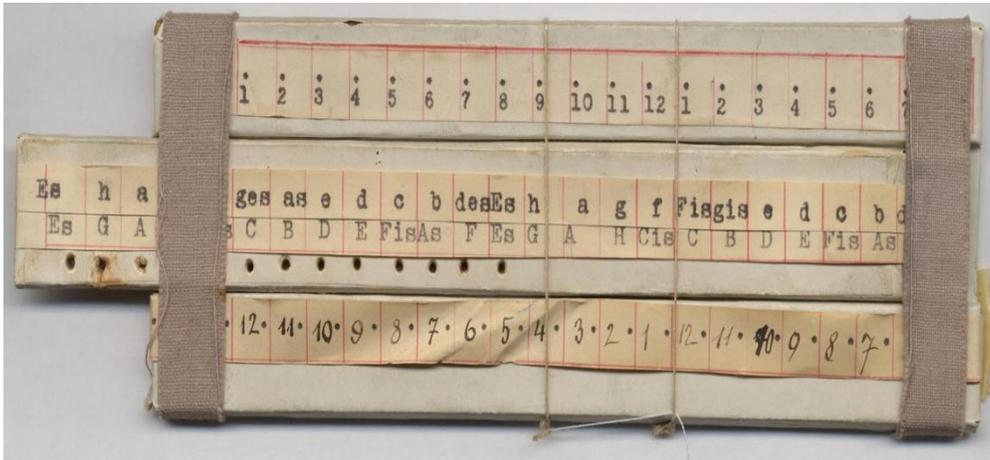


Figura 3.1: “Calculadora” dodecafônica de Arnold Schoenberg⁷

Podemos observar nessa calculadora três tiras contendo inscrições simbólicas. A primeira e a terceira contém uma numeração de 1 a 12: crescente na primeira e decrescente na terceira. Na tira do meio vemos duas séries de alturas musicais escritas na grafia germânica. Na parte de cima da tira do meio uma sequência contendo doze alturas <Es, h, a, g, f, Fis, gis, e, d, c, b, des>⁸, grafadas em sua maioria em letras minúsculas e na parte de baixo temos a sequência <Es, G, A, H, Cis, C, B, D, E, Fis, As, F>, grafadas em letras maiúsculas. Além disso, existe no meio da calculadora uma espécie de visor, ou segmentador da série, formado por linhas que delimitam um espaço na série e os conjugam com os índices. Essas duas séries correspondem à forma original e a forma invertida que serviu de base para a composição do op. 26 de Schoenberg. (Fig. 3.2)

⁷ Disponível como Reihenschieber_Pos1.jpg em <http://www.schoenberg.at/> acessado em 24 de novembro de 2011.

⁸ É curioso nessa notação que Schoenberg tenha escrito duas alturas como enarmônicas, *fis-gis* e *ges-as* em uma de suas séries. Vemos isso como uma herança de um sistema de teorização do espaço musical tonal que nesse momento estava deixando de existir.

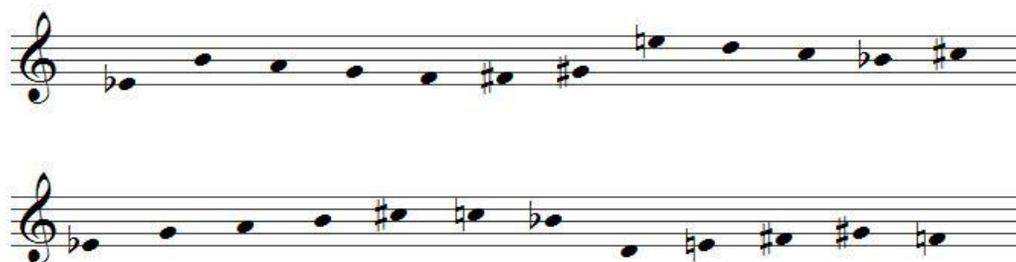


Figura 3.2: Série Original e Invertida do op. 26 de Schoenberg

O que nos interessa nessa calculadora é que nela se encontra implícita uma nova noção de espaço musical, no sentido que nos referimos antes na introdução desse capítulo, de um espaço de modelagem. A organização dodecafônica das alturas musicais leva naturalmente a noção de equivalência de oitavas e de um espaço modular. Essa notação das alturas musicais em uma série abstrai o espaço acústico em que elas ocorrem. Além disso, a inclusão de índices associados à lista de alturas introduz processos de cálculo no tratamento das alturas nesse espaço.

Essa régua, no nosso entendimento, também pode ser vista como uma precursora tanto do que Godfrey Winham vai chamar de “composição com *arrays*” (BORETZ, 1972, p.261-285), quanto das operações com as manipulações de índices e de valores de listas formalizadas por Brian Ferneyhough (SZENDY, 1999, p.61-105)⁹. A régua de Schoenberg é o *hardware* do qual o funcionamento de tais procedimentos pode ser deduzido.

Essa atenção ao sequenciamento de alturas em uma lista circular, ou *array*, levou a diversas ideias sobre como organizar o material interválico dentro dessas séries. Por exemplo, Webern repara como no exemplo da Figura 3.2 a série se segmenta em dois hexacordes que se relacionam como se fossem uma tônica (o primeiro hexacorde) e uma dominante (o segundo) (WEBERN, 1975, P.55). João Pedro Oliveira mostra ainda outras segmentações feitas na leitura dessa mesma série (OLIVEIRA, 2007, p.143-146). Essas

⁹ A biblioteca *Musak* implementada originalmente em *PatchWork* e depois em *Open Music* (IRCAM).

segmentações são perfeitamente visualizáveis ao entendermos a figura 3.1 como uma calculadora.

Fica sempre claro, no entanto, pela maneira como diversas séries são concebidas, que o foco do tratamento dos intervalos é entre notas sucessivas. Mesmos nas segmentações, são grupos sucessivos de notas que são considerados. Assim, nas famosas séries de todos os intervalos, o que se considera na contagem desses intervalos são aqueles intervalos entre notas adjacentes dessas séries, e nas séries simétricas o que se observa são as simetrias criadas entre os intervalos de pares vizinhos de notas.

Além dessa preferência pelo ordenamento de intervalos entre notas próximas, implícito no conceito de série, esse sistema confere ao tratamento intervalar, a princípio, uma grande variabilidade. O mesmo segmento de série de duas alturas, por exemplo, pode ser expresso no espaço acústico através de saltos intervalares de tamanhos e direções muito diferentes.

É nesse espaço abstrato, ou “espaço referencial” (OLIVEIRA, 2007, p.1), essencialmente um espaço geométrico, que passam a ser tratadas as “operações” composicionais. Isso levou a uma diversidade de práticas na música do século XX, uma vez que nesse espaço os parâmetros são reduções da realidade acústica para quantidades e valores discretos e capazes de serem organizados programaticamente, para evocarmos a distinção epistemológica de Flusser.

3.1.1 Um cálculo de classes

Foi apenas em 1973¹⁰, no livro “*The Structure of Atonal Music*”, que Allen Forte apresentou uma teorização para o espaço de alturas da música atonal formalizando algumas práticas correntes desde o início do século XX bem como introduzindo novos conceitos e práticas para análise musical da música atonal. Nessa formalização, esse espaço

¹⁰ Os trabalhos de Ernest Krenek (1939), Milton Babbitt (1946) e Iannis Xenakis (1992), entre outros, antecipam o trabalho de Forte quanto ao tratamento matemático e axiomático dado ao espaço de alturas, no entanto, ressaltamos aqui a introdução por Forte de um método de classificação de conjuntos de alturas baseados na idéia de classe intervalar.

foi tratado com um grau ainda mais elevado de abstração em relação ao espaço acústico. Isso permitiu que teoricamente todos os conjuntos possíveis de classes de alturas fossem ordenados e classificados de acordo com critérios teóricos¹¹.

Desde sua introdução, a teoria dos conjuntos aplicada à música, ou como também é conhecida, a teoria das classes de alturas (*Pitch-Class Theory*), vem sendo utilizada por compositores e musicólogos como um tipo de cálculo intervalar pertinente tanto para composição quanto para análise musical. Inicialmente, sua influência permaneceu ligada ao cenário musical norte-americano, mas o aumento de seu reconhecimento como ferramenta teórica e prática se pode notar, entre outros motivos, pela sua presença nos ambientes mais utilizados de composição assistida por computador (CAC), como o *OpenMusic* (ANDREATTA & AGON, 2005, p.277-285) e o PWGL (LAURSON & KUUSKANKARE, 2008, p.61-76).

No Brasil, essa teoria foi difundida pelos trabalhos, entre outros, de Jmary Oliveira, autor do programa Processador de Classe de Notas (PCN) e foi ampliada no trabalho de Gilberto Carvalho e Hudson Lacerda (1999). Jmary Oliveira desenvolveu o PCN em 1992, como programa de computador capaz de fazer as várias operações com classes de alturas descritas no livro de Forte além de algumas operações básicas da prática dodecafônica (OLIVEIRA e PERRONE, 1994, p.143-147). Gilberto Carvalho generalizou esses cálculos para outros tipos de espaço de alturas com módulos variáveis, além do módulo 12 e inclui operações baseadas na teoria matemática dos conjuntos, como o cálculo do produto cartesiano de diferentes conjuntos (CARVALHO e LACERDA 1999).

O conceito de classe de altura como vimos é implícito em práticas composicionais anteriores à teoria de classes de altura. Ele decorre logicamente da prática de se desconsiderar a diferença de oitavas e as enarmonias no trabalho com séries de doze sons. Allen Forte, por exemplo, parte da prática de Milton Babbitt (FORTE, 1973, p.3) que nos anos 50 e 60 já se referia à classe de alturas e havia desenvolvido a notação (*pitch class*

¹¹ Na lista de Forte (1973, apêndix 1), contém a listagem de todos os conjuntos possíveis de 3 a 9 notas, isso porque os conjuntos são apresentados com seus complementos em módulo 12, os conjuntos de 1 e 2 notas (e seus complementos) são casos de classificação simples.

number) (BORETZ & CONE, 1972, p.132) das alturas com os valores¹² de 0 a 11 representando as unidades de cálculo em módulo doze, convencionalmente a altura Dó é representada pelo valor zero.

Ao se fazer uma operação na teoria dos conjuntos não se considera intervalos entre alturas, mas sim intervalos entre classes de altura. Dessa forma não se observa o espaço “real” entre as notas, mas sim um espaço modular que é normalmente representado por um círculo cromático (figura 3.3), ou um relógio tonal, onde cada hora é uma unidade em módulo doze de 0 a 11.

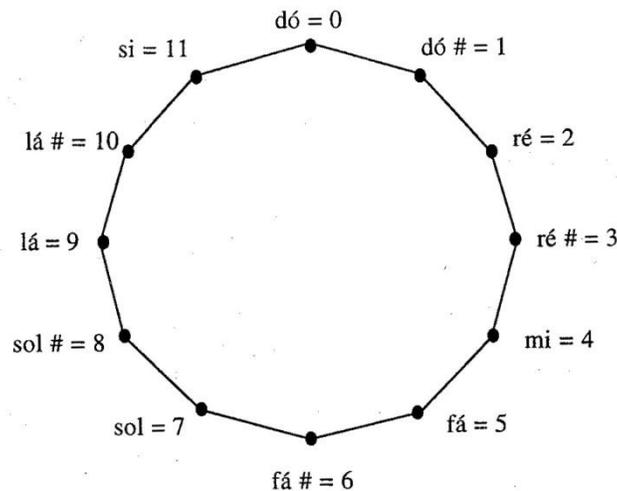


Figura 3.3: Círculo Cromático¹³ com a convenção dos números inteiros para cada classe de altura.

Além disso, para a classificação dos conjuntos de notas possíveis, a ordenação dos elementos dos conjuntos (as notas) também tem que ser alterada. Qualquer agrupamento de notas passa a ser classificado de acordo com sua configuração dentro desse espaço modular, ou relógio cromático. A sequência no exemplo (fig. 3.4) contém as classes de altura, ou classes de notas: (5 5 9 11 1 2).

¹² Jamary Oliveira (OLIVEIRA, 1994, p.145) usa as letras A e B para representarem os valores 10 e 11 do módulo 12, na tradição americana se usa T e E, de “*ten*” e “*eleven*”.

¹³ Figura retirada de (OLIVEIRA, 2007, p.7).



Figura 3.4: Sequencia melódica original.

Para classificar esse conjunto de notas na teoria de Forte é necessário atingir aquilo que se chama de “forma normal” desse conjunto. A forma normal é a ordenação considerada mais compacta de determinado agrupamento. Ela é calculada seguindo-se um algoritmo:

[1] eliminam-se as repetições de notas: (5 9 11 1 2); [2] ordenam-se o agrupamento em ordem crescente: (1 2 5 9 11); [3] calcula-se a diferença entre a última e a primeira nota da lista, para cada uma das rotações dessa lista ordenada (figura 3.5), escolhendo-se aquela que tenha o menor valor possível em módulo 12 como sendo a forma prima. Se nessa etapa houver empate de duas ou mais ordenações que tenham ao mesmo valor entre a última e a primeira nota, repete-se o procedimento com os ordenamentos que empataram, mas agora considerando a diferença entre a penúltima e a primeira nota da lista, e assim sucessivamente. Se em todas as rotações o valor entre a primeira e a última nota for o mesmo, considera-se a forma ordenada no passo [2] como sendo a forma normal.

(1 2 5 9 11)
 (2 5 9 11 1)
 (5 9 11 1 2)
 (9 11 1 2 5)
 (11 1 2 5 9)

Figura 3.5: Rotações do vetor (1 2 5 9 11)

No caso do nosso exemplo forma mais compacta é: (9 11 1 2 5). Uma vez que $5-9 = -4$ e -4 em módulo doze corresponde ao valor oito (8), o menor valor possível entre as últimas e as primeiras notas da figura 3.4. A chamada forma prima nada mais é que a forma

normal transposta para o valor zero. No caso do exemplo da figura 3.4 essa forma prima é: (0 2 4 5 8).

Mas, além disso, ainda existe mais um grau de abstração ao se tratar com o cálculo de Allen Forte. E esse é ainda mais radical no sentido de tornar essa ferramenta teórica mais distante do espaço perceptivo musical. Esse grau abstração se relaciona com a noção de classe de intervalo e de vetor intervalar.

Uma classe de intervalo é a menor distância possível entre duas classes de alturas quaisquer no círculo cromático, ou relógio tonal (fig. 3.3). Assim a distância entre 0 e 8 é representada pelo valor 4, uma vez que caminhando em sentido anti-horário a partir do 0 se chega mais rapidamente ao 8, caminhando apenas 4 passos no círculo. Temos, portanto apenas seis classes intervalares para toda e qualquer movimentação melódica ou conjugação harmônica na escala cromática de doze notas. A palavra intervalo nesse contexto já não tem nenhuma relação com um intervalo musical. Ela significa apenas a menor distância possível entre classes de alturas na representação em forma de um ciclo cromático.

É principalmente esse tratamento mais abstrato com o espaço intervalar modular mapeado entre os valores de um a seis que vai servir de base para o desenvolvimento teórico posterior a Forte. É com esses valores que se efetua a classificação de todos os conjuntos de alturas possíveis. E são esses valores com que se instrumenta a análise e, em alguns casos, a composição musical. São com as classes de intervalos que se calculam os vetores intervalares.

O vetor intervalar é um vetor de seis posições formado por seis números representando a quantidade de cada uma dessas classes intervalares dentro de determinado agrupamento, ou conjunto de notas. Para a classe um (1) ocupa-se a primeira posição no vetor, e assim sucessivamente até a classe seis (6) que ocupa a sexta posição. O vetor intervalar do exemplo dado na figura 3.4 é: 122311. Isso significa que entre suas notas existe apenas um intervalo com as classes intervalares um (1), cinco (5) e seis (6),

representando as posições no vetor onde aparece o número um (1); dois intervalos com as classes dois (2) e três (3), e três intervalos de classe quatro (4).

Por exemplo, as frases ‘a’ e ‘b’ na figura 3.6 apesar de não conterem nenhum intervalo em comum e apresentarem quatro alturas em ordens diferentes, são ambas classificadas como sendo representantes do conjunto (4-1) na notação de Allen Forte (1973), contendo o mesmo vetor intervalar (Vi) e a mesma forma normal (FN) e a mesma forma prima (FP). Na frase ‘a’, (início de Octandre de Varèse) todos os intervalos entre as notas sucessivas desse fragmento melódico recebem o mesmo valor de cálculo para classificação do conjunto. Assim, a nona menor descendente <-13>, a sétima maior ascendente <+11> e o semitom descendente <-1> são todos classificados como sendo ocorrências da classe intervalar um (1). Cada um deles representa as três possibilidades para essa classe intervalar dentro do conjunto (4-1) e por isso seu vetor intervalar tem valor três (3) na primeira posição.

Fragment 'a' (top staff): B-flat major, notes: B-flat, A, G, F, E, D, C, B-flat. Interval classes: 1, 2, 3, 4, 1, 1, 1, 1. Forte notation: FP: 0 1 2 3 (4-1), FN: 3 4 5 6, Vi: 321000.

Fragment 'b' (bottom staff): D major, notes: D, E, F#, G, A, B, C, D. Interval classes: 1, 2, 3, 4, 1, 1, 1, 1. Forte notation: FP: 0 1 2 3 (4-1), FN: 3 4 5 6, Vi: 321000.

Figura 3.6: Forma prima e normal e vetor intervalar de dois fragmentos melódicos.

Como observa Deliège (2003, p. 521), a teoria dos conjuntos é uma “gramática atemporal”, ou um sistema “*hors-temps*”, tomando de empréstimo o conceito introduzido por Iannis Xenakis (1992). Isso significa que a classificação de um conjunto de alturas não leva em consideração a sequência temporal em que tais alturas são apresentadas. Com a noção de classe intervalar a direção real do intervalo no espaço acústico também é abstraída e com a noção de classe de altura abstrai-se também o registro real de uma altura.

No entanto, foi justamente esse conceito de classe que marcou o desenvolvimento posterior das teorias analíticas ligadas à música pós-tonal. Mesmo quando

essa buscou incorporar fenômenos mais ligados a percepção de eventos musicais. Por exemplo, nos trabalhos sobre “contorno intervalar” de Richard Morris (1987) a idéia de classe de contorno abstrai dos intervalos reais apenas sua direção e suas posições relativas. Assim, três notas em uma escala cromática ascendente e os três primeiros harmônicos de uma série harmônica, tocados como arpejo ascendente pertencem à mesma classe: [0 1 2].

Já Joseph Straus fundamenta suas teorias sobre condução de vozes na música atonal no conceito de classe de conjuntos, portanto, considerando os intervalos tratados de maneira abstrata em espaço modular, uma vez que no vetor intervalar, como vimos se considera apenas a classe intervalar e não o intervalo real com direção e tamanho específico.

"Dentro deste espaço, cada classe de conjunto ocupa uma determinada posição (normalmente definida pela sua forma prima) e fica a uma distância fixa em relação às outras classes (distância essa medida pela quantidade de ajustes em semitons necessários para transformar uma classe de conjunto em outra). Dentro desse espaço se torna possível interpretar progressões harmônicas atonais (...). O resultado é uma abordagem analítica para a condução de vozes na música atonal" (STRAUS, 2005, p.6).

Já os trabalhos de (LEWIN, 2007) e (TSAO, 2007) caminham em direção a um tratamento axiomático do espaço de alturas. Desenvolvendo as possibilidades teóricas desse espaço de alturas pensado de maneira abstrat. O livro de Ming Tsao é especialmente interessante por levar esse tipo de especulação a uma nova “música das esferas” no plano teórico. A escassez de exemplos musicais nessa obra é curiosa. São as possibilidades matemáticas e topológicas de valores numéricos em um espaço abstrato que são o foco de investigação.

3.1.2 Outras perspectivas sobre o espaço de alturas

Os modelos de espaço musical tonal não se traduziram no espaço abstrato que serve de suporte para algumas das práticas de organização de alturas em música atonal. Existem tentativas de recuperar alguns aspectos desse espaço tonal sem que isso signifique um retrocesso para pesquisas composicionais. Um dos compositores que nega, um a um, os axiomas do espaço atonal é George Benjamin. Benjamin fala de maneira criativa e atual de questões como exploração das oitavas, da escuta do baixo, e da enarmonia em um contexto não-tonal (BENJAMIN, 1997, p.13-36).

Ao considerarmos outros sistemas de cálculo intervalar, ou de análise harmônica, baseados na música tonal nos deparamos com soluções que consideramos interessantes para um cálculo intervalar que fosse mais próximo da realidade musical, ou de práticas musicais concretas. Um desses sistemas foi proposto por Ernest Ansermet, regente e teórico Suíço.

Em 1961, Ansermet, no livro *Les Fondaments de la musique dans la conscience humaine* propõe uma abordagem fenomenológica da música. Ansermet foi muito avesso às inovações musicais de seu tempo. Para ele, a exaustão do sistema tonal representava uma crise na consciência humana. Esse livro é de certa forma uma tentativa de expor esse suposto problema. O que nos interessa nele é o cálculo intervalar proposto por Ansermet, é neste cálculo intervalar apenas que encontramos alguns pontos de contato com o trabalho que desenvolvemos.

