

# A CAIXA DE MÚSICA

CONTRAPONTO FORMAL ENTRE A ARQUITETURA E A MÚSICA

José Luis Menegotto

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências em Arquitetura.

Orientador:

Eduardo Linhares Qualharini, D. Sc.

Co-orientadores:

Rodrigo Cicchelli Velloso, *Ph. D.*  
Angela Maria Gabriella Rossi, D. Sc.

Rio de Janeiro  
Junho 2009

# A CAIXA DE MÚSICA

## CONTRAPONTO FORMAL ENTRE A ARQUITETURA E A MÚSICA

José Luis Menegotto

Orientador:  
Eduardo Linhares Qualharini, D.Sc.

Coorientadores:  
Rodrigo Cicchelli Velloso, *Ph. D.*  
Angela Maria Gabriella Rossi, D. Sc.

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências em Arquitetura.

Aprovada por:

---

Eduardo Linhares Qualharini, D.Sc.  
Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

---

Rodrigo Cicchelli Velloso, *Ph. D.*  
Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

---

Beatriz Santos Oliveira, D.Sc.  
Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

---

Sara Cohen, D.Sc.  
Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

---

Elaine Garrido Vazquez, D.Sc.  
Professor da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

---

Rio de Janeiro  
Junho 2009

Menegotto, José Luis.

A caixa de música. Contraponto formal entre a arquitetura e a música / José Luis Menegotto. Rio de Janeiro: UFRJ/ FAU, 2009.

289: il.; 31 cm.

Orientador: Eduardo Qualharini.

Coorientador: Rodrigo Cicchelli Velloso / Angela Maria Gabriella Rossi

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura, 2009.

Referências Bibliográficas: f. 241 – 258.

1. Arquitetura-Música. 2. Arquitetura-Projeto Auxiliado por Computador. 3. Iannis Xenakis - Tese. I. Qualharini, Eduardo. II. Cicchelli Velloso, Rodrigo, III. Rossi, Angela Maria Gabriella. IV. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura. V. Título.

## **AGRADECIMENTOS.**

*Gostaria de agradecer aos meus orientadores, Prof. Eduardo Qualharini, Prof. Rodrigo Cicchelli Velloso e Prof. Ângela Maria Gabriella Rossi, por terem aceitado a minha proposta de trabalho e pelo suporte nos momentos decisivos.*

*À professora Beatriz Santos Oliveira do PROARQ, pelo material que tão gentilmente me disponibilizou sobre Xenakis.*

*Aos professores da PUC-Rio, Markus Endler, Marco Antonio Meggiolaro, Marco Antônio Grivet Mattoso, Luiz Alencar Reis S. Mello, pelas sugestões técnicas em relação aos sistemas de localização.*

*Ao arquiteto Ângelo Bucci pela gentileza de ter facilitado o acesso aos desenhos do projeto da Sede da Orquestra Filarmônica Afro-Brasileira para realizar testes de tradução.*

*Aos meus amigos músicos Paulo Dantas, Marina Spoladore, Arnaldo di Pace, Danilo Alvarado, Marcos Campello, Daniel Puig e Alexandre Siqueira Freitas, pelas suas participações nas experiências, pelas suas aulas, sugestões e ouvidos atentos, dos quais eu sempre pude roubar conhecimentos.*

*Aos meus amigos arquitetos Ivo Mareines, Marita Adania, Raphael Pattalano, Milton Thim e Silva, pelo entusiasmo com que me receberam e realizaram a experiência.*

*Aos integrantes da banda Toatoa, Marcelo Duhá, Márcio Saraiva, Renato Araújo, Marcus Amorim e Fabiano Pacheco, por terem interrompido os seus ensaios para realizar a experiência.*

*Ao Prof. Andrés Martín Passaro e à Prof. Cláudia Maria P. N. de Miranda, aos seus alunos e aos meus alunos da PUC-Rio por terem me ajudado a realizar a experiência.*

*A Carolina Rossi pela sua ajuda à distância com as traduções do alemão.*

*Sou grato a Paulo Mário Beserra de Araujo, por ter revisado novamente o meu texto, uma e outra vez.*

*A Tereza Cristina Malveira de Araujo pelas revisões e sugestões certeiras e a Célia Maria Malveira de Araujo pela sua ajuda com as traduções do francês.*

*Gostaria de agradecer, muito especialmente, a três pessoas que me ensinaram a andar, falar, ler, escrever e ouvir. Professor Rodrigo Cicchelli Velloso, obrigado por me submeter com paciência ao rigor técnico da música, por ter-me permitido assistir as suas aulas de Forma Musical e pela sua dedicação incondicional às minhas divagações, muitas vezes durante as suas valiosas horas de descanso.*

*Maestro Ricardo Prado, obrigado pela sua generosidade em ouvir, conversar, sugerir, criticar, e, principalmente, entusiasmar-me desde aqueles primeiros exemplos que lhe apresentei. As reflexões contidas neste trabalho expressam movimentos da sua batuta.*

*Professora Sara Cohen, obrigado por ter-me convidado a assistir às suas aulas de Percepção Musical; o convite foi um verdadeiro presente inesperado, que me permitiu entender coisas que eu ainda não sentia sobre a música.*

*Aos meus pais, que estão sempre presentes.*

*Aos professores e funcionários da FAU e do PROARQ pelo suporte acadêmico e administrativo.*

*A alegria de tantas almas, encantadas por ela ao longo das eras, brota desta catedral, que é ela própria uma música, e são como duas harmonias que se perseguem, se encontram, se fundem amorosamente. A vida se alça da sombra e ascende até o cimo em espirais luminosas, melodiosas. Percebo a voz dos anjos...*

*Auguste Rodin*

*Dize-me (pois és tão sensível aos efeitos da arquitetura), ao passear por esta cidade, observaste que, dentre os edifícios que a compõem, uns são mudos; outros falam; e outros enfim, mais raros, cantam? Não é a sua destinação, nem a sua aparência geral que os animam a tal ponto, ou que os reduzem ao silêncio. Isso tem a ver com o talento do construtor, ou então com os favores das Musas.*

*Eupalinos interrogando Fedro*

# RESUMO.

## A CAIXA DE MÚSICA CONTRAPONTO FORMAL ENTRE ARQUITETURA E MÚSICA

**José Luis Menegotto, M.Sc.**

Orientador: Eduardo Linhares Qualharini, D.Sc.

Coorientadores: Rodrigo Cicchelli Velloso, *Ph.D.*

Angela Maria Gabriella Rossi, D.Sc.

Resumo da Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências em Arquitetura.

Esta tese é uma tentativa de conexão formal entre arquitetura e música. Tem por propósito desenvolver um programa de computador que permita efetuar a tradução de formas geométricas tridimensionais em formas sonoras. A modelagem plástica do som a partir da geometria visa à qualificação sonora de objetos arquitetônicos. Como referência, estuda-se a obra teórica e os fundamentos filosóficos e políticos do compositor grego Iannis Xenakis. Em especial, as noções de estrutura musical *outside-time* e a teoria dos *sieves*. Partindo desse estudo, discute-se segundo um enfoque epistemológico a relação entre arte e ciência. São apresentadas noções simplificadas de teoria musical e o instrumento matemático que serve para realizar as operações de tradução: a aritmética modular. A seguir, se apresentam diversas técnicas de captura e critérios de manipulação dos pontos geométricos. São apresentados resultados sonoros obtidos com a técnica proposta. Teoriza-se sobre diretrizes que permitam estender o uso da técnica como instrumento de qualificação espacial. O programa é escrito em linguagem AutoLISP para ser executado no ambiente AutoCAD. Para processar o resultado sonoro é utilizado o *Compo Music*.

Palavras-chave: arquitetura e música, Iannis Xenakis, *Compo Music*, AutoCAD, AutoLISP.

Rio de Janeiro

Junho 2009

# RESUMEN.

## LA CAJA DE MÚSICA CONTRAPUNTO FORMAL ENTRE ARQUITECTURA Y MÚSICA

**José Luis Menegotto, M.Sc.**

Dirección: Eduardo Linhares Qualharini, D.Sc.

Codirección: Rodrigo Cicchelli Velloso, Ph.D.

Angela Maria Gabriella Rossi, D.Sc.

Resumen de la tesis de Doctorado sometida al Programa de Pos-Graduación en Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, de la Universidad Federal de Rio de Janeiro/UFRJ, como parte de los requisitos necesarios para obtener el título de Doctor en Ciencias en Arquitectura.

Esta tesis es un intento de conexión formal entre la arquitectura y la música. Se propone desarrollar un programa de computadora que permita traducir formas geométricas tridimensionales a formas sonoras. Modelar plásticamente el sonido a partir de las formas geométricas tiene como objetivo la traducción de objetos arquitectónicos a música. Se parte del marco teórico del compositor griego Iannis Xenakis, en especial, las nociones de estructura musical *outside-time* y la teoría de los *sieves*. Se presentan de manera simplificada nociones de teoría musical que se requieren para el estudio y el instrumento matemático utilizado para efectuar la operación de traducción: la aritmética modular. A continuación, se presentan diversas técnicas de captura y criterios de manipulación de los puntos geométricos y resultados sonoros concretos obtenidos con la técnica propuesta. Se teoriza sobre algunas directrices que permitan extender el uso de esta técnica como instrumento de calificación espacial. Se discute epistemológicamente la relación entre arte y ciencia. El programa original está escrito en lenguaje AutoLISP dentro del ambiente AutoCAD, mientras que el programa utilizado para procesar los resultados sonoros es *Compo Music*.

Palabras Claves: arquitectura y música, Iannis Xenakis, *Compo Music*, AutoCAD, AutoLISP.

Rio de Janeiro

Junio 2009

# **ABSTRACT.**

## **THE MUSICAL BOX FORMALIZED COUNTERPOINT BETWEEN ARCHITECTURE AND MUSIC**

**José Luis Menegotto, M.Sc.**

Thesis Supervisor 1: Eduardo Linhares Qualharini, D.Sc.

Thesis Reader 2: Rodrigo Cicchelli Velloso, Ph.D.

Angela Maria Gabriella Rossi, D.Sc.

Abstract of the thesis presented to the Post-Graduate Program in Architecture, Faculty of Architecture and Urbanism, Federal University of Rio de Janeiro - UFRJ, as part of the requirements for the title of Doctor of Sciences in Architecture.

This thesis has for intention to develop a computer program that allows translating three-dimensional geometric objects into sound. The plastic modeling of the sound from geometry, aims to translate architectural object into music. It is, in this sense, a study of formal connection between the architecture and music. Initially, the thesis will look for the workmanship of the Greek composer Iannis Xenakis, in order to found theoretical support. The concept of outside-time musical structures and the Sieve's theory will be study. Basic knowledge in musical theory will be presented to explain the translation parameter's involved in the process. Then, the techniques and the mathematical instrument that serves to carry through the translation operation: the modular arithmetic. It will be presented pieces obtained with this technique. In the final chapter will be traced on lines of direction that allow to extend the use of the technique as instrument that helps as space guide for carrying people of visual deficiency. The thesis treats epistemologically the relation between art and science. The program will be written in AutoLISP language inside AutoCAD environment. Compo Music will be used to process the sonorous results.

Keywords: architecture and music, Iannis Xenakis, Compo Music, AutoCAD, AutoLISP.

Rio de Janeiro

June 2009



## SUMÁRIO.

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VIII</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES.....</b>	<b>XIII</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>XV</b>
<b>ÍNDICE DE EQUAÇÕES.....</b>	<b>XV</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Tema da pesquisa.....	1
1.2 Justificativa.....	1
1.3 Hipótese.....	2
1.4 Metodologia.....	3
1.5 Estrutura.....	4
<b>2 ABRINDO A CAIXA.....</b>	<b>5</b>
<b>3 O IDEÁRIO DE IANNIS XENAKIS.....</b>	<b>25</b>
3.1 Iannis Xenakis. Dados biográficos.....	25
3.2 Soteriologia para um homem revoltado.....	29
3.3 O homem que renasce. Escapando da crítica.....	35
3.4 Arte científica. Qualidade ou quantidade?.....	37
3.5 Contexto intelectual. Vanguarda, progresso e regresso.....	42
3.6 Arquitetura é música petrificada. Variações sobre uma metáfora.....	46
3.7 A metáfora modificada.....	55
3.8 Entre dois espaços, entre dois tempos.....	63
3.9 A pétrea sensibilidade de um Hecatonquiuro.....	68
3.10 O jogador de pedras.....	74
3.11 De tempos sem tempos.....	76

3.12	História e natureza desde a ótica de Heráclito e Parmênides.....	82
3.13	A arte como apocalipse.....	87
3.14	A metamúsica. ....	91
3.15	Xenakis e as máquinas. ....	95
3.16	Xenakis e a desordem organizada do caos. ....	99
3.17	Xenakis, Aristóteles e Pitágoras.....	102
3.18	A teoria dos sieves.....	104
3.19	Metástase e o Pavilhão Philips. ....	110
3.20	Iannis Xenakis. Interpretação parcial do autor. ....	121
<b>4</b>	<b>A GÊNESE DA CAIXA DE MÚSICA. ....</b>	<b>124</b>
4.1	Elementos musicais da caixa. ....	124
4.1.1	De altura, classes de alturas e notas. ....	125
4.1.2	A duração. Figuras rítmicas convencionais.....	132
4.1.3	A dinâmica.....	134
4.1.4	O timbre.....	135
4.1.5	As articulações.....	139
4.2	Introdução à sintaxe LISP, Common LISP e AutoLISP. Argumentos e variáveis. ....	139
4.3	As notas na sintaxe do <i>Compo Music</i> . ....	141
4.4	Esquema funcional e níveis de ordem da caixa de música.....	142
4.5	Primeiro nível de organização. Configuração dos eixos da caixa de música.....	144
4.6	A aritmética modular. ....	146
4.7	Exemplo de tradução de uma coordenada para um som tônico. ....	148
4.8	O tratamento da dinâmica. ....	149
4.9	A definição da malha espacial discreta. ....	150
<b>5</b>	<b>TÉCNICAS DE CAPTURA E TRADUÇÃO. ....</b>	<b>154</b>
5.1	Brevíssima reflexão sobre a forma e seus limites.....	154
5.2	Elementos básicos da forma musical clássica. ....	155
5.3	Segundo nível de organização. Leitura e captura dos pontos em AutoCAD. ....	157
5.3.1	Entidade <i>3dface</i> . ....	157
5.3.2	Entidade <i>line</i> .....	158
5.3.3	Entidade <i>3dpoly</i> .....	159
5.4	Terceiro nível de organização. Critérios de captura.....	160
5.4.1	Variação sobre a trama de múltiplos. ....	160
5.4.2	Variações sobre a morfologia dos modelos. ....	163
5.4.3	Variações sobre um motivo simbólico. ....	165
5.4.4	Variações sobre a trama sincronizada de múltiplos. ....	169

5.4.5	Variações sobre as normais.....	169
5.4.6	Variações sobre as diagonais.....	170
5.4.7	Variações gradativas globais.....	171
5.4.8	Repetições sobre um grafo de Stravinsky.....	172
5.4.9	Improvisações sobre um ponto móvel.....	174
5.5	Dodecafonismo geométrico.....	174
5.5.1	Exemplo do método utilizando a escala cromática como série.....	176
5.5.2	Matriz dodecafônica da Suite para piano Op. 25 de Schoenberg.....	177
5.5.3	Considerações dodecafônicas para a caixa de música.....	177
5.6	Interface do programa.....	178
5.7	Organização das vozes na caixa de música.....	180
5.7.1	A imitação por movimento direto.....	180
5.7.2	A imitação por movimento contrário.....	181
5.7.3	Aumentação e diminuição.....	182
5.8	Tradução do modelo do Pavilhão Philips.....	182
5.8.1	Método de mapeamento para captura.....	182
5.9	Tradução do modelo da Orquestra Filarmônica Afro-Brasileira em São Paulo.....	183
5.9.1	Método de mapeamento para captura.....	184
5.10	Pode a estética do projeto de arquitetura espelhar-se na estética musical?.....	184
5.10.1	Organização do experimento e formulação da conjectura.....	185
5.10.2	Escolha dos entrevistados e aplicação do experimento.....	186
5.10.3	Dados obtidos nas sessões de entrevistas.....	187
5.10.4	Conclusões do experimento.....	190
5.10.5	Impacto do experimento para a hipótese da tese.....	192
<b>6</b>	<b>ARQUITETURA E MÚSICA. UMA ABORDAGEM ANALÓGICA INSTRUMENTAL.....</b>	<b>197</b>
6.1	O pensamento analógico.....	198
6.2	Colocando o problema.....	199
6.3	A Organização dos elementos do sistema.....	202
6.4	Infraestrutura dos sistemas de posicionamento.....	203
6.4.1	Sistemas baseados na tecnologia GPS ( <i>Global Positioning System</i> ).....	203
6.4.2	Sistemas baseados na tecnologia de Infravermelhos.....	203
6.4.3	Sistemas baseados na tecnologia de Ultrassom.....	204
6.4.4	Sistemas baseados na tecnologia IEEE 802.11.....	204
6.5	Arquitetura do sistema proposto.....	206
6.5.1	Dispositivos necessários para a interface espaço-homem-música.....	207
6.6	Estratégias para uma imaginabilidade espacial pela mobilidade do som.....	208
6.7	Proposta de parâmetros de qualificação.....	210
6.7.1	Amplitude. Espaço forte – espaço piano.....	211
6.7.2	Espaços de mudança.....	211

6.7.3	Espaço cacofônico dispersivo.....	211
6.7.4	Densidade. Espaço denso – espaço rarefeito.....	212
6.8	A curvatura do espaço curvo.....	212
6.8.1	Teste n°1.....	214
6.8.2	Teste n°2.....	214
6.8.3	Teste n°3.....	215
6.8.4	Teste n°4.....	216
6.8.5	Observações dos testes.....	216
6.8.6	Conclusões dos testes.....	217
<b>7</b>	<b>FECHANDO A CAIXA.....</b>	<b>218</b>
7.1	Últimas reflexões sobre Xenakis.....	219
7.1.1	Sobre o romantismo de Xenakis.....	219
7.1.2	Sobre a Arte da Morfologia Geral.....	221
7.1.3	Duas razões enfrentadas.....	222
7.1.4	Críticas políticas. O gnóstico contra os agnósticos.....	225
7.1.5	Formulações teóricas sobre tempo e espaço.....	227
7.1.6	<i>Sapere aude</i> gnóstico e <i>Sapere aude</i> agnóstico.....	228
7.2	Últimas reflexões sobre a Caixa.....	234
7.2.1	A música e o autor.....	235
7.2.2	A geometria, a estética e a música.....	235
7.2.3	O fator combinatório não é suficiente para a expressão musical plena.....	236
7.2.4	Avaliação das peças e métodos destacados.....	238
7.2.5	O problema da evolução do fluxo musical.....	238
<b>8</b>	<b>RESPOSTAS À HIPÓTESE.....</b>	<b>240</b>
8.1.1	Primeira resposta à hipótese. Sobre a descrição musical do espaço.....	240
8.1.2	Segunda resposta à hipótese. A caixa de música como razão compositiva.....	240
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ARTIGOS E LIVROS.....</b>	<b>242</b>
	APÊNDICE A. Obras de Xenakis consultadas disponíveis em <i>Internet</i> .....	259
	APÊNDICE B. Lista de resultados sonoros apresentados em CD anexos.....	260
	APÊNDICE C. Modelos 3D utilizados para as traduções.....	261
	APÊNDICE D. Índice da revista <i>Gravesaner Blätter</i> .....	269
	APÊNDICE E. Questionário apresentado para a experiência 1.....	274
	APÊNDICE F.....	275

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES.

Figura 1) Estrutura Geneticamente Construída. ....	14
Figura 2) Herma. Composição para piano, 1961. Plano geral da peça. ....	75
Figura 3) Transformação I->A do cubo em Nomos Alpha. ....	78
Figura 4) Esquema da orquestra em Nomos Gamma. ....	80
Figura 5) A batalha de Alexandre. Albrecht Altdorfer. ....	90
Figura 6) Phitoprakta (1956). Nuvens de glissandi dos compassos 52 a 60. ....	92
Figura 7) Atrator Estranho e equações canônicas de Lorenz. ....	99
Figura 8) Formas geradas em AutoCAD aplicando um Atrator Estranho. Forma e detalhe. ....	100
Figura 9) Forma gerada em AutoCAD aplicando um Atrator Estranho. ....	100
Figura 10) Motivos Art Nouveau. Hotel Tassel (1893-97) - Bruxelas. Arq. Victor Horta. ....	101
Figura 11) Mycenae Alpha (1978). Formas traçadas no UPIC. ....	107
Figura 12) Metástase: compassos 309 a 314. ....	112
Figura 13) Pavilhão Philips: planta baixa, exterior e interior. ....	115
Figura 14) Plano geral de Metástase. Início e final em uníssono. ....	118
Figura 15) Oitavas, notas e classes de alturas. ....	126
Figura 16) Escala cromática ascendente. ....	128
Figura 17) Classes de alturas da tonalidade Dó Maior. ....	129
Figura 18) Alterações. ....	129
Figura 19) Durações relativas das notas. ....	132
Figura 20) Formas de indicar o andamento. Com valor metronômico, com palavras e combinado. ....	133
Figura 21) Dois compassos ternários simples divididos por uma barra de compasso. ....	133
Figura 22) Beethoven. Sonata para piano em F Menor Opus 57, 1º movimento. Compassos 1-12. ....	135
Figura 23) Formas de ondas básicas: senoidal (A), quadrada (B), triangular (C) e dente de serra (D). ....	136
Figura 24) Evolução do perfil do envelope sonoro. ....	137
Figura 25) Envelopes projetados em MAX/MSP. ....	137
Figura 26) Perfil de amplitude e duração dos exemplos sonoros. ....	138
Figura 27) Perfil amplitude duração. Início da peça Egc_28a3. ....	138
Figura 28) Processo recursivo em AutoLISP. ....	140
Figura 29) Argumentos e variáveis em AutoLISP. ....	141
Figura 30) Esquema funcional da caixa de música. ....	143
Figura 31) A bidimensionalidade do pentagrama. ....	144
Figura 32) Configuração final dos eixos X Y Z da caixa de música. ....	145
Figura 33) Transformação modular de um eixo cartesiano. ....	150
Figura 34) Tamanho relativo do módulo da caixa de música. Modelo do Pavilhão Philips. ....	151
Figura 35) Motivo da Quinta Sinfonia de Beethoven. Opus 67, 1º movimento. Compassos 1 - 5. ....	156
Figura 36) Principais tipos de cadências. ....	156
Figura 37) Estrutura de dados de uma 3dface. Índices de captura. ....	158
Figura 38) Estrutura de dados de uma Line. Índices de captura. ....	159

Figura 39) Estrutura de dados de uma 3dpoly. Índices de captura.....	159
Figura 40) Movimentos geométricos sobre uma 3dface. ....	160
Figura 41) Tramas de múltiplos.....	161
Figura 42) Comparação das longitudes das tramas de múltiplos. ....	161
Figura 43) Trama de múltiplos de 8, 6, 4, 2, 1. ....	162
Figura 44) Índices para a variação pela morfologia dos modelos. ....	164
Figura 45) Variações sobre a trama sincronizada de múltiplos. ....	169
Figura 46) Tríades normais ao plano. ....	170
Figura 47) “A minha música é assim”. Igor Stravinsky.....	172
Figura 48) Repetição sobre o grafo de Stravinsky. ....	173
Figura 49) Comparação do grafo de Stravinsky com desenho de uma unidade de habitação.....	173
Figura 50) Formas de encadear o grafo de Stravinsky. ....	174
Figura 51) Matriz dodecafônica com a escala cromática como série O.....	176
Figura 52) Matriz dodecafônica da Suíte para piano Op. 25 de Schoenberg. ....	177
Figura 53) Interface da caixa de música. ....	178
Figura 54) Imitação por movimento direto. Início da peça Egc_28a3. Modelo 28. ....	181
Figura 55) Imitação por movimento contrário. Início da peça Ofa_S03. Modelo 3D Orquestra Filarmônica Afro-Brasileira. ....	182
Figura 56) Imitação por aumentação. Peça Egc32_t5. Modelo 32. ....	182
Figura 57) Pontos traduzidos em PH_03. Modelo Pavilhão Philips. Vista superior e elevação.....	183
Figura 58) Pontos traduzidos da Orquestra Filarmônica Afro-Brasileira OFAB. ....	183
Figura 59) Objetos geométricos. Original, primeira e segunda deformação do modelo 32. ....	185
Figura 60) Trecho de partitura. Audição circular ou helicoidal? ....	194
Figura 61) Distribuição de cubos paralelos e rotacionados 33° em relação aos eixos cartesianos X Y. ....	196
Figura 62) À esquerda: Órgão de cores de Bishop. Centro e direita: “Playing the building” David Byrne. ....	202
Figura 63) Smartphone e Auricular Estéreo Bluetooth.....	208
Figura 64) Mapeamento geométrico de um edifício para a implantação de MoCA. ....	209
Figura 65) Densidade de pontos.....	212
Figura 66)A curvatura da curva. ....	213
Figura 67) A curvatura da curva. Teste n° 1. ....	214
Figura 68) A curvatura da curva. Teste n° 2. ....	215
Figura 69) A curvatura da curva. Teste n° 3. ....	215
Figura 70) Acelerando desacelerando. Teste n°4. ....	216
Figura 71) Modelo 02 – Elevação. ....	261
Figura 72) Primeiros compassos da pseudo-peça Egc_02.....	261
Figura 73) Modelo 09 – Elevação. ....	262
Figura 74) Modelo 28 – Vista superior. ....	263
Figura 75) Modelo 29 – Elevação. ....	264
Figura 76) Modelo 31 – Vista superior. ....	265
Figura 77) Modelo 31 – Elevação. ....	266
Figura 78) Modelo 32 – Elevação. ....	267
Figura 79) Modelo 33 – Elevação. ....	268

## ÍNDICE DE TABELAS.

Tabela 1) Sieves da escala de tons inteiros de Debussy.....	106
Tabela 2) Filtragem da escala Dó Maior com o Sieve de Xenakis.....	107
Tabela 3) Escalas derivadas da estrutura do modo maior.....	131
Tabela 4) Escalas derivadas da estrutura do modo menor natural.....	131
Tabela 5) Exemplo de organização do arquivo LSP enviado para o Compo Music.....	143
Tabela 6) Aritmética modular.....	146
Tabela 7) Exemplo de captura de um elemento com aritmética modular.....	148
Tabela 8) Funções modulares programadas em AutoLISP.....	148
Tabela 9) Testes com diversos tamanhos de casa modular.....	152
Tabela 10) Funções Cx:SomarM e Cx:MultiM.....	165
Tabela 11) Padrão simbólico estável.....	166
Tabela 12) Padrão simbólico instável na operação soma, estável na operação multiplicação.....	167
Tabela 13) Padrão simbólico instável na operação soma e na operação multiplicação.....	167
Tabela 14) Operação multiplicação com fator 5.....	168
Tabela 15) Resumo de periodicidades da operação multiplicação.....	168
Tabela 16) Variações de uma peça.....	171
Tabela 17) Respostas das questões 1 e 2 discriminadas por grupos.....	187
Tabela 18) Respostas das questões 1 e 2 compiladas e comparadas com os grupos 1- 2 e 3.....	188
Tabela 19) Respostas das questões 1 e 2 do grupo de controle.....	189
Tabela 20) Cálculo do coeficiente de correlação de Pearson.....	190
Tabela 21) Respostas da pergunta 3 discriminadas por grupos e compiladas.....	191

## ÍNDICE DE EQUAÇÕES.

Equação 1 Atratores estranhos em sintaxe AutoLISP.....	100
Equação 2: Tratamento da dinâmica.....	150
Equação 3: Qui-quadrado.....	189
Equação 4: Coeficiente de contingência de Pearson.....	190
Equação 5: Coeficiente de contingência de Pearson corrigido.....	190

# 1 INTRODUÇÃO.

## 1.1 TEMA DA PESQUISA.

Examina-se a relação entre a arquitetura e a música através do desenvolvimento de um programa de computador que traduz elementos geométricos a formas musicais. O trabalho propõe-se como uma reflexão que procura encontrar métodos de aproximação entre as duas artes. Nesse sentido, trata-se de uma incursão da disciplina conhecida como Desenho Assistido por Computador (CAD) dentro do campo da Composição Assistida por Computador (CAC).<sup>1</sup> É desenvolvido um programa escrito em linguagem AutoLISP para composição musical a partir da tradução de objetos geométricos tridimensionais modelados no ambiente gráfico AutoCAD.<sup>2</sup>

## 1.2 JUSTIFICATIVA.

O autor entende que na definição de um objeto arquitetônico participariam dois tipos de qualidades. Em primeiro lugar as qualidades intrínsecas, que nasceriam da conjunção entre a forma geométrica imaterial e a materialidade do objeto. Sobre esse substrato, seriam aderidas qualidades extrínsecas, entre as quais poder-se-iam citar a cor, a textura, a luz natural, a luz artificial, o som natural, o som artificial, o cheiro, a temperatura e a umidade. Assim, enquanto produto artificial, o objeto arquitetônico poderia ser entendido como um agregado de qualidades artificialmente aderidas que, em conjunto, contribuirão para que o ser humano vivencie uma experiência estética, que de algum modo afetará a sua vida espiritual.

Na literatura científica, pode ser encontrado abundante material teórico dedicado ao estudo da tecnologia de qualificação visual do objeto arquitetônico. A cor e a luz destacam-se como matéria-prima fundamental utilizada para qualificar visualmente o espaço. Eles são estudados tanto desde o ponto de vista quantitativo como qualitativo. Por outro lado, pode-se dizer que os estudos orientados ao som, em geral, dirigem a atenção para o controle

---

1 Desenho Assistido por Computador é a disciplina que trata do conjunto de técnicas e métodos de representação gráfica que utilizam instrumentos informáticos no projeto de arquitetura e engenharia. Analogamente, Composição Assistida por Computador é a disciplina que engloba o conjunto de técnicas e métodos de composição musical que utilizam instrumentos informáticos.

2 AutoCAD é um dos diversos programas utilizados para o desenho técnico em arquitetura e engenharia. AutoLISP é uma linguagem de programação funcional de alto nível, dialeto da linguagem LISP, utilizada como recurso de programação no programa AutoCAD.



quantitativo do comportamento e eficiência acústica dos espaços, cujas funções específicas assim o requeiram, como salas de concerto, estádios, aeroportos, hospitais, escolas, bibliotecas (EMERY *et al.* 2001). O tratamento plástico do som, em geral, não faz parte do cotidiano do projeto arquitetônico. Como prova dessa afirmativa bastaria percorrer edifícios da cidade.

Como recurso plástico dominante de qualificação espacial talvez possam ser apontados o tratamento cromático e o seu correlato lumínico. Em menor medida, poderão ser encontrados edifícios cujos espaços tenham sido acusticamente qualificados. As fontes de água, por exemplo, permitem criar ambiências dentro das quais o som é sentido como fenômeno plástico secundário ou derivado.<sup>3</sup> Experiências históricas como a proposta de Le Corbusier e Xenakis para o Pavilhão Philips, ou mais recentes, como o projeto da *SON-O House*, do Grupo NOX, destacam-se por serem esforços tendentes a encontrar formas de qualificação sonora do espaço.<sup>4</sup> Nesse sentido, há um vasto campo de estudo a ser desenvolvido e ampliado para expandir as possibilidades de tratamento do som como elemento plástico autônomo de qualificação espacial.

Procurando complementar a experiência visual, esta tese centrará a sua atenção na questão da qualificação sonora, colocando ênfase na conexão formal entre a geometria e a música. Nesse sentido, serão exploradas técnicas que permitam associar formalmente a geometria e a música. A associação formal procurada não é aquela conhecida como música funcional, porquanto uma música funcional e o espaço onde ela é ouvida não guardam entre si nenhuma relação formal direta. Se costumeiramente o espaço é qualificado com quadros, murais, afrescos ou esculturas, por que não fazê-lo de modo permanente com peças musicais? Um dos pressupostos da presente tese sugere que, enquanto molde imaterial do espaço arquitetônico, a geometria possa contribuir para gerar a música do espaço que modela. Entende-se que somar recursos plásticos que complementem as possibilidades de fruição estética ajude a tornar mais rico o espaço construído.