A primeira coisa que se repara nesse cálculo é que o espaço de alturas e de intervalos não é pensado de maneira abstrata no sentido da teoria dos conjuntos, em classes de alturas e de intervalos. Embora ele agrupe os intervalos com suas inversões na oitava, ele qualifica cada um dos intervalos de uma maneira diferente. Ansermet rejeita a divisão do espaço de alturas musicais à abstração do módulo 12. Ele mantém critérios de escuta da música tonal na sua análise intervalar, por exemplo, um semitom cromático tem valor de “tensão” maior que o mesmo intervalo de semitom diatônico. O motivo para isso está nos seus critérios de classificação dos intervalos.

Sua classificação é baseada em dois princípios básicos (ANSERMET, 1987, p.223-229): a direção do intervalo, se ele é ascendente ou descendente, e a posição que o intervalo ocupa em relação ao ciclo de quintas. Quanto à direção, ele vai denominar a relação intervalar de extrovertida (E), se ela é ascendente e introvertida (I), se ela é descendente. Quanto a posicionamento no ciclo de quintas, ele vai chama-las de ativas (A), se o intervalo caminha em sentido ascendente no ciclo das quintas, e passivo (P), se o intervalo caminha no sentido oposto no ciclo das quintas.

Cada um dos intervalos então recebe duas descrições qualitativas nessa classificação, uma vez que qualquer intervalo (exceto a oitava) vai se deslocar nesses dois princípios de Ansermet. Por exemplo, uma quinta ascendente é classificada como (AE), um intervalo ativo e extrovertido, e uma segunda descendente é classificada como (PI), um intervalo passivo e introvertido. Repara-se que extrovertido/introvertido são simplesmente substitutos para ascendente/descendente. O caráter quantitativo de sua análise vem dele atribuir diferentes valores para diferentes “tensões posicionais” em relação ao deslocamento no ciclo das quintas (ANSERMET, 1987, p.224).

A quinta ascendente a que nos referimos recebe a classificação qualitativa de (AE) e quantitativamente ela tem a tensão posicional de valor um (1), por se tratar de um intervalo entre posições adjacentes no ciclo das quintas. Uma mesma tensão posicional pode, então ter quatro descrições qualitativas AE, AI, PE, PI, respectivamente para quinta ascendente, quinta descendente, quarta ascendente e quarta descendente. Ansermet prossegue com classificação os intervalos conforme a figura 3.7 abaixo:

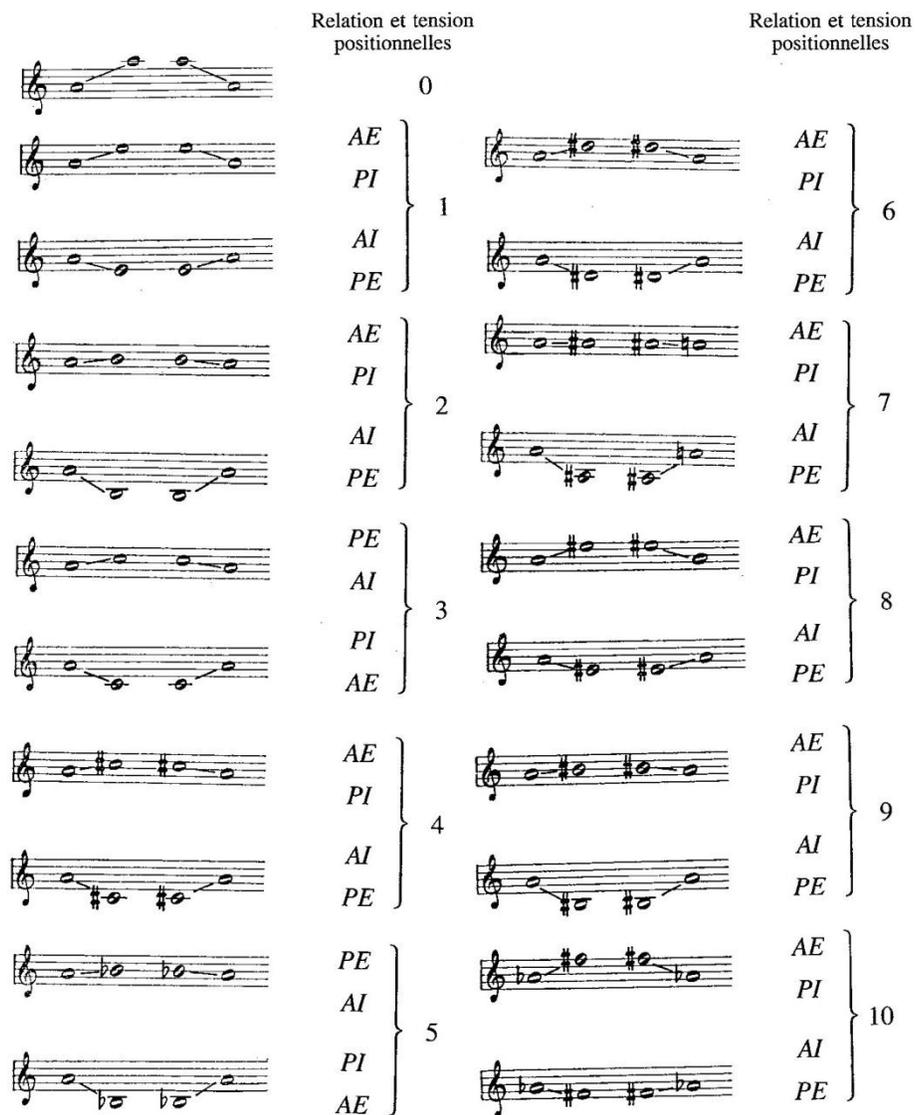


Figura 3.7: Classificação¹⁴ dos intervalos segundo Ansermet

Isso difere da classificação por classes da teoria dos conjuntos aplicada à música por dois motivos: primeiro porque os intervalos são também classificados qualitativamente; e segundo porque intervalos enarmônicos não são considerados como iguais. A classe intervalar dois <2> é classificada de duas formas bem diferentes, com tensão posicional de valor dois (2) ou dez (10).

¹⁴ Figura retirada de (ANSERMET, 1987, p.224-226).

Mais importante que isso, para Ansermet é necessário também considerar intervalos entre notas não adjacentes para classificação de determinada frase musical. Por exemplo, ao se fazer um arpejo de Ré maior conforme a figura 3.8 a seguir, o intervalo entre a primeira e a última nota é levado em consideração para análise da frase. A análise qualitativa e quantitativa da frase seria completamente outra se o arpejo fosse, por exemplo, um arpejo ascendente da tríade de Ré Maior. A figura 3.9 apresenta uma análise para uma frase musical completa.

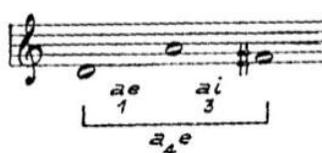


Figura 3.8: Intervalos¹⁵ entre notas não adjacentes de acordo com Ansermet



Figura 3.9: Análise¹⁶ intervalar de frase melódica de acordo com Ansermet.

A consideração dos intervalos entre notas não adjacentes nesse cálculo nos pareceu pertinente para um cálculo intervalar. Além disso, a referência qualitativa à direção real do intervalo no registro musical é justamente o que buscamos introduzir em um cálculo de maneira a torná-lo mais próximo da prática composicional. Embora não possamos concordar totalmente com a classificação no mínimo idiossincrática de Ansermet, encontramos neste modelo uma boa referência para nosso trabalho.

¹⁵ Figura retirada de (ANSERMET, 1987, p.226).

¹⁶ Figura retirada de (ANSERMET, 1987, p.229).

3.2 Tabela de Diferenças Intervalares - a Abstração

No artigo “*Tabela de diferenças intervalares e sua aplicação na geração de material pré-composicional.*” (FERREIRA e FERREIRA, 2009, p.43), introduzimos esse conceito de TDI (Tabela de Diferenças Intervalares) como maneira de incluir no cálculo intervalar um aspecto temporal. Derivamos dessa noção um procedimento de cálculo intervalar que resulta em sequências com ordenação temporal. Como vimos, o cálculo intervalar baseado na teoria dos conjuntos (conjuntos não-ordenados) abstrai completamente esse aspecto. Além disso, partimos de um modelo mais próximo de um fenômeno musical e não de um espaço referencial abstrato.

O nosso trabalho se orientou por dois princípios básicos. O primeiro, a TDI como uma fotografia do tempo musical, mais precisamente, da ordenação dos eventos e suas relações. O segundo princípio é o uso desse modelo para geração de novas “fotografias temporais” consistentes com o modelo original.

3.2.1 Aspectos poéticos da TDI

Vilém Flusser ao se referir ao gesto de escuta musical (ver figura 2.2) comparando este gesto com a iconografia da “Anunciação de Maria” (FLUSSER, 1997, p.151-159) oferece, a nosso ver, uma metáfora para a “pesquisa de todas as pesquisas” não só em música, mas em arte em geral e quem sabe até mesmo em tecnologia, afinal, Bernard Stiegler, pelo menos, define tecnologia como “*the pursuit of life by means other than life*” (STIEGLER, 1998, p.137). Flusser se utiliza de uma imagem poética muito forte onde o gesto da escuta significa um gesto de dar (ou receber) vida. Como ousaríamos modelar tal gesto?

A descrição de música como um organismo vivo é uma imagem corriqueira em aulas de composição e análise onde referimos habitualmente a “organicidade” de uma obra, ou ao “pulsar” de suas forças e a “coerência” de seus materiais, etc. Acreditamos que esse

antropomorfismo, no caso da arte, é uma força importante para o trabalho criativo. Além disso, acreditamos que isso é assim porque a escuta justamente carrega consigo uma história de doação (ou recepção) de sentido.

Curioso é que nesse ‘ideal’, se podemos chamá-lo assim, encontram-se as mais opostas personalidades musicais. Por exemplo, o teórico Heinrich Schenker para quem mesmo a música tonal não fazia sentido fora de regras muito estritas se referia constantemente à música como um organismo vivo e inteligente em seus escritos. (SCHENKER, 1979, p.3-8). Ao mesmo tempo, Brian Ferneyhough, compositor que talvez melhor represente a herança das pesquisas com a atonalidade pós-serialista, descreve como objetivo máximo da composição colocar a música em “conversação com o ouvinte como se ela fosse outro sujeito consciente.” (FERNEYHOUGH, 1995, p. 41).

Mario Lavista (1943), compositor mexicano, nascido no mesmo ano que Ferneyhough, ilumina essa relação entre uma escuta viva da música, a temporalidade e harmonia ao descrever o caráter intrinsecamente temporal da harmonia. Lavista descreve como “intuímos a passagem do tempo” pelo processo de percepção das alterações e diferenças no “ordenamento de acontecimentos musicais”.

“Todo sistema harmônico propõe relações temporais, cuja atualização é necessária para que emergja uma obra musical viva. É na sua forma temporal que a consciência se une a obra musical e convive com o seu devir passo a passo” (LAVISTA, 1988, p.112-113).

O que Mario Lavista descreve como convívio entre consciência e obra musical é o que chamamos de encontro com o som. Essa mesma aproximação entre consciência e temporalidade foi tratada por filósofos com os quais Flusser dialoga entre eles o filósofo Edmundo Husserl que propõe um modelo para consciência do tempo que é o que consideramos aqui como uma fotografia do tempo.

A figura a seguir (HUSSERL, 1991, p.243) mostra como Husserl descreve a percepção de eventos estendidos temporalmente, no caso, notas musicais <A B C> em uma “linha de tempo objetivo” <X X’>. Neste tempo objetivo, portanto esses eventos ou partes

de eventos, acontecem um após o outro, e a cada momento apenas um deles é real (presente) em certo sentido. No entanto para Husserl, tem que existir no momento B alguma “retenção” de A para que o evento <A B C> seja compreendido como um mesmo evento. Ele representa essa retenção como o ponto A_B que está fora da linha objetiva do tempo <X X'> mas, no entanto faz parte de alguma maneira da percepção desse objeto temporal. Essa retenção é representada pelas linhas diagonais. No momento C, repare-se que tanto A quanto B fazem parte da diagonal que representa essas retenções.

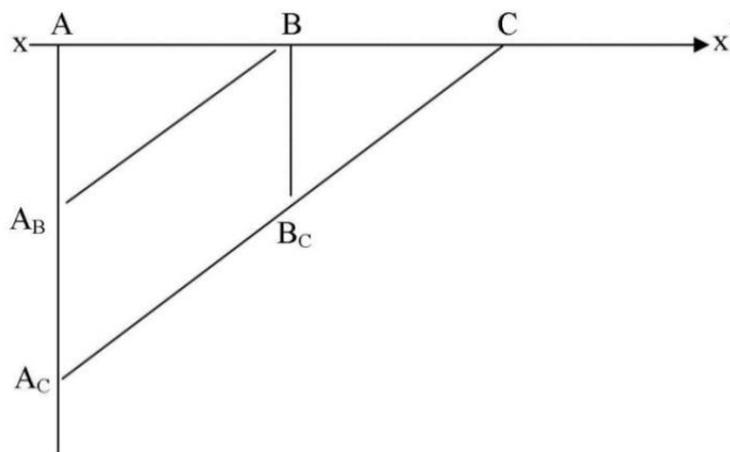


Figura 3.10: Gráfico da consciência interna do tempo de acordo com Husserl.

Existem na filosofia outras “imagens do tempo”, e das experiências da memória e da expectativa temporal. No escopo desse trabalho não nos cabe estudá-las. Escolhemos essa pela proximidade¹⁷ que ela tem com a filosofia de Vilém Flusser e por ser, a nosso ver, um modelo capaz de ser traduzido em um cálculo pré-composicional, dentro dos problemas que decidimos equacionar.

Além disso, nós a interpretamos de uma maneira própria. A começar por considerá-lo como uma fotografia do tempo, ou como uma “sincronização da diacronia”, para usarmos da expressão de Flusser. Não existe a pretensão de termos capturado

¹⁷ Referências aos estudos de Flusser sobre Husserl se encontram em (VARGAS, 1992, p.3-6) e (CHAGAS, 2008, np); referências do próprio Flusser à fenomenologia em (FLUSSER, 1967b, p.5) e (FLUSSER, 2002b, p.197-207) e referências específicas a consciência do tempo por Flusser se encontram em (FLUSSER, 1962, p.6) e (FLUSSER, 1968b, p.4).

completamente o modelo de Husserl, nos interessa apenas que, alguns dos seus aspectos foram modelados e traduzidos em um procedimento composicional que foi útil para resolvermos os problemas que encontramos no cálculo intervalar baseados em modelos mais abstratos do espaço musical.

O que importa para nossa pesquisa é que essa imagem do tempo, ou da percepção de eventos temporais é também tomada, dentro da tradição filosófica em que ela ocorre, como representação da própria consciência do tempo. Assim é que entendemos a aproximação entre o objeto percebido e a estrutura da percepção a que se refere Lavista ao falar do tempo musical, e de convívio entre consciência e obra musical. E é assim também, que, extrapolando essa aproximação, entendemos a afirmação de Flusser de que no gesto da escuta musical, “o corpo vira música e a música vira corpo” (FLUSSER, 1997, p.155).

Essa mesma imagem do tempo foi uma referência no pensamento composicional de Elliott Carter que a elege como metáfora poética para algumas de suas preocupações composicionais (CARTER, 1977, p.363) e mais recentemente aparece como motivação no trabalho de Georg Boenn para quem o estudo desse modelo serviria para melhorar os atuais algoritmos de *beat tracking* (BOENN, 2008, p.157). Em nenhum dos dois casos o modelo é usado no contexto de cálculo intervalar que propomos aqui.

3.2.2 Aspectos formais da TDI

Uma nota preliminar para nossa discussão sobre as TDI se faz necessária: Por motivo de simplicidade, estaremos excluindo o valor zero (0) das nossas considerações teóricas sobre a TDI. Isso significa que não consideramos, no momento, notas reiteradas ou repetidas para essas explicações teóricas. Para todos os efeitos, caso não se avise do contrário, estaremos trabalhando com números inteiros diferentes de zero ($\mathbb{Z} - \{0\}$). No entanto, as operações com todos os inteiros (incluindo o zero) são possíveis no algoritmo desenvolvido a partir da TDI.

Uma TDI possui a forma algébrica dada pela figura a seguir. Por convenção, ela tem a forma de uma matriz triangular superior. Ela poderia, no entanto, ser expressa como

uma matriz triangular inferior, o que conferiria a ela um aspecto visual mais próximo ao diagrama temporal de Edmund Husserl que mostramos na figura 3.10.

Para uma sequência de eventos temporais quaisquer $M = \{m_1, m_2, m_3, \dots, m_n\}$, a primeira linha de uma TDI contém os valores (a, b, c, d, e, \dots) que representam as diferenças entre quantidades adjacentes de M , $m_i - m_j$ onde $2 \leq i \leq n$ e $1 \leq j \leq (i-1)$. Percebe-se que todos os demais valores da TDI são por definição, dependentes dos valores dessa primeira linha.

(m1)	m2	m3	m4	m5)
	a	b	c	d
		a+b	b+c	c+d
			a+b+c	b+c+d
				a+b+c+d

Figura 3.11: Forma algébrica da TDI com linha melódica m .

As diferenças intervalares entre valores de M , por exemplo, $a = m_2 - m_1$ e $b = m_3 - m_2$, mas também, $a + b = (m_2 - m_1) + (m_3 - m_2) = (m_3 - m_1)$. Portanto todos os valores da TDI são diferenças intervalares de M . Por esse motivo chamamos essa matriz triangular de tabela de diferenças intervalares.

A TDI propriamente dita é a parte indicada pelas letras minúsculas e suas somas conforme mostrado na figura 3.12 a seguir. Ela, por si só, não expressa a altura específica onde os intervalos ocorrem. Quando necessário, as alturas musicais de uma melodia M serão indicadas como na figura anterior com valores MIDI para as alturas (m_n) de acordo com a convenção que confere o valor zero (0) para a classe de altura Dó¹⁸.

a	b	c	d
	a+b	b+c	c+d
		a+b+c	b+c+d
			a+b+c+d

Figura 3.12: A forma algébrica de uma TDI.

¹⁸ Ou, em outras palavras, confere o valor 60 para o Dó central do piano.

Compare-se essa análise tradicional da teoria dos conjuntos (figura 3.6) com a análise que propomos aqui (figuras 3.13 e 3.14) para base de um novo cálculo intervalar. Note-se, no momento, apenas que absolutamente nenhum valor intervalar presente na tabela do motivo ‘b’ está presente na tabela do motivo ‘a’ (Figura 3.14).

Na figura 3.13, os intervalos são considerados em sua direção e âmbito real dentro do registro musical e os intervalos ascendentes são marcados com o sinal positivo e os descendentes com o negativo. No algoritmo desenvolvido a partir do conceito da TDI, e nas demais representações da TDI dispensamos a necessidade do sinal para os valores positivos. Além dessa direcionalidade, a distância real dos intervalos é mantida não se resumindo a uma classe intervalar dentro de um círculo cromático. Além disso, são considerados também os intervalos entre notas não adjacentes.

Para facilitar a visualização dos intervalos entre notas não adjacentes, acrescentamos colchetes abaixo de cada fragmento melódico indicando a nota inicial e a nota final de cada um desses intervalos entre notas distantes. Os valores intervalares desses intervalos aparecem no interior dos colchetes para cada um dos pares considerados. Os intervalos entre notas vizinhas são grafados logo abaixo de cada pentagrama entre as notas da melodia.

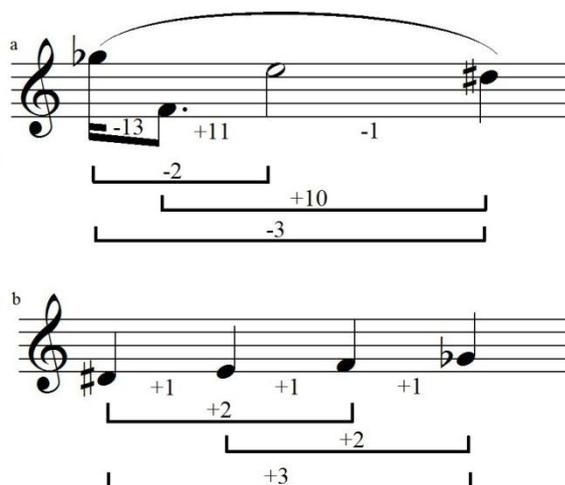


Figura 3.13: Intervalos considerados na construção da TDI.

-13	11	-1	1	1	1
	-2	10		2	2
		-3			3

Figura 3.14: TDIs de “a” e “b” da fig. 3.13, respectivamente à esquerda e a direita.

Cada melodia tem uma configuração única para sua TDI. Assim, se em duas melodias com as mesmas notas, apenas a ordem dessas variarem, suas TDIs terão valores diferentes. A TDI, portanto expressa uma ordenação temporal. Neste sentido ela é bem mais “concreta” que a noção de vetor intervalar. As melodias mostradas na figura 3.13 não recebem a mesma classificação que teoria dos conjuntos como vimos na figura 3.6.

3.3 Algoritmo de sequências intervalares - a Aplicação

A pergunta que nos colocamos a partir do conceito da TDI, foi se seria possível criar outras sequências intervalares a partir dos mesmos valores de diferenças intervalares? Para TDIs de tamanho pequeno esse cálculo dispensa o uso do computador e o procedimento parece ser infrutífero como técnica composicional. No entanto, após a formalização do algoritmo descobrimos que ele abre um campo de exploração em estruturação melódica, além de resolver os problemas que levantamos no cálculo e análise intervalar baseada na teoria dos conjuntos aplicada a música.

Dado os intervalos de uma TDI como entrada, o programa de geração de sequências intervalares produz sequências melódicas tais que, em qualquer sequência gerada $M = \{m_1, m_2, m_3, \dots, m_n\}$ todos os intervalos existentes estejam presentes no conjunto de entrada. Os intervalos na sequência melódica M são definidos como o fechamento de todos os intervalos entre todas as notas da sequência, ou, em termos matemáticos, para a sequência M acima, são definidos como $m_i - m_j$ onde $2 \leq i \leq n$ e $1 \leq j \leq (i-1)$. O pseudocódigo do algoritmo é apresentado na figura 3.15 a seguir.

```

Crie uma sequência contendo apenas o valor inicial;
Insira essa sequência numa Lista_de_Trabalho;
Enquanto Lista_de_Trabalho Não Vazia faça
  Seq = Primeiro Elemento da Lista_de_Trabalho;
  Para todos intervalos da lista intervalar faça
    Acrescente nota em Seq conforme o intervalo
    Se Nova_Seq for válida
      Acrescente Nova_Seq na Lista_de_Trabalho;
    Fim Se
  Fim Para
  Se nenhum intervalo gerou uma Nova_Seq válida
    Imprime Seq;
  Fim Se
Fim_Enquanto

```

Figura 3.15: Pseudocódigo do algoritmo baseado na TDI¹⁹.

O algoritmo recebe como entrada, além dos intervalos ordenados de uma TDI, um valor a partir do qual as sequências serão construídas (nota inicial em valor MIDI) e um valor para o tamanho máximo desejado para as sequências geradas, para garantir a parada do algoritmo em determinados casos (Figura 3.16).

```

C:\Users\goede1\Desktop>java SequenciaIntervalar
USAGE:
SequenciaIntervalar inicial tamanho_max int1 int2 int3...
O valor inicial das sequencias.
O tamanho máximo das sequencias.
A sequencia de inteiros que compõem a sequencia intervalar com pelo menos 2 valores.
C:\Users\goede1\Desktop>_

```

Figura 3.16: Linha de comando do algoritmo.

A saída do algoritmo foi dividida em campos marcados pelo sinal “|”, para facilitar o trabalho de leitura, busca e ordenação dos resultados. O resultado é a listagem de todas as sequências possíveis montadas apenas com os valores da entrada (TDI). Cada uma dessas linhas tem o seguinte formato: (60, 49, 54, 70, 67, 51, 57, 56, 53, 64, 72) | ><<>><>><< | 30 em 30 | 100,00%.

¹⁹ Funcionalidade básica do algoritmo, omitindo detalhes que dizem respeito à otimização da execução e à geração dos padrões exatos de saída.

O primeiro campo representa uma sequência melódica construída a partir do valor MIDI 60. O segundo campo contém uma notação para o perfil melódico onde o sinal “>” significa que uma altura é sucedida por outra altura mais grave e o sinal “<” que uma altura foi sucedida por outra mais aguda e finalmente “=” quando uma altura é reiterada. Os dois últimos campos indicam quantos intervalos na entrada do algoritmo estão sendo usados nessa solução.

O que o algoritmo garante é a montagem de todas as sequências possíveis com apenas os valores da entrada. Temos daí dois tipos básicos de resultados: aqueles que contém todos os intervalos e aqueles que contém um subconjunto desses intervalos.

3.3.1 Exemplos do algoritmo de sequencias intervalares

Partimos da classe de conjunto [024689], onde os números dentro do colchete indicam as classes de altura para esse conjunto que recebe a denominação (6-34) na notação de Allen Forte. (1973, apêndice I). Essa classe de conjunto como vimos é uma entidade abstrata, não tem som, perfil melódico ou organização temporal. A repetição de alguma de suas notas ou a sua regisração são irrelevantes para essa classificação.

A figura 3.17 mostra um sequenciamento de alturas que correspondem a essa classe. Para efeitos de ilustração estamos abstraindo a figuração rítmica, assumimos apenas que as notas serão tocadas na sequência mostrada na figura. Agora temos algo mais próximo de um fenômeno musical corriqueiro, ou seja, uma melodia e não uma lista de classes de altura. Na Fig. 3.17 as notas têm registros específicos, por exemplo, a classe de altura de valor zero, a nota dó, aparece em duas oitavas diferentes.



Figura 3.17: Frase com notas do conjunto (6-34) na notação de Forte.

A figura 3.18 mostra uma sequência construída pelo algoritmo descrito aqui com os valores da TDI da figura 3.17. Essa outra melodia tem perfil melódico radicalmente

diferente e poderia ter sido escrita de maneira a não ter nenhuma nota em comum com a sequência anterior. Mas, para aludirmos à descrição de Mario Lavista feita na sessão 3.2.1, em seu “devir” temporal essas duas melodias apresentam os mesmos valores na TDI de suas notas. Ou seja, nas palavras de Lavista, no “convívio” com o percurso temporal das duas melodias passamos pela percepção dos mesmos conteúdos intervalares.



Figura 3.18: Frase gerada com valores da TDI da figura 3.17.

As TDIs das figuras 3.19 e 3.20 correspondem respectivamente às “fotografias melódicas” das frases das figuras 3.17 e 3.18. Reparamos que todos os valores que aparecem em uma TDI aparecem na outra. No entanto, a ordem dos intervalos foi alterada. Intervalos que aconteciam apenas entre notas vizinha (-10, por exemplo) aparecem entre notas distante (entre a primeira e terceira nota da fig.3.18) e intervalos que apareciam entre notas distantes (entre a segunda e a última nota da fig. 3.17) agora aparecem entre notas sucessivas (segunda e terceira notas da fig. 3.18).

14	-10	2	3	-1	4
	4	-8	5	2	3
		6	-5	4	6
			9	-6	8
				8	-2
					12

Figura 3.19: TDI da melodia da figura 3.17.

-8	-2	5	9	-10	4
	-10	3	14	-1	-6
		-5	12	4	3
			4	2	8
				-6	6
					-2

Figura 3.20: TDI da melodia da figura 3.18.

O que importa é que a ordenação dos resultados do algoritmo deve ser mantida para que consiga essa relação de semelhança entre o “devir temporal” de cada resultado. Por exemplo, se no exemplo da fig. 3.17 alterássemos a ordem da segunda e terceira nota uma com a outra a TDI dessa sequência conteria o salto de sétima menor ascendente (+10) que não faz parte do repertório de coloridos intervalos presentes na fig. 3.17.

O cálculo das “fotografias do tempo” pode ser aplicado para derivarmos sequências rítmicas. Consideramos neste caso os intervalos de tempo ou as durações tanto entre ataques sucessivos quanto entre ataques não adjacentes, assim como da TDI melódica. No exemplo abaixo, a menor duração dentro do compasso (fig. 3.21) é a semicolcheia e foi representada como valor um (1), assim o compasso inteiro tem 16 semicolcheias de duração. Observamos uma matriz triangular descendente formada por números dessa TDI. Segmentos de linha foram inseridos na figura para facilitar a visualização das durações entre ataques não adjacentes. Os inícios dos segmentos estão alinhados verticalmente com seus respectivos valores.

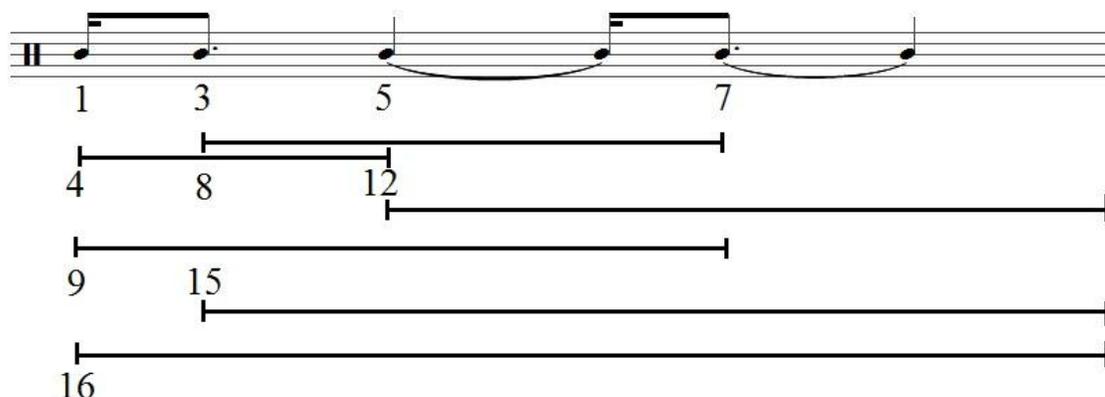


Figura 3.21: TDI aplicada à distância entre ataques.

Se usarmos os números dessa TDI como entrada para o algoritmo resulta-se soluções com frases rítmicas que contem apenas os valores da TDI original. No caso a seguir (Fig. 3.22), todos os valores da TDI original estão presentes na solução. Dessa

forma, conseguimos expandir o emprego do algoritmo desenvolvido também para a geração de estruturas rítmicas.

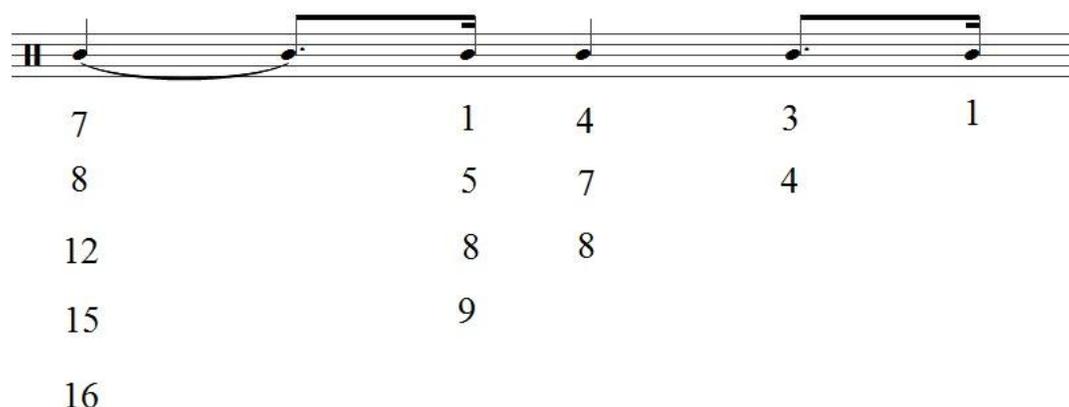


Figura 3.22: TDI rítmica calculada a partir dos valores da fig. 3.21.

As TDIs rítmicas têm a característica de serem formadas apenas por números naturais, uma vez que não faz sentido falarmos de sons sem duração ou de duração negativa. Além disso, as frases rítmicas muito regulares não se apresentam como interessantes a este tipo de cálculo, uma vez que resultam em permutação de pulsos simples.

Essas TDIs pensadas melodicamente seriam arpejos e dessa forma chegamos a uma terceira aplicação para o cálculo. Ele pode ser utilizado para geração de harmonia. Na figura 3.23 a seguir, temos os dois acordes que foram gerados com as TDIs das figuras 3.21 e 3.22. Reparamos que chegamos a dois acordes diferentes na classificação de Forte correspondem às classes de conjuntos (4-17) e (5-21).

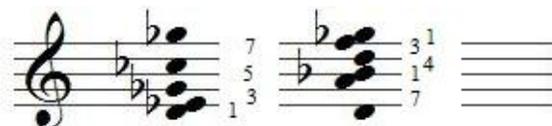


Figura 3.23: Acordes formados com os valores da primeira linha da TDI da fig 3.21 e 3.22.

A primeira linha de cada uma das TDIs das figuras 3.20 e 2.21 foram usadas para construirmos os acordes da figura 3.23 a partir da nota Ré. Reparamos que o primeiro acorde tem cinco notas enquanto o segundo tem seis e que esses acordes são conjuntos distintos na classificação de Forte. No entanto, todos os intervalos entre a suas notas são os mesmos, uma vez que foram gerados pelos mesmos valores de entrada no nosso algoritmo.

3.4 Discussão

O método proposto neste trabalho consegue inserir no cálculo intervalar um aspecto temporal (a ordenação sequencial) através da manipulação de intervalos reais (não baseados no cálculo modular) com suas direcionalidades específicas, i.e., os chamados intervalos ordenados de alturas. Os resultados desse algoritmo são sequências de alturas cuja ordem sequencial deve ser respeitada para se assegurar que a TDI desses resultados sejam consistentes com os valores na entrada do algoritmo. Ao mesmo tempo, esse resultado tem que ser “interpretado” livremente pelo compositor, uma vez que não existe no cálculo melódico nenhuma relação com a duração das notas.

Uma nova maneira de estruturação melódica se torna possível. Intervalos entre notas distantes passam a aparecer entre notas sucessivas, e vice versa, ao mesmo tempo em que o repertório intervalar (TDI) das frases não se altera. Desta forma, este cálculo se configura como um método de variação de material melódico baseado em outro critério de invariância. O chamado “devir” temporal dessas sequências guarda múltiplas relações em comum.

O algoritmo também pode ser entendido como um gerador de encadeamentos melódicos, ou regras de condução de vozes, a partir dos valores fornecidos na entrada. Todos os possíveis percursos melódicos são calculados utilizando-se apenas os passos definidos na entrada do algoritmo.

É no conceito de TDI que se encontra a potência composicional do algoritmo descrito aqui. Este modelo foi baseado em um fenômeno musical concreto, a melodia, e não em um espaço modular abstrato. Ao mesmo tempo, uma vez que tratamos de intervalos e não de notas, podemos transpor livremente os resultados para acentuar alturas específicas dependendo da estratégia composicional em questão.

Além disso, conseguimos ampliar o uso desse método para a geração de material rítmico e harmônico. Com isso podemos sobrepor esses métodos de maneira a pensarmos a duração das notas junto com os intervalos específicos conferindo a esse procedimento mais um campo de exploração composicional.

Capítulo 4 – A Iconoclastia da imagem técnica

"A expansão do intelecto é a poesia" (FLUSSER, 1999b, p.65).

Neste capítulo apresentamos um conjunto de peças²⁰ onde aplicamos o cálculo intervalar inspirado na fotografia das relações intervalares, entendidas como ordenações sequenciais. A definição da Tabela de Diferenças Intervalares, TDI será constantemente mencionada. Focalizamos nosso relato o máximo possível no uso desse cálculo. Isso não significa de maneira alguma que ele seja o único determinante do nosso processo criativo, mas nosso intuito nesse capítulo deve ser justamente expor a aplicação desse procedimento para composição musical.

Vilém Flusser faz considerações epistemológicas quanto à idolatria. Flusser lê de maneira bem filosófica esse conceito fazendo referência a *eidōs*, ou idéia. Ele define idolatria como “incapacidade de decifrar os significados da ideia, não obstante a capacidade de lê-la, portanto, adoração da imagem” (FLUSSER, 2002a, p.78). Em seguida, Flusser desenvolve o conceito de textolatria como sendo o mesmo tipo de vício de leitura em relação a textos ao invés de imagens. Ficamos, portanto com a sugestão de pensarmos o que seria a idolatria da imagem técnica e é nesse sentido que entendemos o jogo com e contra essas imagens ou modelos, ou seja, uma iconoclastia da imagem técnica.

A TDI é um modelo de análise e o algoritmo que construímos é a aplicação desse modelo no processo de estruturação melódica e rítmica. Os resultados do algoritmo são todos informados pela definição de TDI, no sentido de cada um de seus intervalos tanto entre pares sucessivos, quanto entre elementos não adjacentes é testado de maneira a ser coerente com a entrada do algoritmo. Para alguns poucos exemplos, por questões de

²⁰ Nos três apêndices ao final desse trabalho apresentamos as partituras de três das quatro composições discutidas na tese. Uma dessas composições consiste de uma miniatura para piano que está quase integralmente citada dentro da tese e por isso não aparece em apêndice.

brevidade e clareza na apresentação, nos abstermos de mostrar a TDI da frase musical em questão.

Desde antes dessa pesquisa temos por hábito trabalhar com citação de peças do repertório. Esse hábito surge naturalmente da maneira como entendemos nosso ambiente de composição. O trabalho com o cálculo intervalar estruturado na noção de TDI, no entanto nos ofereceu uma maneira mais sutil de abordarmos essas citações. Ao usarmos trechos de peças do repertório como ponto de partida para análise intervalar (ou rítmica) conseguimos assim examinar mais facilmente a relação entre o resultado do processamento do algoritmo e sua entrada.

Em geral nos referimos a TDI original como sendo aquela TDI da frase melódica ou rítmica da qual extraímos os valores intervalares que usaremos como entrada no algoritmo que desenvolvemos. Existe aqui também uma questão de estilo de uso, a frase original poderia ficar mais ou menos evidente no uso dos resultados do algoritmo se, por exemplo, nos preocupássemos em selecionar resultados que pudessem ser transpostos para alturas que aparecessem no original. Dessa forma o nosso procedimento se pareceria mais com um procedimento de variação musical tradicional.

É importante ainda dizer que essa dimensão da escolha do resultado a ser usado fez parte de toda nossa investigação. O algoritmo resulta, às vezes, milhares de opções distintas. Nunca escolhemos ao acaso quais desses resultados seriam usados na peça. Em geral, improvisamos bastante com os resultados do algoritmo até encontrarmos caminhos que nos parecessem interessantes para construção composicional. Estamos cientes de que também aqui essa investigação reflete as características do investigador. O uso do acaso deliberado pode levar a resultados bastante interessantes.

O algoritmo que propomos pode ser visto como veremos, de maneira muito genérica, como organização da ordenação de eventos preservando certas relações entre esses eventos. Assim, é perfeitamente possível imaginar o uso desse mesmo procedimento em outras formas de composição. Não estamos envolvidos, por exemplo, com música minimalista e assim não levamos essa experimentação para contextos onde ela talvez

pudesse ter usos interessantes. Da mesma forma, não estamos envolvidos com música acusmática, mas nesse tipo de prática esses eventos poderiam ser, por exemplo, frequências de bandas de filtros.

Finalmente, neste contexto em que nos vemos obrigados a discutir aspectos do processo criativo gostaríamos de aludir a Marcel Duchamp quando discute o ato criativo. Duchamp chama de “coeficiente da arte” a relação aritmética entre o “o intencionado e não expresso” e o “inintencionalmente expresso” (DUCHAMP, 1966, p.23-26). Essa alusão é demasiadamente rigorosa, não há espaço na equação de Duchamp para o intencionado e expresso, isso porque Duchamp compreende muito profundamente que o resultado de um ato criativo não pertence de certa maneira ao seu criador. Seu valor se dá no encontro entre a obra e seus futuros destinatários.

Somos até certa medida conscientes do que é apenas intencionado e não expresso, e do que é inintencionalmente expresso no nosso procedimento com cálculo intervalar. No entanto, gostaríamos de ter a oportunidade de ver o procedimento exposto aqui nas mãos também de outros compositores. Sem dúvida, outros usos desse algoritmo seriam possíveis, nos limitamos aqui a indicar alguns desses usos mesmo que não explorados nessa pesquisa.

4.1 Composições

Apresentamos as quatropeças neste capítulo em ordem cronológica nas quais foram compostas. Isso permite deixar claro como o processo de aplicação do algoritmo vai sendo continuamente ampliado. O próprio algoritmo foi modificado nesse processo, mas decidimos não expor esse desenvolvimento aqui. Vale apenas dizer que quando descobrimos que o algoritmo poderia resultarem milhares de soluções possíveis, naturalmente elaboramos estratégias também algorítmicas para leitura desses resultados.

Além das peças apresentadas aqui, duas outras peças foram compostas ou finalizadas durante esse trabalho de pesquisa. *Closed Captions* para conjunto de câmara e soprano e *Trio* para flauta, violoncelo e piano. No entanto, em nenhuma dessas duas peças usamos o algoritmo apresentado aqui no processo de composição.

4.1.1 A sombra da Pergunta²¹

Na nossa primeira aplicação do algoritmo apresentado no capítulo anterior no processo de composição nós nos voltamos para elementos da obra *The Unanswered Question* de Charles Ives. Essa oportunidade de aplicação coincidiu com a resposta a um pedido de composição de uma peça para trompete solo. O trompete tem, por sua vez, um papel muito importante na peça de Ives.

Nesta peça, podemos observar três planos sonoros distintos: (1) As cordas com surdina que tocam suavemente (*Largo molto sempre*) um material diatônico na forma de um longo coral lento, (2) o “trompete solo, sempre no mesmo andamento das cordas, representando a ‘perene questão da existência’, apresenta uma melodia atonal com pequenas transformações” (ZUBEN, 2005, p.58) e (3) as insatisfatórias e cada vez mais frenéticas respostas das madeiras à impassível pergunta do trompete.

²¹ “A sombra da pergunta” foi estreitada nos EUA em 26 de outubro de 2011 e é objeto de estudo no trabalho de mestrado “*Uncovering New Solo Trumpet Music from Minas Gerais, Brazil*” de Clayton Miranda na Universidade de North Dakota.

Achamos neste momento uma oportunidade de investigar o uso do algoritmo para geração de material melódico. Utilizamos como ponto de partida para o cálculo intervalar a frase-pergunta do trompete de *The Unanswered Question* de Charles Ives. Nessa peça, o trompete toca sete vezes uma frase musical. Essas sete frases podem ser divididas em dois tipos, diferenciados apenas pela última nota da melodia.