### 1.3 HIPÓTESE.

A presente tese toma como referência a obra do compositor grego Iannis Xenakis (1922-2001). Dentre as formulações teóricas de Xenakis, encontram-se a teoria dos *sieves* (crivos) e a conceitualização de estruturas musicais *outside-time*. Neste trabalho, estudar-se-á o

---

3 Entende-se por ambiência o meio físico e estético onde se desenvolva qualquer atividade humana.

4 *SON-O House* é um espaço do tipo pavilhão público realizado em *Son en Breugel*, na Holanda, pelo escritório NOX. Trata-se de uma instalação que dá ênfase à interação entre o homem, o espaço e o som. Através de sensores de presença estrategicamente posicionados os visitantes podem interativamente modificar a música que se houve no interior do pavilhão, composta por Edwin van der Heide (fonte: [www.arcspace.com/architects/nox/Son-O-House/](http://www.arcspace.com/architects/nox/Son-O-House/)). Nesse sentido, poder-se-ia dizer que a *SON-O House* é uma especulação arquitetônica sobre o movimento.

conceito de estrutura musical *outside-time*, pois ele demonstrou que a geração de música a partir do substrato geométrico do espaço arquitetônico é uma possibilidade real.

**A hipótese principal da tese diz que a partir das características geométricas de um objeto arquitetônico poderiam ser criados eventos sonoros plasticamente modelados e descritivos do espaço. Em outras palavras, poderiam ser compostas peças musicais que manteriam uma relação formal direta com a geometria do edifício. As peças assim criadas permitiriam contar com mais uma possibilidade de qualificação espacial, dentro do universo da percepção não-visual. A pergunta principal a ser respondida é: até que grau poder-se-ia descrever o espaço com música gerada e controlada a partir dele?**

#### 1.4 METODOLOGIA.

Em relação às teses de Xenakis será realizada uma pesquisa bibliográfica com intuito de confrontar as ideias por ele produzidas no terreno científico, filosófico e artístico. Procurar-se-á comparar o seu pensamento com diversas correntes artísticas e filosóficas. Durante o estudo de Xenakis serão levantados elementos que permitam entender a noção de estruturas musicais *outside-time* e a teoria dos *sieves* propostas pelo músico.

Para modelar o som a partir de dados espaciais será concebida uma metodologia de tradução e modelagem sonora, cujo nome dá o título à tese e configura o seu principal objeto: a caixa de música. Define-se a caixa de música como um conjunto de técnicas, mecanismos matemáticos e procedimentos algorítmicos que permitirão extrair coordenadas espaciais de objetos geométricos tridimensionais; transformá-las em eventos sonoros; concatená-las de acordo a diversos critérios de ordem; e, finalmente, realizar a audição para avaliar a qualidade plástica do resultado obtido. Tal avaliação deve ser entendida em um sentido fraco, pois não será estabelecido nenhum sistema de julgamento estético musical para hierarquizar os resultados. O critério de seleção para a publicação dos resultados sonoros responderá em parte ao gosto subjetivo do autor bem como à conveniência expositiva dos problemas levantados.

Em relação à caixa de música, a primeira etapa será de programação e testes livres realizados sobre diversos modelos geométricos tridimensionais. À medida que for sendo obtido um maior controle sobre o resultado sonoro, serão ampliados os testes utilizando objetos arquitetônicos. Visto que na atualidade, dentro do terreno da Composição Assistida por Computador, há disponível um amplo espectro de técnicas de síntese e manipulação do som, procurar-se-á limitar o trabalho aos seguintes elementos básicos da teoria e prática musicais: nota, duração e dinâmica.

## 1.5 ESTRUTURA.

O capítulo 2 é introdutório aos assuntos que serão abordados. Com ele pretende-se ilustrar o processo que conduziu o autor até à formulação da pergunta principal. O teor do texto tem um carácter introspectivo. Nele é introduzida a figura de Iannis Xenakis, apresentado um histórico dos passos iniciais efetuados na pesquisa e definida a orientação epistemológica da tese. O capítulo 3 é dedicado inteiramente à personalidade e à obra do músico. Nele se levantam dados biográficos e são analisadas, de forma sucinta, algumas obras emblemáticas. Um dos propósitos desse estudo é entender a filosofia que existe por trás dos pressupostos teóricos utilizados pelo artista. Visa-se distinguir os elementos simbólicos, políticos e epistemológicos da obra xenaquiana. O capítulo finaliza com uma interpretação da sua obra. O capítulo 4 inicia o desenvolvimento do objeto principal da tese: a caixa de música. Explicam-se os passos que levaram à configuração do sistema. São introduzidas noções básicas de teoria musical, visando proporcionar aos arquitetos uma ideia geral dos parâmetros presentes em uma obra musical e, em particular, os elementos musicais utilizados na caixa de música. Explica-se também o funcionamento da aritmética modular, instrumento matemático principal utilizado para realizar as operações de tradução e ordenamento do material geométrico e sonoro. O capítulo 5 trata das diversas técnicas e critérios de organização e varredura efetuados sobre os modelos geométricos. Relacionam-se esses critérios a conceitos importados da forma musical clássica. É testada a caixa de música sobre objetos geométricos abstratos e projetos de arquitetura concretos. No capítulo 6 sugere-se uma aplicabilidade para a caixa de música. Teoriza-se sobre diretrizes que permitam estender o uso da técnica como instrumento que ajude a orientar espacialmente as pessoas. Serão insinuadas analogias entre o espaço e a música para prosseguir com os trabalhos. No capítulo 7 são fechadas as conclusões acerca de Xenakis e da caixa de música. No capítulo 8 se responde a hipótese principal da tese.

Em relação à organização do texto, quando o assunto tratado no corpo principal exigiu a incorporação de novos elementos para esclarecer um conceito, enriquecer uma exposição ou fornecer dados específicos, optou-se por colocar essas informações em forma de notas de rodapé. Portanto, a leitura das notas é essencial, pois muitas vezes poderá esclarecer alguma colocação presente no corpo principal, dar continuidade ou desdobrar uma discussão relacionada com a argumentação geral, desenvolvendo-se de modo paralelo. A grafia foi atualizada segundo o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 2009.

## 2 ABRINDO A CAIXA.

*Now, this definitive disappearance can be transposed in the domain of work: the choices that I make when I compose music, for example. They are distressing, for they imply renouncing something. Creation thus passes through torture. But a torture which is sane and natural. That is what is most beautiful: to decide at any moment, to act, to renounce, to propose something else. It's great. The joy is the fulfillment of living. That's what it means to live. This tormented life is necessary. Everywhere, at all the times.<sup>5</sup>*

*Iannis Xenakis*

*A metafísica exige certa purificação da inteligência; supõe também certa purificação do querer, e que se tenha a força de aderir ao que não serve, à Verdade inútil.*

*Jaques Maritain*

Em dissertação de mestrado, o autor da tese abordara a relação da arquitetura com a inteligência artificial (IA), disciplinas entre as quais, nas últimas décadas, começaram a surgir interseções com maior frequência. Naquela ocasião, para fechar a redação do trabalho criou-se um mecânico jogo de palavras com o qual se pretendia exprimir e reforçar, de um modo ameno, a ligação entre ambos os campos do conhecimento, aparentemente tão díspares. Nas primeiras linhas desse jogo identificava-se arquitetura com perfeição estrutural. A seguir, os versos conduziam o leitor por uma sequência de identificações que culminava numa ideia que remetia à música. Nela pretendia-se identificar harmonia com a inteligência perfeita. Esse jogo de palavras foi premonitório, pois a última identidade contém o germe do que veio a ser o desdobramento do trabalho. Impulsionado pelos dois últimos versos, estava prestes a nascer a presente tese.

*Arquitetura  
Estrutura Perfeita  
Estrutura  
Inteligência Concreta  
Inteligência*

---

5 [...] Agora, esse desaparecimento definitivo pode ser transposto ao domínio do trabalho: as escolhas que eu faço quando componho música, por exemplo. Elas são angustiantes, porque implicam renunciar alguma coisa. A criação então passa através da tortura. Mas uma tortura sã e natural. Isso é o mais maravilhoso: decidir a cada momento, agir, renunciar, propor outra coisa. É grandioso. A alegria é a realização da vida. Isso é o que significa viver. Essa vida de tormento é necessária, em todos os lugares, o tempo todo [...] (tradução nossa).

*Arquitetura Incompleta*  
*Arquitetura*  
*Memória Concreta*  
*Memória*  
*Estrutura Incompleta*  
*Estrutura*  
*Forma Perfeita*  
*Forma*  
*Geometria Concreta*  
*Geometria*  
*Estrutura Incompleta*  
*Estrutura*  
*Memória Perfeita*  
*Memória*  
*Harmonia Incompleta*  
*Harmonia*  
*Inteligência Perfeita*

Quem sabe, lembrando o conceito de *acaso significativo* da professora Fayga Ostrower (1995:3), estava-se experimentando um daqueles raros momentos nos quais acontece um evento inesperadamente marcante; ou talvez – o filósofo Karl Popper assentiria –, o autônomo mundo 3 dos produtos da mente havia começado a operar sobre a consciência do autor.<sup>6</sup> Seja como for, um espaço temporal de poucos meses separou a formulação daquela ideia musical dos primeiros passos dentro do novo tema de estudo, vinculado com a música e a arquitetura. O vínculo atravessaria a fronteira do exercício poético para se estabelecer como um assunto de estudo concreto.

Da trama temática que estava surgindo, o primeiro elemento que seria necessário abordar diz respeito à influência que a inteligência artificial começou a exercer dentro dos domínios das atividades humanas. Se por um lado, o autor conhecia a penetração da IA no terreno da arquitetura, por outro, ignorava completamente as contribuições aportadas por esta disciplina no terreno musical. Desconhecia os esforços que vinham sendo realizados pela ciência da computação com vistas a fornecer instrumentos novos aos analistas e aos compositores de música contemporânea. Esse universo seria descoberto com o andamento da pesquisa. O autor admite, com certo sentimento de culpa, que a ignorância em relação a este assunto era ainda mais profunda. O motivo da culpa se relaciona com a linguagem LISP.<sup>7</sup> Embora tivesse conhecimentos de programação em AutoLISP acreditava que a família de linguagens originárias do LISP tivesse seus dias de uso contados. Tinha a falsa impressão de estar utilizando um instrumento de programação fadado à extinção, cujo uso estava circunscrito ao ensino de estruturas de dados, à criação de novos comandos para o

---

<sup>6</sup> Ao tocar o problema da interação entre o corpo e a mente, Popper conceitualizou a teoria dos 3 mundos. Ele atribuía ao mundo 1 os processos físicos e fisiológicos envolvidos no cérebro; ao mundo 2, os processos envolvidos nos estados mentais (distinguindo a mente do cérebro); e, finalmente, o mundo 3, constituído pelos produtos da nossa mente (POPPER, 1997:35).

<sup>7</sup> LISP é uma linguagem de programação cujo nome é o acrônimo inglês de *List Processing* (processamento de listas). Criado por John McCarthy na década de 1950 no Instituto de Tecnologia de Massachusetts.

programa de desenho AutoCAD ou destinado a complementar com capítulos e notas históricas a literatura dedicada à inteligência artificial. Apoiado nessa crença confundia quantidade com qualidade. Foi surpreendente constatar que existe uma ampla família de programas de composição assistida por computador (CAC), que utilizam a linguagem LISP como plataforma do programa ou, assim como acontece em aplicações gráficas, como ferramenta complementar para desenvolver aplicativos que acrescentem funcionalidade ao programa original. Os programas de composição *Compo Music*, *MAX*, *Patchwork*, *Nyquist*, e *CMN*<sup>8</sup> são alguns membros dessa família. Eles começaram a despertar curiosidade e foram considerados dentro do repertório de investigação. Iniciado nesse novo universo, o autor pôde compreender duas coisas. Primeiro, que a linguagem LISP é valorizada no campo da pesquisa em computação musical graças à versatilidade que possui para organizar e manusear dados. Entretanto, também compreendeu as limitações que essa linguagem possui relacionadas com a criação de funções que possam ser executadas e sincronizadas em tempo real, funcionalidade requerida nos programas que assistem os artistas em suas apresentações.

Dentre todos os sistemas dedicados à composição assistida por computador baseados em LISP, a atenção concentrou-se no *Compo Music*, pois ele permitiu encontrar uma interseção entre o universo da música e o AutoCAD, instrumento gráfico digital aplicado ao projeto de arquitetura. *Compo Music* é um programa de composição, escrito em dialeto *Common LISP* pelo engenheiro e compositor Bruno Lartillot. É apoiado por uma biblioteca de funções *CMN* (*Common Music Notation*) que permite escrever a partitura de uma peça musical e exportar o resultado em formato de protocolo *MIDI*.<sup>9</sup> Além de oferecer uma chave de acesso para um novo universo, o *Compo*, como será chamado daqui em diante, facilitou muito o caminho, pois o conhecimento do autor em programação AutoLISP serviu para minimizar dificuldades de aprendizado, antes de começar a programar a caixa de música. A materialização da ideia inicial, isto é, a criação de um sistema que permitisse traduzir a forma de objetos geométricos espaciais em formas musicais afigurava-se remota, mas a partir da descoberta do *Compo* começou a tomar forma real.

A pesquisa iniciada depararia outra surpresa. Por intermédio de vários profissionais relacionados com a música, ficou claro que a proximidade entre a música e a arquitetura era

---

8 *MAX/MSP* é um programa dedicado à composição musical interativa. Foi desenvolvido no *IRCAM* (*Institut de Recherche et de Coordination Musique/Acoustique*) pelo matemático Miller Puckette na década de 1980. O *MAX/MSP* pode utilizar o módulo *maxlispj* que lhe permite implementar funções escritas em LISP. *Nyquist* é uma linguagem de composição e síntese de som desenvolvida por Roger Dannenberg, com a participação de Joe Newcomer e Cliff Mercer. *Common Music Notation* é um programa LISP que tem como propósito permitir a escrita de partituras na notação tradicional da música ocidental. Nessa lista deve-se incluir o *Csound*, que apesar de não pertencer à família LISP, pois é escrito em linguagem C, é um ambiente de programação de música eletrônica muito difundido.

9 Abreviatura de *Musical Instruments Digital Interface* (Interface Digital para Instrumentos Musicais). *MIDI* é uma interface de comunicação que permite ligar instrumentos musicais equipados com microprocessadores entre si e com computadores, através de programas específicos. O protocolo de comunicação *MIDI* contém as ordens que serão processadas pelos sequenciadores e sintetizadores de som (SERRA, 2002:20).

bem mais estreita do que se imaginava, indo além do plano metafórico. A ignorância surpreenderia o autor pela segunda vez. Ele percebeu que as relações que esperava encontrar não tinham sido escritas pela caneta dos críticos de arquitetura, cujos estudos de estética comparada costumam relacionar ambas as artes apoiando-se especialmente nos conceitos ordenadores de ritmo e harmonia, os quais participam na estruturação de objetos arquitetônicos, apontando também para noções musicais. Regentes, professores, compositores ou alunos da Escola de Música, com os quais dialogava não se referiam a essas fontes. Todos eles mencionavam a obra de um artista que, talvez por causa de um descuido ou de perspectiva histórica suficiente, não recebera muita atenção por parte dos críticos e historiadores da arquitetura que abordaram o tema. Sem exceção e com farto conhecimento, os músicos consultados mencionariam o nome de Iannis Xenakis, artista de origem grega que será um referente obrigatório para a presente investigação. Poder-se-ia dizer que Xenakis não foi apenas mais um dos estudiosos que eventualmente trataram a relação entre Música e Arquitetura, antes, dedicaria ao tema grande parte da sua energia intelectual. Ao longo da sua vida seria artífice de um trabalho no qual ambas as artes fundiram-se em uma expressão. A escassa atenção voltada para a sua obra ou a omissão completa do seu trabalho no âmbito dos estudos em arquitetura são dois fatores que permitem ser interpretados como um reflexo da dificuldade de se estabelecerem laços interdisciplinares.<sup>10</sup> Portanto, será dedicado um capítulo inteiramente a Xenakis. Esse capítulo será uma tentativa para entender os diversos aspectos que moldaram o seu ideário. Nele tentar-se-á relacionar a sua biografia com a sua obra artística, pois ambas foram marcadas por episódios nos quais se misturaram arte, ciência, filosofia e ativismo político. A sua vida teve como pano de fundo o erro humano talvez mais terrível, o sacrifício da civilização na guerra. As vicissitudes que atravessou não lhe impediram de criar uma obra que transcendesse o terreno musical, devido provavelmente à originalidade do método de composição que desenvolveu. No ambiente musical, o seu método composicional é reconhecido pelo termo *música estocástica*. Para criar a música estocástica utilizava instrumentos matemáticos originários do campo da cibernética, da teoria das probabilidades, da física de partículas e da biologia, associando-os aos primitivos meios eletrônicos e computacionais disponíveis na época. Paralelamente, complementaria a sua obra com uma intensa reflexão filosófica de índole metafísica.

---

10 Cabe mencionar exceções como a teórica de arquitetura Françoise Choay. Na década de 1960, ela solicitou a Xenakis uma proposta urbanística que ilustrasse as suas ideias sobre a cidade do futuro. Na ocasião, ele concebeu o croqui da *Cidade Cósmica* (MATOSSIAN, 2005:220), complementando-o com cálculos e dados quantitativos de cunho tecnológico. Choay classificou a proposta dentro da categoria *tecnológica* (CHOAY, 2007:265). Recentemente, dentre os estudos significativos da sua obra, pode-se mencionar a Tese de Doutorado de Sven Sterken (2004), quem fez um estudo pormenorizado da obra arquitetônica de Xenakis. Também, pode-se consultar a tese de Gastón Clerc González (2003), dedicada ao tema da relação histórica entre a arquitetura e a música. Nela encontra-se material sobre Xenakis. Karel Vollers (2001) menciona-o brevemente em seu estudo sobre formas arquitetônicas não ortogonais. Ricardo Alonso del Valle tratou o tema da relação entre arquitetura e música no livro *Música, tempo e arquitetura* (2008). Nessa obra, não foram encontradas referências a Xenakis. No âmbito da música, ao contrário, encontra-se abundante material de consulta e análise das suas peças.

A falta de diálogo interdisciplinar não seria o único fator que poderia explicar a escassa atenção voltada para a obra de Xenakis. Poder-se-ia acrescentar a supremacia outorgada ao sentido da visão, em detrimento dos outros canais perceptivos, quando se projetam ou se analisam obras arquitetônicas. Certamente, graças à velocidade da luz, a forma geométrica, as dimensões, as cores, texturas e relações volumétricas de um edifício sejam as primeiras, ou talvez, as qualidades mais fortes experimentadas por uma pessoa. Todas essas qualidades chegam a uma velocidade de 300.000 km/s penetrando no filtro da consciência por via ocular. O som, vagaroso, chegará depois. No entanto, em concordância com as pesquisas contemporâneas no terreno da análise multissensorial, poder-se-ia afirmar que os efeitos dessas qualidades distribuem-se pelo corpo por outros canais, isto é, pelos músculos, ouvidos, nariz e pele, alterando sorratamente a ordem e a hierarquia estabelecidas inicialmente pelas pupilas. Tome-se como exemplo o modelo desenvolvido por Wollozyn e Siret para a representação de ambiências através de objetos ambiente.<sup>11</sup> O modelo criado por estes pesquisadores visa entender as potencialidades de estimulação sensível do espaço analisado (WOLLOZYN *et al.*, 1998:49). Para delinear um campo de análise mais amplo não pode ser esquecida a influência que a carga de memórias, acumuladas ao longo do tempo, exerce sobre a percepção, ou do fato de que para ser influenciada pelo som, uma pessoa não precise estar espacialmente orientada em relação ao objeto. Ou seja, apesar de ser o receptor mais veloz envolvido na percepção do espaço, não significa necessariamente que a visão possa ser considerada um modo completo e totalmente eficiente para compreendê-lo. Ao ter transportado o problema para o plano dos eventos dinâmicos, onde espaço, tempo e memória conjugam-se, a obra de Xenakis se apresenta como uma fonte importante de ideias, que poderia ajudar a enriquecer o estático paradigma visual aportando subsídios para complementá-lo.

Dos arquitetos que encontraram uma fonte de inspiração na música, destaca-se por ter levado o assunto à sua fronteira mais extrema, incorporando tanto relações simbólicas quanto técnicas.<sup>12</sup> Contudo, no meio arquitetônico o seu trabalho como arquiteto permanece pouco conhecido, quando não criticado. Em geral, na literatura consultada, atribui-se a Le Corbusier<sup>13</sup> a concepção do projeto do Pavilhão Philips, construído por ocasião da Exposição Internacional de Bruxelas em 1958, omitindo-se o nome do seu assistente ou apresentando-o como mero executor das ideias do consagrado arquiteto. Dedicar algumas

---

11 Para o estudo analítico das ambiências um "objeto ambiente" seria um elemento presente no espaço que permite disparar um estímulo sensorial. Os objetos ambientes podem ter origem acústica, visual, olfativa, tátil ou gustativa. O som emitido por veículos, por exemplo, configuraria um objeto ambiente sonoro.

12 Dois exemplos recentes onde arquitetura e música foram relacionadas podem ser mencionados. A *Stretto House* de Steven Holl que se inspirou na *Música para cordas, percussão e celesta* escrita em 1936 pelo compositor Béla Bartók (HOLL, 1994:56) e o *Museu do Holocausto* em Berlim, projeto de Daniel Libeskind. Uma das ideias sobre as quais Libeskind fundamenta o projeto é a noção de vazio. De acordo com ele, ao conceber o projeto quis dar um final arquitetônico à ópera inconclusa de Schoenberg, *Moses und Aron*. Libeskind além de ser arquiteto é músico (fonte: [www.daniel-libeskind.com](http://www.daniel-libeskind.com)).

13 Arquiteto suíço, um dos mestres da arquitetura moderna do século XX.



páginas à história do pavilhão pode ser um empreendimento valioso, contudo, não serão aprofundadas considerações de caráter histórico, pois não é esse o principal objeto de pesquisa da tese. Ainda assim, espera-se que as informações aportadas possam estimular algum pesquisador curioso que deseje analisar a transformação que, face aos novos meios da tecnologia digital, começaria a acontecer na arquitetura a partir da segunda metade do século XX, desaguando na arquitetura dita líquida produzida na atualidade.

O objeto de pesquisa da tese é a caixa de música. Como foi mencionado na introdução, trata-se de um conjunto de procedimentos e mecanismos destinados a traduzir objetos geométricos a sons plasticamente estruturados. Pode-se dizer que será relacionado o espaço cartesiano ao universo musical, relação que obriga estabelecer vínculos e correspondências entre espaço, tempo e memória, retomando em certa forma o trabalho de Xenakis, ainda que seja com uma abordagem diferente. Nesse sentido, será fundamental tentar entender uma das preocupações teóricas que ocupou parte das suas reflexões. No terreno musical ele apontava para a necessidade de ir além das estruturas e categorias temporais que, a seu juízo, começaram a ter preponderância na música ocidental a partir do Renascimento. Ele ambicionava superar os limites que o tratamento linear do tempo impunha à música (XENAKIS, 1992:209). Para isso, focalizaria a sua atenção nas estruturas musicais que podem remeter ao espaço, às quais denominaria estruturas *outside-time*. Utilizando-as como recurso composicional diferenciava-as das estruturas *in-time* nas quais a ordem temporal dos eventos sonoros é determinante para o resultado. A concretização das estruturas *outside-time* dava-se pela combinação dos elementos musicais em ordenações abstratas, formalizadas através de ferramentas matemáticas ou geométricas: organizações geométricas de polígonos regulares; matrizes de transições probabilísticas (MTP) utilizadas na cibernética; distribuição granular de pontos; organização de notas pela teoria dos conjuntos; tratamento de parâmetros sonoros através de recursos de análise vetorial. Todas essas abordagens combinatórias lhe permitiriam compor música com diretrizes formais de ordem espacial, ou, rigorosamente, de ordem não temporal.

Entender as diferenças entre as estruturas *in-time* e *outside-time* da música, talvez permita refletir sobre estruturas *in-time* da arquitetura e, analogamente, propor um modo de classificar as estruturas arquitetônicas como *in-geometry* e *outside-geometry*. Em outras palavras, refletir tanto sobre a dinâmica temporal envolvida em um evento arquitetônico, bem como sobre o compromisso geométrico envolvido no próprio ato de projetar. Questionar, por exemplo, se a arquitetura contemporânea entregou-se a um caos formal gratuito, manifestando que a geometria, enquanto ciência morfogenética, está sendo esquecida. Ou, ainda, se os desenvolvimentos morfológicos contemporâneos escondem, em realidade, um substrato geométrico euclidiano rigoroso e controlado, embaixo de uma liberdade formal aparente, expressa em volumes desproporcionais, em formas espaciais

extravagantes ou sob uma complexa camada de elementos combinatoriamente organizados. Nesse sentido, uma contribuição de Xenakis sobre a qual gravitará a tese relaciona-se à ideia de “acaso controlado”, na qual o cálculo de probabilidades é instrumento matemático fundamental.

Depois de realizar uma primeira leitura superficial do livro *Formalized Music*, onde se encontram compiladas as suas reflexões teóricas mais significativas, surgiu o interesse pela ideia de séries modulares, formalizada pelo músico na teoria dos *sieves*.<sup>14</sup> Concebida como método para criar, controlar e combinar escalas musicais através de um formalismo lógico matemático mecanizável, a teoria está fundamentada nos cinco axiomas da aritmética de Peano e na definição de congruência da aritmética modular (XENAKIS, 1992:198). Na ocasião da descoberta da obra de Xenakis, o autor descobriria pontos de coincidência entre os *sieves* e a caixa de música, objeto que já havia começado a modelar. Para formalizar o modelo inicial da caixa de música, no qual se relacionam os eixos cartesianos ao universo musical, a aritmética modular havia sido utilizada como instrumento de organização e tradução, mas ainda não havia sido definida nenhuma teoria sobre ela. Tratava-se de uma etapa inicial de experimentação.

No tocante à obra de Xenakis, é oportuno e conveniente esclarecer algumas questões. Em primeiro lugar, como já foi mencionado, ele não será o principal objeto de estudo da tese, embora por uma autoimposição tenha-se assumido o compromisso de estudá-lo, dedicando boa parte desta pesquisa ao esforço de entender a sua personalidade e obra artística. Deve ser alertado que quaisquer hipóteses levantadas em relação com a sua vida e a sua obra serão hipóteses secundárias que funcionarão como um acompanhamento do trabalho. Uma base teórica que ajude a compreender problemas específicos da música. Uma vez que as suas especulações tiveram conotações no campo político, epistemológico e artístico, foi necessário não fechar cada tema em si mesmo. Assim, tentou-se entender se as suas propostas teóricas de estruturas *outside-time* e *in-time* teriam algum fundo político e paralelamente, entender que influências tais propostas poderiam ter para a caixa de música. Em relação à interpretação da sua obra, não será dissimulada certa empatia com o intuicionismo idealista do artista. Por um motivo simples. Houve uma identificação imediata, uma vez que quem escreve esta tese é arquiteto aventurando-se no terreno musical. Contudo, fez-se o possível para que essa empatia se tornasse um fator de enriquecimento

---

14 Em inglês “*sieve*” significa filtro ou crivo. O nome da teoria é acorde com esse sentido, pois Xenakis tenta encontrar através de operações de álgebra booleana relações e combinações de séries numéricas filtrando-as com os *sieves*. Será estudado esse mecanismo e será formulada uma solução alternativa em AutoLISP.

da análise do seu pensamento e interpretação das suas ideias. Procurou-se limpar ao máximo qualquer tom apologético e procurou-se não lhe fazer concessões.<sup>15</sup>

Apesar de ser um norte constante, a motivação que mobilizava o compositor não coincide com a motivação que orienta a tese, portanto será tomada uma respeitosa distância. Ele tinha convicção daquilo que buscava. Talvez, influenciado pelo exemplo de Le Corbusier, que perseguia uma métrica universal da arquitetura com o *Modulor*,<sup>16</sup> imaginava que os instrumentos matemáticos dominados pela sua formação em engenharia lhe permitiriam encontrar as estruturas de ordem formal subjacentes na música, tanto no aspecto microestrutural, promovendo musicalmente a síntese granular do som, bem como no aspecto macroestrutural, ao buscar estruturas matemáticas que unificassem a música em uma grande teoria universal.<sup>17</sup> A tese seguirá outra orientação, pois além de experimentar certa impotência em relação aos métodos matemáticos expostos por Xenakis, a maioria dos quais estão além do patamar de conhecimento do autor, tampouco existe a vontade de inventar novas sonoridades ou modos de síntese do som, muito menos ainda, a vontade de encontrar uma estética musical universal, nem a vontade de formular uma teoria geométrica da música. O presente trabalho será, em sentido figurado, uma exploração estocástica, que utilizará elementos básicos da composição musical associados aos instrumentos virtuais disponíveis em formato MIDI, já sintetizados e amplamente difundidos.

Para fazer jus ao sentido estocástico, acredita-se que além de Xenakis devam ser estudados os métodos de composição de outras correntes musicais. Especial atenção será dada ao método de composição dodecafônica, proposto por Arnold Schoenberg no início do século XX, posteriormente adotado pelos músicos da escola serialista Anton Weber e Alban Berg. O método serialista ainda seria ampliado e estudado por outros compositores como Pierre Boulez, Stockhausen e Milton Babbitt. Este aspecto estará apoiado, em parte, pelos estudos da música pós-tonal de Joseph Straus (2000). Ficou claro durante o processo de aprendizado que, se por um lado, a pesquisa se aproximava espiritualmente de Xenakis, por outro, a maneira de tratar o material sonoro, permutando séries arbitrárias de elementos musicais (notas, durações e dinâmicas) se aproximava também das técnicas propostas pela escola denominada Serialismo Integral, da qual Xenakis era crítico. As reflexões apresentadas tiveram presente essa questão.

---

15 Houve um tema que foi, no mínimo, incômodo e particularmente difícil: colocar em perspectiva política e epistêmica a orientação gnóstica do pensamento xenaquiano. O tema do gnosticismo mereceu um seguimento especial durante o trabalho, pois foi encontrado um autor, Eric Voegelin (2006), que o relaciona às ideologias dos regimes totalitários do século XX. Embora parecesse um contrassenso tentar encontrar elementos totalitários em alguém que lutou contra o totalitarismo, como Xenakis, foi necessário não fugir do assunto. Apenas para introduzir o tema do gnosticismo, poder-se-ia vagamente apontá-lo como uma atitude ou disciplina espiritual perante a vida, que em Xenakis poderia ser detectada lendo a epígrafe que abre este capítulo.

16 O *Modulor* é um intento de criar um padrão métrico dimensional universal para os elementos arquitetônicos. Era utilizado por Le Corbusier e os seus assistentes como régua dimensional dos projetos.

17 A síntese granular do som foi iniciada pelo físico húngaro Dennis Gabor. É baseada na combinação de grande quantidade de pequenos eventos sonoros – o quantum sonoro –, cuja duração é inferior a 50 milissegundos (RATTON, 2008). Em 1971, Gabor foi laureado com o Prêmio Nobel em física pela invenção e desenvolvimento do método holográfico (fonte: *The Nobel Foundation*, 2007).





A expectativa inicial da tese ancorava-se na crença de que cada estrutura geométrica possuiria uma personalidade sonora intrínseca, própria. Se assim fosse, tal personalidade sonora, em princípio, poderia ser extraída como uma “descrição musical”, que estaria associada às características morfológicas (geométricas) da estrutura. Como já se contava com um primeiro esboço da caixa de música, acreditava-se possível poder revelar tal personalidade musical. Com isso em mente, seria configurada a caixa, graduando seus eixos com diversas escalas de notas, variando as durações, testando diversos graus de dinâmica e experimentando com vários instrumentos. No decorrer de alguns meses, embora não fosse encontrada a personalidade musical dos objetos geométricos, houve um encontro e envolvimento com a música. Desde então, entre a geometria, a música e o autor estabeleceu-se um diálogo que se tornaria cada vez mais intenso, quase obsessivo, a ponto de produzir um desvio do objetivo original, pois na medida em que se aproximava da música, o autor afastava-se da arquitetura.