Em um desses tipos (figura 4.1), a frase termina na nota Si bequadro, e no segundo tipo todas as quatro primeiras notas são as mesmas, porém a melodia acabada um semitom acima, na nota Dó bequadro. Na figura a seguir que apresenta o tipo que utilizamos, mantivemos apenas a ordem em que as notas são tocadas retirando a figuração rítmica.

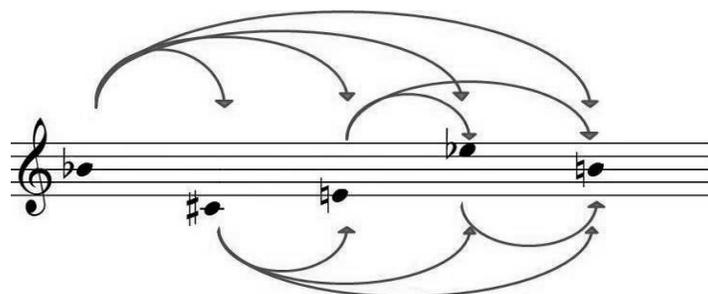


Figura 4.1: Melodia do trompete de *The Unanswered Question*²².

Escolhemos a melodia da figura 4.1 porque consideramos atrativa a diversidade de valores na sua TDI. Como podemos observar na figura 4.2., não existe repetição de valores na sua TDI. Essa TDI de tamanho quatro tem todos os seus dez valores diferentes: $\langle +1, +3, -4, +5, -6, +7, -9, +10, +11, +14 \rangle$ ²³. As alturas musicais da figura 4.1 aparecem entre parêntesis na linha acima da TDI (fig. 4.2) com seus respectivos valores MIDI.

(70	61	64	75	71)
	-9		11	-4
		-6	14	7
			5	10
				1

²² As setas indicam as relações intervalares consideradas para construção da TDI.

²³ Na TDI omitimos o sinal positivo para os intervalos ascendentes.

Figura 4.2: Tabela das diferenças intervalares das relações expressas pelas setas da fig. 4.1

Na figura 4.3 mostramos a TDI da outra frase do trompete. Observamos que uma única nota alterada, a nota final, muda todos os quatro valores de diferenças intervalares que se relacionam com essa nota. E nesse caso, a TDI passa a apresentar uma repetição intervalar, a sétima maior ascendente (valor 11) que aparece em duas posições da matriz. Uma delas como intervalo entre alturas sucessivas, entre o Mi bequadro (valor MIDI, 64) e o Mi bemol acima (valor 75), e a outra como intervalo entre notas não adjacentes, entre as alturas Dó sustenido (valor 61) e Dó bequadro (valor 72).

(70	61	64	75	72)
	-9	3	11	-3
		-6	14	8
			5	11
				2

Figura 4.3: TDI da outra variante da “pergunta” do trompete.

Usando os valores apresentados na TDI da figura 4.2 como entrada do algoritmo de fotografia do tempo, foram geradas sequências de alturas nas quais os valores em cada uma de suas TDIs contêm os mesmos valores da entrada do algoritmo ou um subconjunto desses. Essas sequências representam todas as sequências possíveis de serem geradas com esses valores de diferenças intervalares entre suas notas adjacentes e não adjacentes, conforme a definição da TDI dada no capítulo anterior.

No início da peça, *a sombra da pergunta*, escutamos o trompete construindo uma longa frase musical que resulta da montagem de fragmentos melódicos provenientes do nosso cálculo intervalar. Esses fragmentos foram realçados com retângulos na figura 4.4 abaixo. Essas figuras são separadas por silêncios, e em cada um delas as diferenças intervalares nas suas TDI são constituídas com algum dos valores da TDI da frase do trompete de Charles Ives.

dedicada a Clayton Miranda
a sombra da pergunta Guilherme Antonio C. Ferreira

The image shows the first measures of the piece 'a sombra da pergunta' for three trumpet parts. The top staff is for 'Trumpet in C', the middle for 'C Tpt.', and the bottom for 'C Tpt.'. The music is in 3/4 time with a tempo of quarter note = 48. The Trumpet in C part begins with a melodic line marked *mf*, *pp*, and *f*. The C Tpt. part begins with a melodic line marked *mp* and *mf*, followed by a section with *pp*, *mp*, and *p* dynamics, and a circled section with a triplet of notes. The second C Tpt. part begins with a melodic line marked *mf* and *mp*.

Figura 4.4: Primeiros compassos da peça *a sombra da pergunta*.

Desconsiderado as diferenças intervalares entre a última e a primeira nota de retângulos adjacentes, neste início de peça estamos, portanto, constantemente diante de referências aos intervalos da *pergunta sem resposta* de Charles Ives. Da mesma forma como na peça de Ives a melodia do trompete persiste sobre as intervenções das madeiras e a indiferença das cordas, aqui os intervalos dessa melodia (considerando a definição de TDI) são insistentemente pronunciados em contexto diversos.

Não poderíamos, naturalmente, ficar limitados a esses intervalos em uma peça de aproximadamente oito minutos de duração. Desenvolvemos, portanto, outras estratégias para apresentação desses intervalos. Além disso, a música não consiste apenas na organização de figuras com intervalos determinados, mas também nos movimentos de gestos e sucessão de sonoridades de forma que procuramos fazer o cálculo intervalar interagir com a composição desses outros aspectos.

O segmento de notas realçado com uma oval (fig. 4.4) mostra como pensamos uma maneira de imbricar dois resultados do algoritmo de maneira a ampliar as frases. Nesse segmento (oval), as três notas têm a consistência intervalar com a TDI da “pergunta de Ives”. No entanto, entre a nota Mi bequadro do retângulo em interseção com a oval e a

nota final da frase, o Lá bemol, existe um intervalo (a quarta diminuta ascendente, valor +4) que não está presente na TDI da figura 4.2.

O exemplo da figura 4.5 mostra como o processo de imbricação de resultados do algoritmo foi levado a um extremo. Foram selecionadas sequências em que a primeira e a última nota estivessem em uma relação de segunda menor ascendente. Esses resultados foram transpostos e concatenados (arcos na figura 4.5) de maneira a se construir uma escala cromática ascendente da nota Mi bequadro (valor MIDI 64 no compasso 97) até o Mi bequadro uma oitava acima no último compasso do exemplo. Neste caso, claramente as TDI tomam um papel secundário no plano de composição.

A última nota de cada arco coincide com a primeira nota do arco seguinte. Assim ao transpormos a sequência (0, -4, 1) para o Mi bequadro (valor 64) obtemos as notas (64, 60, 65). A partir da nota Fá bequadro, valor 65, agora se somam os valores da próxima sequência, (0, 5, -4, 1) e assim por diante. O resultado é um gesto ascendente ornamentado por figuras melódicas contendo intervalos presentes na melodia de Charles Ives (figura 4.2) entre cada uma de suas alturas.

Figura 4.5: Trecho da peça *a sombra da pergunta* de Guilherme Ferreira.

No compasso 99 (início do segundo pentagrama da fig. 4.5), o gesto é entrecortado por outro gesto ascendente mais linear e composto ‘livremente’, sem relação direta com o algoritmo proposto aqui. Essa irrupção apenas realça o *momentum* do gesto até o final da frase que culmina em um efeito de *glissando* ascendente (*rip*).

Outra maneira ainda de não nos limitarmos aos intervalos da TDI original mas, ao mesmo tempo, mantermos o colorido intervalar da melodia de Ives, acrescentamos valores a entrada do algoritmo que estivessem de alguma maneira relacionados com os valores originais. Por exemplo, (1) acrescentando intervalos compostos aos intervalos simples. O valor <+3>, presente na tabela (fig. 4.2) foi “dobrado” pelo valor <+15> e o valor <-6> pelo valor <-18>. (2) O tritono descendente foi espelhado e transformado em ascendente valor <+6>. (3) Além disso, ampliou-se o âmbito melódico que é sempre representado pelo maior valor em uma TDI (valor +14 na fig. 4.2, valor +26 na nova entrada, representando novamente uma segunda maior ascendente composta). Tomamos o cuidado de evitar oitavações, não usando os valores <+12, -12, +24, -24> na entrada do algoritmo.

Com esses acréscimos à entrada do algoritmo obtivemos a sequência da figura 4.6 onde todas as setas representam intervalos presentes na matriz da figura 4.2. As outras relações não marcadas por uma seta são os intervalos ordenados selecionados que foram acrescentados à entrada do algoritmo. Assim, conseguimos um resultado que mantém múltiplas relações intervalares com a melodia do trompete de *The Unanswered Question* mesmo com o acréscimo de novos intervalos.

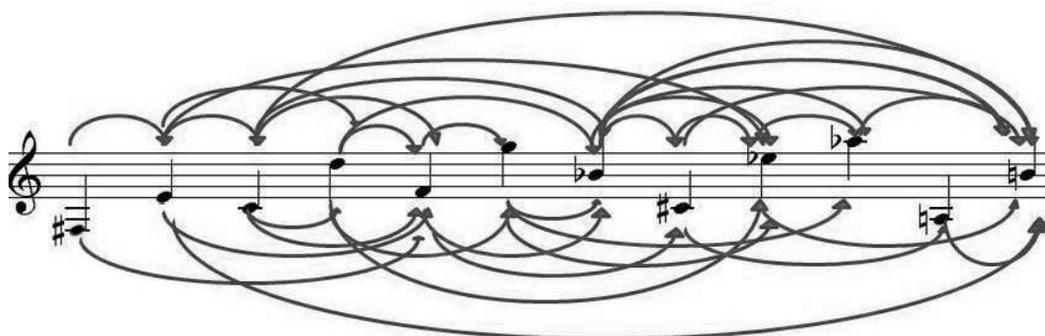


Figura 4.6: sequência de alturas gerada através da ampliação da TDI da figura 4.2.

Como vimos no capítulo anterior, a TDI é uma maneira de considerar intervalos entre notas não adjacentes no cálculo intervalar. Assim, ao invés de geramos uma série de doze alturas que contenham todos os intervalos entre suas notas sucessivas, produzimos aqui uma série que contém apenas intervalos determinados de uma TDI (no caso,

expandida), tanto entre notas sucessivas quanto entre notas não-adjacentes. Apesar dessa referência ao dodecafonismo, não existe nessa peça nenhum outro princípio dodecafônico e este trecho (figura 4.7) foi o único composto com a intenção de completar o total cromático.

The image shows a musical score for C Tpt. (C Trumpet) in two systems. The first system starts at measure 109 and ends at measure 112. The second system starts at measure 112 and ends at measure 115. The score includes dynamic markings (mp, mf, p, pp, sfz) and articulation (subito). There are also some performance instructions like 'pp poss.' and 'subito'.

Figura 4.7: trecho composto com a sequência da figura 4.6, a três compassos do final da peça.

Paulo Zuben ao analisar o jogo de sonoridades distintas na peça de Ives oferece a idéia sobre uma escuta que pode escolher diferentes caminhos durante a peça:

“As relações temporais diferentes entre cada plano de *The Unanswered Question*, principalmente entre a mobilidade indiferente das cordas, a pergunta discretamente modificada, mas insistente do trompete e o frenesi progressivo das respostas das madeiras, mostram como Ives trabalha conscientemente com a idéia de forças simultâneas de dissipação, acoplamento e ressonância entre estratos sonoros heterogêneos, criando estados de indefinição perceptiva das múltiplas ligações recíprocas possíveis entre os elementos divergentes.” (ZUBEN, 2005, p.63-64)

Essas “múltiplas ligações recíprocas possíveis” são também o que possibilita o algoritmo que desenvolvemos no espaço de alturas. E apesar de termos trabalhado com um instrumento solo e não com uma orquestra como no caso de Ives, procuramos também desenvolver outros estratos sonoros na composição. As figuras 4.8 e 4.9 a seguir mostram como, além do plano das alturas musicais, um estrato rítmico com ruídos metálicos de chaves e válvulas faz parte da composição. Uma pauta de duas linhas logo abaixo do pentagrama contém a notação rítmica para essas sonoridades.

Figura 4.8: compassos 36 a 42 de *a sombra da pergunta*.

Figura 4.9: compassos 90 a 95 de *a sombra da pergunta*.

A pauta de três linhas tem indicação para o uso de surdina imprimindo uma dinâmica e figuração espectral para a linha melódica. Nessa pauta de três linhas a linha inferior indica que o trompete deve ser tocado com surdina e a superior indica o som aberto, natural do trompete, sem a surdina.

4.1.2 Happy Birthday @XPressz

A pianista canadense Xenia Prestova solicitou, em uma das chamadas redes sociais, um pedido de composições de miniaturas para piano (ou *toy piano*) por ocasião de seu aniversário. As peças deveriam ter no máximo trinta segundos de duração. Essa foi a segunda oportunidade de trabalharmos com o algoritmo de cálculo intervalar. As obras submetidas foram tocadas em um concerto de comemoração da data.

A figura 4.10 a seguir mostra a parte de piano do início da obra *Pierrot Lunaire* de Arnold Schoenberg que foi usada para o cálculo da TDI que serviu de base para o material intervalar usado em *Happy Birthday @XPressz*. Essa mesma figura de sete notas no registro agudo é repetida diversas vezes durante a peça de Schoenberg, pelo piano e outros instrumentos. Essa insistência em uma mesma frase foi o que motivou a escolha por

essa peça, e a idéia de termos novamente uma mesma TDI como princípio de geração de material pré-composicional.

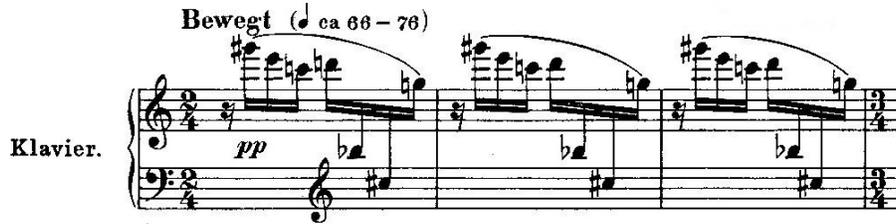


Figura 4.10: Início da parte do piano de *Mondestrunken* de *Pierrot Lunaire* de Schoenberg.

A figura 4.11 mostra a TDI que foi usada para composição. Ela reflete numericamente uma característica importante da frase de Schoenberg. O seu perfil melódico é claramente descendente. Existem apenas dois intervalos em toda a TDI que são ascendentes: a segunda maior e o trítono. Esses intervalos aparecem entre notas sucessivas da frase, portanto na primeira linha da TDI.

-4	-4	2	-4	-9	6
	-8	-2	-2	-13	-3
		-6	-6	-11	-7
			-10	-15	-5
				-19	-9
					-13

Figura 4.11: TDI da frase repetida três vezes na figura 4.10

Decidimos compensar essa tendência ao grave pela inserção de gestos ascendentes logo no início da peça. Na figura 4.12, observa-se que o primeiro gesto mais agudo do piano tem justamente essa função. Além disso, dado o registro extremo agudo que escolhemos para essa peça como referência a músicas para *toy piano*, esses gestos funcionam como uma sonoridade. O uso de *acciaccatura* nas duas frases seguintes da mão direta do piano são desdobramentos desse gesto inicial cada vez mais incorporados na estrutura da TDI.

Essa constância gestual das frases nos pareceu um elemento referencial muito evidente para a escuta. Apesar desse jogo de compensação gestual, todas as frases tem claramente uma tendência descendente. Essa invariância e a brevidade da peça nos incitaram a abordar essa composição como um laboratório para elaboração de procedimentos composicionais com os resultados do algoritmo.

Essa TDI teve uma importância na investigação da potência do procedimento de cálculo intervalar que propomos aqui. O número de resultados possíveis com os valores dessa TDI foi muito maior que o número de resultados com a TDI da peça *a sombra da pergunta*. O algoritmo resultou em 1.413 soluções maximais²⁴ distintas, sendo que 68 dessas contém cem por cento dos valores de entrada, ou seja, todos valores da figura 4.11. Foi essa peça que nos levou a aprimorarmos o algoritmo principalmente no sentido de tornar a leitura dos resultados mais intuitiva. Por exemplo, introduzimos neste momento a análise do perfil melódico dos resultados que descrevemos no capítulo anterior.

²⁴ O algoritmo retorna apenas as soluções maximais de construção de sequências intervalares consistentes com a entrada do algoritmo. Ou seja, cada fragmento de um resultado do algoritmo considerado isoladamente é também uma solução possível.

Happy Birthday @XPressz

The image displays a musical score for the piece "Happy Birthday @XPressz". It is divided into two systems. The first system is for the Piano, with a tempo of quarter note = 48 and a key signature of one sharp (F#). The piano part begins with a glissando and a triplet of eighth notes, marked *delicato* and *pp*. A box labeled 'A' encompasses the first two measures. A second box labeled 'B' highlights a triplet of eighth notes in the second measure, with a circled note and a dynamic marking of *mp*. The second system is for the Phno. (Piano) part, starting with a second measure marked *ppp*. A box labeled 'C' highlights a triplet of eighth notes in the second measure, with a circled note and a dynamic marking of *p*. The score includes various dynamic markings such as *pp*, *mp*, *ppp*, and *p*, along with articulation marks like accents and slurs. Fingerings (3, 5, 6) and slurs are also indicated throughout the piece.

Figura 4.12: Início da peça *Happy Birthday @XPressz*.

Decidimos abordar, com estratégias diferentes, cada uma das frases resultantes do cálculo intervalar, de maneira a estudarmos possibilidades de elaboração composicional com esse tipo de procedimento. Na figura 4.12 o retângulo A demarca a primeira frase. Essa frase é o resultado de reconfiguração livre com uma das saídas do algoritmo. Essa liberdade no jogo com a saída do algoritmo (caixa-preta) levou naturalmente a uma “deformação” da TDI original com acréscimos de intervalos que não estão presentes na TDI da figura 4.11. Esses intervalos estão marcados na figura 4.13 a seguir.

2	-4	-3	-8	6	4	-3	-5	2	-8
	-2	-7	-11	-2	10	1	-8	-3	-6
		-5	-15	-5	2	7	-4	-6	-11
			-13	-9	-1	-1	2	-2	-14
				-7	-5	-4	-6	4	-10
					-3	-8	-9	-4	-4
						-6	-13	-7	-12
							-11	-11	-15
								-9	-19
									-17

Figura 4.13: TDI da frase do retângulo A da figura 4.12.

Na frase do retângulo B da figura 4.12 é a *acciaccatura* marcada na figura com um círculo que tem esse papel de interferência, ou deformação, dos resultados do algoritmo. Essa *acciaccatura* consiste de um *glissando* cromático ascendente em um âmbito de terça menor. A TDI da frase B, desconsiderando as notas desse *glissando* tem cem por cento dos valores da entrada do algoritmo (figura 4.14).

6	-4	-4	-2	-9	6
	2	-8	-6	-11	-3
		-2	-10	-15	-5
			-4	-19	-9
				-13	-13
					-7

Figura 4.14: TDI da frase do retângulo B da figura 4.12 (sem as *acciaccatura*).

Na frase C esse mesmo gesto é transformado em um fragmento de escala de tons inteiros em âmbito de um trítono. A primeira nota da *acciaccatura* faz parte da frase que resulta do algoritmo. Os dois trítonos entre notas sucessivas desse resultado do algoritmo (figura 4.15) foram preenchidos por um gesto ascendente.

6	-10	6	-4	-5	-6
	-4	-4	2	-9	-11
		2	-8	-3	-15
			-2	-13	-9
				-7	-19
					-13

Figura 4.15: TDI da frase do retângulo C da figura 4.12.

Entre o final do retângulo B e o início de C da figura 4.12, a frase da mão esquerda apresenta outra estratégia de apresentação dos resultados do cálculo. Essa frase foi reproduzida na figura 4.16 para facilitar a visualização do procedimento.

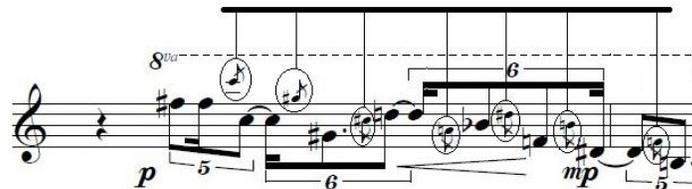


Figura 4.16: Frase ornamentada por uma variante do algoritmo.

Conjugamos dois resultados do algoritmo para formarmos uma frase ornamentada por outra frase também resultante do cálculo intervalar proposto aqui. As notas de *appoggiatura* unidas na figura 4.16 por uma linha acima do pentagrama evidencia essa outra frase musical que também resulta do algoritmo.

Da mesma forma como as intervenções do gesto ascendente vão sendo incorporadas pelas enunciações melódicas da peça, as “interferências” na TDI original também vão se dissipando a ponto de deixar o material apresentado cada vez mais livre dessas interferências. Esse processo, se é que podemos usar esse termo para uma peça tão curta, culmina no antepenúltimo compasso da peça, apresentado na figura 4.17. O retângulo delimita essa frase em questão.

Figura 4.17: Trecho ‘monofônico’ com TDI acrescida do valor zero.

Neste momento, existe uma articulação tanto no plano da dinâmica quanto no andamento da peça e as duas mãos dividem a enunciação de uma única frase. Portanto, neste momento, todos os intervalos sucessivos e não sucessivos (considerando as duas mãos do piano) desse pequeno trecho são inteiramente consistentes com os intervalos da TDI original. Existe apenas uma alteração mínima na TDI original que consistiu apenas no acréscimo do valor zero (0) na entrada do algoritmo permitindo assim repetições de notas. A TDI dessa frase é apresentada na figura 4.18. Todos os outros intervalos são os mesmo da TDI original.