A intuição inicial estava mudando. O projeto que visava a descrição sonora dos modelos geométricos começaria a sofrer a interferência de outra tarefa: encontrar as diversas peças musicais que, naquele momento, eles pareciam poder engendrar. O trabalho que começaria a partir de então seria fundado em bases diferentes. Genericamente, poderia ser caracterizado como um processo de exploração aleatória, uma “busca às cegas” regulada por alguns elementos ordenadores. O primeiro nível de ordem seria dado pela configuração dos eixos da caixa; um segundo nível de ordem estaria vinculado com as características morfológicas dos elementos geométricos dos modelos tridimensionais; e, finalmente, o terceiro nível de ordem seria definido pelos critérios de varredura arbitrariamente programados para capturar os pontos dos modelos e convertê-los em sons tônicos organizados.<sup>23</sup> Para alegria do autor, tal procedimento daria de presente alguns resultados musicais que, embora modestos, superariam as expectativas dos seus ouvidos ingênuos.<sup>24</sup> Era evidente que existiam muitos limites expressivos e surgiriam dúvidas quanto ao valor estético da música gerada. Utilizando terminologia arquitetônica, poder-se-ia dizer que a maioria dos resultados sonoros pareciam ser croquis, rascunhos musicais ou partidos musicais que aguardavam uma oportunidade para serem desenvolvidos.<sup>25</sup>

Em geral, soavam desafinados, brutos, desajeitados, estridentes ou longos demais. Eles eram, em sua maioria, aborrecidos e desarticulados. Mas por alguns instantes, as notas extraídas dos modelos pareciam alinhar-se, surgindo, dessa organização, sequências sonoras interessantes e expressivas que conseguiam prender a atenção.<sup>26</sup> Às vezes,

---

23 Entende-se como som tônico todo som do qual pode ser distinguida a altura (grave/agudo). Mais adiante será aprofundado este tema.

24 Admita-se, por enquanto, que os resultados eram musicais.

25 O partido arquitetônico é a estrutura básica de distribuição dos espaços sobre a qual será desenvolvido o anteprojetado e o projeto.

26 Seguindo a conceitualização do físico inglês Sir Arthur Eddington, poder-se-ia dizer que eram felizes coincidências dentro de um processo regulado pela chance (EDDINGTON, 1948:71).

prevalecia uma sequência rítmica, outras, a beleza de uma breve sucessão melódica, uma atrativa constelação de timbres ou a força de um conjunto de sons simultâneos que harmonizavam. Era necessário investir tempo para aprender a ouvi-los e descobri-los dentre todo o material sonoro produzido. Era também necessário dar uma oportunidade de sobrevivência para cada peça gerada, antes de tomar a decisão de arquivá-la ou descartá-la. Esse procedimento tomava muito tempo, pois implicava repetir uma audição várias vezes para poder ouvir mais e melhor.<sup>27</sup> Esse método implicava ter de ouvir os trechos desinteressantes que precediam segmentos sonoros interessantes, tentando ajudar à memória a registrar os fragmentos sonoros para poder estabelecer comparações de similaridade entre eles. O procedimento mostrou que o desinteressante podia vir a tornar-se interessante, mas disso não havia garantias.

Considerando a condição de ouvinte não profissional do autor, só com um intensivo exercício de escuta, podiam ser distinguidas as camadas sonoras definidas por cada instrumento e as relações mais ricas que se estabeleciam entre elas. Não poucas vezes, algumas sequências sonoras pareciam incompletas ou, dito de outro modo, a duração de algumas notas parecia exigir um desdobramento. Para que ganhassem um contorno formal mais definido havia de chamar como forças auxiliares à memória e à imaginação, modificando as durações ou completando com sequências de sons imaginados. Havia exemplos que eram cativantes desde as primeiras notas (Egc\_02); algumas requereram mais tempo de audição para poder compreendê-las (Egc\_28n56); muitas outras nunca foram entendidas.<sup>28</sup> Dependendo das configurações e parâmetros com que fosse graduada a caixa, os resultados podiam soar melódicos ou apresentar uma persistente e teimosa sequência de notas aparentemente desconexas e mal articuladas. Para o autor, quase surdo musicalmente, mas empenhado em realizar um trabalho acadêmico, ambos os casos deviam interessar, embora sentisse mais vontade de repetir a audição dos primeiros que pareciam carregar em si algum sentido.<sup>29</sup> Mais adiante, a falta de articulação entre as notas tornou-se uma preocupação. Qual o fator que produzia a ligação entre elas: a duração? A altura das notas vizinhas? A intensidade? A velocidade do andamento? A repetição constante? Todos esses parâmetros combinados?

---

27 Algumas sequências sonoras tinham uma duração de 40 a 50 minutos. Aos poucos se controlou o tempo, diminuindo-se a duração das peças, ainda que fosse uma decisão arbitrária derivada da impaciência do autor ou de uma exigência, talvez natural, da percepção humana, que recomendaria manter extensões temporais razoáveis, que evitassem a dispersão da atenção dos ouvintes. Recomendação que se tornava tanto mais premente devido à simplicidade dos recursos utilizados para gerar as peças.

28 A peça Egc\_02, além de ter cativado a atenção imediatamente, parecia ter uma afinidade formal, dir-se-ia quase gestual, com o modelo do qual tinha sido originada (Modelo 02 do Apêndice C anexo ao trabalho). A peça Egc\_28n56 foi, por acaso, resgatada de uma pasta temporária onde eram colocadas as traduções consideradas "desinteressantes". Relembrando os passos do trabalho, o autor atribui a decisão de classificá-la como desinteressante pelo julgamento negativo que talvez tenha feito dos primeiros 6 minutos, que lhe pareceram aborrecidos. Quando, em outra oportunidade, ela foi ouvida completa mudou-se a avaliação.

29 Mais tarde, durante o processo de aprendizagem musical, veio a entender o motivo de a compreensão musical depender menos do ouvido do que da memória, dependendo, talvez, de uma articulação que se poderia resumir como ouvido/memória/músculo ou, com outras palavras, sensorial/intelectual/gestual.

Ainda não existia uma ideia acabada, nem sequer muito clara, do caminho metodológico que devia ser seguido. Intimamente retornava uma pergunta: seria válido que o resultado musical fosse gerado aleatoriamente por uma nuvem de pontos cuja ordem espacial já estava determinada e era visualmente conhecida, mas cuja ordem de toque e qualidade sonora tinha a característica de ser desconhecida e mutante?<sup>30</sup> Às vezes, em forma de sentimento, surgia a vontade de tentar controlar aquilo que parecia fugir inexorável de qualquer controle, outras vezes, para complicar a encruzilhada metodológica, ganhava força a ideia de deixar evoluir o trabalho livremente, como um jogo no qual fosse permitido alternar os controles entre os participantes, a máquina, o homem, a geometria e, no final, a arquitetura. Controlar ou entregar-se para ser musicalmente surpreendido pela ordem geométrica e pelo algoritmo. Mas, nesse caso, dentro de um contexto de permissividade, como poderia ser fundamentado um trabalho acadêmico? As dúvidas quanto à natureza do trabalho e em relação à escolha do método se acumulavam. Devia a tese ser submetida à orientação dos métodos científicos, com todo o rigor que essa decisão implica? Ou, poderia ser tratada como um trabalho artístico, dentro do qual, de alguma maneira, o método ficaria imunizado contra os rigores da ciência? Deveriam a arquitetura e a música ser tratadas como artes ou como ciências? Deviam ser feitas medições minuciosas ou podiam ser permitidas algumas licenças? Como escrever sobre música sem falar em emoções? A tabulação de notas e intervalos sonoros é uma tarefa que se presta à mecanização, mas qual seria o método para tabular ou inserir emoções e fantasias? Com quais critérios “objetivos” seriam escolhidos os resultados sonoros gerados? Quanto tempo musical devia durar uma estrutura geométrica? Se não fosse estabelecido algum tipo de mediação, a eternidade parecia ser uma resposta tão válida quanto um milissegundo.

Havia a suspeita de que, caso fosse escolhido o rumo da objetividade científica, tal caminho resultaria em um funcionalismo governado pela razão instrumental, que procura uma finalidade em tudo que faz. Tomar essa direção significaria a obrigatoriedade de consultar leis empíricas como a de Weber-Fechter<sup>31</sup> ou a necessidade de trabalhar dentro dos limites do diagrama de Fletcher-Musson, que estipula os limiares acústicos de percepção e os máximos estímulos toleráveis para o conforto auditivo. Xenakis já tinha trilhado esse caminho (XENAKIS, 1992:48). Por que motivo a música deveria ser confortável ou desconfortável? A obra teórica de Xenakis colocava outras questões. Qual era o seu objetivo com todas aquelas fórmulas probabilísticas? O que ele perseguia com todo o esforço matemático presente em seus métodos de criação? Seria coerente comparar conceitos espaciais, como direção ou escala arquitetônica, com percepção auditiva e fruição

---

30 Era desconhecida, pois dependia de cálculos e permutações feitos automaticamente pelos algoritmos programados. Era mutante, pois as escolhas de instrumentos e parâmetros de andamento eram modificadas em cada tradução.

31 Estabelecida no século XIX, nos inícios da psicologia empírica, estabelece que a relação entre atividade sensorial e a percepção segue uma curva logarítmica de acordo com a fórmula.  $S = k \cdot \ln A/A_0$ .



musical? Qual seria neste caso o compromisso com a verdade? Que verdade procurar? A verdade do belo, do sublime, do monstruoso, do grotesco? Além dessas questões, as composições de Xenakis não pertenciam ao gênero musical que o autor, como leigo, conhecia, gostava ou estava acostumado a ouvir.<sup>32</sup> Como iria classificar os resultados? Como música, como pseudo-música ou simplesmente como som organizado? As dúvidas convenceram o autor de que o mais sensato e correto seria denominar os resultados obtidos como “pseudo-música”<sup>33</sup> ou, simplesmente, “resultados sonoros”. Havia, ainda, a impressão de estar realizando um processo inverso de composição, no qual a primeira tarefa era escrever um algoritmo gerador dos padrões de varredura de uma estrutura geométrica, que mecanicamente daria como resultado uma pseudo-música. Posteriormente, ao ouvir o resultado, sem sequer tê-lo intuído, friamente a emoção envolver-se-ia como um corolário do processo. Dito com outras palavras, os resultados nunca seriam o reflexo da vontade de expressão de um sujeito. Se o resultado sonoro gerado fosse triste, alegre ou melancólico seria impossível apontar alguma vontade ou sentimento que pudessem ser considerados a origem expressiva; a não ser a distribuição ordenada dos pontos no espaço, combinada com uma organização previamente estabelecida de elementos musicais e as escolhas mais ou menos fortuitas realizadas para a tradução. Era necessário incluir emoções e fantasias para fazer o trabalho? Ou deviam ser deixadas de lado? Poderiam ser deixadas de lado? Era a própria tese uma empreitada fantasiosa? Não parecia sê-lo, pois alguns resultados estavam sendo obtidos. Mas estes tampouco eram apenas o resultado de um processo mecânico.

Detectar as diferenças entre os domínios semânticos da arquitetura e da música colocava outros problemas. Nas aulas de música ou nos diálogos estabelecidos com músicos, começava a ficar evidente o fato de que quando eles se referiam a alguns recursos plásticos, lhes outorgavam um significado técnico diferente. Contraste e direção eram duas noções cujas diferenças semânticas havia de aprender a distinguir. Durante o processo de aprendizagem musical, o autor verificou que quando os músicos se referiam ao “contraste”, entendiam-no como um recurso plástico que pode ser construído com diferenças mínimas. Permita-se um exagero, muito mais que mínimas. Em outras palavras, os artífices do som parecem trabalhar e sentir o contraste de modo mais sutil. Talvez, porque acostumados a

---

32 Mais tarde, o autor da tese percebeu que a musicalidade proposta por Xenakis e por outros pioneiros da música do século XX, como Schaeffer, Varèse e Stockhausen, talvez pudesse estar mais presente em sua memória do que imaginava. Essa musicalidade poderia ser ouvida na indústria cinematográfica ou, só por citar outro exemplo, nas nuvens de *glissandos* e *pizzicatos* que às vezes aparecem na música de Astor Piazzolla. *Glissandos* e *pizzicatos* são formas de execução instrumental que se adaptam muito bem às cordas. A educação musical que o autor foi adquirindo permitiu ouvir ecos de Xenakis em Piazzolla, e de Stravinsky em Xenakis (em algumas passagens da peça *Naama* composta para cravo, por exemplo). A tarefa de encontrar vínculos musicais começou a se tornar um hábito. Na tese, será proposto um vínculo sonoro entre a 3ª e 5ª sinfonias de Beethoven, que talvez possa ter sido simbolicamente explorado por Xenakis. Neste sentido, a música parece ser, como apontou Schopenhauer, uma arte particularmente penetrante (SCHOPENHAUER, 2001:271). Diferentemente da arquitetura, em música pareceria que as obras se transportam, modificam e não finalizam.

33 Considerando a profusão de categorias que são encontradas nos estudos teóricos no campo da música, o autor da tese adverte que a decisão de utilizar o prefixo “pseudo” não deveria ser interpretada como uma intenção de introduzir ou afirmar um novo conceito, noção ou categoria. Recomenda que se tome apenas como uma forma de estabelecer temporariamente um posicionamento pessoal.

explorar um território mais profundo.<sup>34</sup> Talvez, porque saibam que com oportunos gestos minúsculos, de apenas uma ou duas notas, podem ter o privilégio de tocar a beleza. Essa diferença de grau perceptivo entre o ouvido e o olho, difícil de medir ou expressar em números ou palavras, reflete-se nas técnicas de representação e na imaginação do arquiteto e do músico. Na arquitetura se trabalha, mormente, com representação espacial e se dispõe de técnicas consolidadas, através dos séculos, com as quais se consegue relacionar considerável quantidade de informação morfológica do objeto projetado. Poder-se-á dizer que a arquitetura goza de uma espécie de opulência dos seus meios de representação, que permitem obter uma maior aproximação à forma concreta antes de construí-la. O nome dado à nova disciplina de representação, *Realidade Aumentada*, é eloquente nesse sentido.

Os músicos, ao contrário, parecem não dispor da mesma facilidade de aproximação com o seu objeto de criação. Para eles, um dos grandes desafios parece ser o de representar suas criações. Elas pertencem à ordem do imaterial, do tempo e da memória. Os músicos permanecem condicionados e, de certo modo prejudicados, pelos meios de representação e verificação dos quais dispõem. Considere-se, por exemplo, a representação do timbre, parâmetro sonoro que na escrita tradicional das partituras permanece escondido, apenas insinuado, na representação das notas, na definição dos instrumentos ou na definição de articulações.<sup>35</sup> A vocação do compositor dedicado faz com que arrisque a vida nas cinco linhas do pentagrama ou nos diversos suportes informáticos e pictóricos utilizados pelas técnicas da composição contemporânea, surgidas no início do século XX com Edgar Varèse (1883-1965), com Pierre Schaeffer (1910-1995), com Stockhausen (1928-2007) e com Xenakis (1922-2001), dentre outros.<sup>36</sup> Um compositor sabe que dedicará meses a uma criação que nascerá e morrerá cada dia que seja executada; também sabe que o tempo que dure a execução será insuficiente para que o público médio receba e perceba com clareza muitas das nuances, dos tons, dos matizes, das inflexões e das interseções sonoras que ele imaginou, ou seja, uma completa compreensão da obra. A partir dessas observações, as palavras que Adorno escreveu a respeito de Anton Webern<sup>37</sup> começaram a adquirir sentido:

---

34 Deve-se esclarecer que a sutileza referida é de ordem perceptiva. Deixa-se de lado a sutileza das interpretações de ordem simbólica que podem ser feitas de toda obra de arte.

35 Dir-se-á, provisoriamente, que o timbre seria a qualidade do som que permite distinguir a origem da fonte sonora. Cada instrumento musical tem um timbre característico além de um espectro de possibilidades tímbricas características que dependerá das formas de executá-lo.

36 Durante o transcurso da tese, em 5 de dezembro de 2007, faleceu Karlheinz Stockhausen.

37 Anton Webern: compositor discípulo de Arnold Schoenberg. Junto com o mestre e com Alban Berg foi iniciador da música dodecafônica e figura chave para o desenvolvimento do serialismo. Os três compositores são considerados a Segunda Escola de Viena. A Primeira Escola de Viena é formada por Mozart, Haydn e Beethoven (FISCHERMAN, 2004:43).

[...] A música que se mantém fiel a si mesma preferiria não existir em absoluto, preferiria, literalmente, como Webern diz amiúde, extinguir-se antes que trair a sua essência ao se aferrar à existência [...] (Adorno, 2000:67) (tradução nossa).<sup>38</sup>

Interpretou-se esta apreciação de Adorno como uma renúncia filosófica à utopia da música absoluta. A partir dela, o autor da tese propõe a seguinte reflexão. A vida de uma obra musical seria maior do que a sua esporádica e efêmera existência. Ela seria potencialmente cíclica. Quando executada, entra no mundo dos fenômenos, nesse instante submete-se ao tempo, colocando a sua transcendência sob o domínio imanente e momentâneo do som e do silêncio; no entanto, depois de cada som ser emitido, ele abandona o mundo dos fenômenos para se submeter à memória, tornando o tempo efêmero e abrindo a música para a eternidade do futuro. Assim, no plano transcendental, uma peça vai ganhando novos impulsos e significados. Esse ciclo de recomeço lhe outorgaria uma vida particular. O autor conjectura que, devido à sua dinâmica temporal, dificilmente a existência da música será absoluta. Já no tocante àquela vida maior, irracional pela sua essência imensurável, infinita pela sua essência temporal, ela tem o poder de transportar a imaginação para o Absoluto.<sup>39</sup> Ainda hoje, vinte cinco séculos após ter sido formulado o mito pitagórico platônico da Harmonia das Esferas, continua-se especulando sobre esta ideia. Outra reflexão que se propõe a partir das observações de Adorno e Webern, seria entender a música como uma arte que não se deixa possuir, como uma arte que, além de ser penetrante, é rebelde. Talvez Webern quisesse dizer que possuí-la é uma tarefa impossível. Eis uma tentativa de introdução à metafísica da música.

Retome-se o problema semântico. No tocante à noção de direção musical, a diferença semântica foi também difícil de entender, uma vez que para os arquitetos a direção é um conceito ancorado na rigidez do espaço. Houve de fazer esforço para acrescentar-lhe o sentido temporal. Outras palavras, que apontavam para significados completamente diferentes em ambos os campos, eram objeto de dúvida, como “escala”, “harmonia”, “variação” e “cor”. Em geral, os exercícios de estética comparada entre arquitetura e música costumam associar acordes musicais (relacionados com a harmonia) com as relações proporcionais e harmônicas das fachadas arquitetônicas; ou, associar ritmos musicais com ritmos arquitetônicos. Essas comparações pareceriam dar por sentado de que palavras como “harmonia” e “ritmo” possam automaticamente vincular as noções que elas representam em ambas as artes. Em outras palavras, estar convencidas de que uma fachada harmônica seria aquela que observa as mesmas proporções matemáticas

---

38 No original: [...] *La música que se mantiene fiel a sí misma preferiria no existir en absoluto. Preferiria, en sentido literal, como Webern dice a menudo, extinguirse, antes que traicionar su esencia al aferrarse a la existencia [...]*

39 Nesta tese entende-se por irracional tudo aquilo que não pode ser quantificado. Nesse sentido, talvez possa ser incorporada a essa categoria aquilo que se entende como “razão humana”, sem pretender conotar com isto que a razão sofra de uma espécie de patologia.

presentes num acorde perfeito (HERSEY, 2000) ou de que um projeto de arquitetura desconstrutivista possa ser associado com uma peça dodecafônica. Devia ser seguido esse caminho de comparação?

Embora o autor se esforçasse por aprender e apreender os fundamentos da teoria musical, a quantidade e magnitude dos temas estudados o desbordavam e, de certo modo, era latente e constante o sentimento de estar profanando a música, pois além de ter colocado pouco conhecimento musical em jogo, não havia oferecido nenhum envolvimento emocional significativo, chegando intimamente ao ponto de renegar da emoção e duvidar do conhecimento. Somente havia colocado o esforço do seu trabalho e estava a colher mais do que havia plantado. Eis algumas das perguntas e sentimentos que não conseguiam ser abandonados. Com o dito até aqui, quer-se ressaltar que a entrada do autor no universo musical foi marcada pela ignorância, pela ingenuidade e pela fascinação. Também precisa ser dito que o caráter introspectivo deste depoimento de abertura da caixa reflete menos um método de trabalho calculado do que uma necessidade espontânea de procurar entendimento.<sup>40</sup> E, que o entendimento procurado será de ordem panorâmica, não uma organização de observações sistemáticas específicas.

A medida que o trabalho avançava começava a surgir um conflito de intuições. Por um lado, ainda acreditava-se que os objetos geométricos podiam ser descritos com música; mas por outro, parecia um horizonte possível descrever cada objeto de inúmeras formas e, todas elas, de certa maneira, poderiam ser válidas. Aos poucos, surgiria a ideia segundo a qual ao invés de tentar classificar a tese como artística ou científica, poder-se-ia defini-la como um trabalho de manipulação formal, cujo horizonte específico não era a descoberta de nada em particular. O único impulso era a vontade de relacionar formas e combiná-las de maneiras diversas. Chegou-se assim a caracterizar o problema principal: a conexão formal entre arquitetura e música. A vontade de estabelecer tal conexão encaminhava para um problema teórico. Ele diz respeito a como conciliar duas disciplinas que se desenvolvem em planos diferentes da realidade: por um lado, a aparente liberdade da música, que de acordo com os postulados de Schelling,

[...] é a arte que mais se desfaz do corpóreo, pois representa o movimento ele mesmo, puro, como tal, separado do corpo, e conduzido por asas invisíveis, quase espirituais [...] (SCHELLING, 2001:219).

Por outro lado, a aparente constrição física da arquitetura. Arte pesada, cujo primeiro dever é obedecer à lei da gravidade, pois somente se realiza através de objetos corpóreos, mais graves e pesados à medida que se elevam. Nesse sentido, repetindo palavras de Schopenhauer, poder-se-ia dizer que os objetos arquitetônicos manifestam o “*combate da*

---

40 Embora seja claro que este texto foi trabalhado para conferir clareza e ordem à argumentação.

*gravidade contra a resistência*” (SCHOPENHAUER, 2001:269). No entanto, graças àquilo que é denominado “forma”, a arte consegue iludir os nossos sentidos, conferindo leveza à arquitetura ou peso à música, invertendo a direção de suas inclinações naturais. Ainda que ambas as artes sejam moldadas e experimentadas dentro de domínios cujos graus de restrição diferem, surgiu a convicção de que o abismo material que as separa de modo algum impede uma aproximação. As lições de Schelling e a ponte que Xenakis começou a construir com elementos retirados do universo ideal das formas matemáticas e geométricas bastavam como provas para dar o passo em direção ao infinito irracional. Visando construir peças musicais, formalmente ordenadas e articuladas com a geometria, será trabalhada especialmente a noção de período, noção presente na morfologia musical, mas ausente na morfologia arquitetônica.<sup>41</sup>

Abandonando qualquer tentativa de estabelecer um juízo de valor sobre o resultado estético e dentro dos limites impostos por cada nova configuração da caixa, começavam a surgir os primeiros resultados e observações. Logo no início, ficou claro que de um mesmo modelo tridimensional, de morfologia complexa, podiam ser engendradas sequências pseudo-musicais que soavam simples (Nazca5\_vibraf) bem como outras que auditivamente pareciam ser complexas (Ronda31).<sup>42</sup> Portanto, se a complexidade formal do modelo geométrico não era univocamente concordante com a complexidade formal da pseudo-música gerada, a questão da concordância entre o mundo visual e o mundo sonoro, exigiria estabelecer categorizações dos níveis de complexidade.<sup>43</sup> Um problema que exigia um aprimoramento na construção de instrumentos de análise. Nesse sentido, para aprimorar a compreensão sobre o comportamento da caixa e, conseqüentemente, ter maior precisão nas observações, acreditou-se que o trabalho de Xenakis serviria de modelo para o desenvolvimento de axiomas, postulados ou apenas para tecer reflexões acerca da caixa de música. Os mecanismos programados que foram denominados como “*Variações sobre a morfologia dos modelos*”, “*Variações sobre as tramas de múltiplos*”, “*Variações sobre as normais*”, o “*Grafo de Stravinsky*”,<sup>44</sup> as “*Improvisações sobre as diagonais*” e demais estratégias propostas são, em essência, mecanismos de permutação, que podem tirar proveito tanto das técnicas serialistas quanto da inspiração geométrica xenaquiiana.

Houve nesse percurso uma conseqüência inesperada. O autor foi cativado pela música, envolvimento que, se por um lado foi uma grande vantagem, por outro, não deixou de

---

41 Embora o resultado seja considerado pseudo-musical, o objetivo a ser alcançado é a música.

42 Aos ouvidos de um arquiteto leigo em matéria musical.

43 Em matemática uma relação unívoca entre conjuntos é a correspondência entre dois conjuntos em que a todo elemento de um conjunto corresponde apenas um elemento do outro. Nesse sentido, a correspondência não era unívoca, pois havia um conjunto visual formado pelo modelo 3D e um conjunto sonoro formado por diversas pseudo-peças, simples e complexas, que mantinham uma relação com o modelo 3D.

44 Um grafo é um instrumento de representação matemática. É construído, basicamente, por um conjunto de pontos conectados por linhas cujo objetivo seria denotar relações entre elementos.

acarretar riscos para o projeto de conexão formal entre Arquitetura e Música, uma vez que devia ser encontrado um espaço equilibrado e justo para cada uma das disciplinas. Uma ideia que surgiu durante as primeiras reflexões dizia respeito ao posicionamento de dispositivos de emissão de sinais sonoros nos edifícios, para orientar ou alertar espacialmente o deslocamento das pessoas. Para garantir a ligação da caixa de música com a Arquitetura, o autor aferrou-se a esta ideia como Ulisses ao mastro do navio.<sup>45</sup> Sinais de trânsito, elevadores, acessos a garagens são locais críticos onde o posicionamento desses dispositivos é importante por questão de segurança. Sustentou-se a esperança de que a técnica de qualificação musical descritiva do espaço arquitetônico permitisse estender o uso do som conferindo-lhe a função de orientador ou identificador espacial, mas em vez de utilizar sinais sonoros puros, utilizar música. Uma experiência musical parecia desde todo ponto de vista mais interessante por dois motivos: em primeiro lugar, por tratar-se de uma manifestação estética e espiritual que tem reflexos no estado emocional das pessoas e, em segundo, pela sua vantagem funcional em relação ao som regular e monótono de uma alarme, porquanto a riqueza e variabilidade do som musicalmente estruturado ofereceriam um leque mais amplo de identificadores espaciais. Isto último deve ser tomado como uma conjectura, pois está sendo comparado infinito com infinito.<sup>46</sup> Visualmente podem ser identificados elementos arquitetônicos pela sua forma, tamanho ou proximidade em relação ao corpo. Seria possível extrair uma descrição musical das escadas, corredores, portas, janelas, dos acabamentos ou das cores? Qualificar artificialmente um espaço com música? Se os espaços são qualificados com cores e texturas aplicados sobre os seus limites, por que não qualificá-los também com som artificialmente modelado a partir dos seus próprios limites? Imagina-se que se fosse possível obter uma resposta positiva e satisfatória a essa pergunta, conseqüentemente, poder-se-ia continuar a trabalhar sobre um projeto maior, visando proporcionar às pessoas com deficiência visual uma vivência adicional da arquitetura, permitindo-lhes a identificação de elementos ou espaços arquitetônicos pela música que produzem. Embora tal projeto esteja muito além do horizonte possível para uma tese, a inquietude permanece. Também se defende que um projeto desse tipo seria válido para as pessoas videntes. Se o projeto de uma qualificação descritiva musical do espaço arquitetônico falhar, ainda assim, espera-se que reste a possibilidade de desfrutar do som plasticamente estruturado pela ordem geométrica da arquitetura e da geometria.

Já foi dito, que os esforços científicos e as verificações de hipóteses não foram motivados pela vontade de descobrir leis universais no terreno da estética musical e arquitetônica. Mas, a despeito de parecer anacrônico, não se descarta a possibilidade da

---

45 Depois da vitória de Troia, Ulisses empreendeu o retorno a Ítaca. Durante a travessia, para não sucumbir ao encanto musical das sereias, filhas da musa Melpómene e o deus Aqueloo, amarrou-se ao mastro do navio e tampou com cera os ouvidos dos marujos que o acompanhavam.

46 Pois os alarmes poderiam ter, em teoria, infinitas formas de soar.

existência de leis universais que regulem a realidade estética. Embora os experimentos com geometria e música realizados não tenham a conotação da descoberta dessas leis. Em primeiro lugar, porque o autor não possui conhecimento musical que o habilite para uma tarefa de tamanha envergadura. Em segundo, porque, se por uma imposição científica alguma verdade objetiva, e, portanto universal, deva surgir deste trabalho, acredita-se que melhor seria deixá-la aflorar. Qualifica-se esta proposta teórica e prática como uma viagem estocástica por dentro da música, da arquitetura e do conhecimento.<sup>47</sup> Acredita-se que a melhor verdade é aquela que aos poucos vai se revelando, não aquela que, para aceder à verdade, assevera que ela não existe, tornando tudo relativo.<sup>48</sup> O principal motor anímico da pesquisa é a vontade de realizar uma ideia (ligar formalmente a arquitetura e a música), o principal objetivo será entender se os objetos geométricos – incluídos nessa categoria os objetos arquitetônicos –, poderiam ser “descritos musicalmente” através da caixa de música. Dentro deste contorno epistemológico, será feito o esforço para tentar recortar e ligar os temas corretamente, na medida em que forem surgindo, de modo a conferi-lhes unidade de sentido dentro da diversidade de assuntos abordados.

---

47 Seguindo Xenakis, entende-se aqui um “conhecimento estocástico” como um conhecimento aproximativo, no sentido de ir revelando-se aos poucos, sem chegar a uma conclusão precisa e definitiva, em outras palavras, “sem finalidade última”, mas acreditando que aproximações certas possam conduzir em direção da verdade correta. Em outras palavras, o autor da tese acredita que, epistemologicamente, possa haver verdades mais precisas do que outras.

48 Sem confundir, no entanto, “revelar” com as ideias de “verdade revelada” ou “destino manifesto”. Daí que, como contrapeso, tenha-se utilizado anteriormente a palavra “aflorar”. A primeira de ordem naturalista, a segunda de ordem espiritual. Espera-se que a leitura do trabalho possa esclarecer os motivos destas explicações que talvez pareçam agora um tanto excessivas.

### 3 O IDEÁRIO DE IANNIS XENAKIS.

*One is alone and without finality.*<sup>49</sup>

Iannis Xenakis

*Que é um homem revoltado? Um homem que diz não. Mas, se ele recusa, não renuncia: é também um homem que diz sim, desde o seu primeiro movimento.*

Albert Camus

*Xenakis was the Idea. Yes, every discussion, every conversation, ended with the words, "But you see, Nour, the most important thing in art and in life, is to be free." I hope, gentle Iannis, you have found freedom at last.*<sup>50</sup>

Nouritza Matossian

*A busca tecnológica da imortalidade não é um projeto científico. Ela promete o que a religião sempre prometeu – libertar-nos do destino e do acaso.*

John Gray

*O totalitarismo, definido como o domínio existencial dos ativistas gnósticos é a forma final da civilização progressista.*

Eric Voegelin

#### 3.1 IANNIS XENAKIS. DADOS BIOGRÁFICOS.

A data do nascimento de Xenakis é incerta. A sua biógrafa, Nouritza Matossian, aponta o dia 29 de maio de 1922, mas referindo-se ao ano de modo impreciso. Ela utiliza a expressão “costuma ser dado” (*usually given*). Baseada em relatos de familiares, deixa aberta a possibilidade de ter acontecido em 1921, uma vez que “*a certidão de nascimento do músico perdeu-se durante a guerra*” (MATOSSIAN, 2005:23). A biografia publicada pela fundação

---

<sup>49</sup> *Você é só e sem finalidade* (tradução nossa).

<sup>50</sup> *Xenakis era a Ideia. Sim, cada discussão, cada conversação, finalizava com as palavras: Mas veja, Nour, a coisa mais importante na arte e na vida, é ser livre. Espero, gentil Iannis, tenha ao fim encontrado a liberdade* (tradução nossa).