6	-4	-2	2	-5	-2	-8
	2	-6	0	-3	-7	-10
		0	-4	-5	-5	-15
			2	-9	-7	-13
				-3	-11	-15
					-5	-19
						-13

Figura 4.18: TDI da frase destacada no retângulo da figura 4.17.

Na primeira linha dessa TDI (fig. 4.18) os valores (6, -4 e -2) correspondem aos intervalos entre as notas da figura 4.17, no caso entre o Si bequadro da mão esquerda o Fá bequadro da mão direita, o Dó sustenido da mão esquerda e a repetição do Si bequadro inicial mas na mão direita, e assim por diante. Esse trecho com repetição de alturas ainda

corresponde a uma maneira sutil de citação de elementos da trivial melodia do “parabéns pra você”, como por exemplo, a bordadura superior característica do início do parabéns que não seria possível se considerássemos apenas os valores da figura 4.11 sem o acréscimo do valor zero (0).

A peça termina, como dissemos, com a apresentação da melodia de Schoenberg (figura 4.10) transposta para outras alturas. Esse término é preparado por duas outras apresentações de frase com a TDI original. Na figura 4.19 mostramos essas frases nos retângulos A, B e C, todas elas estão no mesmo âmbito de uma quinta composta descendente entre as alturas Dó e Fá.

The image shows a musical score for piano. The top staff is in treble clef and the bottom staff is in bass clef. The piece is marked 'poco accel.' at the beginning. Three phrases of the original melody are highlighted in boxes labeled A, B, and C. Phrase A starts with a dynamic of *f* and ends with *mf*. Phrase B starts with *mf* and ends with *ff*. Phrase C starts with *ff*. The score includes various musical notations such as sixteenth notes, eighth notes, and rests. The bottom right corner of the score contains the text 'guilhermeacf@yahoo.com São Paulo / 15 de Maio de 2009'.

Figura 4.19: Final da peça com apresentação da frase original em C.

4.1.3 Correlato

Se nas duas peças discutidas anteriormente nesse capítulo o cálculo intervalar que desenvolvemos pode ser visto como princípio predominante nas estratégias de organização do material harmônico, em *Correlato* esse cálculo é conjugado com outro procedimento de resultados mais evidentes no campo da textura ou do timbre. Mencionaremos sem maiores detalhamentos esses processos: primeiro por não serem o nosso objeto de pesquisa e segundo por eles já se apresentarem como técnicas de uso comum de muitos compositores.

Essa situação nova no emprego da técnica em *Correlato* tem sua origem na constatação de certas limitações potenciais no procedimento de cálculo intervalar que propomos aqui. De maneira a superar essas limitações nos perguntamos sobre como usar o algoritmo para construção de texturas musicais onde a linearidade ou a ordenação de seus elementos fosse menos importante que seu comportamento global.

Posta essa intenção de exploração de ampliações do cálculo intervalar, nosso ponto de partida, no que tange o cálculo baseado em TDI, foi decididamente irônico. A figura a seguir mostra o início do segundo quarteto de cordas de Brian Ferneyhough do qual extraímos a TDI de base. Essa escolha é significativa porque como se pode observar na figura 4.20 a seguir, essa primeira intervenção do violino dura literalmente menos de um segundo e é dessa minúscula, mas carregada figura que deriva todo o material de *Correlato*.

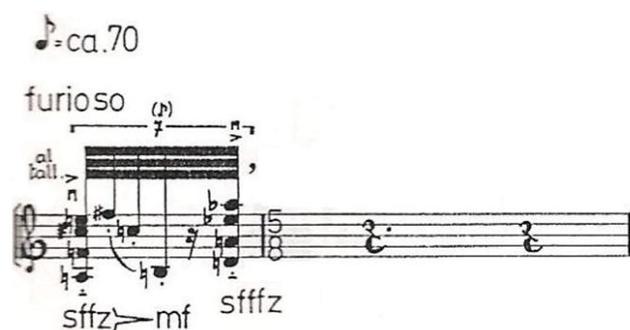


Figura 4.20: Violino I do Segundo quarteto de cordas de Brian Ferneyhough.

Nossa intenção era fazer desse microcosmo um macrocosmo, como se pudéssemos colocar sobre ele uma lupa, ou se pudéssemos manipular a escuta desse trecho, de modo a voltar em suas relações inúmeras vezes transformando uma figura de menos de um segundo em uma peça de aproximadamente dez minutos.

O trecho da figura 4.20 não é uma melodia como no caso dos outros exemplos dos quais calculamos a TDI. Existem na figura dois acordes, veremos como na realidade esses ‘acordes’ soam como figuras musicais autônomas. Nosso critério para abordar esse caso foi considerar os intervalos ascendentes como passíveis de serem escritos harmonicamente, como empilhamento de intervalos. Assim, o primeiro acorde é analisado

como um arpejo ascendente seguido por três notas descendentes e um novo arpejo (acorde final).

A figura 4.21 mostra qual é a TDI da figura em questão. Acima da TDI entre parêntesis colocamos o valor MIDI para as alturas da figura 4.20. Observe-se que o primeiro “acorde” aparece como a sucessão das alturas Lá, Fá, Dó sustenido e Mi escritas com seus valores MIDI no início da TDI (57, 65, 73, 76).

(57	65	73	76	78	72	59	62	69	75	80)
	8	8	3	2	-6	-13	3	7	6	5
		16	11	5	-4	-19	-10	10	13	11
			19	13	-1	-17	-16	-3	16	18
				21	7	-14	-14	-9	3	21
					15	-6	-11	-7	-3	8
						2	-3	-4	-1	2
							5	4	2	4
								12	10	7
									18	15
										23

Figura 4.21: TDI da figura 4.20 valor MIDI das alturas aparecem em parêntesis acima da TDI.

Essa TDI de tamanho dez tem uma grande quantidade de valores intervalares, principalmente considerando a duração do trecho do qual ela foi extraída. São os trinta valores dessa TDI que usamos como entrada para o algoritmo que propusemos aqui. O resultado do cálculo de sequências possíveis com esses valores foi naturalmente muitas vezes maior que o da peça anterior.

No entanto, como dissemos antes, não nos limitamos apenas ao cálculo intervalar proposto aqui. No nosso intuito de dilatar o tempo de permanência dessa figura tão fugaz dedicamos o início da peça a transformações espectrais do acorde inicial da figura de Ferneyhough. Apenas essa parte inicial da música tem a duração aproximada de um minuto e dez segundos e corresponde às primeiras páginas da partitura, figuras 4.22 e 4.23. Esse início é construído em torno das alturas do primeiro acorde (57 65 73 76) da figura 4.20.

correlato Guilherme Antonio

Calm, ♩=48

Flute *p mp ppp mp*

Oboe *ppp mp*

Clarinet in Bb *p mp*

Percussion triangle *p* cymbal *pp*

Vibraphone arco *mp*

Harp

Piano *p*

Violin *mf pizz. arco molto mf*

Viola *arco molto mf*

Violoncello arco *p gliss., sul A mp f molto mf*

Contrabass

Figura 4.22 Início de *Correlato*.

15 **C** Mysterious

Fl. *mf*

Ob.

Cl. *mf* \rightarrow *p*

Perc. **H** $\frac{4}{4}$ *f*

Hp. *mp* *mf*

Pno. *mf* *mp*

8^{va}

Vln. **C** Mysterious arco *mf*

Vla. arco *mf*

Vc. pizz. + *mf*

The musical score is for a piece in 4/4 time, marked 'Mysterious'. It features a woodwind section (Flute, Oboe, Clarinet), Percussion (snare drum), Harp, Piano, Violin, Viola, and Violoncello. The score is divided into two systems. The first system (measures 15-18) is circled in black. In this system, the Flute and Clarinet play a melodic line with a dynamic of *mf*, while the Oboe and Percussion play a rhythmic accompaniment. The Harp and Piano provide harmonic support with complex textures. The second system (measures 19-22) continues the melodic lines for Flute, Clarinet, and Violin, while the Harp and Piano continue their accompaniment. The Viola and Violoncello play pizzicato accompaniment. The score includes various dynamic markings (*mf*, *mp*, *f*, *p*) and performance instructions such as 'arco' and 'pizz. +'. The piece concludes with a final measure in the second system.

Figura 4.23: Final da primeira parte de *Correlato* dedicada a transformações espectrais.

Na figura 4.23, as notas do acorde inicial foram realçadas com círculos. O piano continua o trabalho com essas alturas acrescidas do resultado das fusões espectrais no extremo agudo, enquanto a harpa tem um material que deriva diretamente do cálculo intervalar.

Dos trinta valores diferentes da TDI (fig.4.21), dezoito são intervalos que aparecem tanto como intervalos ascendentes quanto descendentes. Esses intervalos são os seguintes: (3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 16 e 19), onde o número representa a quantidade de semitons no intervalo. Cada um desses valores aparece nos dois sentidos possíveis na figura 4.21, tanto positivo quanto negativos. Usando esses valores que são um subconjunto da TDI original como entrada para o algoritmo este resulta em frases com alturas que podem ser permutadas livremente de maneira a facilitar a criação de texturas de mais permanência no discurso musical.

Na parte da harpa mencionada (fig. 4.23), todos os intervalos entre quaisquer umas das notas da harpa aparecem na TDI original. Considerando as enarmonias típicas da escrita para harpa, esse conjunto de alturas é ele mesmo uma interseção com as alturas do primeiro acorde da figura 4.20. O Fá bemol corresponde ao Mi bequadro e o Ré bemol ao Dó sustenido do acorde referido.

Na figura 4.24, o retângulo destaca a apresentação de outro desses resultados de permutação livre. A frase do Oboé dos os seus intervalos entre notas adjacentes ou não adjacentes são um subconjunto dos valores da TDI original. A frase do Clarinete na figura 4.24 tem todos seus intervalos na TDI de acordo com a TDI original.

The image shows a musical score for three instruments: Oboe (Ob.), Clarinet (Cl.), and Percussion (Perc.). The Oboe part is written in treble clef and contains a melodic line with intervals of 3, 5, 3, 5, 6, 6, 6, and 6. The dynamics are marked as *mp*, *mf*, and *p*. The Clarinet part is also in treble clef and has a similar melodic line with dynamics *p*, *mf*, *f*, and *p*. The Percussion part is in bass clef and uses a 'sweep triangle stick' with dynamics *mf*. A rectangular box highlights the melodic lines of the Oboe and Clarinet parts.

Figura 4.24: Frase do oboé com notas em permutação livre, mas de TDI consistente.

Com esse procedimento de geração de resultados que podem ser livremente permutados, conseguimos criar uma ligação entre um tratamento nos planos da textura e do timbre e um tratamento no plano intervalar e figural como resultado de abordagens diferentes da mesma figura inicial (fig. 4.20). A limitação que víamos de início se transformou em uma maneira nova de enxergar o procedimento de cálculo intervalar que propomos aqui. Para nós, não se trata de fazer ouvir tais e tais intervalos, mas da construção percursos, ou de passagens temporais, onde determinados intervalos sejam “possíveis” de serem escutados, como se constituíssem em uma espécie de textura intervalar, onde o que conta é o resultado global de micro variações de uma superfície, ou dos mínimos elementos de uma série de intervalos.

O uso de subconjuntos dos intervalos da TDI inicial também permeou citações a figura da qual essa TDI foi extraída. Como referimos anteriormente, esses acordes escritos na figura 4.20 soam de forma arpejada. A figura 4.25 mostra o sonograma desse pequeno trecho (fig. 4.20) e, como se pode observar temos sete campos de muita energia em certas frequências. Esses campos correspondem a ataques que podem ser distinguidos pelo ouvido. Especialmente no caso do primeiro acorde percebem-se claramente dois ataques distintos que compreendem um intervalo ascendente na figura antes das três notas melódicas descendentes.

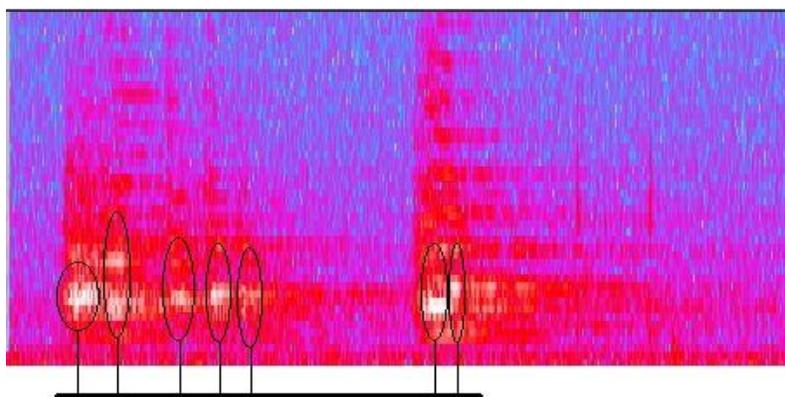


Figura 4.25: Sonograma de uma gravação²⁵ da figura 4.20.

²⁵ Brian Ferneyhough, The Arditti String Quartet Edition, Disques Montaigne, 1989.

Muitas das citações que fizemos dessa figura inicial levam em consideração esse “perfil melódico” resultante do ataque de acordes que usam as quatro cordas do violino. Na figura 4.26, por exemplo, todas suas alturas guardam relações intervalares consistentes com a TDI original e ao mesmo tempo fazem referência a esse gesto. As três notas descendentes são interpretadas na figura abaixo pela repetição de uma mesma altura três vezes. A frase abaixo é para violino, escrita na clave de Sol, mas foi extraída do início da peça onde ela aparece no meio do trabalho com textura e timbres que já nos referimos. Acrescentamos o mesmo tipo de representação dos sete ataques da figura 4.25 para fins de clareza.

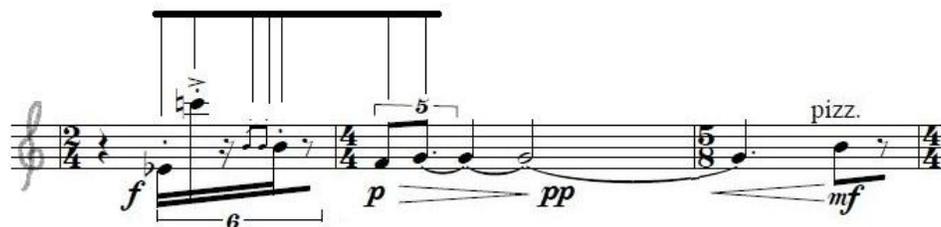


Figura 4.26: Frase do Violino com intervalos e “perfil melódico” extraído da figura 4.20.

Essa mesma consideração vale para apresentações mais complexas de valores da TDI original como a da figura 4.27 a seguir. Violoncelo, Viola e Violino tocam em *pizzicato* alturas derivadas do cálculo intervalar com os valores da TDI original, ao mesmo tempo que respeitam a análise rítmica (os sete ataques) e a análise do perfil melódico (acordes arpejados) do sonograma mostrado na figura 4.25. Escritas respectivamente nas claves de Fá, Dó e Sol as relações intervalares nessa sequência representam a totalidade das relações intervalares na TDI original (figura 4.21).



Figura 4.27: Relização em *pizzicato* da TDI da fig.4.21 com perfil de 4.25.

A figura 4.28 apresenta a TDI dessa passagem das cordas em *pizzicato*. Acima da TDI, entre parêntesis, todas as alturas da figura 4.27 aparecem com seus valores MIDI. Esta TDI não é do mesmo tamanho da TDI original apesar de ter os mesmos valores intervalares daquela esta tem uma coluna a mais.

(48	59	67	56	53	61	64	50	58	66	69	71)
	11	8	-11	-3	8	3	-14	8	8	3	2
		19	-3	-14	5	11	-11	-6	16	11	5
			8	-6	-6	8	-3	-3	2	19	13
				5	2	-3	-6	5	5	5	21
					13	5	-17	2	13	8	7
						16	-9	-9	10	16	10
							2	-1	-1	13	18
								10	7	2	15
									18	10	4
										21	12
											23

Figura 4.28: TDI da passagem apresentada na figura 4.27.

Correlato finaliza com uma sobreposição de frases com os valores da TDI original, mas de durações diferentes. Esse gesto final de acúmulo de frases com diferentes compressões temporais da mesma TDI equivale a um adensamento de eventos na textura musical em contraposição ao início da peça. Duas dessas compressões foram destacadas da página final e são mostradas nas figuras 4.29 e 4.30, a seguir. Uma dessas frases, enunciadas pelo violino, dura aproximadamente oito segundos e contém todos os intervalos

da TDI original. A outra é feita pelo Oboé, de acordo com a análise espectral que fizemos da figura inicial do quarteto de Brian Ferneyhough e contem um subconjunto dos intervalos da TDI original.

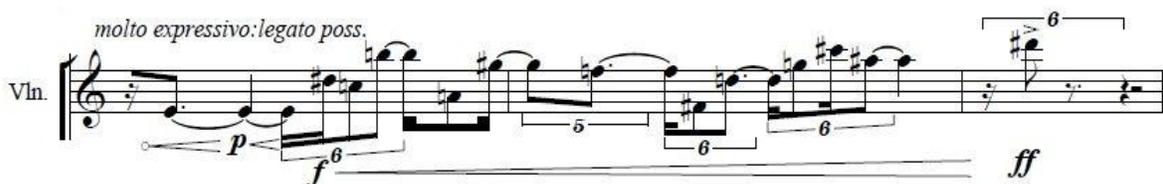


Figura 4.29: Frase final do Violino de *Correlato*.



Figura 4.30: Frase final do Oboé de *Correlato*.

4.1.4 Ágora

Ágora é uma peça para clarinete baixo, violoncelo e dois percussionistas. Sendo nosso último relato sobre o uso do cálculo a partir da TDI, gostaríamos de acrescentar certos elementos a esse relato que vão além do “como” programático (da epistemologia Flusseriana) para a alusão de um “por que” ou de um “para que”. Apenas uma alusão porque do contrário estaríamos fugindo do escopo desta tese e, além disso, o coeficiente da arte de Duchamp que aludimos no início no capítulo nos obriga a aceitar que boa parte das intenções não são expressas como também boa parte do que é expresso o é sem termos pretendido.

Seja como for, estávamos justamente com uma questão semelhante a essa do Duchamp em mente ao compormos essa peça. Somos conscientes das nossas intenções com o uso da TDI no processo de cálculo pré-composicional e ao mesmo tempo estamos

relativamente cientes do que se percebe, de fato, com tal procedimento. Reproduzimos abaixo um texto nosso escrito para a nota de programa da estréia²⁶ de *Ágora*:

Ágora se refere a um espaço público onde se agrupam pessoas. Uma sala de concerto é um tipo de agrupamento similar, onde algo será dado a público. O que me interessa nessas circunstâncias é a tensão entre o que se expõe e o que se oculta, não apenas por ação deliberada de quem diz algo, mas também por uma configuração intrincada onde intenções de fala e de escuta reverberam, e por vezes se chocam.

Nesta peça, o contraste entre sons metálicos e agudos e sons de pele e graves na percussão é um exemplo de falas que se reverberam. As mesmas figuras são apresentadas em sonoridades muito diferentes, e a possibilidade de algo novo aparece pelo fato da escuta se dimensionar como um espaço interpretativo, vivo e criativo.

O mesmo pode ser dito da insistência em certas alturas no decorrer da peça em contextos muito diferentes que vão de uma exploração das bordas entre notas musicais e ruídos, a um duo entre os instrumentos melódicos e, por fim, a uma cantilena no clarinete baixo acompanhada por um violoncelo dedilhado. Como se escuta uma peça? Que tipo de identificações são feitas durante a escuta? Essas perguntas são respondidas primeiramente em um espaço que simultaneamente está e não está visível na *Ágora*.

Uma nota de programa, nós acreditamos, deve dizer o suficiente sem dizer muito sobre a peça. No nosso caso, ela vale como um chamado para participação, uma lembrança de que a escuta musical, para nós, é sempre um ato criativo. O cálculo a partir da TDI tem, nesse contexto, o intuito de fornecer ao ouvinte um espaço para criar a sua escuta. Vale lembrar que o nosso procedimento de cálculo surge da modelagem de certos aspectos de um modelo de percepção temporal, de consciência de objetos estendidos no tempo.

Esta peça apresenta algumas características novas na utilização do algoritmo baseado na TDI. Em primeiro lugar, não usamos uma melodia para extrair os valores de diferenças intervalares para o cálculo com as alturas de *Ágora*, ao invés disso, partimos da

²⁶ Concerto do grupo Oficina Música Viva de Belo Horizonte realizado na Fundação de Educação Artística em Abril de 2011.

improvisação com certos conjuntos de alturas para daí generalizar um espaço de intervalos desejado para a peça. O princípio que nos guiou foi o de construirmos frases e acordes que tivessem apenas intervalos considerados tradicionalmente como dissonâncias tanto entre suas notas sucessivas quanto entre notas não adjacentes em conformidade com a definição de TDI.

Em segundo lugar, em *Ágora*, utilizamos o algoritmo também para o cálculo de ritmos. Neste caso, utilizamos uma frase rítmica existente no repertório com a mesma intenção de termos uma referência auditiva clara por trás do processo de cálculo, muito embora já soubéssemos por estudos preliminares que o procedimento de cálculo exposto neste trabalho quando aplicado a ritmos resulta em sequencias de pulsos muito dificilmente associáveis a frase original.