*Les amis de Xenakis* (2007) aumenta a imprecisão. Essa fonte menciona a possibilidade de ter acontecido no dia 1º de junho de 1922 ou 1921.<sup>51</sup> Há, portanto, quatro datas possíveis. Quiçá, o mistério temporal do nascimento envolvido nos relatos da biógrafa e no registro da fundação *Les amis de Xenakis*, autorize a interpretar a presença oculta de um primeiro gesto simbólico, posteriormente fundamentado pelas propostas teóricas e pelo idealismo universalista do músico em idade adulta. Vir ao mundo desligado do tempo. Para dizê-lo roubando-lhe o conceito, um nascimento estocástico e *outside-time* (fora-do-tempo).<sup>52</sup>

Quanto ao local do nascimento, parece não haver motivo para duvidar. Aconteceu em Braïla, uma cidade romena localizada à margem do rio Danúbio. Os primeiros anos da sua infância transcorreram nessa cidade, na companhia dos seus pais e dois irmãos, Jason e Cosmas. Seus pais, o casal Clearchos Xenakis e Photini Pavlou, tinham ascendência grega.<sup>53</sup> Esse dado permitiria supor que a sina de ter nascido no seio de uma família que engrossava as fileiras da diáspora grega porte algo de significativo para a vida mental de Xenakis. A mãe, pianista, cultivaria nos primeiros anos da vida do filho o prazer pela música. Mas a relação entre eles viu-se prematuramente interrompida pela morte, quando Xenakis tinha apenas cinco anos de idade. A perda da mãe, deve ter-lhe mostrado desde cedo que, apesar de poder nascer fora-do-tempo, o destino lhe reservava um limite temporal insuperável. Para dizê-lo, roubando-lhe outro conceito, um final *in-time*.

No ano 1932, Clearchos Xenakis inverteu o sentido da diáspora, retornando para Grécia com seus três filhos. O lugar escolhido para o retorno foi Spetses, ilha localizada ao sul da península do Peloponeso que ocupou um lugar de destaque no processo de formação da Grécia contemporânea. No século XIX, do porto de Spetses partiam os navios gregos que lutavam contra a esquadra turca, durante a guerra pela independência. Este dado talvez possa conter mais um elemento significativo da formação da vida mental de Xenakis. O garoto de dez anos, órfão, que acabara de chegar da Romênia, seria matriculado pelo pai em um Liceu Greco-Britânico bem conceituado.<sup>54</sup> De acordo com o pesquisador Makis Solomos (2009), a pronúncia do recém-chegado delatava a sua origem estrangeira, situação que teria dificultado o relacionamento com os seus colegas de turma. Marginalizado do grupo, buscaria refúgio na solidão do estudo, introduzindo-se no universo das obras clássicas da filosofia e da ciência grega. A semente plantada pela mãe começaria a nascer naqueles anos do ginásio, época na qual se inclinaria para os estudos musicais. Findo o ginásio, aguardava-o mais uma mudança. Desta vez, como se a diáspora tivesse ainda de ser vencida, a sua vida tomaria rumo para a cidade de Atenas, onde iniciaria a sua formação superior ingressando na Escola Politécnica. Era o ano 1938, a guerra estava próxima.

51 Entre os membros conselheiros da fundação constam a sua esposa, Françoise Xenakis, e a sua filha, Mâkhi Xenakis.

52 Considerando-se que a guerra teve início quando ele estava no final da sua adolescência, acredita-se pertinente esta colocação.

53 O avô paterno de Xenakis era originário de Naxos e a família da mãe da ilha grega Lemnos (MATOSSIAN, 2005:22).

54 *Anargyrios Koryalientos School* (MATOSSIAN, 2005:24).

Durante esses anos, complementaria os seus estudos universitários aprofundando-se no conhecimento de teoria musical, de harmonia e de contraponto, sob a tutela do músico Aristotelis Koundouro. A sua passagem pela Escola Politécnica ritmou-se pelos acontecimentos da Segunda Guerra Mundial. Certamente, determinantes para sua biografia, devido ao seu engajamento nos grupos de resistência política que lutavam contra a ocupação italiana e alemã durante o conflito bélico. Foram anos intensos para o idealismo do jovem Xenakis, que viveria uma vida dupla como aluno e ativista político. Ele se engajaria nos movimentos de resistência, liderando os estudantes contra os invasores que representavam ameaças de coerção para a liberdade do seu país. Entre os anos 1941 e 1944, seria detido em várias oportunidades pelas forças de ocupação italianas e alemãs.<sup>55</sup> Mais tarde, já expulsas as forças do Eixo, continuaria formando parte dos grupos de resistência política. Para um jovem idealista, a liberdade era um patrimônio a defender que não admitia concessões. O inimigo mudaria de uniforme, de língua e de bandeira. O bem a proteger continuava o mesmo. Essa nova fase da luta contra a política de intervenção britânica teve como cenário as negociações entre os Aliados e o governo russo, que procediam a dividir entre eles o controle do território recuperado. Em 12 de outubro de 1944, Churchill e Stalin assinaram o Pacto dos Balcãs, distribuindo-se a responsabilidade de reorganização política dos países da região. O estadista inglês pretendia instalar uma monarquia de direita repatriando o Rei George II, estratégia que visava conter o avanço do comunismo que ganhava força no país (MATOSSIAN, 2005:33). Mas havia um obstáculo para o desejo do estadista.

Para levar a cabo a campanha de expulsão das tropas de ocupação de Hitler e Mussolini, tinha sido de capital importância a participação política da Frente de Libertação Nacional, EAM,<sup>56</sup> e do seu braço armado, a guerrilha do Exército Popular Grego de Libertação, ELAS. Ambas as organizações de resistência eram de esquerda e contavam com o apoio da União Soviética. Nesse cenário, as hostilidades entre os grupos de esquerda e os da direita monarquista apoiada pelos Aliados, era uma questão de tempo. No dia 3 de dezembro de 1944 a Praça *Syntagma* no centro de Atenas foi palco de uma concentração organizada pelo EAM-ELAS. O evento acabaria tragicamente em um episódio confuso, quando as forças britânicas abriram fogo contra os manifestantes, deixando um saldo de vítimas fatais entre a população civil. Desde um ponto de vista histórico, as causas que provocaram a tragédia e a consequente divisão de responsabilidades ainda hoje é um

---

55 Atenas foi dividida em três zonas de ocupação controladas por Alemanha, Itália e Bulgária (fonte <http://en.mikis-theodorakis.net>).

56 Em grego EAM *Ethniko Apeleutherōtiko Metopo* e ELAS *Ellēnikos Laikos Apeleutherōtikos Stratos*. A história de vida de Xenakis nesses anos é comum à de outros estudantes engajados, como o músico Mikis Theodorakis (1925 -), autor da trilha sonora do filme *Z* de Costa-Gavras. O filme lembra os acontecimentos que envolveram o assassinato de Gregoris Lambrakis (1912 – 1963), ativista político grego do partido União Democrática de Esquerda (EDA - *Eniaia Demokratiki Aristera*), formado por ex-integrantes do ELAS. O filósofo Cornelius Castoriadis (1922 – 1997), membro da facção trotskista do partido comunista grego, também emigraria para França no ano 1945 fugindo da situação política (fonte: <http://www.agorainternational.org>).

assunto de debate e controvérsia entre estudiosos. Ponto polêmico cujo esclarecimento ultrapassa o objetivo desta pesquisa. Contudo, no que tange às consequências pode-se dizer que existiria um consenso segundo o qual os ânimos exaltados e o descontentamento popular inauguraram uma nova etapa na história da resistência grega. As semanas seguintes ao episódio, conhecidas como a *Dekemvriana*, seriam marcadas por novos enfrentamentos armados. De um lado, os ingleses apoiados pelo exército regular grego, do outro, a resistência do EAM-ELAS que, fortalecida em territórios não urbanizados, adotou a estratégia de reforçar a sua posição em terreno urbano. Xenakis, que era membro ativo do EPON,<sup>57</sup> alistou-se para combater, já não mais desde a frente política do ativismo universitário, senão na frente armada. Ele seria posto ao comando de uma coluna emblematicamente batizada Lorde Byron.<sup>58</sup> Durante uma escaramuça contra as tropas inglesas, no dia 1º de janeiro de 1945, defendendo a sua posição em um edifício, foi atingido pela artilharia inimiga. Ferido com gravidade fora trasladado para uma enfermaria de campanha, onde recebeu os primeiros socorros e onde foi entregue ao pai que conseguiu hospitalizá-lo. No hospital foi operado e, apesar de perder um olho e sofrer sérios ferimentos em seu rosto, conseguiu sobreviver.

De acordo com Matossian (2005:38), a resistência foi vencida e levada a assinar os termos de rendição no tratado de *Varkiza*, em 15 de fevereiro de 1945. Ainda internado, mas informado da evolução dos acontecimentos políticos, considerou que as condições do acordo aceitas pelos líderes do EAM significavam uma capitulação traidora. Nas cláusulas do tratado incluía-se a deposição das armas e a concessão de anistia política para os líderes, excetuando-se à tropa e aos casos em que tivesse havido a violação da lei contra a vida e a propriedade. Na guerra, tal condição significava abrir uma brecha legal para perseguir a parte derrotada, facilitar a vingança pelos excessos cometidos ou garantir a vitória total aniquilando qualquer foco de resistência remanescente. Com os grupos de resistência desarticulados, os combatentes eram recrutados no exército regular leal à Coroa, mas antes tinham de renunciar formalmente às suas convicções políticas. A alternativa que restava era ser enviado a um campo de concentração. Xenakis rejeitou submeter-se a essa situação, preferindo se arriscar a viver na clandestinidade. No ano 1946, a situação política piorou ao estourar uma guerra civil fratricida que assolaria a Grécia até 1949.<sup>59</sup> Ameaçado pela Lei Marcial, por ter desertado, e pelo Terror Branco,<sup>60</sup> por ter aderido e lutado do lado

---

57 Organização estudantil partidária do EAM-ELAS.

58 O poeta inglês Lorde Byron (1788 – 1824), expoente do romantismo oitocentista, foi comissionado no início da década de 1820 pelo governo britânico a unir-se às forças gregas que lutavam pela independência contra os turcos. Ao contrário de Xenakis, que sobreviveu, Byron acabaria vitimado pela febre. A história pessoal de Xenakis e do poeta exibem cruzamentos interessantes entre romantismo e ciência. Além do pano de fundo heroico, a filha do poeta inglês, Ada Byron (1815 – 1852), mais conhecida como Lady Ada Lovelace, promoveu junto ao matemático Charles Babbage (1792 – 1871) o desenvolvimento de autômatos e máquinas analíticas, origens da inteligência mecanizada (HOFSTADTER, 2000:27).

59 A guerra civil na Grécia é considerada o prelúdio da Guerra Fria.

60 Expressão utilizada para denotar perseguição política ou racial.

comunista, os perigos teriam tornado a sua vida em Atenas insustentável, motivos pelos quais decidiu partir da Grécia. Antes, conseguiu formar-se como engenheiro no Politécnico. Munido com um passaporte italiano falso empreendeu o caminho do exílio rumo aos Estados Unidos. Mas o destino é incerto. Ele acabaria desembarcando na França, terra onde o compositor finalmente encontraria o abrigo necessário para iniciar o seu desenvolvimento artístico. Era novembro de 1947.

### 3.2 SOTERIOLOGIA PARA UM HOMEM REVOLTADO.<sup>61</sup>

Misturados aos episódios de juventude do compositor, vistos no item anterior, podem ser observados elementos que permitiriam remontar ao cenário histórico compreendido entre as últimas décadas do século XVIII e as primeiras do século XIX, quando aconteceu a dissolução do Sacro Império Romano-Germânico. Esse período da história europeia, caracterizado pela instabilidade política e a dinâmica revolucionária, parece manifestar alguma similaridade com a instabilidade acontecida na Grécia de pós-guerra. A seguir, destacam-se duas situações comuns a ambas as épocas que interessa colocar em relevo:

- a) A disputa entre sistemas políticos e morais opostos (entre sujeitos da história).
- b) As dúvidas que se instalam nos indivíduos quanto à posição moral que assumem nessas circunstâncias.

Os sujeitos históricos em disputa seriam a monarquia cristã e o estado secular<sup>62</sup> em formação. Nesse cenário, poder-se-iam agregar dois elementos: as primeiras manifestações de um estado totalitário moderno e a conscientização de que os indivíduos autônomos podiam ser protagonistas do processo histórico. Para tentar compreender Xenakis desde o ângulo do ativismo político e libertário da sua juventude, será utilizado como material de apoio o ensaio de Albert Camus (1996), escrito em 1951, *O homem revoltado*. Ele será utilizado como base teórica e estratégia analítica que permita entender e situar a personalidade artística de Xenakis.

Partindo da análise de aspectos históricos, filosóficos e artísticos dos movimentos revolucionários, Camus examina o fenômeno da violência do século XX, tentando penetrar nos motivos que levaram a se justificar racionalmente o emprego da violência generalizada, seja na forma de assassinato perpetrado individualmente, seja em forma de assassinato

---

61 Soteriologia: estudos teológicos que tratam do tema da salvação do Homem (fonte: iDicionário Aulete, 2009). Associada e paralela à soteriologia pode-se encontrar a “escatologia”, que abarca o estudo do fim último do homem e da humanidade. Do grego *éskhatos*: extremo último (BRANDÃO, 2007:162). Cada doutrina teológica ou filosófica sustenta as suas próprias teses soteriológicas e escatológicas. Como será visto, Xenakis toca esses temas nas suas reflexões.

62 Secular: que não é próprio da Igreja; que não pertence à Igreja; leigo, profano (fonte: iDicionário Aulete, 2009).

institucionalizado ou, na sua forma extrema, como extermínio massivo e sistemático de um grupo humano. Tudo em nome dos mais diversos ideais, como igualdade, liberdade, raça, classe, pátria etc. Alguns desses ideais presentes no pensamento revolucionário, outros, nos métodos utilizados por diversas formas de tiranias. Camus parte do raciocínio pelo absurdo; tenta encontrar uma resposta ao absurdo de se justificar racionalmente a morte do homem pelo homem, em outras palavras, de acordo com Camus:

[...] O essencial, portanto, não é ainda remontar às origens das coisas, mas, sendo o mundo o que é, saber como conduzir-se nele. No tempo da negação, podia ser útil examinar o problema do suicídio. No tempo das ideologias, é preciso decidir-se quanto ao assassinato. Se o assassinato tem suas razões, nossa época e nós mesmos estamos dentro da consequência. Se não as tem, estamos loucos, e não há outra saída senão encontrar uma consequência ou desistir [...] (CAMUS, 1996:14).

Inicialmente, ele propõe estabelecer diferenças entre o pensamento revolucionário e o pensamento da revolta individualista. Ele vê no revoltado um homem que se insurge contra uma condição que não deseja. Alguém que “*luta pela integridade do seu ser*”. A revolta, aponta Camus, teria um lado egoísta, uma vez que o revoltado reclamaria uma condição para si, mas também destaca um lado solidário, pois o movimento de revolta poderia nascer “*do espetáculo da opressão de outro indivíduo*”. Nesse sentido, observa que a “*solidariedade humana é metafísica*” e a revolta um movimento que pode transcender a esfera individual. Propõe também, diferenciar a revolta do ressentimento, segundo teria sido analisado por Scheler em *O ressentimento na moral*. O ressentimento, gerado pela frustração de não possuir algo que se deseja, se transformaria em movimento de arrivismo ou amargura, enquanto o grito de revolta clamaria unicamente pelo respeito de ser apenas o que se é. Na concepção camusiana, a revolta “*não busca conquistar, mas impor*”, por princípio se limitaria a recusar a humilhação, sem exigí-la para os outros (CAMUS, 1996:30). Aparentemente negativa porque nada cria, continua o pensador, ela seria “*profundamente positiva, porque revela aquilo que no homem deve ser sempre defendido*” (CAMUS, 1996:32). A revolta seria um sentimento que pode surgir em sociedades nas quais “*uma igualdade teórica encobre uma desigualdade de fato*”. Camus pondera que se trataria de um fenômeno histórico, presente nas sociedades ocidentais. Enumera alguns exemplos: o escravo grego, o operário contemporâneo, o intelectual russo do século XX, um *condottiere* renascentista ou um burguês parisiense da Regência. Nessa lista poder-se-iam agregar os casos extremos dos habitantes do *ghetto* de Varsóvia e os trabalhadores dos *gulags* russos. Todos eles concordariam na legitimidade da sua revolta, embora pudessem divergir quanto às razões que os impelem a revoltar-se contra os seus opressores. Para Camus, o movimento de revolta não seria apenas um fenômeno individualista, como defenderia Scheler, senão uma “*tomada de consciência coletiva que a espécie humana toma de si*”

*mesma ao longo da sua aventura*". Portanto, conclui, a memória desempenha um rol fundamental, pois é ela que deveria orientar os revoltados em suas reivindicações. Camus defende que em sociedades onde os problemas da existência já estão resolvidos pelas doutrinas sagradas ou pelo mito, nas quais a realidade não é problematizada, não haveria necessidade de revolta. O que o leva a concluir que a angústia metafísica estaria na base da revolta, sendo o motor que a anima. Parecendo evocar um pensamento de Pascal (2001:269), que via como uma "cegueira sobrenatural não buscar o que se é" e, como uma "cegueira terrível viver mal acreditando em Deus",<sup>63</sup> Camus entende que quando a realidade se transforma em problema e o homem consegue dar o salto para além do sagrado, abre-se para a reflexão e o questionamento.

[...] Mas, antes que o homem aceite o sagrado, e também a fim de que seja capaz de aceitá-lo, ou, antes que dele escape e a fim de que seja capaz de escapar dele, há sempre questionamento e revolta. **O homem revoltado é o homem situado antes "ou" depois do sagrado** e dedicado a reivindicar uma ordem humana em que todas as respostas sejam humanas, isto é, formuladas racionalmente [...] (CAMUS, 1996:33) (aspas e grifo nossos).

A partir dessa fórmula, Camus entende que a revolta é uma das "*dimensões essenciais do homem*", defende essa opinião argumentando que a história da cultura ocidental lhe daria suficientes evidências para afirmá-la. Ele continua a se questionar.

[...] Dentro de uma civilização dessacralizada, longe do sagrado e do absoluto, pode ser encontrada uma regra de conduta? [...] (CAMUS, 1996:34).

Eis, para ele, o questionamento central do revoltado. No parecer de Camus, toda revolta perderia esse nome para se transformar em consentimento assassino quando ultrapassa a barreira moral que nega ou destrói o princípio de solidariedade entre os homens. É nesse ponto onde se revela o maior drama do revoltado.

[...] Para existir, o homem deve revoltar-se, mas sua revolta deve respeitar o limite que ela descobre em si própria e no qual os homens ao se unirem, começam a existir. O pensamento revoltado não pode, portanto, privar-se da memória: ele é uma tensão perpétua. Ao segui-lo em suas obras e os seus atos, teremos que dizer, a cada vez, se ele (o pensamento de revolta) **continua fiel à sua nobreza primeira ou se, por cansaço e loucura, esquece-a, pelo contrário, em uma embriaguez de tirania ou de servidão** [...] (CAMUS, 1996:35) (parênteses e grifo nossos).

Girando em torno do tema da angústia metafísica, as reflexões de Camus obrigam-no a penetrar em assuntos relacionados com o sagrado e com o mito. Temas que trazem à tona outra problemática, a problemática especificamente abordada pelas doutrinas ditas

---

63 O autor da tese acredita que nessa expressão, transcrita da tradução ao português, a palavra "mal" deva ser entendida como "apenas" ou "sem".

soteriológicas, quer dizer, por todas aquelas doutrinas que, formalizadas como correntes filosóficas ou religiosas, tratam do problema da salvação. Tais construções doutrinárias, em geral, destinam-se a conceber sistemas explicativos para a vida e para a morte. Elas incluem no seu preceituário, instrumentos moralmente edificantes e de auxílio espiritual, tanto para que os homens possam aceitar os dissabores da existência bem como para ajudá-los a superarem os temores perante a morte.

De acordo com o filósofo francês Luc Ferry,<sup>64</sup> na soteriologia moderna coexistiriam duas atitudes. A primeira, restrita à esfera privada. Generalizando, Ferry denomina-a “*deísmo prático*”, que seria, simplificando, uma forma de religiosidade mitigada. A segunda se estabeleceria na esfera pública. Estaria associada com a invenção de novos dogmas, fundados normalmente sobre diversos aspectos que se relacionam com questões morais. Essa atitude resultaria no que Ferry denomina “*religiões de salvação terrestre*” (FERRY, 2008:69). Ele responsabiliza essa atitude por muitas das “*piores desgraças*” acontecidas no século XX. Em geral, tais doutrinas tentariam substituir os dogmas metafísicos clássicos (sistemas filosóficos e teológicos tradicionais) por novos sistemas morais. Ferry concorda com outros filósofos políticos em apontar o cientificismo, o nacionalismo e o comunismo dentro desses novos modelos ditos humanistas.<sup>65</sup> Propostos como sucedâneos de dogmas metafísicos clássicos (religiosos e/ou filosóficos), esses modelos viriam a prometer novos alicerces ideológicos e simbólicos para a existência humana, pretendendo servir como fundamento da vida, como preparação para aceitação da morte ou, no seu aspecto talvez mais controverso, como receitas infalíveis para se construir um mundo melhor. Em geral, embutida na formulação moral dos seus preceitos, haveria uma mistura composta por diversos princípios e abstrações que, dentre outros, poderiam ser listados pelos seguintes termos: homem, classe, raça, indivíduo, herói, pátria, virtude, gênero, ecologia, gnose, espírito, futuro, liberdade, prazer, medida, máquina, novas eras, nova ordem, globalização, não-violência, solidariedade, dinheiro, tolerância, paz. Quando alguma dessas abstrações ou princípios começa a ganhar um *status* idealizado de caráter salvacionista ou apocalíptico,<sup>66</sup> elevando-se como critério de ação moral por sobre as outras abstrações, sendo hipertrofiada por algum movimento político, essa operação poderia resultar num desequilíbrio nos fundamentos das forças políticas, o que também poderia levar ao sofrimento de desequilíbrios emocionais (neuroses), cognitivos (fanatismos), lógicos (error),

---

64 Luc Ferry (1951-). Foi Ministro de Educação da França durante 2002-2004. Sob o seu mandato foi promulgada a lei que proibiu a utilização de símbolos religiosos nas escolas francesas. Membro da extinta *Fundação Saint-Simon*, grupo formado por intelectuais que seguem os preceitos de Saint-Simon e um tipo de humanismo denominado “humanismo secular”. Ferry declara professar um “*humanismo pós-nietzschiano*” ou “*humanismo do homem-deus*” (FERRY, 2008:81).

65 Em resenha do livro *Bolchevismo: uma introdução ao Comunismo Soviético* (1952), do historiador Waldemar Gurian, Hannah Arendt menciona uma das hipóteses de trabalho de Gurian, que caracterizava a ideologia bolchevique como um “*credo imanentista do mundo secularizado moderno*”. Arendt ressalta que ao negar valores de transcendência e ao acreditar que se podem “*atingir e concretizar objetivos supremos na Terra*” essa ideologia “*só pode resultar em alguma forma de totalitarismo*” (ARENDR, 2008:385).

66 Aqui se entende apocalipse como revelação. Em outras palavras, conferir a esses conceitos o estatuto de uma verdade revelada.

etc. Ferry parece coincidir, nesse ponto, com as observações históricas e críticas de diversos filósofos políticos que estavam em atividade na década de 1950, como Hannah Arendt (2008), Albert Camus (1996), Eric Voegelin (2006)<sup>67</sup> e Karl Popper (1987) ou contemporâneos como Alvin Toffler (1980), Tomás Maldonado (1985) e John Gray (2008).<sup>68</sup>

Paralela ao deísmo prático e às religiões da salvação terrestre, Ferry aponta o surgimento de uma nova atitude soteriológica, que teria começado a ganhar força no final do século XX. Ele a caracteriza como uma “*sabedoria da mentalidade alargada*”. Sem definir os seus limites com precisão (FERRY, 2008:134), aponta que os critérios morais dessa atitude estariam relacionados com convicções de pluralidade cultural, com o respeito aos valores locais e com a rejeição de qualquer tipo de imposição de cunho colonizador (FERRY, 2008:69). Em relação a este resumido quadro soteriológico e, no tocante à arte de Xenakis, surgem algumas questões que serão colocadas em destaque.

Tendo observado que Xenakis se engajou ativamente na esfera cultural, manifestando atitudes típicas de um espírito adversativo,<sup>69</sup> que por vezes persegue ou expressa ideais totalizantes e/ou salvacionistas, acredita-se que para ter uma melhor compreensão da sua obra seria conveniente distinguir, a cada momento, o sujeito contra o qual ele se debate no terreno das ideias. Como protagonista direto do teatro da guerra, no qual a espécie humana exibe o pior lado da sua natureza, viu-se envolvido na trama que enfrenta os seres humanos à realidade da morte. Mas, não a uma esperada morte natural, de ordem biológica, senão a uma inesperada morte de ordem artificial, cuja origem pareceria ser a violência deflagrada por pulsões humanas negativas e destrutivas. Como pode ser verificado nos autores citados acima, no cenário bélico do século XX, misturaram-se a dinâmica da revolta, com a dinâmica dos processos revolucionários e totalitários que, em geral, carregaram em seu ideário algum tipo de hipertrofia idealista soteriológicamente formalizada. Em outras palavras, a guerra poderia ser vista, desde uma perspectiva soteriológica, como um reflexo

---

67 Para reforçar a relevância teórica deste levantamento, podem ser contrastadas as teses de Voegelin, escritas em 1952, com manifestações contemporâneas do secularismo. Voegelin estabelecia vínculos entre os secularismos radicais, as filosofias que deificam o homem nietzschianamente e o fenômeno do totalitarismo (VOEGELIN, 2006:153); contrastando com Voegelin, Luc Ferry propõe, hoje em dia, uma filosofia humanista do “homem-deus” e Marília Fiorillo (2008) acredita que o secularismo “*que celebra o indivíduo como o centro do mundo*” seja a terapêutica apropriada contra os “*novos cruzados*” e o “*fármaco para os fanatismos*” (FIORILLO, 2008:13). Recentemente, tratando da temática da construção de “*mitos redentores*”, John Gray trouxe à tona uma observação do satirista vienense Karl Krauss (1874 – 1936), segundo a qual “*o super-homem é um ideal prematuro porque supõe a existência do homem*” (GRAY, 2008:84).

68 Não se sugere aqui que a coincidência seja completa. Entre todos esses observadores da realidade política, além do diagnóstico geral, existem divergências conceituais em relação à função que exercem as doutrinas salvacionistas na origem dos totalitarismos.

69 Como a formulação de um sistema novo de composição musical, declarando que o sistema antigo é limitador. Ou expressa em sua forma antinômica de pensar e de tensionar opostos.



da veemência com que se tentam impor movimentos doutrinários de índole salvacionista, que pretendem resgatar ao ser humano de alguma condição teoricamente indesejada.<sup>70</sup>

Seguindo a descrição traçada por Camus, tentar-se-á defender que o espírito confrontativo de Xenakis vive o conflito da típica atitude de revolta, que rejeita se submeter ao jugo de tiranias salvacionistas quanto viver sob as exigências impostas pelos ideais revolucionários ou totalitários. Ver-se-á também, que alguns elementos presentes no seu pensamento poderiam sugerir uma congruência com a terceira atitude soteriológica apontada por Ferry, “*a sabedoria da mentalidade alargada*”. Entretanto, como na base ideológica do denominado “*humanismo pós-nietzschiano*”, proposto por Ferry, existiriam elementos epistêmicos antimetafísicos de origem positivista, presentes no chamado humanismo secular, que à primeira vista são contrários à predisposição metafísica do pensamento xenaquiano, será necessário examinar com mais atenção os limites dessa congruência. Examinar-se-á, especificamente, a relação do músico com o positivismo e as filosofias materialistas e mecanicistas. Também será necessário não perder de vista a tese do filósofo político Eric Voegelin, quem apontou o gnosticismo como uma das “*fontes do totalitarismo moderno*” e como “*característica essencial da modernidade o crescimento do gnosticismo*” (VOEGELIN, 2006:155). Uma vez que foram encontrados elementos gnósticos no pensamento de Xenakis, misturados com elementos polêmicos no terreno da ação política e cultural, será obrigatório examinar esse aspecto.<sup>71</sup>

Dentro deste quadro geral de fundo soteriológico, assumir-se-á como hipótese de trabalho que Xenakis tenha representado um exemplo típico de revoltado camusiano. Partindo dessa presunção tentar-se-á entender a sua obra teórica e artística separando os aspectos políticos dos aspectos epistemológicos.

---

70 Não se pretende, no entanto, sugerir que o fenômeno da guerra possa ser reduzido apenas a esse aspecto soteriológico, nem que os valores soteriológicos dos sistemas morais construídos e aperfeiçoados ao longo da história da humanidade sejam intrinsecamente negativos. Objetiva-se apenas levantar elementos que parecem estar presentes na vida de Xenakis e, que de algum modo, se relacionam indiretamente com a frase “*a arquitetura é música petrificada*”. Prestar-se-á especial atenção ao processo de transformação simbólica de uma ideia metafórica, cujo ponto culminante poderia ser a transfiguração da metáfora original num símbolo estético propagandístico, que poderia estar contido em frases do tipo: “*a beleza salva*” ou, o seu contrário, “*a beleza entorpece*”. O autor da tese sugere que uma possibilidade de acontecer esse processo de transfiguração do objeto metafórico original estaria relacionada com as formas de interpretação. Especificamente ora política, ora epistemológica.

71 Neste momento, talvez seja oportuno aprofundar um pouco mais a definição do gnosticismo. Sucintamente poder-se-ia dizer que é uma filosofia heterodoxa de origem religiosa, orientada para o conhecimento interior e experiencial (gnose) em contraposição ao conhecimento analítico, proposicional, formalista e lógico (fonte: *The Gnostic Society Library*). Como aponta a Biblioteca da Sociedade Gnóstica, o gnosticismo não deve ser confundido com o agnosticismo, que é o seu contrário. Segundo Lalande, o termo agnosticismo foi cunhado pelo biólogo britânico Thomas Henry Huxley, em 1869, referindo-se ao conjunto de doutrinas que consideram a metafísica como fútil. Entre as correntes de pensamento agnóstico, Lalande cita o positivismo, o evolucionismo e, em parte, o criticismo kantiano (LALANDE, 1999:37). De acordo com Stephan Hoeller, alguns grupos cristãos primitivos defendiam que os homens podiam chegar ao conhecimento absoluto das verdades autênticas da existência e que a realização de tal conhecimento devia ser a “*suprema realização da vida humana*” (HOELLER, 1982:45). Para introduzir o aspecto gnóstico da atitude xenaquiana perante a vida, o autor da tese sugere observar o paralelismo entre essa observação de Hoeller e a epígrafe que abre o capítulo 2 da tese. Dentre os aspectos polêmicos presentes na vida artística e cultural de Xenakis, poderiam ser mencionados as críticas que recebeu pela sua participação no *Festival de Arte Contemporânea em Persépolis* (XENAKIS, 2006:312) e as suas propostas utópicas de caráter universalista.

### 3.3 O HOMEM QUE RENASCE. ESCAPANDO DA CRÍTICA.

A partir do ano 1947, novamente em diáspora, a vida de Xenakis começaria a tomar um rumo definitivo dentro da arte. Em Paris, cidade na qual viveria até a sua morte acontecida em 2001, conheceu Françoise com quem casou em 1953; tomou contato com alguns gregos residentes, dentre os quais foram fundamentais o engenheiro Nikos Chatzidakis e o arquiteto George Candilis, membro fundador do *TEAM X*, que na época colaborava com Le Corbusier (STERKEN, 2004:18). Graças a esses contatos teve a oportunidade de conhecer o mestre suíço, que o contratou para trabalhar no seu escritório da *Rue de Sèvres*. Lá somaria doze anos de colaboração, período que transcorreu entre 1947 e 1959. Nesse tempo chegou a ocupar o cargo de chefe de projetos e a estabelecer uma relação com o arquiteto suíço de admiração recíproca, participando significativamente em vários projetos. Apesar da estreita contribuição, o seu trabalho permaneceu pouco conhecido, quando não criticado, dentro do meio arquitetônico.

Durante a pesquisa foi observado que talvez a crítica tenha contribuído negativamente para a compreensão da contribuição de Xenakis no campo da arquitetura. Analisando o convento *La Tourette*, o crítico Sérgio Ferro – cuja autoridade teórica no terreno da gestão da construção e das relações de trabalho é reconhecida no Brasil –, estendeu-se além da avaliação puramente construtiva da obra. Depois de entrevistar os dois responsáveis pelo projeto, Xenakis e André Wogenscky,<sup>72</sup> colaboradores diretos de Le Corbusier, Ferro utilizou palavras irônicas para se referir às ideias arquitetônicas formuladas por Xenakis. Ao constatar que algumas ideias formais assinadas pelo grego não foram utilizadas, o crítico concluiu que a igreja foi “*salva dos impulsos do músico*” (FERRO, 2006:217). Referindo-se à sua competência para projetar o julgou “*péssimo arquiteto que dirigiu um concerto de touros*” (FERRO, 2006:217). Caberia fazer aqui as seguintes reflexões: seriam os projetistas obrigados a acertar no primeiro traço? Deveriam, quando finalizado o projeto, destruir todos os esboços que serviram de guia ao processo criativo e que, de alguma forma, representam a memória desse processo? Em relação à ironia do “*concerto de touros*”, que supostamente o músico teria regido, acredita-se que a alusão do crítico fosse dirigida à peça *O sacrifício*, peça musical composta em 1953, integrante do tríptico *Anastenária*. *O sacrifício* remete a um ritual grego de origem milenar, carregado de elementos dionisíacos, no qual, dentre os diversos eventos rituais, há um momento dedicado ao sacrifício daqueles animais (SOLOMOS, 2002).

Na literatura consultada adverte-se que o volume da obra arquitetônica de Xenakis não é significativo. No entanto, quando se analisam os conceitos que utilizou ao participar em

---

<sup>72</sup> André Wogenscky (1916-2004). Colaborador de Le Corbusier durante vinte anos. Primeiro presidente da fundação Le Corbusier entre 1971 e 1982.

projetos de arquitetura e ao conceber as suas instalações sonoras, a afirmação precedente pareceria perder o seu valor. Uma análise cuidadosa talvez pudesse aportar elementos que ajudem a compreender, dentre outras contribuições, aquilo que Ferro apontou tangencialmente como a marca característica da estética xenaquiana: a exploração da indeterminação dos trajetos (FERRO, 2006:373), conceito presente na arquitetura contemporânea.<sup>73</sup> No projeto do Pavilhão Philips, realizado por ocasião da Exposição Internacional de Bruxelas em 1958, obteve carta-branca de Le Corbusier para a criação. Apesar de ter sido derrubado depois da exposição, o pavilhão permanece como um exemplo pioneiro na história da arquitetura. Representou uma tentativa de realizar a integração de diversas formas de percepção, para o qual um dos aspectos que regeu a concepção formal do edifício foi conseguir uma integração do som e do espaço. O edifício ambientou-se de modo a permitir que luzes e sons se combinassem em seu interior para provocar nos visitantes uma sensação de imersão espacial mais ampla. Ainda, na ideia morfológica que originou o corpo do edifício, estava presente a ideia formal de uma peça musical, escrita poucos anos antes por Xenakis, chamada *Metástase*. Além de ter sido um vínculo analógico entre uma forma musical e uma forma arquitetônica, o projeto do pavilhão pode ser destacado por outro legado: como observa Boesiger, foi um exemplo pioneiro de ambientação interdisciplinar.

[...] O poema eletrônico<sup>74</sup> de Le Corbusier no Pavilhão Philips é a primeira manifestação de uma nova arte: "os jogos eletrônicos", síntese ilimitada de cor, imagem, música e palavra [...] (BOESIGER, 1994:126).

O pavilhão poderia ser considerado antecedente direto das obras produzidas pela arquitetura contemporânea, moldadas através da exploração e do jogo de transformações formais, visuais ou sonoras. Nesse sentido, configura-se como um exemplo histórico de conexão formal entre as artes. Portanto, acredita-se que a obra de Xenakis deva ser estudada diminuindo-se o poder da lente de aumento do prisma filosófico realista, por meio do qual se pretende medir a quantidade de acertos e de erros de um objeto arquitetônico, com critérios que conformam um arco estendido entre a lei da gravidade e as limitações impostas pelos materiais de construção. Ou bem, ressaltando critérios baseados em condicionantes sociais ou ambientais dos sistemas de produção, esgrimindo como argumento a tríade vitruviana de 2000 anos de antiguidade *Firmitas, Utilitas e Venustas*.<sup>75</sup> Ao contrário, defende-se aqui que abordar a sua obra exija abrir suficiente espaço às ideias,

---

73 Não se pretende defender que este seja um conceito arquitetônico devido exclusivamente a Xenakis, apenas posicioná-lo historicamente como um dos promotores e exploradores da arquitetura que está sendo teorizada e/ou construída na atualidade, não apenas pelo resultado formal em si senão também em seu conteúdo filosófico.

74 O edifício é o Pavilhão Philips, projeto de Le Corbusier e Xenakis. Nele, encenava-se a peça musical *Poema eletrônico*, de autoria do músico Edgar Varèse com imagens de Agostine e Petit.

75 A tríade proposta por Vitruvius faz referência à estabilidade estrutural da obra, à sua funcionalidade e à sua beleza.

ainda que tal posicionamento possa direcionar para terrenos utópicos ou desconhecidos, caindo possivelmente em alguma contradição, incoerência ou erro construtivo.

Nesse sentido, como protagonista de uma época de sofrimento, na qual se confundiram as lutas, a experimentação, a sobrevivência e a tão mencionada mudança de paradigmas, Xenakis tentou encontrar elos epistêmicos que ligassem as duas artes talvez mais representativas do espaço e do tempo, além de tentar definir categorias epistemológicas na teoria musical (noções de estruturas *in-time* e *outside-time*).

Na esfera política, a sua revolta pessoal o levou a reivindicar para si relações de trabalho que considerava justas. Basta lembrar um dado: a coautoria do projeto do Pavilhão Philips, reivindicada por Xenakis a Le Corbusier, foi raiz de um conflito entre ambos os homens de gênio, que finalizaria com a demissão do grego junto com outros dois arquitetos do ateliê (MATOSSIAN, 2005:121). Graças à sua formação na área de engenharia, ajudou a colocar em pé a estrutura do pavilhão, complexa para os padrões construtivos da época, e as suas instalações artísticas contribuíram para a promoção da arte eletrônica. Na esfera teórica, advogou – como observa Sterken e como pode ser comprovado pela leitura da sua tese doutoral –, em favor de uma “*arte da morfologia geral*” (XENAKIS, 1985:3). Na tese defendida em 1979, intitulada “*Arts/sciences: alloys*”,<sup>76</sup> declarava ser necessário estabelecer nexos entre arte, ciência e tecnologia, como antídoto para resgatar a educação do ser humano da alta especialização exigida pela organização dos sistemas modernos “*que produzem pessoas intelectual e espiritualmente inválidas*”. Ele acreditava que a cura para essa “*doença*” da formação espiritual poderia ser conseguida através do desenvolvimento de uma “*arte científica*” (XENAKIS, 1985:24). Com esse último elemento, de índole salvacionista, que se posiciona no limite entre o político e o epistêmico, inicia-se o próximo tópico.

### 3.4 ARTE CIENTÍFICA. QUALIDADE OU QUANTIDADE?

Ao propor uma proximidade entre arte e ciência, o trabalho de Xenakis coloca outra questão. Qual o papel e o limite que cada um desses campos do fazer humano desempenha no seu processo criativo e na sua concepção de mundo? Em *Máquina e imaginário*, encontra-se uma formulação que oferece um ponto de partida para traçar uma linha de reflexão em torno desta questão. O autor, Arlindo Machado, explica:

[...] Durante os anos sessenta, vimos florescer, sobretudo na Europa, as chamadas estéticas informacionais, que visavam construir modelos matemáticos rigorosos, capazes de avaliar (isto é, quantificar) a informação estética contida num objeto dotado de qualidades artísticas [...] (MACHADO, 1993:21).

---

76 Em português: *Arte e ciência: alianças*.

Machado menciona os trabalhos de Abraham Moles<sup>77</sup> e Max Bense<sup>78</sup> como os expoentes mais destacados dessa vertente, na qual confluem duas ciências que na época se encontravam em plena expansão: a cibernética e a teoria da informação. Para complementar a lista, cita a música de Xenakis, a poesia de Gomringer e os trabalhos de Waldemar Cordeiro e Georg Ness. Na década de 1960, no Brasil, estavam sendo realizados esforços musicais nessa direção. Como apontam Garcia e Manzolli, os compositores Duprat e Cozzella teriam sido possivelmente os primeiros a desenvolverem no país uma peça segundo critérios de Composição Assistida por Computador: a peça *Klavibm*, escrita em 1963 (GARCIA-MANZOLLI, 2007:13). Para esta tese, interessa indagar qual o grau de comprometimento e afinidade de Xenakis com as correntes estéticas surgidas dessa interseção. Para isso, acredita-se pertinente examinar, ainda que seja de modo superficial, algumas ideias de Max Bense e contrastá-las com as ideias do grego.

Em entrevista concedida a Haroldo de Campos,<sup>79</sup> Bense declara o seguinte em relação aos seus objetivos teóricos:

[...] Dar uma explicação da realidade estética como uma realidade autônoma face à realidade física. Trata-se de fazer uma descrição da realidade estética através de meios matemáticos. A realidade estética é constituída por processos que são o contrário dos processos físicos. O máximo de entropia no mundo é a finalidade dos processos físicos. A finalidade dos processos estéticos é o mínimo de entropia (entropia = desordem) [...] (BENSE, 2003:231).

Bense também menciona Xenakis como um exemplo dentre os artistas dedicados a explorar “*esquemas matemáticos especiais para a produção de estados estéticos*”, por ter contribuído com a composição musical estocástica (BENSE, 2003:136). Um estado estético, para Bense, seria caracterizado pela quantidade de valores numéricos e classes de signos que um objeto de arte ou evento estético possui. Observa-se que, apesar de estabelecer uma diferenciação entre a finalidade dos processos físicos e dos estéticos, ao conceitualizar “estados estéticos” Bense acaba relacionando-os com a entropia, uma noção que pertence ao campo das ciências físicas. Portanto, embora seja por oposição, acaba ligando a valoração estética e a valoração física por um vaso comunicante (a entropia). Para Bense, teoricamente, para que uma aumente a outra tem de diminuir. Nos estudos de física é necessário observar a definição de “estados” físicos para entender o comportamento da natureza. Bense tentou fundar uma teoria objetiva da estética, que desconsiderava a valoração estética subjetiva. Teoricamente, a estética objetiva podia ser submetida “à *valoração crítica do experimento ou da experiência*” (BENSE, 2003:46). Surgem aqui

77 Abraham André Moles (1922 - 1992). Engenheiro elétrico e acústico. Teórico da arte produzida com meios digitais. Entre 1954 a 1960 foi diretor do laboratório de eletroacústica Scherchen, participou ativamente escrevendo artigos na revista *Gravesaner Blätter*.

78 Max Bense (1910 - 1990). Matemático. Estudioso e teórico de “a estética da informação”. Nascido em Estrasburgo.

79 Haroldo de Campos. Poeta brasileiro integrante do movimento da poesia concreta brasileira, do qual participavam entre outros o seu irmão Augusto e o poeta Décio Pignatari.

algumas questões: compartilharia Xenakis essa ideia? Estaria ele perseguindo a qualificação de estados estéticos como apontava Bense? Em outros termos: qualificar um estado estético pela quantificação dos signos inseridos numa obra de arte?

A seguir colocam-se as ideias em contraste. O livro *Formalized Music*, no qual o músico desenvolve suas teses, pode fornecer pistas para responder as questões levantadas. Os capítulos dois e três, escritos em 1963, são dedicados à formulação teórica da música estocástica markoviana. Em “*Música Estocástica Markoviana*”, Xenakis propõe uma abordagem cibernética da música, cujo desenvolvimento parece conferir com a citação de Machado e com a tendência epistemológica apontada por Bense, não fosse a seguinte conclusão esboçada pelo grego ao finalizar um dos seus experimentos musicais:

[...] Todas as manifestações mágicas atingem um efeito de tensão máxima com entropia mínima. O inverso é igualmente verdadeiro, e sob certo ângulo, o ruído branco com a sua máxima entropia (desordem) é logo cansativo. Pareceria que a correspondência “estética  $\leftrightarrow$  entropia” não existe. Estas duas entidades estão ligadas de maneiras independentes em cada ocasião. Esta declaração ainda deixa algum alívio ao livre arbítrio do compositor inclusive se seu livre arbítrio está afundado sob o lixo da cultura e da civilização [...] (XENAKIS, 1992:77) (parêntese e tradução nossos).<sup>80</sup>

Observa-se aqui que a entropia está no centro das reflexões de Xenakis e de Bense. De acordo com Ross Ashby, Claude Shannon definiu entropia como a unidade que mede a quantidade de variedade de uma cadeia de Markov (ROSS ASHBY, 1970:204). Nas ciências físicas, tanto as cadeias de Markov quanto a entropia são utilizadas para caracterizar o grau de ordem/desordem dos sistemas físicos estudados. Em ambas as conclusões, tanto Xenakis quanto Bense colocam esse conceito em jogo, mas não coincidem nas conclusões. Enquanto Bense condiciona a estética à mínima entropia e, portanto, ao mundo físico, Xenakis, embora num primeiro momento parecesse defender o mesmo vínculo condicionante, acaba emancipando a estética (conceito aplicável à produção humana com conotações espirituais) da entropia (conceito aplicável ao estudo da natureza). Independentemente da quantidade de entropia envolvida num discurso sonoro, para ele, a música seria um “*eterno flutuar de entropia*” (XENAKIS, 1992:76). Deslocando o problema

---

80 No original: [...] All incantatory manifestations aim at an effect of maximum tension with minimum entropy. The inverse is equally true, and seen from a certain angle, white noise with its maximum entropy is soon tiresome. It would seem that there is no correspondence aesthetics  $\leftrightarrow$  entropy. These two entities are linked in quite an independent manner at each occasion. This statement still leaves some respite for the free will of the composer even if this free will is buried under the rubbish of culture and civilization and is only a shadow, at the least a tendency, a simple stochasm [...]

Na distinção que Xenakis faz entre cultura e civilização poder-se-ia ler alguma reminiscência da teoria da morfologia histórica de Spengler, que via a civilização como destino inevitável de toda cultura. Para Spengler, as civilizações seriam os estados “*extremos mais artificiosos aos quais chega uma cultura, que uma espécie superior de homens é capaz de atingir*”. Concebia a civilização como a morte da cultura (SPENGLER, 1973:47).

da estética para uma dimensão temporal que não reconhece limite, como é a eternidade,<sup>81</sup> epistemologicamente colocaria a física flutuando dentro de uma metafísica. Portanto, deixa aberta a possibilidade de refletir e teorizar sobre a arte apoiado em pressupostos de ordem espiritual (imateriais) em vez de ordem material.

Da citação anterior também pode ser destacado outro elemento. Nela é patente a atitude inconformista, combativa e adversativa do espírito crítico de Xenakis em relação à civilização, o que colocaria a questão no patamar político. A seguir apresenta-se outro lado desse espírito, que é manifestado no prefácio de *Formalized Music*, quando defende:

[...] o esforço por fazer arte através da geometria, dando-lhe assim uma substância razoável, menos perecedoura que o impulso do momento e por isso mais séria, mais digna dessa luta pelas coisas superiores que existem em todos os domínios da inteligência [...]<sup>82</sup> (XENAKIS, 1992:ix) (FISCHERMAN, 2004:86) (tradução Fischerman).

Nesta passagem, se expressa como um idealista. Defende uma ordem racional que se eleve sobre as formas de ação não intelectualizadas, sobre os efêmeros “*impulsos do momento*”, em teoria, menos propensos a se comprometerem com a ação dita racional. Por que motivo teria dignificado um modo de pensar sobre uma forma de agir? Quer dizer, por que preferiria inclinar-se a favor da razão, renegando a emoção comandada pela vontade? Essa declaração de princípios pode levar a afirmar que o músico era um defensor radical do racionalismo francês mais cartesiano; ou que defendia uma orientação objetivista e cientificista da arte à moda de Bense, segundo a qual, de acordo com Machado (1993), a apreciação do objeto artístico poderia se tornar objetiva, racional e científica.<sup>83</sup> Nesse sentido, poder-se-ia entender Xenakis como um expoente do hiper-racionalismo. Um geômetra inveterado a cultivar sentimentos de recusa ou menosprezo por qualquer manifestação humana de índole subjetiva e voluntarista, que carregasse em si algum indício de autoexpressão.<sup>84</sup> Ainda, sem rodeios, poder-se-ia ler nessa declaração a manifestação de um indivíduo revoltado contra o romantismo, um ser anti-romântico. Nas primeiras leituras do seu trabalho teórico, o autor teve essa impressão, mas paulatinamente foi mudando, na medida em que se aprofundava no trabalho teórico, na leitura da biografia e na

---

81 Essa observação pode encontrar raízes na filosofia platônica. Como aponta John Gray, para o idealismo platônico os “*assuntos espirituais pertencem a uma esfera eterna*”. Ideia que seria retomada por Santo Agostinho para canalizar simbolicamente à fé cristã, ao indicar que “*o fim dos tempos é um sucesso que pertence à esfera eterna e espiritual*”, não uma realização literal, que terá data marcada para acontecer. Agostinho combatia as ideias propostas pelas escatologias milenaristas, que começavam a surgir dentro da igreja cristã (GRAY, 2008:21).

82 No original: [...] *The effort to make “art” while “geometrizing”, that is, by giving it a reasoned support less perishable than the impulse of the moment, and hence more serious, more worthy of the fierce fight which the human intelligence wages in all the other domains [...]*

83 Michel Apter. “*Can computer be programmed to appreciate Art?*” Leonardo, Berkeley, vol.10,1, 1977. (APTER, 1997:17-21 *apud* MACHADO, 1993:21).

84 De acordo com Arnheim, a auto expressão, entendida como método de produção artística, aconselha o extravasamento espontâneo e passivo daquilo que o artista sente internamente, projetando o sentimento para fora de si (ARNHEIM, 2007:448). A teoria da autoexpressão postula a necessidade de um ensino livre, que respeite o desenvolvimento espontâneo da criatividade. É apontada como uma das tendências pedagógicas no terreno da educação artística baseada, fundamentalmente, nos trabalhos de Viktor Lowenfeld na década de 1950 nos EE.UU e Sir Herbert Read na década de 1960 na Inglaterra (LÓPEZ-BOSCH, 1998:70).

audição da obra musical do artista. Poder-se-ia arriscar a hipótese segundo a qual em vez de perseguir a quantificação de informação contida numa obra de arte, com intenção de qualificá-la, como queria Bense, Xenakis se propusesse simplesmente “*fazer arte*”.<sup>85</sup> Uma das convicções xenaquianas que podem ser resgatadas de seus escritos diz que fazer música significa “*expressar a inteligência humana por meio de sons*” (XENAKIS, 1992:178).

Talvez, a extrema racionalidade de Xenakis, que o levava a recear dos conteúdos subjetivos impregnados nas obras humanas, associados normalmente com a vontade e a autoexpressão, fosse prenúncio de uma nova face do romantismo. Um romantismo cujos traços, se observados com atenção, delatam a filiação com o romantismo do século XIX em alguns pontos, mas seria renovado ao incorporar as ciências abstratas, delineadas em séculos anteriores e expandidas no século XX. Na história das ideias é lugar-comum ver romantismo e racionalismo enfrentados como movimentos intelectuais antagônicos. Xenakis obrigou a questionar se tal antagonismo encontra a sua origem nas formas de orientar o pensamento dirigido ao conhecimento (pensamento epistêmico) ou nas formas de orientar o pensamento político dirigido ao controle. Assim, balançando entre o mundo concreto das emoções e o universo abstrato dos números, conjectura-se que uma arte romântica, representada por Xenakis, começava a se preparar para atuar racionalmente dentro de um mundo que se prefigurava altamente tecnológico e científico. De algum modo, o receio expresso por ele no que diz respeito ao produzido pela ação e força da vontade não o qualificaria necessariamente como um homem não romântico ou, ainda, anti-romântico; ao contrário, pressupõe-se que tal receio pudesse expressar os temores e a visão crítica de um dos artistas, cujo espírito de revolta o levaria a engajar-se no debate da criação artística mediada pelo computador e pelos instrumentos científicos que são funcionais ao controle político.

Para defender esta hipótese secundária serão trabalhadas algumas linhas de reflexão. A primeira levantará dados relativos à sua formação acadêmica, cultural e existencial, que ajudem a compreendê-lo desde o ângulo da bagagem vital. A tese de Camus, já introduzida, ajudará a orientar a argumentação no tocante ao espírito de revolta soteriológica que pareceria guiar Xenakis. Paralelamente, para tentar entender a revolta xenaquiana no contexto político, cultural e civilizacional, será dada atenção às teses que tratam da “*morfologia histórica*” formuladas por Oswald Spengler (1973), na obra *A decadência de*

---

85 No início do capítulo *Towards a Metamusical* Xenakis expressa: “[...] além de receitas estatísticas esta teoria (teoria da informação) – que tem o seu valor para a tecnologia das comunicações –, mostrou-se incapaz de dar as características dos valores estéticos até de uma simples melodia de J.S. Bach [...]” (XENAKIS, 1992:180) (parêntese e tradução nossos). No original: “[...] *Yet apart from elementary statistical recipes this theory – which is valuable for technological communications – has proved incapable of giving the characteristics of aesthetic value even for a simple melody of J. S. Bach [...]*” Talvez, Xenakis entendesse que a transposição para a música de certos métodos adotados pela teoria da informação seria um “*excesso de artificiosidade*” (o autor da tese está usando aqui palavras de Oswald Spengler) que acabaria por conduzir a música para um destino errado.



*Ocidente*.<sup>86</sup> Uma outra linha de reflexão girará em torno dos problemas artísticos enfrentados pelo músico. Para isso, serão mencionados aspectos do curso de *Filosofia da Arte* ministrado por Schelling na primeira década do século XIX. Acredita-se pertinente examinar a relação existente entre as ideias de Xenakis e aquelas produzidas pelo filósofo alemão, uma vez que a experiência do Pavilhão Philips leva diretamente a refletir sobre a metáfora que Schelling criou ao lecionar naqueles cursos. Ela versa que “*a arquitetura é música petrificada*” (SCHELLING, 2001:219). Na época do projeto do pavilhão, Xenakis formulou a ideia invertida. Trocando os termos, entendeu a música como “*uma arquitetura móvel*” (XENAKIS, 2006:79). O duplo movimento pôde ser realizado, uma vez que a morfologia do pavilhão inspirou-se em *Metástase*, peça musical composta por ele poucos anos antes de projetar o pavilhão. Serão mencionadas, ainda, outras formas dessa metáfora, ecoadas no berço do romantismo oitocentista. Procurar-se-á contextualizá-las, pois elas parecem estar inseridas no centro de uma discussão mais ampla, de índole política, epistemológica, estética e cultural de similar feição à discussão teórica proposta pelo grego. Deve-se esclarecer que, apesar de não ter sido encontrada nenhuma menção de Xenakis à obra de Schelling e, apesar dele ter atribuído essa metáfora a Goethe<sup>87</sup> (XENAKIS, 2006:79), considera-se que toda a sua produção ressoa como um eloquente texto não escrito. Para o autor da tese, de certo modo, Xenakis mencionou Schelling indo além das palavras, como se tivesse expressado, através de uma silenciosa metafísica do não dito, que obrar é uma forma de falar e que o vínculo que pode ser estabelecido entre pensadores não é necessariamente direto.

### 3.5 CONTEXTO INTELECTUAL. VANGUARDA, PROGRESSO E REGRESSO.

A formação acadêmica de Xenakis transcorreu nos claustros da Escola Politécnica de Atenas. A carreira de engenheiro ali cursada, finalizada em 1946, o colocaria na rota do pensamento abstrato matemático. A sua razão bebeu das águas do conhecimento formal, numérico e simbólico, cujas raízes mais profundas penetram até a Irmandade Pitagórica. Como se a duplicidade fosse uma constante na sua vida, paralelamente à sua carreira

---

86 Peter Sloterdijk observa que a contribuição do pensamento de Spengler em relação à morfologia história e cultural é ter compreendido que as formas têm uma vida própria e “os homens só têm alguma importância como delegações de formas que começam antes, atuam mediante e vão além deles” (SLOTERDIJK *et al.*, 2007:145).

87 Ver-se-á durante o trabalho que a metáfora aparece na literatura em reiteradas ocasiões. Ela foi mencionada por Goethe em *Conversations of Goethe with Eckermann and Soret*, numa conversa acontecida no ano 1829. Ao lembrá-la, o escritor alemão confessava que associar arquitetura com música lhe fazia pensar em pessoas satisfeitas e ociosas dentro dos seus palácios, para ele “*uma ideia quase repugnante*”. À esplêndida arquitetura dos palácios, ele preferia a “*ordem desordenada*” do seu simples apartamento, que o mantinha numa espécie de “*vida cigana*” que lhe dava “*total liberdade para atuar e criar*” (GOETHE *et. al.*, 1850:146). Poder-se-ia supor que ao rejeitar a analogia entre a arquitetura e a música Goethe apontasse mais ao fator ético do que ao estético. A rejeição parece estar dirigida contra os costumes da nobreza mais do que contra a metafórica relação formal em si. Esta observação será levada em conta mais adiante, quando for analisado o contexto intelectual no qual a metáfora foi proposta; inclusive, ver-se-á uma outra proposição de Goethe a respeito. O escrito de Xenakis no qual se faz referência à metáfora foi incorporado por Le Corbusier na segunda edição do *Modulor* (XENAKIS, 2006:79).

politécnica, desenvolveria a sua carreira de músico. Já instalado em Paris, vinculou-se com o ambiente musical de vanguarda. Tomou contato com Olivier Messiaen, mestre que o convidou para assistir às suas aulas de composição durante os anos 1952 e 1953; nelas conheceu o jovem alemão Karlheinz Stockhausen, precursor da *Elektronische Musik*,<sup>88</sup> um dos principais expoentes da música da segunda metade do século XX. Vinculou-se ao *Groupe de recherches musicales*, fundado pelo idealizador da música concreta Pierre Schaeffer, com quem trabalhou até 1962. Uma personalidade importante que impulsionou a carreira musical de Xenakis foi o regente alemão Hermann Scherchen, quem foi apontado pelo regente Sylvio Lago como “o teórico de regência talvez mais importante do século XX” (LAGO, 2008:15). Além de exercer a regência, Scherchen foi fundador dos jornais musicais *Melos* em 1919, da editora *Ars Viva* em 1950 e da revista *Gravesaner Blätter* em 1955. Particularmente, a *Gravesaner* funcionaria durante uma década como um fórum de discussão de ideias renovadoras no campo musical e artístico (MATOSSIAN, 2005:92). Como pode ser observado no índice apresentado no Apêndice D, Xenakis seria colaborador assíduo dessa revista, junto a outros artistas, cientistas e pensadores como Meyer-Eppler, Pierre Boulez, Luigi Nono, Robert B. Newmann, Theodor W. Adorno, Abraham Moles e o próprio Le Corbusier. Xenakis vive no centro das correntes da música contemporânea, participando ativamente das suas discussões teóricas. A sua formação e proficiência matemática seriam fundamentais para integrar-se nesse universo. Contudo, a sua proficiência matemática talvez seja insuficiente para explicar a sua convicção matemática. Acredita-se que esta última deva ser buscada fora do âmbito científico. Especificamente, dentro do terreno da filosofia.

Mas antes de penetrar em terreno filosófico, seria útil repassar algumas questões produzidas pela ciência da época, que apesar de pertencerem a outros campos de conhecimento, não chegaram a ser totalmente estranhas ao âmbito musical. Dentre as descobertas e indagações científicas de interesse para esta argumentação podem ser citadas: a publicação, em 1948, do artigo “*A Mathematical Theory of Communication*” de Claude Shannon, onde eram estipulados métodos estatísticos para efetuar a transmissão e a filtragem de sinais nas comunicações (SHANNON, 1948); em 1951, a descoberta da estrutura química do DNA por James Watson e Francis Crick; no mesmo ano, o matemático Alan Turing perguntava à comunidade científica se as máquinas podiam pensar; na década de 1960, Allen Newell e Herbert Simon definiram o *General Problem Solver* e postularam a hipótese dos sistemas de símbolos físicos, segundo a qual um sistema de símbolos físicos contaria com os meios necessários e suficientes para realizar atos de inteligência geral (BODEN, 1990:128); em 1957, o engenheiro eletrônico Max Matheus do *Massachusetts*

---

88 Música eletrônica. As suas primeiras composições eletrônicas foram *Estudo I*, em 1953, e *Estudo II*, em 1954 (fonte: Stockhausen, 2009).

*Institute of Technology*, criava no *AT&T Bell Laboratories* o primeiro programa de composição e síntese digital de som, o *Music I*,<sup>89</sup> em 1958, John McCarthy criava no MIT a linguagem LISP; poucos anos mais tarde, na mesma instituição, outro engenheiro eletrônico, Ivan Sutherland, definia as bases da computação gráfica interativa, criando o sistema de desenho digital *Sketchpad*; a ciência da cibernética ganhava impulso graças às contribuições de Norbert Wiener, McCulloch, Pitts, Shannon, entre outros; a mecânica quântica, que buscava entender o mundo físico subatômico, penetrava em unidades de matéria cada vez menores, a ponto de atingir a fronteira física que parece delimitar o contínuo do descontínuo. A hipótese do vazio quântico e o princípio da incerteza da mecânica quântica, propostos por Werner Heisenberg e Niels Borh, obrigaram aos pesquisadores da área a equacionarem e conceberem modelos matemáticos teóricos cada vez mais complexos que explicassem os sistemas dinâmicos indeterminados. Eis, em resumidas linhas, acontecimentos que configuraram um contexto científico amplo do século XX. Xenakis conhecia por dentro o mundo científico do seu século, bem como o mundo filosófico do universo grego clássico do qual se sentia herdeiro.

Pode-se dizer que, sem ainda ter compreendido plenamente o significado do “progresso tecnológico”, a humanidade ingressava em um mundo no qual a tecnologia começava a determinar rumos de ação, expandindo a sua presença ao penetrar em todos os âmbitos da vida humana. Mas, se os homens começavam a usufruir da tecnologia derivada do passado científico determinista da física clássica, em produtos como a televisão, o rádio, o automóvel, a aviação e os computadores, uma nova ciência estava por nascer. Fundada sobre as bases do indeterminismo, da complexidade e da mecânica quântica de Einstein, Bohr, Heisenberg, Planck e outros. Essa ciência abria um panorama diferente para o ser humano. Com ela ressurgia o incerto, o desconhecido e a imprevisibilidade. Para Xenakis, a relação entre o determinismo e o indeterminismo torna-se um tema crucial e um objeto de reflexão constante na sua obra. Ela lhe permite estabelecer um vínculo entre o passado e o presente. De acordo com ele:

[...] Os dois polos, um de pura chance, o outro de puro determinismo, estão dialeticamente misturados na mente do homem (e talvez também na natureza) como Epicuro ou Heisenberg o desejaram. A mente humana deveria ser capaz de viajar constantemente para trás e para frente, com facilidade e elegância, através desta fantástica parede de desordem causada pela

---

89 Apesar de apontar ressalvas e destacar limites ao conceito de síntese sonora por justaposição de elementos finitos, propostos entre outros por Max Mathews, Xenakis reconhece a enorme contribuição do engenheiro pela “*magnífica linguagem de manipulação Music V.*” (XENAKIS, 1992:246). O *Music V* era sucessor do *Music I*.

irracionalidade que separa o determinismo do indeterminismo [...] (XENAKIS, 1992:237) (tradução nossa).<sup>90</sup>

Tal formulação permitiria incorporar Xenakis ao círculo de cientistas, artistas e pensadores que em pleno século XX não se furtavam em falar ou refletir sobre questões metafísicas. Para esclarecer a afirmação precedente citar-se-á um escrito de Heisenberg, cientista que Xenakis leva em consideração.

Heisenberg rememora uma conversa mantida com o colega Niels Bohr, citando a opinião deste em relação às censuras que os positivistas mantinham contra o pensamento metafísico. As lembranças de Heisenberg constam no escrito *Positivismo, metafísica e religião*, datado no ano 1952. A opinião de Bohr, segundo a rememoração de Heisenberg, era a seguinte:

[...] Endosso a insistência positivista na clareza conceitual, mas sua proibição de qualquer debate sobre as questões mais amplas, apenas por nos faltarem conceitos suficientemente bem definidos nessas áreas, não me parece útil; essa mesma proibição impediria que compreendêssemos a teoria quântica [...] (HEISENBERG, 1996:242).