Nestes estudos preliminares sobre aplicação do algoritmo a processos rítmicos, percebemos que para termos um cálculo interessante é necessário partir de uma frase rítmica com valores de duração muito desiguais. A figura 4.31 mostra a melodia inicial de uma peça para Flauta solo de Edgar Varèse que tem essa característica. Foi dessa melodia que construímos a TDI de relações rítmicas. Os intervalos de tempo entre os ataques tal como definimos na TDI rítmica no capítulo anterior (Figura 3.20) foram utilizados como base de cálculo de quase toda frase rítmica de *Ágora*.



Figura 4.31: Início de *Density 21.5* de Edgard Varèse.

Na figura 4.32 a seguir mostramos a TDI rítmica da frase de Varèse. Essa TDI pode ser entendida como a listagem de todas as durações presentes na melodia em questão, mas entendidas tanto como durações de notas individuais, como soma das durações de notas sucessivas dentro dessa frase. Por exemplo, na primeira linha da TDI abaixo os valores (6, 6) representam a duração proporcional para as duas primeiras semicolcheias da

frase, e na linha abaixo dessa primeira, o valor (12) representa a soma dessas duas primeiras durações e assim por diante tal de acordo com a definição de TDI.

(0	6	12	100	112	120	144	256)
	6	6	88	12	8	24	112
		12	94	100	20	32	136
			100	106	108	44	144
				112	114	132	156
					120	138	244
						144	250
							256

Figura 4.32: TDI rítmica da frase inicial de *Density 21.5*.

Esses valores foram entendidos como valores de proporções e não como valores de duração absoluta. Isso permitiu uma liberdade maior no emprego do algoritmo a processos rítmicos. Dividindo-se cada valor dessa TDI pelo seu maior valor (256) obtemos as proporções relativas a cada intervalo de tempo nesta TDI. Ou seja, o resultado do algoritmo agora passa a ser todas as maneiras possíveis de dividir uma unidade de tempo com as proporções determinadas na entrada do algoritmo e de acordo com a definição de TDI.

Os valores listados na TDI da figura 4.32 foram submetidos à entrada do algoritmo de cálculo intervalar. No entanto, a saída desse cálculo foi por sua vez submetida a outro algoritmo desenvolvido em um ambiente de programação gráfico em CAC. Esse outro algoritmo permite a adequação de determinada sequência de proporções para uma duração pretendida. A figura abaixo apresenta esse algoritmo em sua forma mais simples²⁷.

²⁷ Construídos como expansão desse *patch* básico tínhamos módulos que permitiam conjugar alturas a essas séries rítmicas e deslocar essas séries de maneira a que elas iniciassem de qualquer ponto do compasso musical.

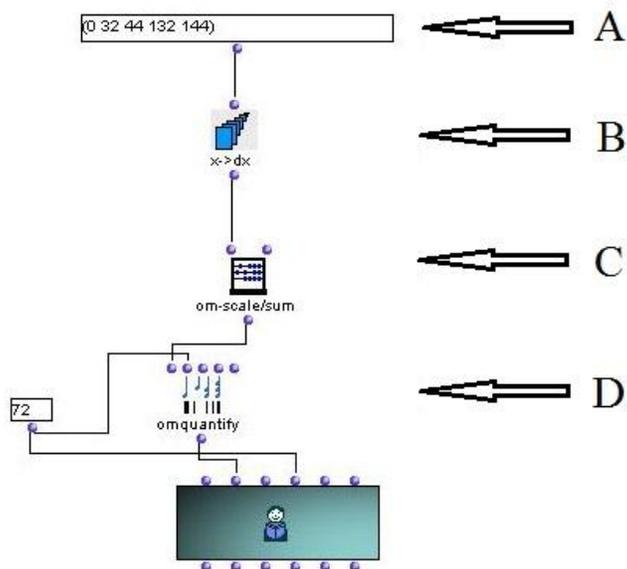


Figura 4.33: Patch do software *OpenMusic* usado no processo de composição de *Ágora*.

Na figura 4.33 observamos que na letra (A), um dos resultados do cálculo do algoritmo que propomos nesse trabalho é submetido como entrada a esse novo algoritmo. Em (B) se efetua o cálculo dos intervalos de tempo (proporções) entre notas sucessivas da linha rítmica, esses valores são (C) escalonados para uma duração específica em milissegundos e, finalmente, (D) essa sequência de ataques é quantizada e formalizada em notação musical tradicional.

O processo de quantização merece atenção uma vez que ele pode distorcer as proporções de maneira mais ou menos acentuada. No entanto, é possível testar empiricamente se a quantização está interferindo de maneira muito agressiva no processo. Adotamos o critério de aceitarmos apenas resultados onde o processo de quantização não interferiu significativamente no resultado do processo.

As duas figuras a seguir (4.34 e 4.35) mostram duas TDI rítmicas usadas no início da peça para construção de frases da percussão usando o processo descrito acima. Essas duas TDI possuem apenas valores presentes na TDI original, portanto essas curtas

figuras rítmicas podem ser pensadas como uma unidade que é articulada em proporções extraídas da TDI original.

(0	32	44	132	144)
	32	12	88	12
		44	100	100
			132	112
				144

Figura 4.34: TDI da primeira figura rítmica de *Ágora*, destacada no retângulo da figura 4.36.

(0	100	106	112	244)
	100	6	6	132
		106	12	138
			112	144
				244

Figura 4.35: TDI da frase rítmica destacada no retângulo da figura 4.37.

Ao transferirmos essa TDI para a partitura abordamos de maneira livre a questão da ornamentação. Muito embora consideradas estritamente essas ornamentações acrescente subdivisões muito curtas aos ritmos originais. Nas figuras 4.36 e 4.37 mostramos nos retângulos as frases construídas respectivamente com as TDI das figuras 4.34 e 4.35.

ágora

Guilherme Antonio C. Ferreira

♩=72

Percussion I: *f*, *sf damp*, *mf* (highlighted box)

Percussion II: *f*, *mf*, *mf* (scrape gong w/ metallic beater)

Bass Clarinet in B♭: *sfz*, slap, *sfz*, slap

Violoncello: *ff*, *pp*, *p*, *ff* (arco)

Figura 4.36: O retângulo delimita a figura rítmica construída com a TDI da fig. 3.34.

Perc. I: *mf*, *mp* < *mf* (highlighted box), *ppp*, *p*, *ppp*

Perc. II: *mp*, *mf*, *p* (hit the edge w/ steep angle, on bell)

B. Cl.: *pp*, *f*, *sfz* (slap)

Vc.: *poco*, *p*, *ff* (arco sul pont.)

Figura 4.37: O retângulo marca a figura rítmica construída com a TDI da fig. 4.35.

Essas figuras rítmicas aumentam em tamanho e são aplicadas também para frases de instrumentos melódicos. Mais de um resultado do cálculo com os valores da TDI rítmica original foram concatenados de maneira a criarmos frases rítmicas maiores. Na figura 4.38 a seguir mostra uma TDI de tamanho cinco que foi usada para na construção da frase do Clarinete da figura 4.39 destacada em retângulo.

(0	88	100	112	132	244)
	88	12	12	20	112
		100	24	32	132
			112	44	144
				132	156
					244

Figura 4.38: TDI de tamanho cinco com valores da TDI rítmica original da frase de Varèse.

The image shows a musical score for two instruments: Bass Clarinet (B. Cl.) and Violoncello (Vc.). The B. Cl. part is in the upper staff, and the Vc. part is in the lower staff. The B. Cl. part has a highlighted phrase in a box, starting with a 'mf' dynamic and ending with a 'pp' dynamic. The Vc. part includes dynamics like 'sfz', 'mp', 'f', 'mf', and 'poco'. The Vc. part also has a '3' and '6' above it, indicating triplets and sextuplets.

Figura 4.39: O retângulo destaca a frase construída com a TDI da figura 4.38.

Nem toda frase de *Ágora* é dependente desse processo de cálculo rítmico. Na figura 4.39, por exemplo, a primeira frase do Violoncelo logo abaixo do retângulo do Clarinete Baixo é uma frase construída no princípio de um *acelerando* escrito. Mas de maneira geral todos os instrumentos tocam em determinado momento frases rítmicas geradas a partir do cálculo com a TDI.

No plano das alturas, tínhamos uma espécie de base, fundamentada na idéia de usarmos intervalos considerados tradicionalmente como dissonâncias. Essa base é formada pelos intervalos (1, 2, 5, 6, 10, 11, 13, -1, -2, -5, -6, -10, -11, -13), onde o número indica a quantidade de semitons no intervalo. Além disso, outra idéia que organizou nosso

planejamento foi o de termos as alturas específicas valorizadas ou como polarizações, ou como referência para o cálculo dos intervalos. Essas alturas são as notas Sol e Lá.

Nas figuras 4.40 e 4.41, por exemplo, um trecho de um duo foi construído com o cálculo a partir dessa base acrescida dos valores: (-3, -7, -8, 0). As frases do Clarinete Baixo são escritas em torno da nota Sol e as frases do Violoncelo em torno da nota Lá. O retângulo na parte de Clarinete é a frase com as alturas (0, -11, -5, -10, -13, -11, 0), onde o valor zero significa a nota Sol, a nota de base para o Clarinete Baixo.

Figura 4.40: Retângulos marcam o início do duo.

Os retângulos do Violoncelo são respectivamente as frases (0, -11, -10, -5, -13, -11, 0) e (0, -11, 2, -1, -11, -6, 0), onde o valor zero agora representa a altura Lá. Todas essas frases são consistentes com definição de TDI, uma vez que foram geradas pelo algoritmo de fotografia do tempo. Ritmicamente essas frases são construídas com a concatenação de frases baseadas na TDI rítmica que descrevemos assim. Repare-se, por exemplo, que a segunda parte da frase do violoncelo destacada na figura 4.40 é a mesma apresentada na figura 4.39.

79 80 81 on bell

Perc. I *ff* *mf*

Perc. II *pp* *ppp* *ff* *mf*

B. Cl. *sfz* *mf* *f* *mf* *f*

Vc. *mf* *mp* *sfz* *gliss.* *gliss.* *gliss.*

Figura 4.41: Continuação do trecho da figura 4.40.

Um exemplo de como abordamos livremente os cálculos em torno da base de intervalos descrita acima pode ser exemplificado com a cantilena que antecede o final da peça. Sabíamos, em certa altura, qual gesto terminaria a peça e que esse gesto era formado pelo um intervalo de segunda maior descendente. Retiramos esse intervalo do cálculo para as frases melódicas no trecho (figuras 4.42 e 4.43) que antecede o final da peça.

B. Cl. *mp* *mf* *mf subito* *mf*

Vc. *mp* *p* *mp* *pp*

Figura 4.42: Cantilena do Clarinete acompanhando pela harmonia da base intervalar.

Destacamos com acentos as notas que formam essas segundas maiores ascendentes, principalmente em se tratando de intervalos entre notas não adjacentes. Nas

figuras 4.42 e 4.43, acima dos retângulos, indicamos esses intervalos com ligando-os em uma barra acima do retângulo. Essa barra indica a segunda maior entre notas não adjacentes. Neste trecho foi retirada da base e, portanto da entrada do algoritmo o valor -2.

The image shows a musical score for three instruments: Percussion II (Perc. II), B. Clarinet (B. Cl.), and Violoncello (Vc.). The score covers measures 125 to 128. Percussion II is marked with *mf* and *ppp*. B. Clarinet is marked with *mf*, *mp*, *p*, *mf*, and *ppmf*. Violoncello is marked with *p*, *mp*, *p*, and *pp*. Intervallic annotations (6 and 3) are placed above the notes in measures 125 and 126. A bracket above the Percussion II staff in measure 126 indicates a specific intervallic relationship.

Figura 4.43: Continuação do trecho mostrado em 4.42.

Como observamos no início desse capítulo o uso de TDI baseado em frases do repertório está em conformidade com uma prática composicional que nos é típica, a saber, o uso de citações. Justamente por estarmos no ambiente de composição também improvisando com nosso material, muitas vezes fazemos ou percebemos ligações desse material com trechos de peças do repertório.

Em *Ágora* onde o uso da TDI não seguiu esse princípio, coincidentemente chegamos em determinado momento a estabelecermos uma referência com o repertório, fazendo modificações intervalares na melodia citada dentro do princípio do cálculo que expomos nesse trabalho. A figura 4.44 a seguir mostra o trecho onde ocorre a citação com destaque para a frase que foi modificada para conter apenas os intervalos da base intervalar que usamos em *Ágora*.

99 100 101 102 103 104

Perc. I *f* *mp* *mp* *pp*

Perc. II *poco* *ppp* *mp*

B. Cl. *ppp* *p*

Vc. *ppp* *pp*

Figura 4.44: Trecho com uma citação à sexta sinfonia de Mahler.

A figura 4.45 a seguir mostra o trecho da sinfonia de Mahler que citamos na figura 4.44. Reparar o gesto que inicia com oitavas da altura Sol que em *Ágora* é uma das alturas referenciais. A oitava que não faz parte da base mencionada acima desempenha aqui um papel fundamental.

92

1. 2. Flöten. *f-pp*

3. 4. *f-pp*

Hoboe. 1. *p assrt* hervortretend

Erste Viol. *ppp sempre* *sempre Flag.*

Zweite Viol. *pp* *sempre Flag.*

372 SYMPHONY NO. 6 (III)

Figura 4.45: Trecho²⁸ da Sexta sinfonia de Mahler citado na fig. 4.44.

²⁸ A grade original (Dover Publications, Inc. 1991.) foi reduzida nesta figura.

4.2 Discussão

Esperamos ter mostrado com o exposto neste capítulo que o conceito de TDI que tomado em separado é um conceito bastante simples pode, no entanto, ser um recurso de muita potência para a composição musical. Para nós isso significou uma grande oportunidade de tomarmos um problema específico em composição musical em nossas próprias mãos e tentarmos uma solução própria para ele. Uma solução que como não poderia deixar de ser nos abriu novos questionamentos.

Neste sentido, como mencionamos na introdução, o uso desse procedimento não foi esgotado em suas possibilidades, no nosso entendimento. Inúmeros campos de exploração podem ser abertos a partir do trabalho exposto aqui. O próprio algoritmo pode ser melhorado de maneira a visar usos específicos, em estilos específicos de composição. Além disso, a matemática por trás desse tipo de permutação regulada pela TDI pode ainda revelar novos caminhos para o emprego do cálculo exposto aqui.

Quanto à “audibilidade” do procedimento exposto aqui, se ele é ou não perceptível ao ouvinte nós entendemos que essa é uma questão que não pode ser decidida de maneira geral. A escuta musical é em todo caso um talento muito particular. Certamente escutamos figuras, gestos, coloridos e texturas sonoras e escutamos esses elementos de maneira interligada com nossas experiências. Acreditamos que o cálculo intervalar pode ser usado como um caso de variação melódica tradicional. Essa, no entanto, não foi nossa aposta. Acreditamos que em todos os casos um grau de organicidade é transferido para a estruturação musical a medida que múltiplas relações intervalares se tornam potencialmente correlacionadas, como demonstramos em muitos casos.

Além disso, gostaríamos de acrescentar na conclusão que o uso desse cálculo intervalar não precisa ser restringido ao campo da composição musical. Tivemos oportunidades de usa-lo em um contexto de improvisação em aulas de contraponto

(escritura a duas ou mais vozes) e de prática instrumental onde o algoritmo serviu para gerar sequencias de alturas que tivessem intervalos determinados entre todas suas notas, permitindo assim aos alunos experimentarem de maneira simples e ao mesmo tempo rica com conteúdos intervalares os mais distintos possíveis.

Capítulo 5 - Conclusão

Vilém Flusser termina *Língua e Realidade*, dizendo: “Com essas considerações finais, quero mergulhar este trabalho no grande rio da conversação para que seja levado pela correnteza da realização até o oceano do indizível” (FLUSSER, 2007, p.203). Esse perpétuo reencontro com o indizível feito na prática e não em discurso é, a nosso ver, o objetivo do trabalho artístico. Pensarmos que podemos chegar a um estágio onde tudo já foi dito, tudo já foi feito, seria pensarmos de fato o fim da arte, em um sentido muito mais radical do que o daquele que essa expressão tem desde Hegel. A nosso ver, as constantes iterações, de reencontros com o som, no trabalho em uma mesma peça, ou de uma peça a outra são o sentido da composição. Essas iterações são mediadas por tecnologias de lápis e papel a do silício.

Flusser, além disso, sempre apostou no poder dialógico do encontro mais do que no caráter persuasivo do discurso. Para Flusser, a diferença entre diálogo e discurso é que diálogo pressupõe a alternância de perguntas e respostas em uma maior dinâmica entre as partes envolvidas. (FLUSSER, 1983b, p.57-63). Essa aposta de Flusser também faz muito sentido no nosso contexto, uma vez que um compositor é também um ouvinte. Acreditamos que aprender a compor é essencialmente aprender, com ouvintes, a ser um ouvinte.

Ao pensarmos uma fotografia melódica, de sequencias intervalares, como vimos no capítulo 3, uma fotografia das relações entre os elementos de uma ordenação temporal, estávamos justamente investigando um aspecto da escuta musical. O algoritmo que desenvolvemos aqui, especialmente quanto aplicado como mostramos no capítulo 4, envolve um jogo com a escuta e a elaboração de relações intervalares apenas latentes em uma melodia modelo. Esse jogo tanto do cálculo quanto do seu uso em um ambiente de composição não teria sido concebido se não tivéssemos chegado à CAC via Filosofia da Caixa Preta (FLUSSER, 2002) e tudo o que isso implica quanto ao entendimento da relação

entre homem e seus instrumentos e a natureza dinâmica e acumulativa das experiências da cultura.

Ao concluirmos, o mais importante, a nosso ver, é o trabalho de composição, e nesse sentido foi muito enriquecedor o fato de termos tomado como problema nosso, algo que estudamos em composição como problema de outros compositores, em sentido amplo, a harmonia pós atonal. A fazermos o esforço de solucionar a nossa maneira esse problema, nos deparamos com outras questões inclusive para fora do campo da harmonia a que sentimos o impulso de continuar a pesquisa.

5.1 Contribuições

Em um momento como a atualidade onde o uso de tecnologia nas escolas de música se oferece às vezes como um fator de divisão, de tensão entre diversos setores da vida acadêmica musical a reflexão de Vilém Flusser sobre a tecnologia oferece, a nosso ver, uma importante contribuição para o debate da presença das tecnologias atuais no ambiente musical. Acreditamos que o entendimento sobre epistemologias distintas ligadas a processos de mediações distintos, mas não excludentes, é uma necessidade para o enriquecimento do debate atual sobre música e tecnologia.

Como mostramos no capítulo 3 um dos aspectos da especialização da música foi o tratamento cada vez mais abstrato dado ao seu espaço de alturas. Acreditamos que essa abstração, embora compreensível no campo da análise musical, é pobre para fins práticos de composição. Mostramos como o procedimento que propomos aqui parte desse entendimento para criar um cálculo intervalar capaz de dar corpo e movimento para conjuntos de alturas abstratos.

O método proposto neste trabalho consegue inserir no cálculo intervalar um aspecto temporal através da manipulação de intervalos reais com suas direcionalidades específicas, i.e., intervalos ordenados de alturas. Os resultados desse algoritmo são sequências de alturas cuja ordenação temporal deve ser respeitada para se assegurar que sejam consistentes com os valores na entrada do algoritmo com a TDI de cada uma das soluções. Ao mesmo tempo, vimos que é possível usar desse procedimento permitindo a operação de permutação dentro dos resultados do algoritmo.

O algoritmo permite derivar sequências de alturas consistentes com intervalos contidos em uma melodia original de acordo com o que se denominou aqui de TDI. Assim, ele se configura também como um método de variação de material melódico baseado em um novo cálculo intervalar. A possibilidade de escolha de perfis melódicos nas respostas do

algoritmo permite o emprego de maneiras mais tradicionais de tratar variação melódica, ao mesmo tempo em que se garante a consistência com os valores da TDI original.

O procedimento exposto aqui calcula todos os possíveis percursos melódicos que podem ser formados utilizando-se apenas os passos (de acordo com o conceito de TDI, entre valores adjacentes ou não adjacentes) permitidos na entrada do algoritmo. Dessa forma, ele pode ser entendido como um gerador de encadeamento ou de condução de vozes atonal a partir das regras fornecidas na entrada. Uma condução de vozes atonal não baseada em classes de conjuntos de alturas em um espaço modular (STRAUS, 2003) e (STRAUS, 2005), mas no conceito de TDI.

Além disso, vimos também na sessão 4.2.4 deste trabalho, como o algoritmo que apresentamos nesse trabalho pode ser usado para estruturação de frases rítmicas. Dessa maneira, ele pode ser usado como um algoritmo que garanta certas proporções entre as entradas de quaisquer eventos de uma frase rítmica dentro do conceito de TDI. Com isso abrimos a possibilidade para o uso desse procedimento na estruturação de outros parâmetros ou o seu emprego no domínio de frequência.

5.2 Perspectivas futuras

Enxergamos em três direções os trabalhos futuros possíveis a partir do que apresentamos aqui: melhorias e/ou ampliações no algoritmo, o emprego deste algoritmo fora do campo da composição e o seu emprego em composição por outros compositores.

A possibilidade de combinar a análise da TDI de altura e das durações de uma mesma frase musical nos parece fecunda de ser investigada. Estabeleceríamos dessa maneira uma relação entre a duração e o intervalo da melodia de origem que poderia ser considerada de alguma maneira no processamento do algoritmo. Combinando, por exemplo, a TDI mostrada na figura 4.32 com uma TDI das relações intervalares das alturas da figura 4.31.