Mais adiante, no mesmo escrito, Heisenberg lembra um debate entre Bohr e o filósofo Phillipp Frank,<sup>91</sup> que segundo ele, censurava toda e qualquer reflexão metafísica por considerá-la “*pensamento frouxo*” e “*não científico*”. O debate teria acontecido num Congresso na cidade de Copenhague. Explicando os seus pontos de vista, Bohr testemunhava e colocava uma questão incisiva para o filósofo:

[...] Quando ele (*Frank*) terminou tive de explicar minha posição. Comecei assinalando que eu não via razão para se reservar o prefixo “meta” à lógica e à matemática (Frank tinha falado em metalógica e metamatemática), sem que se empregasse esse termo também para a física. Afinal, o prefixo apenas sugere que estamos fazendo outras perguntas, relacionadas aos fundamentos de uma dada disciplina; porque não podemos perguntar o que está além da física? [...] (HEISENBERG, 1996:245) (parêntese em itálico nosso).<sup>92</sup>

Em seus escritos, Xenakis formulara uma noção teórica fundamental da sua filosofia musical: a metamúsica. Numa época em que o cientificismo, herdeiro do positivismo de Augusto Comte, assumia como bandeira a rejeição do pensamento metafísico, a

---

90 No original: [...] *The two poles, one of pure chance, the other of pure determinacy, are dialectically blended in man's mind (and perhaps in nature as well, as Epicurus or Heisenberg wished it. The mind of man should be able to travel back and forth constantly, with ease and elegance, through the fantastic wall, of disarray caused by irrationality, that separates determinacy from indeterminacy) [...]*

91 Phillipp Frank (1884 - 1966). Filósofo defensor do empirismo lógico. Participou do Círculo de Viena.

92 Como salienta Bohr, as leis da física clássica já não conseguiam explicar as observações experimentais efetuadas sobre o núcleo dos átomos, portanto era necessário recorrer a novos conceitos até descobrir as leis de ordem superior que explicassem de forma inambígua o comportamento da matéria (BOHR, 2008:42). A tese da máquina universal de Laplace segundo a qual poderiam ser previstos todos os movimentos de um determinado processo, havia encontrado um limite nos métodos e instrumentos de observação, que já não mais permitiam discernir o que em verdade acontecia dentro das partículas, pois nelas se observava um comportamento ambíguo ou dual (BOHR, 2008:123). As explicações passavam a ser de natureza estatística.

incorporação do prefixo “meta” nas reflexões teóricas xenaquianas torna-se mais um indicador relevante sobre o seu posicionamento epistemológico.<sup>93</sup>

Durante 12 anos Xenakis trabalhou ao lado de Le Corbusier. Certamente o arquiteto suíço foi fundamental para que ele complementasse a sua formação, adquirindo uma visão arquitetônica. A carreira do mestre desenvolveu-se durante a civilização nascente do automóvel, do avião e da velocidade. Mundo para o qual ele contribuiu concebendo a noção de máquina de habitar, os cinco pontos para a arquitetura e a *tábula rasa* urbanística; o jovem discípulo, imerso no universo musical de vanguarda e conhecedor do novo panorama científico, canalizaria a energia criativa para o mundo dos gases, das partículas, da entropia e das combinações infinitas.<sup>94</sup> Sendo assim, seria tentador classificar Xenakis como mais um expoente e continuador do pensamento progressista no terreno da arquitetura ou da música.

Contudo, ele carregava uma cicatriz e sabia que dentre os primeiros produtos tecnológicos derivados da nova ciência, estavam a câmara de gás e a bomba atômica, que abriram um panorama civilizatório sombrio e ameaçavam silenciar qualquer possibilidade de desenvolvimento humano. Acredita-se válido questionar se a imagem do seu rosto ferido, refletida num espelho, não bastava como testemunha permanente para lembrar-lhe que a racionalidade e objetividade científica não podiam representar, por si mesmos, símbolos ideais de progresso, nem instrumentos totalmente eficazes para solucionar a complexidade dos problemas da sua época. Será prudente aguardar antes de classificá-lo como um tecnocrata progressista, pois isso talvez leve a omitir alguns detalhes importantes.

### 3.6 ARQUITETURA É MÚSICA PETRIFICADA. VARIAÇÕES SOBRE UMA METÁFORA.

Propõe-se, nos próximos tópicos, iniciar uma análise sobre a transformação gradual da metáfora “*a arquitetura é música petrificada*”, proposta por Schelling durante as aulas que ministrou em Filosofia da Arte, entre os anos 1802 a 1805. Durante as aulas, o filósofo alemão inseriria essa metáfora como um comentário adicional que apenas arredondava uma

---

93 Na sua obra *Discurso sobre o espírito positivo*, Augusto Comte dividia a história humana em três eras segundo a “*Lei da evolução intelectual da humanidade*” (COMTE, 1985:17). Elas são: a era teológica, a era metafísica e, a era que ele mesmo acreditava estar inaugurando, a positiva (Voegelin chama essa terceira era de “científica”). Voegelin, que classifica o cientificismo como um dos movimentos gnósticos que teve maior influência na sociedade ocidental (VOEGELIN, 2006:157), aponta uma conexão entre o simbolismo religioso presente na tese milenarista do abade cisterciense Joaquim de Fiore (séc. XII) e o simbolismo da divisão trinitária proposta por Comte. O abade dividia estruturalmente o tempo histórico da humanidade nas três pessoas da trindade. Iniciando na idade do Pai, com Abraão; seguida pela do Filho, com a aparição de Cristo; finalmente especulava que no ano 1260, chegaria a era final do Espírito Santo (VOEGELIN, 2006:138). Voegelin ressalta outras proposições trinitárias inspiradas na simbologia milenarista do abade cisterciense, levadas a cabo durante o século XIX e XX. Entre elas, colocava o cume da barbárie totalitária do Terceiro *Reich* alemão. Nos livros *Cachorros de palha* (2006) e *Misa Negra* (2008), nos quais interpreta a realidade contemporânea, John Gray parece coincidir com algumas associações traçadas por Voegelin, apesar de ter-se afastado das conclusões de Voegelin na segunda obra (GRAY, 2008:22-23).

94 Em 1970, Tomás Maldonado indicava que os saltos inovadores das técnicas projetuais do século XX consistiam em transformar sistemas de complexidade desorganizada em sistemas de complexidade organizada, em outras palavras, uma otimização artificial do ambiente humano (MALDONADO, 1985:66-67).

explicação. Mas ver-se-á que o conteúdo dessa figura de retórica transcendeu os limites da sala de aula para começar a sofrer uma série de transformações. Tentar-se-á entender os motivos que facilitaram o acontecimento desse processo de transformação, discriminando os elementos significativos que se vinculam no percurso dessa ideia, que partindo de Schelling chegaria até Xenakis.<sup>95</sup>

Em princípio, pareceria que dois aspectos encontram-se em estado de tensão, um de ordem política e o outro de ordem epistemológica. A metáfora foi formalizada como a conclusão parcial de uma explicação pedagógica, inserida no contexto mais amplo de uma longa argumentação de filosofia especulativa, por meio da qual, o mestre pretendia atingir conceitos permanentes que servissem de resposta aos problemas estéticos pelos quais atravessava a arte no início do século XIX. Quais eram esses problemas? Dentre outros, tentavam-se encontrar fundamentos de valoração para as obras de arte. Nesse sentido, Schelling opinava que, em arte, tudo aquilo que não podia ser caracterizado por meios verdadeiramente artísticos não teria valor. Discorrendo sobre a pintura de quadros que exibissem temas históricos, ensinava:

[...] Se, por exemplo, artistas de um Estado moderno são incumbidos de expor principalmente ações nobres da história pátria, a exigida nacionalidade (= não universalidade) é tão estranha quanto a exigência de pintar a moralidade das ações – mesmo que então os soldados devam continuar sendo pintados de uniformes prussianos [...] (SCHELLING, 2001:207-208).

O primeiro curso de filosofia estética foi proferido na cidade de Jena entre 1802 e 1803, a segunda edição seria realizada em Würzburg entre 1804 e 1805. Esse período, temporalmente muito próximo dos acontecimentos da Revolução Francesa, coincide com as guerras napoleônicas, quando se desintegra o Sacro Império Romano-Germânico. Período de reorganização da geopolítica europeia que teve um profundo impacto no campo religioso e moral. Nessa época os partidários da Monarquia, da República e do Império travaram uma luta no âmbito cultural, paralela e tão intensa quanto era a luta na esfera militar. A citação de Schelling parece ter sido uma intuição premonitória sobre os acontecimentos que ainda estavam por vir no terreno político e militar. No ano 1806, três anos após a conclusão do curso de Jena, essa cidade foi palco de uma batalha importante na qual a França laica de Napoleão Bonaparte, em plena campanha expansionista sobre a Prússia, derrotara o exército do Imperador Francisco II. Qual teria sido em 1806 a lição do filósofo que buscava a verdade?

Se o Ser é indiviso e a função da filosofia – enquanto desejo universal de saber – é procurar a unidade do Ser, para Schelling, encontrar a unidade das produções estéticas

---

95 Será deixada de lado a referência feita por Hegel. Em seu curso de estética, Hegel atribuiu a autoria da metáfora a Friedrich von Schlegel (HEGEL, 2002:65). Considerou-se a menção de Hegel pouco significativa para esta argumentação.

apresenta-se como problema. Ele observara que é próprio do domínio da arte mostrar a verdade através dos seus objetos, acrescentando que tal verdade deve necessariamente possuir um caráter universal. Portanto, como critério de valoração e/ou de verdade, a ideia de nacionalidade era por ele desestimada; ainda acrescentava que a moralidade de uma ação não podia ser caracterizada artisticamente. Poder-se-ia dizer que Schelling colocava um manto de dúvida sobre as produções artísticas que se colocavam ao serviço da propaganda política, recusando aceitar, explicitamente, a politização da estética, seja qual for o lado que pretendesse estetizar suas ações. Nesse sentido, a citação de Schelling poderia ser entendida como uma crítica dirigida a pintores como Jacques-Louis David, artista neoclássico francês partidário da revolução, *“um dos mais leais e eficientes homens de confiança de Robespierre”* (CLARK, 2007:159). Há diversas telas de David que se caracterizam por ser narrativas estéticas daqueles episódios históricos.<sup>96</sup>

Ao se referir às diversas formas de expressão artística (pintura, música ou arquitetura), Schelling o fez argumentando sobre dois planos formais. O primeiro no terreno da realidade, concreto e finito, o segundo no plano das ideias, abstrato e infinito. No referente à sua classificação dividiu-as em três formas principais, a saber: a pintura que seria a arte da subsunção ou sensação; a música à qual caberia ser a arte da reflexão; finalmente, a plástica, que as abarcaria como expressão da razão ou intuição. Para ele, a música seria uma arte quantitativa que expõe a essência na forma; a pintura seria qualitativa, pois expõe a forma na essência e, uma vez que o ideal também é essência, para Schelling, a pintura prefiguraria as coisas na essência (SCHELLING, 2001:215). Em relação à arquitetura ele dizia o seguinte:<sup>97</sup>

[...] A arquitetura constrói necessariamente com relações aritméticas ou, porque é a música no espaço, segundo relações geométricas. A demonstração disso está contida no que segue. Foi demonstrado anteriormente que em seus diferentes níveis, natureza, ciência e arte observam a sequência do esquemático ao alegórico e daí ao simbólico. O esquematismo mais originário é o número, onde o formado, o particular é simbolizado pela própria forma do universal. Aquilo, portanto, que está no domínio do esquematismo, está submetido à determinação aritmética na natureza e na arte; a arquitetura, como a música da plástica, segue, pois, necessariamente relações aritméticas; mas já que é música no espaço, já que é, por assim dizer, **a música**

---

96 Nesse sentido, é oportuno um comentário de Tomás Maldonado (1985:82). Para ele, em concordância com opiniões de Walter Benjamin, seria uma atitude comum aos *“revoltés”* ressaltar valores estéticos e, portanto, estetizar a política. Benjamin teria teorizado que *“O fascismo tende a estetizar a política. E todos os esforços tendentes a estetizar a política convergem num ponto. Esse ponto é a guerra.”* (MALDONADO, 1985:144). Maldonado se refere aos *“revoltés”*, mas o autor da tese não conseguiu distinguir se com essa palavra ele caracteriza um revoltado ao estilo camusiano ou um revolucionário.

97 Esta citação é uma conclusão parcial do argumento que Schelling desenvolve ao longo do curso. Não se pretende analisar a consistência filosófica do conteúdo expresso por Schelling, pois seria necessário utilizar metodologia filosófica que o autor da tese não possui. A intenção é apenas contextualizar o discurso em que se expressa a metáfora, destacando principalmente que, para Schelling, as duas artes se relacionariam pela aritmética e pela geometria, em outras palavras, por trabalharem com relações quantitativas (aritméticas) e qualitativas (geométricas).

**petrificada**, estas relações são ao mesmo tempo relações geométricas [...] (SCHELLING, 2001:219) (grifo nosso).

O método de argumentação que norteia as especulações do filósofo alemão pertence ao sistema conhecido como a filosofia da identidade, isto é, o método tenta chegar à verdade partindo de oposições de “não diferença”, ou dito de outro modo, “indiferença”, entre o universo das coisas reais e o universo das ideias. De acordo com Hessen, Schelling define o Absoluto como a unidade de natureza e espírito, destacando a intuição intelectual como o mecanismo de apreensão do Absoluto (HESSEN, 2000:104). Nas palavras do filósofo, “*matéria e forma são um no Absoluto*” (SCHELLING, 2001:161). Entendia a beleza como a “*indiferença entre essência e forma*” e colocava a intuição intelectual sobre a intuição sensível, tomando distância da filosofia transcendental kantiana. Epistemologicamente cético julgava que uma filosofia meramente analítica e formal, tanto quanto uma filosofia empírica, não podiam de maneira alguma formar o saber. Um elemento importante que precisa ser destacado para os propósitos da argumentação em relação a Schelling é o fato de ter ele entendido que a origem da arte pertence à esfera metafísica. O objeto de reflexão (a arte) que ele estava propondo seria:

[...] Refiro-me a uma arte mais sagrada, àquela que, segundo expressões dos antigos, é um instrumento dos deuses, uma prenunciadora de mistérios divinos, a que desvela as Ideias; refiro-me à beleza ingênita, cujo improfanado raio ilumina e habita somente almas puras, e cuja figura é tão oculta e inacessível ao olho sensível quanto à verdade, que lhe é igual. Nada de aquilo que o **sentido mais comum** chama de arte pode ocupar o filósofo: ela é um fenômeno necessário, emanando diretamente do Absoluto, e só tem realidade para ele se exposta e demonstrada como tal [...] (SCHELLING, 2001:368) (grifo nosso).

Ao resgatar o sentido que haviam dado os antigos à fonte originária da arte, para ele, uma origem “ingênita”,<sup>98</sup> parecia estar advertindo aos seus contemporâneos sobre um retrocesso da especulação verdadeiramente metafísica. Epistemologicamente, ele praticava uma filosofia especulativa, que sublinhava o mistério que supõe o ato de criação, opondo-se ao avanço das filosofias que “*não admitem nada que provenha do Absoluto*”. Ou seja, as modernas filosofias mecanicistas que começavam a orientar a razão tentando descobrir conexões puramente causais entre os fenômenos. Ele apontava a sua crítica na direção da psicologia empírica da época. Advertia que pela via do determinismo mecânico, tais estudos só poderiam acabar num “*aplainamento universal*” das forças anímicas do ser humano, um “*sanculotismo*”, ironizava (SCHELLING, 2001:360). De acordo com os métodos de pesquisa empíricos, sendo os homens materialmente iguais, estando seus corpos sujeitos às mesmas

---

98 A “origem ingênita” remeteria ao conceito de criação *ex-nihilo* (criação a partir do nada). Ver-se-á mais adiante que essa noção, que também diz respeito às origens do conhecimento, está presente nas especulações de Xenakis.



condições de causa e efeito, qualquer desvio do comportamento médio causado pela preponderância de uma força anímica por sobre outra seriam considerados uma doença ou uma “*espécie de loucura*” da qual ainda não se conheceriam a causa nem o remédio.

De *sans-culotte* eram chamados os revolucionários franceses que não pertenciam às classes nobres. A palavra alude às calças que vestiam os aristocratas franceses. O autor da tese interpreta que o sentido irônico que Schelling confere à expressão pode conter duas informações. Em primeiro lugar, mostraria que o filósofo metafísico considerava doutrinas pobres de pensamento todas as que eram legitimadas pela sensibilidade estética média; pelas uniformizações do gosto; pela defesa do senso comum; e, o autor imagina possível, pelo ideal de igualdade presente no ideário dos revolucionários franceses. Isaiah Berlin lembra, por exemplo, que Voltaire, figura emblemática dos ideais iluministas, cultivava a defesa do senso comum<sup>99</sup> (BERLIN, 2002:357). Em segundo lugar, orientaria em direção aos destinatários da crítica, aparentemente as ideias da sociologia científica que estavam germinando nos escritos de Saint-Simon, que mais tarde Augusto Comte sintetizou no *Curso de Filosofia Positiva*, base teórica do positivismo. O positivismo acreditava ter inaugurado, literalmente, uma nova era na história universal, cuja orientação epistemológica prescrevia a necessidade de manter os estudos dentro do estrito limite do mundo físico, negando tudo aquilo que considerava inacessível para o conhecimento, ou seja, a realidade da reflexão metafísica (COMTE, 1985:36). Pode ser seguida a pista de Saint-Simon, protagonista importante da época e mestre de Augusto Comte.

Profundamente influenciado pela descoberta feita por Newton da lei de atração universal, “*a única lei à qual está submetido o universo*” (SAINT-SIMON, 1803:56), parte para o ataque dos dois sistemas de organização moral e política europeia: a Igreja e os estados monárquicos governados por dinastias de sangue. No pequeno escrito que leva o título *Um sonho* lança uma prédica laica na boca de um Deus cujo mistério fora revelado e que está mudando os seus planos para a humanidade. O Deus que fala para Saint-Simon está velho, desiludido e cansado de ver as instituições humanas destinadas a “*aperfeiçoar o conhecimento sobre o bem e o mal*” falharem nessa tarefa. Confiando plenamente em Newton, delega-lhe a tarefa de guiar espiritualmente a humanidade, para o qual nomeia o físico inglês como o seu representante. Simbolicamente, tal decisão implicava uma transferência do poder divino para a ciência, que a partir de então seria empossada como a legítima encarregada de conduzir o rebanho e de legislar sobre o bem e o mal:

---

99 François-Marie Arouet, Voltaire (1694 – 1778) escritor francês. Defendia o mecanicismo proposto por Newton e atacava a metafísica de Leibniz (1646 – 1716). O seu conto *Cândido*, escrito em 1758, contém elementos satíricos dirigidos contra a filosofia monádica do “*melhor dos mundos possíveis*”, conhecida como a filosofia da *Harmonia pre-estabelecida* de Leibniz (VOLTAIRE, 200:XXII). Esses elementos podem ser detectados na candura do protagonista e no otimismo do seu mestre, o doutor Pangloss, para quem Leibniz, apesar de todas as evidências em contra da sua doutrina, “*não podia estar errado*” (VOLTAIRE, 2003:154).

[...] Durante a noite passada, escutei essas palavras: *Roma renunciará à pretensão de ser a sede da minha Igreja [...] [...] Saibam que coloquei Newton ao meu lado, que lhe confiei a direção da luz e o comando dos habitantes de todos os planetas [...]* (SAINT-SIMON, 1803:54).

Nos seus planos, o novo projeto divino sugeria a criação de um conselho de notáveis, formado por 21 membros recrutados entre matemáticos, físicos, químicos, fisiologistas, literatos, pintores e músicos. Três de cada profissão. Newton presidiria o *Conselho Superior de Newton*, que seria dividido em quatro seções: a inglesa, a francesa, a alemã e a italiana. Cada conselho teria de construir um templo, onde seriam homenageadas todas as pessoas que servissem à humanidade. Imaginava que seu governo seria regimentado como uma meritocracia, na qual se premiaria aos indivíduos que demonstrassem fidelidade e se castigaria com o epíteto de inimigo aos infiéis que não cumprissem as recomendações dadas. Perto do templo teria de ser construído um edifício complementar, com laboratórios, oficinas e um colégio, cuja biblioteca contaria com um acervo bibliográfico de “*apenas quinhentos volumes*” (SAINT-SIMON, 1810:54). Outro escrito, datado em 1810, intitulado *Parábola*, mostra o ataque de Saint-Simon dirigido contra os estados governados por dinastias monárquicas, cuja legitimidade sustentava-se no poder divino. Como nesse ano, o rei francês já tinha sido decapitado e o estado laico napoleônico entronizado, talvez Saint-Simon quisesse convencer os pensadores europeus de que as suas ideias eram efetivas e eficazes.<sup>100</sup> A prosperidade da França, ele escreve:

[...] não pode ocorrer a não ser como resultado do progresso das ciências, das artes e dos ofícios [...] [...] os príncipes, os oficiais da Coroa, os bispos, os marechais os prefeitos e os proprietários ociosos não contribuem para o progresso das ciências, pois se esforçam em prolongar a preponderância exercida pelas teorias conjecturais<sup>101</sup> sobre os conhecimentos positivos [...] (SAINT-SIMON, 1810:60).<sup>102</sup>

Os métodos que estão na mira de Schelling parecem ser os que Saint-Simon apregoava, quer dizer, aqueles que tendem a normatizar o comportamento, eliminar diferenças<sup>103</sup> e organizar a sociedade aceitando-se a ciência como lei suprema. Schelling ressalta que

---

100 Em realidade, a decapitação de Luís XVI em 1793, não eliminou definitivamente a monarquia, nem ao seu ideário. No terreno político e cultural, a luta pela conquista das consciências dos cidadãos ainda continuava. Após a derrota definitiva de Napoleão, seguiria a época da Restauração (1814 – 1830), com a reinstalação da monarquia sob a regência dos reis Luís XVIII, entre 1814 e 1824, com um breve interregno em 1815, seguido pela posse de Carlos X, que reinou de 1824 a 1830 (OLIVEIRA, 2000:141). Período ao que seguiram novos capítulos e momentos revolucionários e contrarrevolucionários, de tendências imperialistas, republicanas ou monárquicas.

101 Assume-se aqui que essas teorias seriam as filosofias especulativas que chegavam de Alemanha, como as de Schelling ou Leibniz.

102 Embora não se possa afirmar que esta proposição tenha influenciado Goethe, há um elemento em comum na cita de Saint-Simon e na de Goethe. Esse elemento seria a censura de ambos dirigida contra a “ociosidade” da classe aristocrática (ver nota 87 na página 42 da tese).

103 A proposta de um colégio modelo, com uma biblioteca de quinhentos títulos, anexado aos novos templos do saber secular agnóstico saint-simonista, pareceria indicar essa tendência redutora. Para se ter um parâmetro de comparação, na época da Revolução, durante a reformulação da *Biblioteca Real* em *Biblioteca Nacional* foram incorporados ao acervo da instituição os títulos da coleção privada do rei e da rainha, um total estimado em duzentos cinquenta mil livros, catorze mil manuscritos e oitenta e cinco mil estampas (fonte: *BnF. Bibliothèque Nationale de France*).

depois do “*princípio divino ter-se retirado do mundo*” o homem buscou restituir a ideia de Absoluto na subjetividade. Compare-se com as ideias de Saint-Simon:

[...] Os homens de gênio desfrutarão assim de uma **recompensa** digna deles e de vocês (governantes) [...] [...] ela (a recompensa) se tornará objeto de ambição das almas mais enérgicas, o que as afastará de direções nocivas à **tranquilidade de vocês** [...] (SAINT-SIMON, 1810:52) (parênteses e grifo nossos).

Aqui, pareceria que um dos objetivos era obter certa simplificação que facilitasse o controle, uma prescrição tendente a reduzir a carga de trabalho dos novos governantes. Mas há mais um detalhe que merece ser destacado. Poder-se-ia observar, nessa declaração de Saint-Simon, uma das respostas apontadas por Voegelin ao problema de como explicar, dentro do processo gradual de secularização do espírito humano, que a convicção de salvação transcendental de ordem religiosa das comunidades cristãs possa ter sido paulatinamente substituída, entre os séculos XII ao XVIII, pela convicção numa salvação individual de ordem secular. Entre outros motivos, conjectura Voegelin, pelo fato de “*assegurar a imortalidade da fama ao intelectual humanista por meio da disciplina e êxito econômico*” (VOEGELIN, 2006:159). Evidentemente, trata-se de uma conjectura histórica difícil de validar, mas permite colocar em paralelo as concepções da ideia do “*gênio*” e de “*almas enérgicas*”. Essas ideias acerca de tipos humanos, não seriam fomentadas apenas pelo romantismo alemão ou por artistas em geral, senão também desde o novo ideário proposto pelo positivismo, que estava nascendo com vocação científica, administradora, controladora e com desejo de reformular os sistemas de organização humanos.

Em termos soteriológicos, poder-se-ia dizer que o ideário da salvação positivista depositava a sua fé no conhecimento científico. A fé na salvação pelo conhecimento natural do francês (expressa simbolicamente na aliança entre o Deus sonhado e Newton), opõe-se à salvação pela fé no conhecimento sobrenatural do alemão (expressa simbolicamente na aliança do divino com as almas puras). Enquanto doutrina soteriológica, o ideário científico saint-simonista parece proceder do seguinte modo: graças ao fato de ter-se encontrado a Lei de atração universal (“a lei” do movimento), ele acredita que possui a chave para descobrir as finalidades últimas do movimento (futuro, destino) e, portanto, poderia reorganizar o seu sistema conceitual epistemológico descendo o elemento abstrato de ordem superior (Deus→Newton) ou, invertendo, elevando o elemento de ordem inferior (Deus←Newton). Ao contrário, o ideário filosófico metafísico, ainda cético, mantém as suas alianças no mesmo nível de dúvida e ordem de abstração (divino←?→alma pura).<sup>104</sup> Se para Saint-Simon a razão entronizada e o desejado império da objetividade científica representaram um sonho de salvação, para Schelling, os mistérios do infinito, o mundo das

---

104 Esquemas propostos pelo autor para ilustrar os níveis de ordem de ambas as visões epistemológicas.

formas invisíveis, a esfera da subjetividade, são os castelos onde a imaginação, a alma e todas as formas de forças anímicas ou espirituais encontrariam refúgio dos modernos sistemas que estavam nascendo, impulsados pelo afã de ver progredir a ciência, impondo-a como norma e lei de tudo que tocassem.

Retornando ao século XX, apesar dos cento e cinquenta anos que separam Xenakis da polêmica entre Schelling e Saint-Simon, o grego polemizará indiretamente em questões estéticas com a engenharia social da sua época. Posicionado espiritualmente próximo ao castelo montado por Schelling, as suas armas intelectuais serão retiradas do arsenal francês. Xenakis considerava que todas as tentativas por entender a música ora como mensagem, ora como ato de comunicação ou mero espetáculo, constituíam obstáculos no caminho de uma valoração musical mais profunda (XENAKIS, 1992:180). Ao criticar a ideia da “*música como mensagem e comunicação*” parece dirigir-se aos teóricos da cibernética.<sup>105</sup> É importante destacar que fundamentos teóricos dessa ciência podem ser encontrados dentro de diversas teorias no campo da comunicação humana. De acordo com Ross Ashby, essa disciplina foi definida por Wiener como a “*ciência do controle e da comunicação, no animal e na máquina*”. Ross Ashby acrescenta à definição a noção de cibernética como “*a arte do comando*” (ROSS ASHBY, 1970:1). Em relação a essa associação entre as teorias da cibernética e a comunicação com o animal (homem), aplicadas no âmbito das organizações produtivas, Guerreiro Ramos apontava o seguinte na década de 1980:

[...] A disciplina administrativa dominante deixa de perceber que no contexto das organizações econômicas a comunicação é essencialmente instrumental, no sentido de que é planejada, de modo sistemático, para maximizar a capacidade produtiva. Em tais organizações o próprio indivíduo é um recurso que deve ser empregado eficientemente [...] (RAMOS, 1989:108).

Como visto anteriormente, elementos da cibernética estavam sendo aplicados nas teorias da informação, inspirando os métodos de análise estética propostos por Max Bense. Utilizando a teoria da medida estética e o quociente de Birkhoff,<sup>106</sup> Bense tentava quantificar e qualificar “estados estéticos” com procedimentos matemáticos. Como já foi visto, Xenakis não é alheio a este tipo de abordagem, mas apesar de estar inserido nesse campo de conhecimento, parece contestar os rumos tomados por algumas correntes de pesquisa estética oriundas da teoria da informação e da cibernética. Em relação ao tratamento da música como informação, poder-se-ia ler o que ele advertia num tom áspero:

---

105 Termo cunhado por Norbert Wiener, considerado o pai da cibernética.

106 George David Birkhoff (1884 – 1944). Matemático americano. O quociente foi formulado no ano 1933 em *Aesthetic Measure* como  $Me = f(O/C)$ , onde a Medida estética é expressa como função da ordem (O) e da complexidade (C) (BENSE, 2003:106). A filósofa Sussane Langer qualificou a proposta da medida estética de Birkhoff como uma “*proposta séria*”, mas colocando reparos a todas as propostas acadêmicas dirigidas a explicar a invenção ou a estética musical tomando como base leis e razões matemáticas. (LANGER, 2006:112).

[...] Identificar a música com mensagem, com comunicação e com linguagem são esquemas que nos levam a absurdidades e dissecações [...] (XENAKIS, 1992:180) (tradução nossa).<sup>107</sup>

Essas palavras sugerem uma re-edição da antiga controvérsia entre a epistemologia de Saint-Simon a epistemologia de Schelling ou, de modo geral, entre uma epistemologia materialista, mecanicista e agnóstica contra outra orientada para a transcendência e a intuição, fundada em pressupostos espirituais.<sup>108</sup>

Xenakis contesta o tratamento cibernético da estética, apoiando-se no infinito de Pascal e na fórmula de distribuição probabilística de Poisson.<sup>109</sup> Nesse sentido, o autor acredita que quando ele reflete sobre a metamúsica e, como será visto mais adiante, sobre a noção de criação *ex-nihilo*, estaria opondo ao determinismo científico materialista e mecanicista, uma forma alternativa de pensar a música, na qual o livre arbítrio do compositor conviva com elementos de indeterminação. Sem abandonar os instrumentos científicos, ele deseja abrir-se para o indeterminado, para a beleza ingênita que Schelling destacara ao evocar as noções de “ser ingênito” e “inominável”, cuja origem filosófica pode ser encontrada em Parmênides. Ele precisa do acaso, das assimetrias do caos do qual talvez e só talvez, possa surgir ordem e beleza. Portanto, é proposta aqui uma primeira aproximação entre Schelling e Xenakis, fundamentada pela afinidade que ambos compartilham em relação aos mistérios envolvidos no ato de conhecer e no ato de criar, além de indicar um possível afastamento de Xenakis do cientificismo, na sua versão materialista mecanicista e agnóstica. Para ele, o ato criativo poderia surgir do nada (*ex-nihilo*) e, nesse sentido, concebe toda criação como um ato de revelação (apocalipse).

Antes de passar ao tópico seguinte, propõe-se destacar uma observação exposta por Xenakis num escrito datado em 1963. Dedicado à formalização matemática da música estocástica markoviana, expõe uma conclusão que diz respeito à distribuição dos grãos sonoros<sup>110</sup> numa composição. Ele a apresenta nos seguintes termos:

[...] Entre esses dois limites a granulação pode distribuir-se de um infinito número de maneiras com entropia média entre zero e o máximo, e ser capaz de produzir a *Marselhesa* e uma série dodecafônica [...] <sup>111</sup> (XENAKIS, 1992:64) (tradução nossa).

Nessa conclusão, poder-se-ia advertir certo tom humorístico ou sarcástico. Talvez seja uma conclusão precipitada do autor da tese, mas ao lembrar que qualquer média de objetos

107 No original: [...] *Identifications of music with message, with communications, and with language are schematizations whose tendency is towards absurdities and desiccations [...]*

108 Eric Voegelin aponta que pensadores como Hegel e Schelling teriam praticado filosoficamente uma gnose intelectual contemplativa, como uma “*penetração especulativa no mistério da criação e da existência*” (VOEGELIN, 2006:153).

109 Simeón Denis Poisson (1781 – 1849). A distribuição de Poisson expressa, em termos estatísticos, a probabilidade de um evento ocorrer dentro de um determinado período temporal.

110 Basicamente, considera-se como grão sonoro a um som cuja duração seja menor a 50 milissegundos.

111 No original: [...] *Between these two limits the grains may be distributed in an infinite number of ways with mean entropies between 0 and the maximum and able to produce both the Marsellaise and a raw, dodecaponic series [...]*

concretos se encontrará sempre entre 0 e o máximo, das origens nacionais da *Marselhesa* e das raízes germânicas do dodecafonismo, poder-se-ia, ao menos, suspeitar uma presença espirituosa do grego.<sup>112</sup> Recolocando o problema do conhecimento e da existência no infinito metafísico, Xenakis parece formar um coral com a voz de Pascal, para quem “*zombar da filosofia é verdadeiramente filosofar*” (PASCAL, 2001:236). Insistir sobre o mistério do infinito talvez permita abrir uma via de acesso para entender a obra xenaquiiana. A seguir se apresentam outras versões da metáfora de Schelling.

### 3.7 A METÁFORA MODIFICADA.

O curso de Filosofia da Arte de Schelling, tratado no tópico anterior, onde teria nascido a metáfora “*a arquitetura é música petrificada*”, foi conhecido e ecoado dentro do círculo intelectual do romantismo alemão. A continuação se reproduz um depoimento de Goethe, no qual o escritor procede a inverter a metáfora original. Neste tópico foram incorporadas extensas citações, uma vez que se acredita que elas contenham elementos importantes de análise e comparação. Na citação apresentada, o escritor alemão confere brilho literário e humor à ideia de Schelling. Datada em 1827, a metáfora tomou a seguinte forma:

[...] Um nobre filósofo falou da arquitetura como uma música petrificada, e **teve de colher em troca muito gesto de desaprovação**. Acreditamos que a melhor maneira de introduzir novamente esse belo pensamento é denominando a **arquitetura uma música emudecida**. Imagine-se que, quando lhe deram esse grande terreno deserto, Orfeu se sentou sabiamente no lugar mais apropriado e com os sons vivificantes da sua lira, construiu o espaçoso mercado à sua volta. As pedras dos rochedos, logo entregues aos sons violentamente dominadores, mas amigavelmente aliciantes, foram arrancadas das suas massas compactas e, aproximando-se entusiasticamente se amoldaram com arte e ofício, para então se ordenarem convenientemente em camadas e blocos rítmicos. E assim uma rua foi se juntando a outra! E também não faltaram as muralhas de proteção. Os sons expiram, mas a harmonia permanece. Os cidadãos de uma cidade como esta passeiam e negociam em meio a melodias eternas; o espírito não pode desanimar, a atividade não pode esmorecer, o olho se encarrega da função, obrigação e dever do ouvido, e mesmo nos dias mais comuns os cidadãos se encontram nesse estado ideal: sem reflexão, sem perguntar pela sua origem, participam da mais altamente moral e religiosa das fruições. O hábito de andar de um lado a outro na Igreja de São Pedro fará com que se sinta um

---

112 Essa conclusão de Xenakis pareceria seguir o raciocínio do astrofísico Sir Arthur Eddington (1882 – 1944), cientista inglês que conseguira uma prova empírica para a teoria da Relatividade Geral de Einstein. No seu livro *A Natureza do Mundo Físico* – conhecido e citado por Xenakis em *Formalized Music* (XENAKIS, 1992:380) –, Eddington refletia, dentre outros assuntos, sobre a relação entre chances e coincidências. Ele indicava que em qualquer processo, quando a ocorrência de eventos é grande, aumenta a probabilidade de se obter um resultado certo (EDDINGTON, 1948:72). Assim, existe a possibilidade de acontecerem situações em que as coincidências (os resultados certos) mascarem a origem probabilística do evento, induzindo a acreditar que ele teve uma origem intencional. Em outras palavras, um evento não intencional parecer um ato intencional. Nos estudos de Inteligência Artificial, explora-se esse limite entre chance e coincidência de natureza probabilística, como pressupostos das teorias que se baseiam na “força bruta”. Em IA a força bruta é entendida como o aproveitamento de recursos computacionais intensivos para tentar produzir algo que possa ser identificado como um comportamento inteligente. Essa observação de Eddington será importante para as reflexões finais da tese que dizem respeito aos resultados obtidos com a caixa de música.

análogo disso que ousamos exprimir aqui. Ao contrário, o cidadão de uma cidade mal construída, onde o acaso juntou sofrivelmente as casas como a vassoura amontoa os detritos, vive inconscientemente na situação de quem tem sede no deserto; para quem chega de fora, no entanto, é como se ouvisse gaita, pífaros e tamborins, e tivesse de se preparar para assistir a dança dos ursos e as estrepolias dos macacos [...] (GOETHE, *apud* SCHELLING, 2001:219) (grifos nossos).<sup>113</sup>

O tradutor brasileiro da obra de Schelling, Márcio Suzuki, aponta a escritora romântica *Madame de Staël*<sup>114</sup> e a Henry Crabb Robinson, aluno de Schelling, como as “referências mais prováveis” do gesto de desaprovação que Goethe menciona em seu depoimento. O autor da tese não descarta, no entanto, que o gesto de desaprovação tenha partido do próprio Goethe, pois isso conferiria com o comentário do poeta expresso nas *Conversations of Goethe with Eckermann and Soret*, mencionado anteriormente (ver nota 87, página 42). Ao levar em conta esse comentário, começa a ganhar força um tom crítico, tacitamente presente nesta citação. A crítica, conjectura-se aqui, estaria dirigida aos estados de irreflexão e sonambulismo, tendo como alvo a atitude passiva dos homens que transitam pela vida sem se questionarem, aceitando passivamente a beleza que receberam de Orfeu. Contrastando com aquele cidadão que “*tem sede no deserto*”, que apesar de viver “*inconscientemente nessa situação*”, terá de se esforçar para procurar água e não morrer nesse ambiente adverso.<sup>115</sup> Talvez seja, no fundo, uma divergência de natureza epistemológica de Goethe em relação a Schelling, que diz respeito ao problema da origem do conhecimento ou, de modo geral, entre uma visão ativa e mecanicista oposta a uma visão intuicionista e contemplativa. Optando Goethe, neste caso, por um processo ativo de busca de conhecimento, ao invés de adotar uma posição passiva e contemplativa que seria mais próxima da intuição intelectual.<sup>116</sup> Mas o depoimento de Goethe também poderia ser lido, em certo modo, como uma disputa que diz respeito a uma discussão política sobre poderes institucionais, pois “*o hábito de andar pela Igreja de São Pedro*”, sugere Goethe,

---

113 O autor da tese encontrou duas versões desta cita. A primeira inserida como um comentário na tradução brasileira do curso de *Filosofia da Arte* de Schelling (2001), com tradução de Márcio Suzuki. A outra, em *Escritos sobre arte* de Goethe (2008:269), com tradução de Marco Aurélio Werle. Há pequenas diferenças de tradução em ambas as edições, por exemplo: “*arquitetura como música emudecida*” e “*arquitetura uma arte muda dos sons*”. Foi utilizada a tradução de Suzuki.

114 Madame de Staël, Anne-Louise-Germaine Necker (1766 – 1817), escritora e dissidente política de Napoleão Bonaparte. Staël era filha de Jacques Necker, ministro de finanças de Luís XVI em três oportunidades: 1776, 1788 e 1789. Modelo de mulher vanguardista, foi parceira intelectual do filósofo político Benjamin Constant (1767 – 1830).

115 Chamou a atenção do autor da tese o fato de que Goethe tenha escolhido referir-se aos homens irreflexivos no plural e ao cidadão sedento no singular. Essa escolha talvez possa sinalizar que a noção de indivíduo autônomo e pensante ainda não estivesse totalmente assimilada para a cultura da época. Ou, talvez, que Goethe considerasse que apenas “o indivíduo” em vez de um “povo”, “nação” ou qualquer outra ideia coletiva fosse capaz de dar um salto reflexivo.

116 Talvez essa divergência possa ser considerada como um exemplo daquilo que Hannah Arendt apontou como a inversão moderna entre a “*vida contemplativa*” e a “*vida ativa*”, dentro da teorização feita por ela em *A condição humana* (ARENDDT, 2001:302-307). Em relação à desvalorização do *status* da vida contemplativa contemporânea, Peter Sloterdijk observara recentemente o seguinte: “*A atitude contemplativa é indecente num mundo em que todos produzem algo e devem trabalhar, e em que já não existe nenhum prêmio para as intuições*” (SLOTERDIJK *et al.*, 2007:275).

poderia induzir alguém à passividade do estado de irreflexão; daí talvez que o autor do *Fausto* diga ter “ousado exprimir essa ideia”.<sup>117</sup>

Outro filósofo que criticara a metáfora foi Schopenhauer. Em sua obra *O mundo como vontade e representação*, ele expressou o seguinte:

[...] O mero sentimento desta analogia ocasionou o impertinente ditado, frequentemente repetido nos últimos trinta anos, que a arquitetura é música congelada [...] (SCHOPENHAUER, 1966:453).<sup>118</sup>

Para Schopenhauer, a analogia entre arquitetura e música devia ficar restrita apenas aos aspectos mais externos de ambas as artes, em outras palavras, as analogias deviam ser superficiais, evitando avançar no que diz respeito a elementos mais internos ou essenciais dessas artes. O ritmo era, nesse sentido, o elemento mais apropriado que poderia aproximá-las. Segundo ele, qualquer intento de comparação que fosse além e pusesse em pé de igualdade a mais limitada e restrita das artes (a arquitetura) com a mais extensiva e efetiva (a música), lhe parecia um empreendimento ridículo (SCHOPENHAUER, 1966:454).

Admita-se também que o gesto de reprovação possa ter partido de Staël. Foi procurada essa fonte. Em *Corinne*, romance escrito por Staël, em 1807, a autora apresenta a que talvez seja, pelo que a data sugere, a primeira transformação da metáfora. No capítulo III do Livro IV a protagonista do romance, Corinne, artista de origem italiana, passeia com Oswald, o nobre escocês Lorde Nelvil. Eles admiram os monumentos de Roma. O interior da Basílica de São Pedro suscita entre eles o seguinte diálogo:

[...] Corinne interrompeu o devaneio de Oswald, dizendo: Você tem visto igrejas góticas na Inglaterra e na Alemanha. Deve ter notado que elas têm um caráter muito mais sombrio que esta igreja. Havia algo místico no catolicismo dos povos setentrionais. O nosso apela à imaginação através dos objetos exteriores. Quando viu a cúpula do Panteão, Michelangelo disse: “eu a colocarei no céu”. E, de fato, São Pedro é um templo posto sobre uma igreja. Existe alguma aliança entre as religiões antigas e o cristianismo, pelo efeito que produz na imaginação o interior deste edifício. Costumo passear aqui frequentemente, para recuperar na minha alma a serenidade que às vezes ela perde. **A visão desse monumento é como uma música contínua e sustentada**, que aguarda para fazer o bem quando alguém se aproxima. E devemos contar entre as glórias da nossa nação, a paciência, a coragem e o desinteresse dos chefes da Igreja, que consagraram por cento e cinquenta anos, tanto dinheiro e tanto labor à realização de um edifício, cujos criadores não iriam poder desfrutar. É um serviço prestado à moral pública, doar a uma nação um monumento que é emblema de tão nobres e generosas ideias. “Sim”, respondeu Oswald, “aqui as artes têm a grandeza, a imaginação do gênio. Mas a dignidade do

117 A disputa epistemológica e política, hoje em dia, ainda pode ser seguida nas discussões entre os estudiosos da filosofia da mente. Um resumo dela pode ser encontrado no primeiro capítulo de *Dulces sueños*, de Dennett (2006).

118 No original: [...] *The mere feeling of this analogy has occasioned the bold witticism, often repeated in the last thirty years, that architecture is frozen music* [...] Esta observação foi encontrada na tradução ao inglês da segunda publicação dessa obra. Na tradução ao português, que parece corresponder à primeira publicação de 1819, não aparece.



homem, como é ela defendida? Que instituições, que fraqueza da maior parte dos governos da Itália! E, apesar de serem tão fracos, como subjagam os espíritos!". "Outros povos têm suportado o jugo como nós", interrompeu Corinne, "e tiveram menos imaginação para sonhar um outro destino" [...] (De STAËL, 1999:59)<sup>119</sup> (tradução e grifo nossos).

Nessa citação, há implícita uma crítica às formas de manipulação institucionalizada, no sentido de entender as instituições como organizações ou sistemas que podem controlar indivíduos e submetê-los a ideais tão elevados que acabariam subjagando suas mentes. No entanto, é reconhecida a figura do mecenas desinteressado e, fundamentalmente, exalta-se a "força da imaginação" como alavanca necessária para a construção do destino. Essa ideia aparece referenciada na citada aspiração de Michelangelo de "colocar a cúpula de São Pedro nos ares". Aspiração que remete à vontade de superar as forças do mundo físico (natural). Em outras palavras, superar as forças da causalidade, pela imaginação e o pensamento artístico. Uma ideia que parece também fazer eco na obra de Oswald Spengler *A Decadência do Ocidente*, publicada no século seguinte, em 1918. Cada vez que Spengler menciona ou desenvolve explicações do conceito de "alma faustiana", que ele opunha à alma apolínea (SPENGLER, 1973:121), faz surgir como temática a luta entre o mundo físico e o metafísico, ressaltando a força da imaginação, os apelos ao infinito e aos "mundos atmosféricos". Nessa obra, Spengler recomendava comparar a arquitetura gótica com as construções cupuladas da arquitetura cristã primitiva e bizantina, cujas cúpulas, que "parecem flutuar livremente por cima da basílica ou do octógono, são apenas a superação do princípio antigo da gravidade natural" (SPENGLER, 1973:131). De acordo com o tradutor da obra de Schelling, *Madame* de Staël tinha conhecimento dos cursos do filósofo através dos apontamentos de aula de Henry Crabb Robinson. Nesses apontamentos, onde as ideias metafísicas de infinito e revelação estão presentes, pode ser lido:

[...] O cristianismo, uma vez que nele o finito é acolhido no infinito, é necessariamente Igreja e catolicismo. Todos os fenômenos finitos nele são partes do grande espetáculo, e nele todos participam dos mistérios. Como Igreja católica, acolhe em si todos os elementos, e disso a história do culto católico proporciona os testemunhos mais notáveis. Mas assim como no cristianismo todo finito se dissipa no infinito, a Igreja católica também teve de gerar, de si

---

119 No original: [...] Corinne interrupted Oswald's reverie, saying, "You have seen Gothic churches in England and Germany. You must have notice that they are much gloomier than this church. There was something mystical about the Catholicism of northern peoples. Our appeals to the imagination through external objects. When he saw the dome of the Pantheon, Michelangelo said, "I shall place it in the sky". And in fact Saint Peter's is a temple on top of a church. There is a kind of alliance between the ancient religions and Christianity in the effect which the interior of this building has on the imagination. I often come here to restore my soul the serenity that it sometimes loses. The sight of such a monument is like a permanent, continuous music waiting to benefit you when you draw near. And we must certainly count, among our nation's claims to glory, the patience, courage, and selfishness of the church leaders who devoted one hundred and fifty years, so much money and work, to the completion of a building which those who erected it could never claim to enjoy. It is a service rendered even to public morality to present the nation with a monument that is the symbol of so many noble, generous ideas. "Yes", replied Oswald, "here the arts have the greatness, the imagination, of genius. But the dignity of man himself, how it is defended here? What institutions, what weakness, in most Italian governments! And although they are so weak, how they enslave minds!" "Other people have endured the yoke like us", interrupted Corinne, "but they lack the imagination which makes us dream of another fate" [...] (De STAËL, 1999:59).

mesma, o seu destruidor, o protestantismo, com a existência da qual ela é suprimida como católica. No protestantismo o próprio cristianismo se extingue, porque nele perde o seu caráter histórico. Uma vez que nele o ideal é dominante, o cristianismo exige revelação e profetas, de que não precisa o paganismo, onde impera o presente. No cristianismo, o infinito se revela na boca dos profetas sagrados e dos milagres, que na Igreja católica jamais cessam [...] (SCHELLING, 2001:407).

A suposição de que os gestos de reprovação partiram de *Madame de Staël*, abre uma oportunidade para interrogar sobre a natureza dessa divergência. Conjectura-se que ela seja de natureza política. Tal conjectura encontraria fundamento ao observar que durante uma preleção do curso de filosofia estética, Schelling relativizou a decisão platônica que expulsava os poetas do modelo da cidade ideal (SCHELLING, 2002:368). Por sua parte, enquanto escritora e personalidade ativa da vida política, *Madame de Staël* foi vigiada, proscrita e finalmente expulsa de Paris por Napoleão. Portanto, não seria descabido colocar que a suposta reprovação da escritora, sugerida por Márcio Suzuki, tenha sido uma censura a Schelling, pelo fato de ter ele desculpado Platão pela decisão de expulsar os poetas da sua cidade ideal, na *República*.

Para continuar levantando comentários em torno da metáfora, pode-se deixar a cena ficcional proposta por *Madame de Staël* e conferir uma nota de rodapé do livro *Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes*, publicado em 1927, de Matila Ghyka.<sup>120</sup> Nessa nota, que comenta uma citação extraída de *A Decadência do Ocidente* de Spengler, o autor traz a metáfora novamente à tona, mas com outro tom:

[...] A matemática é uma verdadeira arte, que pode ser colocada junto às artes plásticas e à música [...] [...] A arquitetura dos grandes templos egípcios constitui um tratado mudo de geometria. Inversamente, a análise matemática é uma arquitetura do mais alto estilo. (*Op. cit.*) Novalis (Ou foi Schelling?) já havia escrito “a arquitetura é música congelada”. A modulação exterior da abside de São Pedro me produz sempre uma sensação, ou melhor, diria quase uma audição musical direta [...] (GHYKA, 1977:259) (tradução nossa).<sup>121</sup>

Caberia perguntar se existiria algum motivo para que três dos comentaristas citados, Goethe, Staël e Ghyka, tenham escolhido a Basílica de São Pedro para expressar essa conexão tão particular entre música e arquitetura? Afinal, Schelling parece ter utilizado a noção para explicar a conexão entre a forma como substrato ideal de uma obra de arte e a

120 Matila Costiesco Ghyka (1881- 1965). Erudito nascido em Iași, capital da Moldávia. Pertenceu a uma família da nobreza moldava exercendo o cargo de Embaixador em várias cidades europeias. A sua formação humanista e seu interesse pela matemática ficaram registrados em obras como *O número de Ouro* e *Estética das proporções na natureza e nas artes*. O filósofo brasileiro Mário Ferreira dos Santos o aponta como um dos mais esclarecidos pitagóricos da época (SANTOS, 2000:207).

121 No original: [...] *La Matemática es un verdadero arte, que puede colocarse junto a las artes plásticas y a la música... Sobre todo, está relacionada con las grandes arquitecturas dórica y gótica, etc. La arquitectura de los grandes templos egipcios constituye un tratado mudo de Geometría... y el Análisis matemático es a la inversa una arquitectura del más alto estilo.*(*Op. Cit.*) Novalis (o fue Schelling?) había escrito ya: “*La arquitectura es música congelada*”. *La modulación exterior del ábside de San Pedro me produce siempre una sensación, o mejor diría casi una audición musical directa [...]*

sua forma plástica concreta. Para os comentaristas, muitos outros edifícios poderiam ter servido de exemplo.

Já foi mencionado que enquanto sistemas cosmovisivos, arte, religião, ciência e filosofia estavam travando, na passagem do século XVIII para o XIX, uma batalha cultural intensa na qual estavam em jogo crenças, poderes e sistemas morais. Considerem-se outros fatos relevantes que marcavam o contexto intelectual da época. Uma citação do ativista político Anarchasis Cloots,<sup>122</sup> extraída de Agacinski (2008), permite verificar o espírito universalista e totalitário que animava alguns partidários da revolução.

[...] Para a harmonia universal é essencial ter uma capital comum, aonde todas as luzes divergentes venham a se retificar, aonde todos os caracteres venham a se coordenar, aonde todos os gostos venham a se esgotar, aonde todas as opiniões venham a se combinar, aonde todos os preconceitos venham a encalhar, aonde todos os egoísmos venham a se triturar, a se confundir no interesse do gênero humano. Aqui é onde o homem do departamento se converte no homem da França, aonde o homem da França se converte no homem do universo [...] (CLOOTS, *apud* AGACINSKI, 2008:84) (tradução nossa).<sup>123</sup>

Além do fato de uma ação de “conversão” envolver, em si mesma, um eco religioso (religar os homens numa totalidade transcendente), a ideia de converter o “homem francês” em “homem universal” sugere ouvir a observação feita por Camus, para quem é próprio do revolucionário agir desejando a unidade do mundo acreditando no fim da história (CAMUS, 1996:133). Durante o período do Terror (1793 – 1794), os revolucionários franceses depredariam os símbolos religiosos das catedrais góticas.<sup>124</sup> Com a inteligência inspirada no culto à Razão, cometeriam o que talvez pudesse ser denominado como assassinatos metonímicos,<sup>125</sup> pois matariam pedras para decapitar santos e decapitariam homens para matar Deus. Na nova Paris, elevada a símbolo universal do pensamento racional, a Bastilha seria trocada pela guilhotina como método de persuasão. Em 1804, o Papa Pio VII se deslocaria de Roma a Paris para coroar o império laico bonapartista; coroadado, o Imperador

122 Jean-Baptiste du Val-de-Grâce (1755 - 1794), nobre originário da Prússia. Rejeitaria a sua origem adotando o pseudônimo Anarchasis Cloots como escritor político. Politicamente ativo, aderiu às causas da revolução. Participou no julgamento do Rei Luís XVI, sendo favorável à sua decapitação. Agacinski (2008) sugere que Cloots teria acreditado na eficiência simbólica que representaria uma mudança de cabeças. Para ele, a decapitação do rei ajudaria a debilitar a causa federalista defendida pelas províncias, favoráveis ao monarca. A Cidade-capital, representando a cabeça do povo, viria a substituir a cabeça do soberano. Em 1794, a balança da justiça inclinou-se para o outro lado. Ele perderia a sua cabeça nas mãos de Robespierre, quem em julgamento teria levantado contra Cloots uma suspeita de caráter nacionalista. De acordo com Agacinski, nessa oportunidade Robespierre teria acusado: “Podemos considerar como patriota um estrangeiro que quer ser mais democrata do que os franceses?” (AGACINSKI, 81:2008).

123 No original: [...] Para la armonía universal es esencial tener una capital común donde todas las luces divergentes vengán a rectificarse, donde todos los caracteres vengán a coordinarse, donde todos los gustos vengán a agotarse, donde todas las opiniones vengán a combinarse, donde todos los prejuicios vengán a encallar, donde todos los egoísmos vengán a triturrarse, a confundirse en el interés del género humano. Aquí es donde el hombre del departamento se convierte en el hombre de Francia, donde el hombre de Francia se convierte en el hombre del universo [...]

124 Durante os anos 1793 e 1794, no período do terror, os monumentos góticos sofreriam a depredação dos revolucionários (COMBY, 1993:94). Na sua obra *Restauração*, Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc (1814 – 1879) lembra que, ao redor de 1830, a preocupação de alguns homens como o Sr. Vitet, inspetor-geral dos monumentos históricos, faria surgir a ideia de restauração de monumentos e das igrejas medievais, que além da ação corrosiva do tempo, haviam sido “devastadas durante a Revolução” (VIOUET-LE-DUC, 2000:37).

125 Metonímia: figura de linguagem baseada no uso de um nome no lugar de outro, pelo emprego da parte pelo todo, do efeito pela causa, do autor pela obra, do continente pelo conteúdo, etc. (fonte: iDicionário Aulete, 2009).

partiria para a dominação do continente e utilizaria a sua influência para manter os cidadãos da Cidade Luz o mais longe possível do ideário de dissidência, apregoado por intelectuais contestadores como *Madame* de Staël, obrigando-os ao exílio. Na Espanha, Goya testemunhava e retratava os desastres das guerras napoleônicas, a morte e a crueldade das execuções; na França, David immortalizava a gesta de Bonaparte atravessando os Alpes e, a Marat,<sup>126</sup> com semblante de mártir, vitimado na sua tina de banho pelo punhal da jovem girondina Charlotte Corday.<sup>127</sup> Conjectura-se que a música da Basílica de São Pedro, possivelmente não emanasse da leitura de suas proporções geométricas, nem da contabilidade rítmica e aritmética dos seus elementos construtivos, nem do seu sublime porte arquitetônico, mas antes, dos inaudíveis e invisíveis acordes simbólicos que o monumento evocava. Os filósofos e escritores românticos podiam utilizá-los em suas críticas, quer políticas, quer epistemológicas, para colocar seus pontos de vista nesse cenário de confusas e sangrentas lutas pelo poder, soteriologicamente travada em nome de ideais de liberdade, igualdade, patriotismo, fraternidade que caracterizou o solo europeu daquela época.

Poder-se-ia ver outro aspecto da metáfora. Ela tomou forma concreta a partir de uma longa argumentação filosófica pedagógica, pouco depois transpôs a sua imagem do edifício filosófico para o literário, foi submetida à crítica e conseguiu sobreviver ao tempo e aos personagens históricos. Em Ghyka, homem do século XX, o seu significado pareceria ter recobrado o impulso. Ele apresenta a construção literária de tal modo que as palavras que lhe dão forma parecem portar um poder de transcender o estado metafórico, a ponto de adquirir a capacidade de induzir experiências concretas. A ideia é carregada com um poder de persuasão de tal magnitude que bastaria a presença visual da Basílica para produzir uma “quase audição musical direta” (GHYKA, 1977:259). Pode-se assumir que seja uma hipérbole estilística de Ghyka, com a qual procede – o autor da tese arrisca dizer, conscientemente –, a inverter a ideia de Goethe segundo a qual, lembre-se, “a arquitetura seria uma música emudecida”.<sup>128</sup> Fazendo cantar novamente à arquitetura poder-se-ia dizer que Ghyka resgataria o sentido epistemológico da metáfora, colocando-a a disposição das especulações que defendem o valor da atividade contemplativa.

---

126 Jean-Paul Marat (1743 – 1793). Filósofo, jornalista e influente ativista revolucionário. Ficou conhecido como “O amigo do povo” (fonte: Bax, 1900).

127 Num ensaio dedicado ao quadro *O assassinato de Marat*, T. J. Clark desenvolve uma interpretação histórica. Para dar ao leitor uma ideia da dimensão simbólica dessa imagem, Clark lembra que a tela foi apresentada em cerimônia pública horas depois de ter sido levada ao cadafalso a rainha Maria Antonieta (CLARK, 2007:92). Em *O homem revoltado*, Camus mostrou essa longa história de assassinatos. Recentemente, Michel Onfray (2001) lembra Corday nos seguintes termos: “Charlotte Corday, que inspirou a bela expressão de Michelet (a religião do punhal) é emblemática entre os tiranocidas que têm minha simpatia. De Espártaco a Jean Moulin cada qual à sua maneira. Gostaria que fosse lembrado que houve também jovens alemães que resistiram ao nazismo, sem empunhar armas, sem matar, mas com seus meios, como rebeldes, como insubmissos” (ONFRAY, 2001:287).

128 O autor da tese coloca esta conjectura baseado no pressuposto de que Ghyka, em sua condição de estudioso erudito, possivelmente conhecesse a formulação de Goethe. O fato de que não o mencione e de que duvide acerca da autoria da metáfora (*Novalis ou Schelling?*), poderia sinalizar, talvez, a elegância de estilo de Ghyka durante a confrontação intelectual, um estilo que coloca mais ênfase nas ideias do que nos homens.

Deixando de lado os pressupostos das reflexões epistemológicas, o autor da tese observa que nunca teve uma experiência musical concreta induzida pelas obras de arquitetura. Os edifícios nunca conseguiram provocar-lhe nenhuma sensação nem leitura musical. Talvez porque eles não sejam partituras de pedras, nem música petrificada, nem música emudecida, nem congelada, senão envoltórias espaciais vazias e silenciosas, capazes de produzirem um estímulo acústico que alcança o nível de uma sensação apenas audível, causada pela pressão das ondas sonoras. Ou seja, um eco ambiental constante e muito tênue provocado pela combinação da propagação de ondas de ar e a clausura espacial da envoltória.<sup>129</sup> Embora o eco ambiental possa ter valor como matéria-prima musical em estado bruto, o autor entende que, para que ele se defina como música, deveria ser transformado por um compositor que lhe outorgue uma forma musical. Em outras palavras, produzir uma transformação intelectual daquilo que a realidade sugere em forma de sensação. Eis, talvez, o que pretendia dizer Xenakis quando declarava que o “*critério de valoração da música está relacionado com a quantidade de inteligência que uma música carrega*” (XENAKIS, 1992:ix). Dificilmente algo que possa ser medido pela complexidade de uma fórmula, algo que possa ser pesado ou quantificado com facilidade por uma régua ou por variações sofisticadas do quociente de Birkhoff e, principalmente, nada que se limite a ser apenas uma sensação física.

O que a metáfora parece exprimir é a conexão formal que existe nas artes no plano intelectual. O molde ideal onde tomará corpo uma forma concreta, em poucas palavras, “a forma da forma”. Assim, defende-se que aquilo que Schelling procurou solidificar como argumento em sua filosofia estética e Xenakis procurou cristalizar em sua arte, é o que há de idêntico e permanente nas formas concretas da realidade. Por diferentes caminhos ambos buscaram essas conexões, nem estritamente causais nem estritamente indeterminadas, nem completamente racionais ou irracionais, nem totalmente naturais ou espirituais. Ambos as encontrariam no plano abstrato das formas ideais, onde a imaginação, entendida como uma força intelectual, pode agir como força motora de uma atividade criadora que aproxima o homem a valores que o transcendem.<sup>130</sup> Uma conexão

---

129 Excetuam-se dessa lista as experiências arquitetônicas e urbanas adaptadas especialmente para emitir sons. Como o projeto urbano do arquiteto Nikola Basic, uma praça situada à beira do mar na cidade de Zadar, projetada como uma espécie de órgão horizontal que é tocado randomicamente pelas ondas do mar (fonte: [www.oddmusic.com/gallery/om24550.html](http://www.oddmusic.com/gallery/om24550.html)); e a experiência recente devida ao músico David Byrne, autor da instalação sonora “*playing the building*”. A instalação sonora de Byrne é composta por dispositivos eletro-mecânicos conectadas aos elementos arquitetônicos com capacidade ressoante, como pilares e vigas metálicas, tubulações ou vidraças de um edifício. Ligados a um teclado, esses dispositivos são ativados por uma pessoa (fonte: [www.davidbyrne.com](http://www.davidbyrne.com)). Poder-se-ia dizer que em ambas as experiências, instrumento e cenário, são uma e a mesma coisa. O espaço arquitetônico se transforma em receptáculo visual, envolvente acústica e corpo sonoro controlado.

130 Em entrevista realizada pelo musicólogo Harry Halbreich, Xenakis foi interrogado sobre o destinatário das suas composições: “*Para quem você compõe?*”, pergunta Halbreich. As primeiras palavras pronunciadas pelo músico, antes da elaboração completa da resposta foram “*God, you may say*” (*Deus, você poderia dizer*) (fonte: *YouTube*, 1995). O autor da tese interpreta que essas palavras possam expressar a confiança que Xenakis depositava na arte como sucedânea da religião (XENAKIS, 1992:1). Em outras palavras, a arte como possibilidade do homem religar a matéria ao espírito.

metafisicamente misteriosa para Schelling e metafisicamente numérica e sonora para Xenakis. Até aqui a história da metáfora.

### 3.8 ENTRE DOIS ESPAÇOS, ENTRE DOIS TEMPOS.

A tentativa de vincular Xenakis com as teses filosóficas de Schelling pode ter cometido um erro: pretender que fatos históricos se configurem como realidade histórica adaptável às hipóteses formuladas na tese. A tentativa deve ser reconhecida provisoriamente como uma ligação fraca, talvez até forçada e artificial, na qual restam muitos fios soltos, mas que não será descartada como evidência, portanto ainda será retomada. A dúvida se instala, pois o alicerce cultural que Xenakis expõe constantemente em seus escritos remonta a um universo temporal muito distante do século XVIII, afastado dos processos revolucionários. Ele observara a realidade desde a *stoa*<sup>131</sup> ateniense. Para desenvolver este tema será útil aproveitar um dos elementos incorporados nos itens anteriores: a noção de progresso. Tal noção se constitui como um problema para as reflexões estéticas do século XIX, penetrando nas reflexões do século XX. Em 1877, apaziguado o espetáculo bárbaro de devastação dos monumentos góticos franceses, Viollet-le-Duc<sup>132</sup> se perguntara se seria lícito falar em progresso nas artes? (VIOUET-LE-DUC, 1987:16). Já, no século XX, uma leitura das seis lições que Stravinsky (1996:71) proferiu na Universidade de Harvard, em 1939, pode ajudar a constatar de que modo os ideais progressistas ainda latejam no mundo musical. Depois da Segunda Guerra Mundial, Adorno continuava a se questionar sobre o progresso. Em *Filosofia da nova música* estrutura a obra em dois capítulos, cujos títulos ressoam como ecos dos acontecimentos da Revolução Francesa: “*Schoenberg e o progresso*” e “*Stravinsky e a restauração*”. No primeiro capítulo pode ser lida a seguinte inquietude do filósofo:

[...] aquele que conserva arbitrariamente aquilo que já está superado compromete o que quer conservar e se choca de má-fé contra o novo [...] (ADORNO, 2007:16).<sup>133</sup>

A relação de Xenakis com o ideário das correntes progressistas parece apontar em direções divergentes. Quer quando olha para o futuro do desenvolvimento da música estocástica realizada com computadores, quer quando olha para o passado, buscando

131 A *stoa* era um espaço público coberto formado por pórticos. Nesse espaço, o filósofo Epicteto costumava reunir seus discípulos, de onde deriva o nome da sua escola filosófica: o estoicismo.