Outras possibilidades de melhoria do algoritmo talvez sejam possíveis e necessárias na medida em que novos usos impõem novas soluções. Por exemplo, para entradas com muitos valores é muito custoso computacionalmente o cálculo de todas as sequências possíveis. Melhorias assim e decorrentes da descoberta de propriedades da TDI estão ainda em aberto.

Uma melhoria no algoritmo original, por exemplo, decorre da aplicação de um critério de escolha sobre quais números devem ser considerados na computação da TDI. Dado uma entrada qualquer, podemos descartar parte dessa entrada da computação da TDI da seguinte maneira: primeiro se ordena todos os valores da entrada, por exemplo, considerem-se os valores: [-3, -2, -1, 1, 2, 3, 4]. Nesta série o valor mínimo (*min*) é o -3 e o valor máximo (*max*) o +4. Se o número escolhido para o cálculo intervalar for um número negativo qualquer (*n*), poderíamos comparar *n* apenas com os números maiores ou iguais a $((min)-(n))$. E se o número a ser somado for positivo deve-se comparar *n* apenas com valores maiores ou iguais a $((max)-(n))$.

Uma perspectiva que iniciamos a investigação e que nos parece interessante é a utilização desse algoritmo para geração de material pedagógico. São notórios os desafios da prática do solfejo atonal no ensino de música. A dificuldade de entonação frente à perda de referências tonais constantes, e o uso saltos e intervalos variados dificultam a memorização e apreensão dessas melodias. Melodias geradas pelo algoritmo proposto aqui tem uma característica de terem sempre os mesmos intervalos na relação entre suas notas conforme o conceito de TDI. O solfejo dessas melodias ajuda por essa redundância (entre uma solução e outra) o treinamento de entonação e escuta de intervalos em contextos diferentes, mas ao mesmo tempo limitados.

Um livro muito usado, não apenas por ser um dos poucos dedicados ao assunto, mas também por ter circulado em edição trilingue foi o livro *Modus Novus* de Lars Edlund de 1964. No entanto, os exercícios desse livro são todos criados levando em consideração apenas os intervalos entre notas sucessivas. Esse tipo de limitação leva muitas vezes a frases sem característica harmônica clara.

Muito se avançou neste sentido com a proposta de Michael L. Friedmann no livro *Ear training for twentieth-century music* de 1990. Neste livro o autor propõe um método de solfejo atonal baseado na teoria dos conjuntos e sua classificação de classes de conjuntos. Desta maneira, o autor consegue certa coerência harmônica na metodologia de ensino do solfejo atonal. No entanto, como vimos essas classes de conjuntos são criadas a partir da noção de classe intervalar e este é um conceito que não é intuído acusticamente. A classe intervalar um (1) em um vetor intervalar não representa um intervalo específico.

Como já observamos no nosso trabalho, a idéia de composição a partir de TDI surge justamente da superação do carácter demasiadamente abstrato e atemporal da teoria dos conjuntos aplicada à música, ao mesmo tempo em que implica a consideração da memória musical no sentido de considerar intervalos entre notas não adjacentes. Essas duas características, audibilidade e memória, são de importância no treinamento auditivo.

Exercícios de solfejo gerados com o algoritmo tem a característica de desenvolver no aluno a consciência da relação entre notas não sucessivas na entonação de

frases atonais, ao mesmo tempo em que o repertório de intervalos é mantido estritamente o mesmo. Com isso se confere ao material gerado com nosso procedimento um tipo de coerência melódico/harmônica distinta dos dois trabalhos mencionados (EDLUND, 1964) e (FRIEDMANN, 1990).

Por fim, acreditamos no gesto Flusseriano descrito no início desse capítulo, de voltarmos para a conversação, para o diálogo e para a prática ao final de um discurso como esse. A adoção desse procedimento de cálculo intervalar descrito neste trabalho por outros compositores é algo que não está ao nosso alcance. Nossa atuação tanto no campo de educação musical quanto no campo do ensino da composição, no entanto, nos permite abrir diálogos nesse sentido. E por fim, a disponibilização pública desse trabalho representa em última análise a possibilidade dessa alteridade do diálogo com a comunidade de compositores dispostos a tal conversação.

Referências bibliográficas

Agamben, G. *What Is an Apparatus?: And Other Essays*. Stanford, Calif: Stanford University Press, 2009.

Andreatta, M. Agon, C. **Towards pedagogability of mathematical music theory: algebraic models and tiling problems in computer-aided composition**. Proceedings of Bridges 2006, Mathematical Connections in Art, Musica and Science. London. UK. pp. 277-284. 2005.

Ansermet, E. *Les fondements de la musique dans la conscience humaine*. Neuchâtel: A la Baconnière, 1987.

Babbitt, M. *The Function of Set Structure in the Twelve-Tone System*. Thesis (Ph. D.) – Princeton University. 1946.

Benjamin, G. **George Benjamin**. London: Faber and Faber, 1997.

Bernardo, G. **Literatura e sistemas culturais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

Boretz, B, e Cone, E. *Perspectives on Contemporary Music Theory*. New York: W.W. Norton, 1972.

Brill, A. e Flexor, S. **Flexor**. São Paulo, Brazil: EDUSP, 2005.

Chagas, P. "**The blindness paradigm: The visibility and invisibility of the body**". Contemporary Music Review. 25, no. 1-2: 119-130. 2006.

_____. **A Música de Câmara Telemática: a Metáfora de Flusser e o Universo da Música Eletroacústica**. Revista Ghrebh-, v.1, n.11. online. 2008.

Carse, J. P. *Finite and Infinite games*. New York: Free Press. 1986.

Carvalho, G e Lacerda, H. **MUSAS: A Program for Analysis and Synthesis of Musical Spaces**. In: VI Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 1999, Rio de Janeiro. Anais do VI Simpósio Brasileiro de Computação e Música, 1999. p. 133-140.

Conard, N., Malina, M. e Munzel, S. "*New Flutes Document the Earliest Musical Tradition in Southwestern Germany*". *Nature*. 460, no. 7256: 737. 2009.

Cope, D. e Hofstadter, D. **Virtual Music: Computer Synthesis of Musical Style**. Cambridge, Mass: MIT Press, 2001.

Cowell, H. **New Musical Resources**. Cambridge [England]: Cambridge University Press, 1996.

Delalande, F. *D'une technologie à l'autre. Les dossiers de l'ingénierie éducative* n° 43, CNDP, juin 2003.

Deleuze, G. **The Logic of Sense**. NY. Columbia University Press, 1990.

Deliège, C. *Cinquante ans de modernité musicale: de Darmstadt à l'IRCAM : contribution historiographique à une musicologie critique*. Sprimont: Mardaga, 2003.

Duchamp, M. "*The creative act*". *ARTnews*. 56, no. 4. 1957.

Edlund, L. *Modus vetus: sight singing and ear-training in major/minor tonality*. Stockholm: Nordiska musikförlaget, 1974.

Ferneyhough, B., Boros, J., Toop, R. and Harvey, J. **Collected Writings**. Amsterdam: Harwood Academic Publishers, 1995.

Ferraz, S. **Composição e Ambiente de Composição**. Comunicação apresentada no "II Encontro de Música Eletroacústica". Brasília. UnB. 1997.

Ferraz, S. e Aldrovandi, L. *Loop-Interpolation-Random & Gesture: Déjà Vu in Computer-Aided Composition*". *Organised Sound*. 5, no. 2: 81-84. 2000.

Ferreira, G. e Ferreira, R. **Tabela de diferenças intervalares e sua aplicação na geração de material pré-composicional.** Anais do XIX Congresso da ANPPOM - Curitiba. ISSN 1983-5973. 2009.

Fétis, F-J. e Landey, P. *Traité Complete De La Théorie Et De La Pratique De L'harmonie (1844) = Complete Treatise on the Theory and Practice of Harmony.* Hillsdale, NY: Pendragon Press, 2008.

FLUSSER, V. **Do tempo e de como acabará.** SUPLEMENTO LITERÁRIO, OESP, 6 (275): 6, 31.03.62.

_____. **Língua e realidade.** São Paulo: Editôra Herder, 1963.

_____. **A história do diabo.** [São Paulo]: Martins, 1965.

_____. **Da religiosidade;** [ensaios]. São Paulo: Conselho Estadual de Cultura, Comissão de Literatura, 1967a.

_____. **Bienal e fenomenologia.** SUPLEMENTO LITERÁRIO, OESP, 12 (555): 5, 02.12.67. 1967b.

_____. **Jogos.** Suplemento Literário, OESP, 12 (556): 1, 09.12.67. 1967c.

_____. **“Da tradução”.** CADERNOS BRASILEIROS, X (5/49): 74-81, out.1968a.

_____. **Sincronização da diacronia.** SUPLEMENTO LITERÁRIO, OESP, 12 (594): 4, 21.09.68.1968b.

_____. **Para uma teoria da tradução.** REVISTA BRASILEIRA DE FILOSOFIA, XIX (73): 16-21, jan/mar.1969.

_____. **Alguns aspectos filosóficos da automação.** REVISTA BRASILEIRA DE FILOSOFIA, XX (77): 58-70, jan/mar.1970.

_____. **Naturalmente vários acessos ao significado de natureza.** São Paulo: Duas Cidades, 1979.

_____. **Para uma filosofia da fotografia.** IRIS, (366): 3, dez.1983a.

_____. **Pós-história: vinte instantâneos e um modo de usar.** São Paulo: Duas cidades, 1983b.

_____. **O Mediterrâneo e a imagem.** ARTE EM SÃO PAULO, (23): n.p.,jun.1984.

_____. **Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia.** São Paulo: Ed. Hucitec, 1985.

_____. **O texto no universo das imagens técnicas.** ARTE EM SÃO PAULO, (33): 38-43, 1986.

_____. *Curie's children/Vilém Flusser on Three Times.* ARTFORUM, New York USA. 29 (6): 26-27, feb 1991.

_____. *Los gestos: fenomenología y comunicación.* Barcelona: Herder, 1994.

_____. *Geste. Versuch einer Phaenomenologie.* Frankfurt am Main: Fischer. 1997.

_____. **Ficções filosóficas.** São Paulo, SP, Brasil: EDUSP, 1998a.

_____. *The Shape of Things.* Reaktion Books, 1999a.

_____. **A dúvida.** Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1999b.

_____. **Da religiosidade: a literatura e o seno de realidade.** SP: Escrituras, 2002.

_____. **Filosofia da caixa preta: Ensaios para uma futura filosofia da fotografia.** Rio de Janeiro: Relume Dumara, 2002a.

_____. *Writings. Org. A. Ströhl*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2002b.

_____. **A história do Diabo**. São Paulo: Anablume, 2005.

_____. **Língua e Realidade**. São Paulo: Annablume, 2007a.

_____. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. São Paulo: Cosac Naify, 2007b.

_____. **O universo das imagens técnicas: Elogio da superficialidade**. São Paulo: Annablume, 2008.

_____. **A escrita: há futuro para a escrita?** São Paulo: Annablume, 2010.

_____. *Into the Universe of Technical Images*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2011.

Forte, A. *The Structure of Atonal Music*. New Haven: Yale University Press, 1973. Print.

Friedmann, M. *Ear Training for Twentieth-Century Music*. New Haven: Yale University Press, 1990.

Husserl, E. *On the Phenomenology of the Consciousness of Internal Time (1893-1917)*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991.

Iazzetta, F. **Música e mediação tecnológica**. Editora Perspectiva S.A., 2009

Krenek, E. *Music Here and Now*. New York. W.W. Norton & Company, 1939.

Laurson, M. and Kuuskankare. M. **The visualization of Computer-Assisted Musica Analysis Information in PWGL**. Journal of New Music Research. 37, no. 1. 2008.

Lavista, M. *Mario Lavista: textos en torno a la música*. México, D.F.: Centro Nacional de Investigación, Documentación e Información Musical Carlos Chávez, 1988.

Lewin, D. **Generalized Musical Intervals and Transformations**. New York: Oxford University Press, 2007.

Ligeti, G., Cardew C., Eimert, H. e Stockhausen, K. **Form-Space**. Bryn Mawr, Pa: T. Presser Co. in association with Universal Edition, London, 1965.

Machado, A. "**Tecnologia e Arte Contemporânea: Como politizar o debate**". Revista De Estudios Sociales. 2005, no. 22.

Menezes, J. **Para ler Vilém Flusser**. Líbero. São Paulo. v. 13, n. 25, jun. de 2010.

Mendes, R, **Vilém Flusser, uma história do diabo**. ECA-USP [Tese – Mestrado]. Grossmann, M. (or.), 2001.

Morris, R. **Composition with Pitch Class: A theory of compositional design**. New Haven: Yale University Press. 1987.

Norton, R. *Tonality in Western Culture: A Critical and Historical Perspective*. University Park: Pennsylvania State University Press, 1984.

Oliveira, J, e Perrone, C. **A música de Jarmy Oliveira: estudos analíticos**. Porto Alegre: Setor Gráfico do CPG-Música/UFRGS, 1994.

Oliveira, J. P. **Teoria analítica da música do século XX**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Serviço de educação, 2007.

Roads, Curtis. *The Computer Music Tutorial*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1995.

Schenker, Heinrich, Ernst Oster, and Oswald Jonas. *Free composition = (Der freie Satz) : volume III of New musical theories and fantasies*. New York: Longman, 1979.

Schoenberg, Arnold, and Leonard Stein. *Style and Idea: Selected Writings of Arnold Schoenberg*. New York: St. Martins Press, 1975.

Schoenberg, Arnold. *Harmonielehre*. [Wien]: Universal-edition, 1922.

Stiegler, Bernard. *Technics and Time*. Stanford, Calif: Stanford University Press, 1998.

Stockhausen, K. Black, Leo, Ruth Koenig, Herbert Eimert, and Karlheinz Stockhausen. *Reports, Analyses*. Bryn Mawr, Pa: T. Presser Co. in association with Universal Edition, London, 1961.

Straus, Joseph N. "*Uniformity, Balance, and Smoothness in Atonal Voice Leading*". *Music Theory Spectrum*. 25, no. 2: 305-352. 2003.

_____. "*Voice Leading in Set-Class Space*". *Journal of Music Theory*. 49, no. 1: 45. 2005.

Szendy, P. **Brian Ferneyhough**. Paris: Harmattan, 1999.

Tsao, M. **Abstract Musical Intervals: Group Theory for composition and analysis**. Berkley, CA. Musurgia University Press. 2007.

Valente, H. **Música e mídia: novas abordagens sobre a canção**. Música viva, n.7. São Paulo: Via Lettera : FAPESP, 2007.

Vinet, H. e Delalande, F. **Interfaces homme-machine et création musicale**. Paris: Hermes, 1999.

Webern, Anton, and Willi Reich. *The Path to the New Music*. London: Universal Edition, 1975.

Wittgenstein, L. **Tractatus Logico-Philosophicus**. Edusp, São Paulo. 1994.

Xenakis, I. *Formalized Music: Thought and Mathematics in Composition*. Stuyvesant, NY: Pendragon Press, 1992.

Zuben, Paulo. **Ouvir o som aspectos de organização na música do século XX**. Cotia: Ateliê, 2005.

Bibliografia complementar

Boulez, P. **Orientations: Collected Writings**. London: Faber and Faber, 1986.

Brindle, R. **Serial Composition**. London: Oxford U.P., 1966.

Ferraz, Silvio. **Música e repetição: a diferença na composição contemporânea**. São Paulo: Educ, 1998.

_____. **Notas, atos, gestos**. [Rio de Janeiro, Brazil]: 7 Letras, 2007.

Flusser, V.e Bernardo, G. **Fenomenologia do brasileiro: em busca de um novo homem**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1998b.

_____. **Bodenlos: uma autobiografia filosófica**. São Paulo, SP: Annablume Ed, 2007c.

Flusser, V[ictor]. "*An Ethical Approach to Music Education*". *British Journal of Music Education*. 17, no. 1: 43-50. 2000.

Laurson, M. and Kuuskankare. M. "**Two Computer-Assisted Composition Case Studies**". *Contemporary Music Review*. 28, no. 2: 193-203. 2009.

Leeuw, T. **Music of the Twentieth Century: A Study of Its Elements and Structure**. [Amsterdam]: Amsterdam University Press, 2005.

Ross, A. **The Rest Is Noise: Listening to the Twentieth Century**. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2007.

Snyder, B. **Music and Memory: An Introduction**. Cambridge, Mass: MIT Press, 2000.

van Der Meulen, S. "**Between Benjamin and McLuhan: Vilém Flusser's Media Theory**". *New German Critique*. no. 110: 180-207. 2010.

Whittall, A. **The Cambridge Introduction to Serialism.** New York:
Cambridge University Press, 2008.

Apêndices

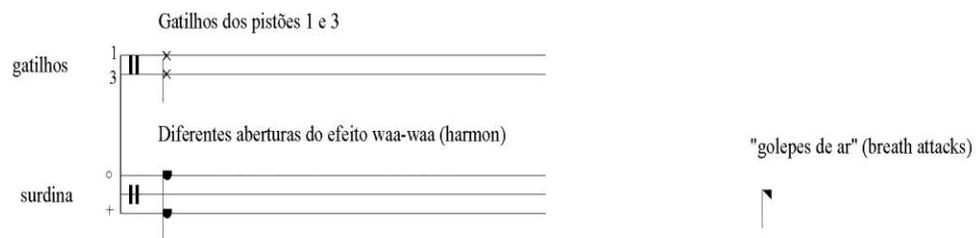
Apêndice 1 (A sombra da pergunta)

Guilherme Antonio C. Ferreira

A sombra da pergunta

Para trompete em Dó

a sombra da pergunta



dedicada a Clayton Miranda
a sombra da pergunta

Guilherme Antonio C. Ferreira

Trumpet in C

$\text{♩} = 48$
mf *pp* *f* *mp* *pp*

C Tpt.

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

C Tpt.

mf *mp*

C Tpt.

mp *mp*

Sord.

mp *mp*

18

C Tpt.

Perc.

mf

pp

calmo

21

C Tpt.

agitato

giocososo

molto

lontano

f

p

mp

p

pp

27

C Tpt.

sfz

mp

sfz

sfz

mp

sfz

p

pp

sfz

pp

molto

32

C Tpt.

furioso

f

pp

sub.

molto

mf

mp

36 *più lontano*

C Tpt

Sord.

43

C Tpt

47

C Tpt

50 *calmo*

C Tpt

55
C Tpt. *mf* *poco* *mf* *sfz*

58
C Tpt. *f* *ff* *mp* *mf* *mf*

62
C Tpt. *pp* *mf* *sfz* *f* *mf*

65
C Tpt. *f* *ff* *flz.*

68 *esplosivo* *secco*

C Tpt.

74

C Tpt.

Perc.

80

C Tpt.

Sord.

84

C Tpt.

Sord.

90

C Tpt.

Sord.

ppp

pp

mf

96

C Tpt.

mp

p

mp

poco

mp

mf

99

C Tpt.

poco rit.

f

mf cresc.

f

ff

fff poss.

rip

102

C Tpt.

Perc.

pp poss.

gliss.

mf

mp

pp

105
C Tpt. *pp* *mp* *pp* *mp* *pp* *mp*
molto *subito*

109
C Tpt. *mp* *mf* *mp* *mf* *subito p* *pp* *p*

112
C Tpt. *pp* *poss.* *p* *mf* *sfz* *sfz* *sfz*

116
C Tpt. *ff*
Perc. *mf*

Detailed description: This block contains four staves of musical notation. The first staff is for C Tpt. (measures 105-111), featuring a melodic line with triplets and dynamic markings from *pp* to *mp*, including a *molto* marking and a *subito* dynamic change. The second staff (measures 109-111) continues the melodic line with sixteenth-note patterns and dynamics from *mp* to *p*, with a *subito p* marking. The third staff (measures 112-115) shows a more rhythmic and melodic line with accents, triplets, and dynamics from *pp* to *sfz*. The fourth staff (measures 116-118) features a melodic line for C Tpt. with a *ff* dynamic and a percussive line for Perc. with a *mf* dynamic and triplet markings.

Apêndice 2 (Correlato)

Guilherme Antonio

C o r r e l a t o

For small ensemble

correlato

Guilherme Antonio

Calm, ♩=48

Flute
Oboe
Clarinet in Bb
Percussion (triangle, cymbal)
Vibraphone (arco)
Harp
Piano (8va)
Violin (Calm, ♩=48, pizz., arco, molto, mf)
Viola (arco, molto, mf)
Violoncello (arco, p, mp, f, gliss., sul A, molto, mf)
Contrabass

guilhermeacf@yahoo.com

A

4

Fl. *fp* *f*

Ob. *fp* *f*

Cl. *fp* *f* *mp*

Tom-t. *mp*

Pno. *mp* 8va

A

Vln. *sf* *f* *p* *pp* pizz. *mf*

Vla. *sf* *pp* pizz. *mf*

Vc. *sf* *pp* pizz. *mf*

Cb. *p*

8 **B**

Fl. *f* *mf* *mp* 3

Ob. *f* *mp*

Cl. *f* *mf*

Perc. cymbal triangle *mp* *p*

Vib. *mp* *

Pno. *p* *mp* *mf* 5 *

Vln. **B** arco *mp* *mf* 3 *mp* *f* *mf* pizz. 6

Vla. arco *mp* *mf*

Vc. arco *mp* 5 *mf*

Cb. 5 *mp* *mf*

11

Fl. *fp* *fp* *mf* *mp* *p*

Ob. *mf* *mf* *mp* *p*

Cl. *fp* *mp* *mf* *mp* *p*

Perc. cymbals *p* *molto*

Tom-t. *p*

Pno. *mp*

Vln. (pizz.) *mf* *mp* *p*

Vla. *mp*

Vc. *mf* *molto* *ff*

Cb. pizz. *mf*

Detailed description: This page of a musical score covers measures 11 through 14. The music is in 4/4 time and features a variety of instruments. The Flute part begins with a five-measure phrase marked *fp* and *mf*, followed by a *mp* section and a *p* section. The Oboe and Clarinet parts have similar dynamics, with the Clarinet also featuring a five-measure phrase. The Percussion part includes a cymbal roll marked *p* and *molto*. The Tom-tom part has a *p* dynamic. The Piano part has a *mp* dynamic. The Violin part has a *pizz.* marking and dynamics of *mf*, *mp*, and *p*. The Viola part has a *mp* dynamic. The Violoncello part has a *mf* dynamic, a *molto* marking, and a *ff* dynamic. The Contrabass part has a *pizz.* marking and a *mf* dynamic.

15 **C** Mysterious

Fl. *mf*

Ob.

Cl. *mf* *p*

Perc. *f*

Harp. *mp* *mf*

Pno. *mf* *mp*

Vln. **C** Mysterious *mf* arco

Vla. *mf* arco

Vc. *mf* pizz. +

17

Perc. *'tapped' on edge*
cymbals *mp*

Hp. *pp* *mp*

Pno. *f*

Vc. arco *pp*



19

Fl. *pp* **D**

Perc. *'tapped' on edge*

Hp. *pp* *mp*

Pno. *pp* *

Musical score for measures 22-24. The score includes parts for Flute (Fl.), Clarinet (Cl.), Percussion (Perc.), Tom-tom (Tom-t.), Harp (Hp.), Violin (Vln.), Viola (Vla.), and Violoncello (Vc.).

- Fl.:** Starts at measure 22 with *mf*. Features a triplet of eighth notes and a sixteenth-note triplet. Ends with a sixteenth-note triplet.
- Cl.:** Enters at measure 23 with a sixteenth-note triplet.
- Perc.:** Features a "sweep triangle stick" at measure 22 (*f*) and "'tapped' on edge" at measure 23 (triplet, *mp*).
- Tom-t.:** Enters at measure 24 with a sixteenth-note triplet (*p*).
- Hp.:** Features a sixteenth-note triplet at measure 22 (*mf*) and a sixteenth-note triplet at measure 24 (*p*).
- Vln.:** Enters at measure 24 with a sixteenth-note triplet (*mp*) and a sixteenth-note triplet (*f*).
- Vla.:** Enters at measure 24 with a sixteenth-note triplet (*mp*) and a sixteenth-note triplet (*f*).
- Vc.:** Enters at measure 24 with a sixteenth-note triplet (*mp*) and a sixteenth-note triplet (*mf*).



Musical score for measures 25-27. The score includes parts for Flute (Fl.), Percussion (Perc.), Tom-tom (Tom-t.), and Harp (Hp.).

- Fl.:** Enters at measure 25 with a sixteenth-note triplet (*mp*).
- Perc.:** Features a "triangle" at measure 27 (triplet, *mp*).
- Tom-t.:** Features a sixteenth-note triplet at measure 25 (*ff*) and a sixteenth-note triplet at measure 27.
- Hp.:** Features a sixteenth-note triplet at measure 25 (*mp*) and a sixteenth-note triplet at measure 27 (*mf*).

Musical score for measures 28-30. The score includes parts for Flute (Fl.), Tom-tom (Tom-t.), Harp (Hp.), Violin (Vln.), Viola (Vla.), Violoncello (Vc.), and Contrabass (Cb.).

- Fl.:** Measure 28 starts with a *p* dynamic. Measure 29 is a whole rest. Measure 30 is a whole rest.
- Tom-t.:** Measure 28 has a *pp* dynamic. Measure 29 has an *mf* dynamic. Measure 30 is a whole rest.
- Hp.:** Measure 28 has a *p* dynamic. Measure 29 has an *mp* dynamic. Measure 30 has a *p* dynamic.
- Vln.:** Measure 28 has a *mf* dynamic. Measure 29 has a *ff* dynamic. Measure 30 has a *p* dynamic.
- Vla.:** Measure 28 has a *mf* dynamic. Measure 29 has a *f* dynamic. Measure 30 has a *ff* dynamic.
- Vc.:** Measure 28 has a *mf* dynamic. Measure 29 has a *ff* dynamic. Measure 30 has a *p* dynamic.
- Cb.:** Measure 28 is a whole rest. Measure 29 is a whole rest. Measure 30 has a *p* dynamic.



Musical score for measures 31-33. The score includes parts for Flute (Fl.), Oboe (Ob.), Clarinet (Cl.), Percussion (Perc.), and Violin (Vln.).

- Fl.:** Measure 31 has an *mp* dynamic. Measure 32 has *mf* and *p* dynamics. Measure 33 has *pp*, *mf*, and *p* dynamics.
- Ob.:** Measure 31 has an *mp* dynamic. Measure 32 has an *mf* dynamic. Measure 33 has a *p* dynamic.
- Cl.:** Measure 31 is a whole rest. Measure 32 is a whole rest. Measure 33 has *p*, *mf*, and *f* dynamics.
- Perc.:** Measure 31 is a whole rest. Measure 32 has a *mf* dynamic. Measure 33 has a *mf* dynamic.
- Vln.:** Measure 31 has a *p* dynamic. Measure 32 is a whole rest. Measure 33 is a whole rest.

34

Fl. *mp* *f* *mf* *mp* *f*

Ob. *mf* *mp* *f* *p* *mp*

Cl. *mf* *mp* *mf*

Perc. sweep triangle stick *f* on dome *mf*

36

Fl. *mf* *p* *mf* *mp*

Ob. *mf* *p* *mf*

Cl. *mf* *mf*

38

Fl. *mf* *f* *mf* *mf*

Ob. *mf* *f*

Cl. *f* *mf*

Vib. quick! arco *mp*

Vln. arco *mf* secco

40 F

Fl. *pp*

Ob. *mp* *mf* *f* *mp*

Cl. *p* *mf*

Perc. *mf* damped

Tom-t. *ppp* *pp* *p*

W. Bl. *p* *pp*

Vln. *mf* *f* *pizz.* *arco*

Vla. *mf* *mp*

Vc. *mf* *mp*

Cb. *pp*

42

Perc. damped

Tom-t. *mp* *mf* *mp* *mf* *f* *mf*

W. Bl. *p* *mp* *mf*

Hp. *mp* *8^{va}*

Vla. *mf* arco *pizz.*

Vc. *mf* *pizz.* *f* *mp* *mf*

Cb. *f* *mf* *p* *(pizz.)*

44

Tom-t. *f* *mf*

W. Bl. *p* *f* *mp*

Hp. *p* *8^{va}*

Pno. *pp* *p* *mf*

Vla. *mf* *pizz.*

Cb. *cresc. poco a poco*

46

Tom-t. *f* *mp* *mf* *mp*

W. Bl. *p*

Hp. *mp* 8^{va}

Pno. *mp* *pp*

Vla.

Cb. *mp cresc.* *p cresc.*

48

Tom-t. *f* *mp* *mf* *f*

W. Bl.

Hp. *mf* 8^{va} *ff*

Pno. *mf* *f* *ff*

Vla. *mf*

Vc. *f* *ff*

Cb. *mf cresc.* *f cresc.*

50 **G**

Fl. *f* *mf*

Ob. *f* *ff*

Cl. *f* *mf*

Perc. sweep triangle stick *f* *f* *mf* 'tapped' on edge *mf* 'tapped' on edge

T.-t. *ff* *mf* sweep triangle stick

Hp. 8th 8th

Pno. *mp* Ped. **G** *

Vln. arco *mf*

Vla. arco *gliss.* *mf*

Vc. arco *mf*

Cb. *ff* *mf*

55 **H**

Fl. *mf* *p* *mf* *fp* *f*

Ob. *mf* *mp* *mf*

Cl. *mf* *fp* *f*

Perc. *mf* damped on bell on bell damped damped *f* 'tapped' on edge



58

Fl. *mf* *f* *mf* *f* *mp* *mf*

Ob. *f* *mp* *mf*

Cl. *mf* *f* *mf* *f*

Vln. arco *p*

60

Fl. *f* *mf* *ff*

Ob. *mf*

Cl. *mf*

Vib. *mf*

Hp. *mf*

Pno. *mf*

Vln. *f* *mp* *mf* *ppp*

Vla. arco *mf* *ppp*

Vc. arco *mf*

Cb. arco *mf* *ppp*

63 **I**

Fl. *f*

Ob. *f*

Cl. *f*

T.-t. *p* *f* damp suddenly l.v.

Hp. *mf* 5 6

Pno. *ff* 6

Vln. *ff* **I**

Vla. *ff* pizz. *mp* 6

Vc. *pp* *ff*

Cb. *ff*

Detailed description: This page of a musical score covers measures 63 and 64. It features staves for Flute, Oboe, Clarinet, Trombone, Harp, Piano, Violin, Viola, Violoncello, and Contrabass. Measure 63 is marked with a first ending bracket 'I'. The Flute, Oboe, and Clarinet parts play a sustained note with a forte (*f*) dynamic. The Trombone part starts with a piano (*p*) dynamic, then moves to forte (*f*) and includes a 'damp suddenly' instruction and a 'l.v.' (lento vivace) marking. The Harp and Piano parts feature complex rhythmic patterns with sixteenth notes and sixteenth rests, marked with dynamics *mf* and *ff* and fingerings 5 and 6. The Violin and Viola parts play a sustained chord with a fortissimo (*ff*) dynamic, also marked with a first ending bracket 'I'. The Viola part includes a 'pizz.' (pizzicato) instruction and a dynamic of *mp*. The Violoncello part starts with a pianissimo (*pp*) dynamic and then moves to fortissimo (*ff*). The Contrabass part plays a sustained note with a fortissimo (*ff*) dynamic.

65

Vib. *mf* 5 6 3

Hp. *f* *mf* 6 6 6

Pno. *mf* *p* *mp* *f* 6 5

Vla. *mf* *f* *mp* *pp* 6 6

Detailed description: This page of a musical score covers measures 65 and 66. It features staves for Vibraphone, Harp, Piano, and Viola. The Vibraphone part has a melodic line with dynamics *mf* and fingerings 5, 6, and 3. The Harp part features a rhythmic pattern with dynamics *f* and *mf* and fingerings 6, 6, and 6. The Piano part has a complex rhythmic pattern with dynamics *mf*, *p*, *mp*, and *f*, and fingerings 6 and 5. The Viola part has a rhythmic pattern with dynamics *mf*, *f*, *mp*, and *pp*, and fingerings 6 and 6.

Apêndice 3 (Ágora)

ágora

Guilherme Antonio C. Ferreira

♩=72

Percussion I

cymbals on bell 2 3 clash 4 on bell 5

f *sf* damp *mf*

Percussion II

cymbals on bell

scrape gong w/ metallic beater

f *mf* *mf*

Bass Clarinet in B \flat

slap *sfz* slap slap

Violoncello

ff \flat arco *pp* \leftarrow *p*

Detailed description: This block contains the first five measures of the score. It features four staves: Percussion I, Percussion II, Bass Clarinet in B-flat, and Violoncello. The time signature is 4/4 with a tempo of quarter note = 72. Percussion I uses cymbals on the bell (measures 1, 2, 5) and a clash (measure 3). Percussion II uses cymbals on the bell (measures 1, 2, 5) and a scrape gong with a metallic beater (measure 4). The Bass Clarinet plays slaps (measures 1, 3, 4) with a sforzando (sfz) dynamic in measure 1. The Violoncello starts with a fortissimo (ff) dynamic and a flat sign, then plays arco (measures 3, 4, 5) with dynamics ranging from pianissimo (pp) to piano (p).

Perc. I

6 on bell 7 (ecco) 8 9 (ecco) 6

mf *mp* \leftarrow *mf* *ppp* *p* *ppp*

Perc. II

hit the edge w/ steep angle

on bell 5

mp *mf* *p*

B. Cl.

slap 5 slap

pp *f* *sfz*

Vc.

arco sul pont.

poco *p* \leftarrow *ff* \flat

Detailed description: This block contains measures 6-9 of the score. Percussion I has complex rhythmic patterns with dynamics *mf*, *mp* \leftarrow *mf*, *ppp*, *p*, and *ppp*. Percussion II uses a steep angle to hit the edge (measure 6) and cymbals on the bell (measure 8) with dynamics *mp*, *mf*, and *p*. The Bass Clarinet plays slaps (measures 8, 9) with dynamics *pp*, *f*, and *sfz*. The Violoncello plays arco sul ponticello (arco sul pont.) with dynamics *poco*, *p*, and *ff* with a flat sign.

10 11 12 13

Perc. I *mf* *mp* *mf*

Perc. II hit the edge w/ steep angle *mf* *pp* *p*

B. Cl. key click *mp* click *mp* *p* *mp* *p*

Vc. pizz. *pp* sul pont. arco sul tasto *p*

14 15 16 17 18

Perc. I hit the edge w/ steep angle *mf* *mp* *f*

Perc. II hit the edge w/ steep angle *mp* *p* *f*

Vc. 'scratch' → sul pont. → sul tasto *mf* *f* *p* *mf* *mp*

19 20 21 22 on bell

Perc. I **||** damp *mf* *mp* 3

Perc. II **||** damp on bell *mf* 6 *mp* *p* on bell *mf* 5

B. Cl. *pp* *mf* *p* *mf* poco *sfz* poco *mf*

Vc. *sfz* *p* *mf* poco *mf*

23 24 25 26 27

Perc. I 6

Perc. II 6 3 Tom-tom *p* *mf*

B. Cl. *f*

Vc. *f* *mp* *mf* *mp* *f* *ff* pizz.

28 29 30 31 32

Perc. I *mp* *mf* *pp* *mp* *mp*

Perc. II *mf* *f* *p*

B. Cl. *mf* *mp*

Vc. *f* *mf*

Tom-tom

slap

33 34 35 36

Perc. I *f* *f* *mf* *mp* *p* *mf* *mp*

Perc. II *f* *f* *f*

B. Cl. *mf* *mf*

Vc. *mp* *mf* *f* *f* *mf*

arco

37 38 39 damp 40 41 arco

Perc. I *mf* *p*

Perc. II *ppp* *mf* *p* damp Woodblock *mp*

B. Cl. *f* *mf* *f* *mf* *pp* click

Vc. *f* *mf* *sfz* *mf* *pp* *ppp*

42 43 44

Perc. I *(mf)*

Perc. II *p* *mp* *mp* *pp*

B. Cl. *mf* *mp* *p* *mf* *pp subito*

Vc. *mp* *pp*

45 46 47 48 arco

Perc. I

Perc. II

B. Cl.

Vc.

49 50 51 52 arco

Perc. I

Perc. II

B. Cl.

Vc.

53 54 55 56 on bell

Perc. I *(mf)* *f* *mp*

Perc. II *pp* *pp* *mf*

B. Cl. *mf* *pp* *mp* *f*

Vc. *mf* pizz.

57 58 59

Perc. I *pp* *mf* *mp*

Perc. II *p* *pp* *mp* *mf*

B. Cl. *pp* *mf* *mp* click

Vc. *mp* *pp* *mp* *mf*

60 61 62

Perc. I *mf*

Perc. II *p* *mf* *mp*

B. Cl. *mf* *mp* *mf*

Vc. *pp* *mp* *mf* *pp* *p* *mf*

slap key click

63 64 Tom-tom 65

Perc. I *mp* *pp* *mf*

Perc. II *f* *mf* *pp* *mp* *mf* *mp*

B. Cl. *p* *mp* *mf* *mp*

Vc. *f* *pp* *p* *mp* *mf*

66 *mp* *mf* on bell *mp* *pp* 67

Perc. I

Perc. II *ppp* *pp*

B. Cl. *mf* *p* *mf* *mp*

Vc. *f* *p* *f* *mf*

68 69 Tom-tom 70

Perc. I *ppp* *ppp*

Perc. II *mf* *p* *mf* *mp* *mf*

B. Cl. *mf* *pp* *p*

Vc. *mf* *f* *mf* *f*

71 72 73 74 on bell

Perc. I *mp* < *poco* > *p* < *f* >

Perc. II Tom-tom *mp* < *poco* > *mp* < *poco* >

B. Cl. *mf* *f* *mf* *f* *pp*

Vc. arco *sfz* *mp* *sfz* *f* *mf* *poco* *mp*

75 76 77 78 on bell

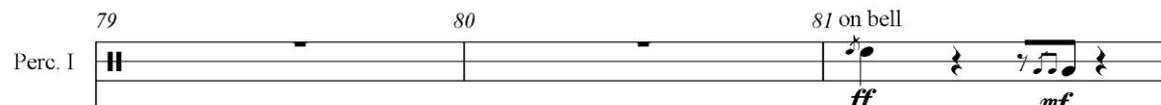
Perc. I *mf* *f*

Perc. II *mp* < *poco* > *mp* < *poco* > *mf*

B. Cl. *sfz* *mp* *mf* *f* *sfz* *f* *p* subito

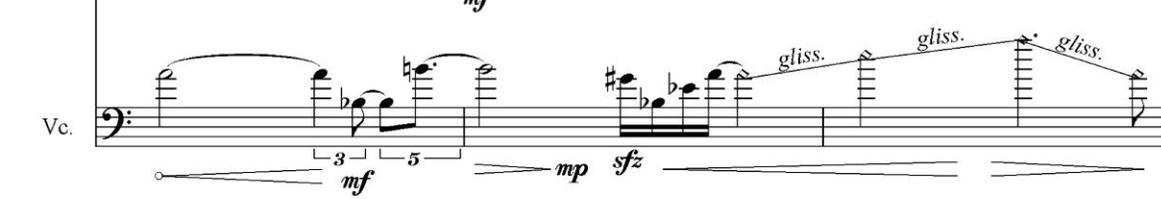
Vc. *f* *mp* *mf* *mf* *gliss.* *poss.*

79 80 81 on bell

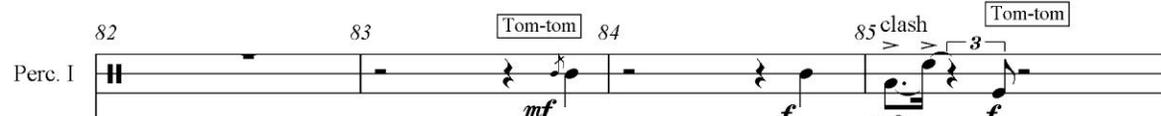
Perc. I 

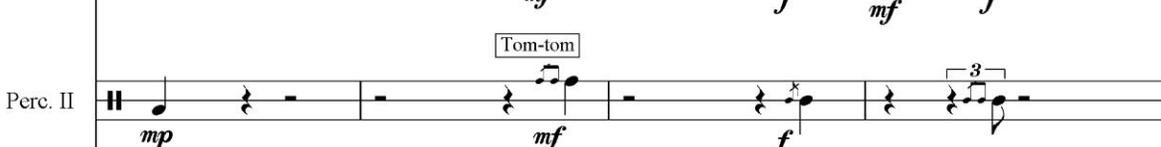
Perc. II 

B. Cl. 

Vc. 

82 83 Tom-tom 84 85 clash Tom-tom

Perc. I 

Perc. II 

B. Cl. 

Vc. 

86 Perc. I *mf* *fp* *f* 6 87 88 89

Perc. II *mf* *fp* *f* *sfz* *sfz*

B. Cl. (8) *molto* *f* *mf*

Vc. *molto* *ff* *mf* *f* *pizz* *gliss.*

90 Perc. I *f* *fp* *f* 91 3 3 92 93 6 6 *f* *p* *f*

Perc. II *f* *sfz* *sfz* *p* *f* *mf* *mp* *mf* *mp* *f*

B. Cl. (8) *mf* *f* *mf* *f*

Vc. *f* *mf* *mp* *molto* *f*

94 Perc. I *p* 95 96 97 6 98 3 *mf* *mp* *mf*

Perc. II *p* *fp* *fp* *f* *sfz* *p* *f* *pp*

Vc. *p* *f* *mf* *f* *mf* *gliss.* *mp*

99 Perc. I *f* *mp* *mp* *pp*

100 Perc. II *poco* *ppp* *mp*

101 B. Cl. *ppp* *p*

102 Vc. *ppp* *pp* arco

103 Perc. I *pp*

104 Perc. II *mp*

105 Perc. I *f* *mf* *mp* *pp*

106 Perc. II *mf* *f* *mp* *pp* *mp* *p*

107 B. Cl. *ppp* *ppp*

108 Vc. *pizz.* *p* *ppp* bow tailpiece

hit the edge w/ steep angle

109 110 111 112 113 114

Perc. I

Perc. II

B. Cl.

Vc.

115 116 117 118 119 120

Perc. I

Perc. II

B. Cl.

Vc.

121 122 123 124

Perc. I

Perc. II

B. Cl.

Vc.

125 126 127 128

Perc. II

B. Cl.

Vc.

129 130 131 132 133

Perc. I

Perc. II

B. Cl.

Vc.

guilhermeacf@yahoo.com
Nova Lima Nov./2010