132 O arquiteto francês foi responsável pelo projeto de restauração da Catedral de Paris em 1844.

133 A citação de Adorno está inserida dentro do contexto maior da sua crítica da indústria cultural. A opinião do filósofo de Frankfurt sugere fazer a seguinte reflexão a partir de um exemplo de arte extramusical: as magníficas esculturas de Michelangelo, feitas no século XVI, teriam comprometido a excelência técnica e a riqueza expressiva e simbólica de uma escultura da antiguidade como *A morte de Laoconte e seus filhos*, datada em 175-150 a.C., descoberta em 1506 e atribuída a Hagesandro, Atenodoro e Polidoro de Rodas? (GOMBRICH, 1999:111). O tempo que separa esses artistas e suas obras pareceria não ter transcorrido. Para o autor da tese, o caráter intemporal das obras de arte lhes permitiria transcender os eventuais debates ideológicos, políticos ou comerciais. Poder-se-ia dizer que o eco ambiental silencioso e sereno das salas de exposição dos museus expressa, admita-se aqui, musicalmente, a intemporalidade das obras. Já a realidade do limite temporal da vida do artista o submete ao ruído confuso da sua época, material necessariamente presente com o qual trabalha.

reivindicar o sistema das escalas musicais de Aristoxenos<sup>134</sup> e as estruturas *outside-time*, que julgava negligenciadas pela música ocidental desde o Renascimento. Ele atribui a Claude Debussy e Olivier Messiaen o mérito por resgatar essas estruturas, colocando-as novamente na pauta da vida musical ocidental (XENAKIS, 1992:208). Portanto, o cenário histórico, no qual reflexiona, remonta às primeiras manifestações filosóficas e se estende até a cultura Bizantina. Desde Pitágoras e Aristoxenos até a queda de Constantinopla, quando os sistemas do mundo moderno começaram a nascer diluindo os antigos. Nesse sentido, ele é um homem que se reconhece anterior ao mundo pagão dos deuses romanos e anterior ao mundo cristão. Mas, por outro lado, não pode deixar de ser um indivíduo que vive depois da Revolução Francesa, posterior a Nietzsche e à teórica morte de Deus. Um homem nascido no ano que Spengler publicara o segundo volume de *A Decadência do Ocidente*, antes e depois das barbáries. Alguém que vive depois do auge das ciências deterministas e durante o pleno desenvolvimento do indeterminismo quântico.

O autor sugere caracterizar Xenakis modificando levemente a fórmula do homem revoltado de Camus.<sup>135</sup> A fórmula proposta seria entender Xenakis como um homem situado exatamente antes “e” depois do sagrado, como também, antes “e” depois da ciência. Ele encarnaria um idealista platônico e um asceta estoico, um homem no qual conflui a ciência e a mística pitagórica. Enquanto aluno de Pitágoras, seria acusmático e matemático,<sup>136</sup> quer dizer, orientado tanto para o mistério como para a explicação, um grego que cultivava a memória dos deuses Apolo e Dionísio.<sup>137</sup> Trabalhando em terra estranha, historicamente posterior aos seus ancestrais, se reconhece culturalmente filho dos fundadores do pensamento e da civilização ocidental. Exibe um orgulho sustentado pela sua formação, pela sua pesquisa e, fundamentalmente, pelo prestígio intelectual que gozam os seus antepassados. É, também, um indivíduo livre. Convivendo no círculo vanguardista da cultura europeia, atreve-se a tocar nos sentimentos eurocentristas ao declarar, nos domínios de Rameau:<sup>138</sup>

[...] A falta de compreensão da música antiga, origem da música Bizantina e Gregoriana, é sem dúvida causada pela cegueira resultante do crescimento da polifonia, uma originalíssima

---

134 Aristoxenos de Tarento. (circa 375 - 360 a.C.) Aluno de Aristóteles. É principalmente reconhecido como teórico musical. (SADIE, 1994:44) Seu nome pode ser escrito Aristoxenus. Será adotada a forma Aristoxenos.

135 “O homem revoltado é o homem situado antes ou depois do sagrado” (A citação completa está no item 3.2 desta tese).

136 A acusmatização é definida como a possibilidade de separar o som da sua fonte sonora original (RODRÍGUEZ, 2006:40). Os discípulos de Pitágoras eram divididos em dois grupos. Os acusmáticos (*akusmatikoi*) eram aqueles que ouviam a explicação do mestre sem ter contato visual com ele. Já os estudantes matemáticos (*mathematokoi*) assistiam às aulas tendo como privilégios a visão direta do mestre e o acesso às demonstrações dos significados da ciência numérica (SANTOS, 2000:37).

137 Na literatura dedicada ao tema pode ser encontrada a grafia “Dioniso”. Na tese utiliza-se a forma “Dionísio”.

138 Jean-Philippe Rameau (1683 - 1764). Importante compositor e teórico francês. Em 1722 publica o *Traité de l'harmonie* (Tratado de harmonia), baseado nas relações físicas do som (SADIE, 1994:763).

invenção do ocidente bárbaro e inculto que seguiu ao cisma das Igrejas [...] <sup>139</sup> (XENAKIS, 1992:191) (tradução nossa).<sup>140</sup>

Das suas críticas tampouco são poupados os seguidores de duas correntes musicais: em um extremo colocaria a teoria da informação; no outro, os artistas “intuicionistas”, grupo formado, de acordo com ele, por músicos grafistas (*graphists*) e performáticos. Contestando as atitudes desses grupos, dirigidas para a ação ao invés do pensamento, acusa-os de não terem superado antigas controvérsias ideológicas, além do fato de que todos eles:

[...] em geral permanecem ignorantes do substrato no qual fundam as suas teorias ou suas ações [...] (XENAKIS, 1992:182) (tradução nossa).<sup>141</sup>

Será evitada a discussão dos pormenores técnicos e teóricos de caráter estritamente musical. Tirar-se-á proveito de que a pesquisa empreendida por Xenakis permite que seja estudada desde uma ótica extramusical. Do ponto de vista existencial humano, destaca-se a permanente busca identitária, de um indivíduo que se encontra inserido em um meio estranho. Não no sentido de defender uma identidade nacional de conquista, ou de exibir alguma forma de patriotismo chauvinista; antes, pareceria praticar a defesa constante das suas raízes, num confronto aberto e franco de um indivíduo em diáspora, plenamente consciente e conhecedor de suas origens culturais, que não teme expô-las e contrastá-las com manifestações de outras culturas. Poder-se-ia dizer que Xenakis é um homem que se pretende universal. Ou também, caberia dizer, um homem que precisa se afirmar universal. Sem descartar ainda, entendê-lo como um homem cujo drama seja ser universal.

Por que motivos foram colocadas essas alternativas? De uma pesquisa histórica realizada por Emmanuela Mikedakis levantou-se um dado que poderia lançar um pouco de luz sobre este aspecto. A pesquisadora analisou o léxico utilizado pelo ditador grego Giorgios Papadopoulos em discursos proferidos entre os anos 1967 a 1973, duas décadas após Xenakis ter-se exilado em Paris. Em 1968, dirigindo-se para uma plateia composta por estudantes da Universidade de Tessalônica, Papadopoulos dizia aos presentes:

[...] Se nós formamos esse Estado e o colocamos como fundação da Grécia ideal, como berço do imortal espírito Grego, devemos estar certos de que como povo, como raça, como estado,

---

139 Xenakis refere-se ao cisma da Igreja Cristã acontecido no século XI, em 1054, quando o cristianismo dividiu-se na Igreja Católica e Ortodoxa. Spengler posiciona o surgimento do espírito faustiano (romântico) no século X, cujo símbolo primordial seria o do espaço ilimitado e puro. Para a alma faustiana, o espaço teria um “*quê de espiritual*”, rigorosamente separado do sensível (SPENGLER, 1973:121). Spengler associa a alma faustiana à “*arquitectura de janelas*” do Gótico. Já Eric Voegelin observou nessa época o início de um processo de paulatina diminuição da fé dos cristãos e uma reorientação da espiritualidade medieval para a gnose, em outras palavras, um processo de desdivinização ou secularização do mundo cristão, que acabaria no positivismo e no anticristianismo moderno (VOEGELIN, 2006:154). Entender qual poderia ser a relação entre o cisma da Igreja e a música, levantada por Xenakis, é uma questão interessante. Esse dado pode ser significativo, pois envolve a questão da direção temporal do destino, um tema que parece central na arte de Xenakis.

140 No original: [...] *Lack of understanding of ancient music, of both Byzantine and Gregorian origin, is doubtless caused by the blindness resulting from the growth of polyphony, a highly original invention of the barbarous and uncultivated Occident following the schism of the churches [...]*

141 No original: [...] *In general they all remain ignorant of the substratum on which they found this theory or that action [...]*



como nação, nós devemos fundar no local certo ao nosso ideal, um ideal que pode ser chamado, como sempre tem sido chamado pelos Gregos até hoje, Grécia [...] [...] Não creio que o ideal dos Gregos possa ser formulado diferentemente hoje, que não seja pela expressão: “Grécia dos Gregos Cristãos” [...] (MIKEDAKIS, 2007:202) (tradução nossa).<sup>142</sup>

Na citação de Mikedakis pode-se entender que o mapa humano que o governo de Papadopoulos estava desenhando excluía do mundo grego tudo que não fosse cristão. Naqueles anos, Xenakis estava compondo a peça *Nomos Gamma*. Na Grécia de Papadopoulos ainda estava em vigência a condenação por atos terroristas que havia sido decretada durante o período de pós-guerra e que impedia o retorno de Xenakis ao seu país. Estaria ciente da redefinição histórica proposta pela Junta dos Coronéis, que se arrogava o poder de determinar o que era “ser grego”? Não foram encontrados dados concretos que permitam afirmar se Xenakis conhecia a nova geografia humana que Papadopoulos estava desenhando. Contudo, por ser protagonista direto e um homem politicamente engajado, é provável que conhecesse as inclinações ideológicas do governante grego. Em 1967, teorizando sobre a metamúsica, o homem que, apesar de colocar reparos à teoria da informação, inventou o sistema informático de composição musical UPIC,<sup>143</sup> escrevia:

[...] Devemos abrir os olhos e abrir pontes em direção a outras culturas como também na direção de um futuro imediato do pensamento musical. Para não perecer sufocados pela tecnologia eletrônica, no seu plano instrumental ou na composição por computadores [...] (XENAKIS, 1992:194) (tradução nossa).<sup>144</sup>

Seria essa ideia de abertura cultural uma resposta positiva que de certo modo contestava a prepotência histórica da Junta? Seria ela a manifestação da terceira atitude soteriológica apontada por Luc Ferry, de “*sabedoria da mentalidade alargada*”? Talvez, ideias como a de Papadopoulos despertassem a revolta de Xenakis e oxigenassem o fogo que iluminava o seu drama. Em carta endereçada para sua mulher Françoise, em novembro de 1970, queixa-se:

[...] Todo o universo que construí do teu lado, do lado da Grécia e da França, meu passado... ..está destruído. Não poder retornar à Grécia, a meu mito, tem-se transformado depois de tantos anos em um cruel desespero, ainda que tolerável. É a liberdade à qual aspiro uma

---

142 No original: [...] *If we form this constitutional polity and place it as a foundation of the ideal “Greece”, as the cradle of the immortal Greek spirit, we must be certain that as a people, as a race, as a state, as a nation we have found the right place as to our ideal, an ideal which can be called, as it has always been called by Greeks to this day, “Greece”. [...] I do not think that the ideal of the Greeks could be formulated differently today, other than by expression: “Greece of the Greek Christians” [...]*

143 Sistema computadorizado projetado por Xenakis para compor música. Nesse sistema, os traços desenhados sobre uma mesa digitalizadora são transformados em sinais acústicos.

144 No original: [...] *We must open our eyes and try to build bridges towards other cultures, as well as towards the immediate future of musical thought, before we perish suffocating from electronic technology, either at the instrumental level or at the level of composition by computers [...]*

direção errada? O mestre de ioga me ajudou a formular questões das quais estava ciente desde Platão [...] (MATOSSIAN, 2005:279) (tradução nossa).<sup>145</sup>

Além do drama pessoal da condenação e do exílio, talvez sentisse que havia um problema lógico com implicações para o pensamento. Excluir do “Ser grego” o passado não cristão por um decreto governamental voluntarista, equivaleria, de algum modo, a romper a ordem temporal da história. Mas equivaleria, sobretudo, a quebrar a independência de pensamento, submetendo as ideias dos personagens históricos mais antigos aos modernos. Submetendo definitivamente Aristóteles a São Tomás de Aquino e Platão a Santo Agostinho. Poder-se-ia suspeitar que, apesar do cristianismo ter absorvido, interpretado e reformulado parte do pensamento grego, isso não significasse para Xenakis que as partes não absorvidas tivessem perdido a condição de serem gregas e completas.

Esse detalhe pode ser relevante para esta pesquisa, pois entre a doutrina cristã e as doutrinas da filosofia grega pré-cristã existe uma mudança significativa em relação à concepção do tempo e do destino. Como aponta Voegelin, na escatologia<sup>146</sup> grega platônica e aristotélica, a noção de tempo existencial e histórica é cíclica, enquanto na escatologia cristã, a história e o destino realizam-se unidirecionalmente, tendo como meta um destino transcendental (VOEGELIN, 2006:146). Já, Camus, aponta outras diferenças entre o pensamento grego clássico e o pensamento cristão. Para ele, o cristianismo teria introduzido duas ideias que eram alheias aos gregos, a noção de desenvolvimento histórico (de fases históricas progressivas) e a noção de castigo (CAMUS, 1996:221).

Outro episódio, acontecido durante as revoltas estudantis de Maio de 1968, poderia aportar dados relevantes. De acordo com Matossian, nessa data Xenakis encontrava-se viajando pelos Estados Unidos. Ele seguia com atenção as notícias que chegavam das revoltas estudantis de Paris. Um *slogan* grafitado nas paredes do Conservatório Nacional de Música de Paris transformava o seu nome em símbolo de revolta. O grafite estudantil exigia “*Xenakis, não Gounod*” (MATOSSIAN, 2005:243). Um ano antes, ele havia iniciado a sua atividade no ensino, formando junto com Marc Barbut, François Genuys e Georges Guilbaud o EMAMu, grupo de pesquisa em matemática e automação musical que anos mais tarde, em 1972, se transformaria no CEMAMu, o *Centro de pesquisa em Matemática e Música*. Na década de 1970, a sua atividade como docente se intensifica. Ingressa como professor associado ao departamento de artes visuais da Universidade de Paris I, onde cria um seminário pioneiro de “formalização e programação em artes visuais e música”.

---

145 No original: [...] *The whole universe I constructed at your side, at the side of Greece and France, my past... are destroyed. Not to be able to return to Greece, to my myth, has become after so many years a cruel despair but bearable in the end... Is the liberty to which I aspire a wrong turning? The yogi helped me to formulate questions of which I was through Plato [...]*

146 Escatologia: estudo do fim último do homem e da humanidade. Do grego *éskhatos*: extremo último (BRANDÃO, 2007:162).

O autor da tese sugere entender Xenakis como um ser preso entre dois mundos e entre dois tempos. Um homem que sente pulsar o progresso, mas não deixa de ouvir as lições que chegam do passado. Um homem que se debate na fronteira onde as forças que movimentam o cenário político se tensionam. No limite onde os antônimos, progresso e regresso, carregam-se de significados. Vivendo numa terra estranha, para ele talvez fosse espiritualmente vital cultivar as suas raízes gregas, tentando encontrar a estabilidade do “*seu mito*”, para não se perder no vórtice do acaso e nas incertezas do futuro. Sob pena de ser aniquilado pela memória,<sup>147</sup> não tem outra saída e decide ser cigano.

Sustenta-se como possível a ideia segundo a qual, a partir de Maio de 1968, consciente de que para os estudantes o seu nome significava um desejo de renovação, o tivesse invadido um novo sentimento. Se a Grécia de Papadopoulos parecia abandoná-lo, os alunos franceses o acolhiam e lhe animavam o espírito. Quem sabe, sentisse que para as novas gerações de estudantes podia se transformar na corda daquele arco que, nos dizeres de Camus, “*no auge da tensão permitirá lançar uma flecha mais inflexível e mais livre*” (CAMUS, 1996:351).

### 3.9 A PÉTREA SENSIBILIDADE DE UM HECATONQUIRO.

Até onde o autor desta tese foi capaz de entender os métodos matemáticos do músico, poder-se-ia dizer que ele trabalhava rigorosamente dentro das leis da física. Distribuía grãos sonoros, construía as matrizes MTP,<sup>148</sup> media o comprimento do arco dos violinos, traçava polígonos e paraboloides hiperbólicos, multiplicava, somava, dividia, desenhava esquemas entrópicos e parecia respeitar o princípio de conservação da energia. Procedia enfim, como um cientista. Mas, ironicamente, em seus escritos não permite que a reflexão metafísica seja esquecida. Até poder-se-ia afirmar que essa reflexão ocupa maior espaço do que a reflexão matemática. Os seus cálculos não parecem ter a intenção de encontrar uma lei ou explicação causal particular. Ele calculava, conjectura-se, como um modo de luta, de luta metafísica. Ele lutava contra o infinito. A tese de Camus, segundo a qual o espírito revoltado carrega em sua origem uma angústia metafísica, ajuda a continuar delineando um caminho para tentar compreender os estratagemas do músico. Curiosamente, Camus escolheu a escola Epicurista<sup>149</sup> para explicar uma das maneiras em que o pensamento grego se relacionava com a morte, um dos maiores mistérios da metafísica.

[...] A terrível tristeza de Epicuro já traz um novo diapasão (ao tratamento da morte). Ela nasce sem dúvida de uma angústia de morte que não é estranha ao espírito grego. Mas o tom patético

147 Ver-se-á mais adiante uma visão xenaquiana sobre a memória e o olvido.

148 Matrizes de Transições Probabilísticas. Instrumento matemático utilizado pela cibernética.

149 Xenakis utiliza essa escola como ponto de convergência das suas reflexões.

que essa angústia assume (em Epicuro) é revelador [...] [...] Já que a morte nos ameaça é preciso mostrar que a morte não é nada [...] (CAMUS, 1996:46) (parênteses nossos).

Xenakis conhecia a teoria denominada *Ekkklisis* de Epicuro, posteriormente interpretada e complementada pelo romano Lucrecio<sup>150</sup> na teoria do *Clinâmem*. Ambas as teorias dão explicações filosóficas para a evolução da matéria dentro do universo. Seguindo a tradição atomista de Demócrito, Epicuro defendia que qualquer corpo natural, seja animal, vegetal ou mineral é formado por um processo – Xenakis diria estocástico –, de combinações e recombinações. A *Ekkklisis* ou o *Clinâmem* caracterizariam um ínfimo movimento oblíquo do átomo.<sup>151</sup> Esse movimento oblíquo (desviado) dos átomos permitiria acontecer o processo variacional da forma. Na esfera mística, os seguidores da teoria da *Ekkklisis* acreditam que poderiam substituir a figura de um Deus criador como motor causal das formas, eliminando, junto com ele, as noções de punição e de eterna recompensa. A própria natureza indeterminada do movimento seria responsável por criar as formas da realidade. Eliminando as hipóteses do criador e da estrita causalidade mecânica natural (pois o movimento é indeterminado), entra-se no universo estocástico do acaso. Nesta concepção de universo, a morte seria algo assim como um nada desconhecido. De acordo com Camus, é próprio da filosofia epicurista não temer aquilo que em si estará destituído de sentimento. Epicuro ensinava que “a morte não é nada em relação a nós, porque aquilo que está destruído é incapaz de sentir, e o que não sente nada é para nós” (CAMUS, 1996:46) (EPICURO, 2002:27). Mas persiste um problema. Como aliviar as dores da angústia metafísica enquanto o ser humano é ainda uma combinação de matéria animada, com capacidade imaginativa e sensível? Uma solução para os homens sensíveis poderia ser embarcar na tentativa de se transformarem em seres insensíveis, eliminando de si o sofrimento e o prazer em vida. Essa solução implicaria converter-se em um asceta. Mas, nesse caso, o ascetismo<sup>152</sup> pode vir a torna-se problemático para a imaginação, que mais cedo ou mais tarde terá que se enfrentar à revolta dos sentidos.

Matossian relembra um episódio clínico acontecido em 1956, ou seja, no ínterim entre a composição de *Metástase* e o projeto do Pavilhão Philips. Por ocasião de uma cirurgia corretiva da mandíbula, mal posicionada no hospital de Atenas durante a guerra, Xenakis teria conseguido permanecer acordado, resistindo ao efeito da anestesia. Possivelmente, continua a biógrafa, traumatizado pela memória das horas em que, moribundo, ficou entregue à mercê do seu destino (MATOSSIAN, 2005:135). Em entrevista concedida no ano 1990, rememorando aquele dia da guerra, Xenakis declarou que durante as horas de agonia

---

150 Epicuro viveu de 341 a 270 a.C. Lucrecio no século I a.C.

151 Xenakis viu, nesse movimento, similaridades com a teoria do vazio quântico de Heisenberg.

152 Ascetismo: 1. Prática da ascese para alcançar elevação espiritual; 2. Moral fundada no desprezo do corpo e das sensações físicas (fonte: iDicionário Aulete, 2009).

havia desejado a morte. Ele mencionava aquela época da sua vida como “*um tempo de horror ou de poesia*” (MATOSSIAN, 2005:319). Refletindo sobre a morte, afasta o fantasma concluindo que só será um estado adicional dentro do câmbio perpétuo do universo. Como epicurista, a reduz ao nada, imaginando-a como uma espécie de solidão absoluta. Uma espécie de liberdade em seu mais alto nível (MATOSSIAN, 2005:320).

É importante destacar outros elementos da concepção metafísica do músico. Para ele, na noção de música caberiam as seguintes definições: a Música seria uma forma de comportamento, necessário para quem a pensa e a cria; um “*Pleroma individual*”; uma força imaginativa que se fixa em sons; uma norma que direciona o ser; um catalisador que permite a transformação psíquica; um jogo gratuito; um “*ascetismo místico e ateu*”, no qual expressões sentimentais ou situações dramáticas ocupam somente uma parte muito limitada (XENAKIS, 1996:181). De todas essas maneiras de conceber a música, chamou atenção a ideia de Pleroma, que levou direto até outro universo metafísico: o universo das concepções gnósticas. As filosofias gnósticas, de acordo com Camus, surgiram da interseção do mundo grego com o mundo cristão, durante o segundo e terceiro século da era cristã (CAMUS, 1996:50). Época estimada também por Hoeller (1995:45), por Fiorillo (2008:121) e por Layton (2002:8) que a estende até o século IV. Esse período corresponde ao processo de formação dos livros canônicos do *Novo Testamento*. As diversas teogonias que os grupos gnósticos concebiam somavam à noção de Cristo um complexo de entidades metafísicas intermediárias, os “*éons*”<sup>153</sup> ou emanções do Pai da Totalidade. (LAYTON, 2002:14). De acordo com Layton (2002:9) nas escrituras gnósticas surge também a noção de “*gnose*”, cuja tradução seria “conhecer” ou “ato de conhecer”, mas apontando para um conhecimento de tipo experiencial em vez de proposicional, formalista ou analítico. Layton indica que para um gnóstico o objeto último do conhecimento era Deus ou o Pai da Totalidade.

Junito de Souza Brandão define a gnose como o “*conhecimento esotérico da divindade, que se transmite através de ritos de iniciação*” (BRANDÃO, 2007:191). Na mesma direção, Marília Fiorillo indica o seguinte:

[...] A identidade do divino e do humano está no cerne da mentalidade gnóstica, – um dos poucos aspectos “exclusivos” que se consegue garimpar. Conta-se que os gnósticos “adamicos” rezavam “Pai-nosso que estás em nós” [...] (FIORILLO, 2008:137).

---

153 Layton (2002:15) indica que o significado da palavra “*éon*” aponta para “domínio”, “eternidade”, “era”, “domínios eternos”. Eles poderiam tomar a forma de lugares, extensões temporais ou diversas abstrações. O último dos éons seria a sabedoria. De acordo com o historiador, o mito gnóstico da criação, como relatado no *Livro secreto segundo João*, divide-se em quatro grandes atos. O primeiro ato seria, simplificando, quando os *éons* emanam do Pai da Totalidade; o segundo ato seria a criação do universo material; o terceiro a criação de Adão, Eva e seus filhos e o quarto a história da raça humana. Nesse sentido, a criação do universo acontece de cima para baixo.

Analisando esta questão, encontrou-se em Bazán (2005) um vínculo que relaciona a noção gnóstica de Pleroma com a de atividade psíquica, elemento que vem a conferir, de algum modo, com a definição de música como um Pleroma individual e como um “catalisador psíquico” dada por Xenakis. O Pleroma, de acordo com Bazán (2005:96), caracterizaria um estado de plenitude, uma espécie de equilíbrio que os homens poderiam atingir através de um processo de superação gradual. O pesquisador se refere a um “*intercâmbio compensatório*” (o autor da tese sugere traçar um paralelo com um processo de “catálise”), no qual se articulam funções criativas de ordem temporal e desígnios superiores desconhecidos, de ordem espiritual. Essa articulação seria possível graças à intermediação da atividade psíquica. Poder-se-ia dizer que, nos processos em que se manifesta a gnose, a mediação da psique desempenharia um papel cognitivo fundamental. Como aponta Bazán:

[...] A antropologia valentiniana<sup>154</sup> descreve três raças de homens: materiais e espirituais nos extremos e no meio, entre ambos, os psíquicos. O mundo é combinação de matéria passional e desígnio ordenador de Sabedoria e o homem que percebemos é mistura de paixões materiais e reprodutivas, de razão e arrependimento, e de conhecimento espiritual [...]<sup>155</sup> (BAZÁN, 2005:106) (tradução nossa).

Se a psique for entendida como um atributo individual dos homens, o conhecimento esotérico poderia ser entendido como um conhecimento psíquico, individual e subjetivo, não apenas como um conhecimento misterioso e obscuro. Ressalvando evidentemente, que todo conhecimento individual é, em diversos graus, parcial ou totalmente oculto aos outros. Poder-se-ia sugerir uma relação etimológica entre a soteriologia (estudo das doutrinas da salvação) e o esoterismo (conhecimento oculto).<sup>156</sup>

Em geral, nas seitas<sup>157</sup> gnósticas, as noções de pecado, salvação, redenção, de um Deus responsável por distribuir justiça e punições, são transferidas para os homens

154 Refere-se a Valentino, um dos fundadores de uma seita gnóstica. Bazán trata especificamente do conceito de “mediação” dos gnósticos valentinianos. Existem diversos grupos dentro do espectro gnóstico, com orientações doutrinárias diferentes. Além de Valentino, os autores que tratam do tema citam o mestre Basilides de Alexandria, Marciano e Bardesana como mestres de correntes diferentes (HOELLER, 1995:102). Onfray (2006:39) aponta Valentino como uma “mistura de Pitágoras e Platão”, a Basilides de Alexandria como um “clone de Aristóteles” e a Simão, o mágico, como um “sectário de Empédocles” (ONFRAY, 2006:39).

155 No original: [...] *La antropología valentiniana describe tres razas de hombres: materiales y espirituales en los extremos y en el medio, entre ambos, los psíquicos. El mundo es combinación de materia pasional y designio ordenador de Sabiduría y el hombre que percibimos es mezcla de pasiones materiales y reproductivas, de razón y arrepentimiento, y de conocimiento espiritual [...]*

156 Soteriologia: soter (i/o) - + -logia. Em teologia se diz dos estudos que tratam da salvação do Homem. Doutrina da salvação da humanidade por Jesus Cristo. Do grego *sôtêr*, *êros* “protetor, salvador” e *sôtêrion*, ou “salvação”, derivado do verbo *sózô* “salvar, conservar”; ocorre nos cultismos *sôter*, *sotéria*, *sotérias*, *soteriologia*, *soteriológico*, *soterismo*, *soteropolitano*, do século XIX em diante. (fonte: *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*).

Esotérico: adjetivo. Em filosofia, diz-se do ensino que, em certas escolas da Grécia antiga, destinado a discípulos particularmente qualificados, completava e aprofundava a doutrina. Diz-se de todo ensinamento ministrado a círculo restrito e fechado de ouvintes. Diz-se de ciência, doutrina ou prática fundamentada em conhecimentos de ordem sobrenatural. Figurativamente utilizado para denotar algo compreensível apenas por poucos; hermético. Do grego, *esôterikós*, deriva de *esôteros* “mais íntimo” (fonte: *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*). O autor da tese acredita que poder-se-ia relacionar esotérico com soteriologia, pois aquilo que está oculto, está conservado e, em certo modo, resguardado e salvo.

157 Alguns estudiosos, como Bazán, Onfray, Fiorillo e Camus referem-se aos grupos gnósticos como seitas; já Hoeller indica, ao contrário, que eles não eram sectários “nem membros de uma nova religião, como queriam seus detratores, só pessoas que partilhavam certa atitude perante a vida” (HOELLER, 1995:45).

enquanto indivíduos. Para um gnóstico, a noção de salvação significaria a transformação pelo conhecimento, que paulatinamente permitiria ao indivíduo ter uma identificação com a divindade. Em seu estudo sobre *A concepção pitagórica do número*, García Bazán conclui que delimitar ou focalizar o estudo do gnosticismo apenas no aspecto histórico e político, quer dizer, como a história de uma “*simples heresia dentro do cristianismo*”, não faz justiça à complexidade filosófica envolvida nas especulações gnósticas (BAZÁN, 2005:106).<sup>158</sup>

Pode-se concluir, com pouca margem de erro, que o universo gnóstico não é um conjunto homogêneo de crenças unificadas senão, como aponta Camus, um universo composto por diversas doutrinas em cujos imaginários existem múltiplas representações do Além. Para Camus, essa espécie de sincretismo ideológico greco-cristão procura “*reduzir o absurdo de um diálogo entre o homem miserável e o deus implacável*” (CAMUS, 1996:50).<sup>159</sup> Estendendo o espectro das influências teóricas, Brandão indica que tal sincretismo é resultado de uma amálgama do mundo “*greco-egípcio-judaico-cristão*”. Outro autor que mostrou a complexidade especulativa desse universo mítico foi Robert Klein. Analisando as fontes doutrinárias da *Teologia Platônica*, de autoria do neoplatônico renascentista Marcílio Ficino, Klein aponta que os debates contidos nessa obra costumam girar em torno dos problemas da imortalidade da alma, da sua natureza, a sua ligação com o corpo e a distribuição de justiça divina (KLEIN, 1998:91).

Em suma, a ligação com o gnosticismo aproximaria a obra de Xenakis da tradição das correntes esotéricas, mágicas, mitológicas e alquímicas, nas quais se confundem e entrelaçam as origens de diversas cosmogonias e teogonias arcaicas. Essa observação confere com um dos textos utilizados por ele para a programação musical do *Diatope* do Beaubourg, em 1978. Trata-se do *Poimandrés* (XENAKIS, 2006:367). *Poimandrés* faz parte do *Corpus Hermético*, um conjunto de antigos escritos que são atribuídos à mítica figura do deus Hermes Trismegisto (Hermes três vezes grande). O historiador Bentley Layton aponta

---

158 Uma fonte de textos gnósticos é a *Biblioteca Nag Hammadi*, uma coleção de treze livros (códices) descobertos no Egito em 1945, cuja tradução foi concluída em 1970 (fonte: *The Gnostic Society Library*).

159 Camus dá um toque quase irônico à proliferação de deuses propostos pelas seitas gnósticas, qualificando o fenômeno como uma “*quermesse metafísica*” (CAMUS, 1996:50). Onfray, desde uma perspectiva anarquista e hedonista, caracteriza essa profusão de entidades metafísicas e grupos doutrinários como um “*feliz bazar intelectual*” (ONFRAY, 2006:38). Nos dois volumes, *Las Sabidurías de la antigüedad* e *El cristianismo hedonista*, ele propõe, a modo de contra-história da filosofia, uma árvore genealógica dos pensadores cristãos considerados heréticos que configuram esse grupo historicamente difuso denominado “gnóstico”. Fiorillo também ressalta esse aspecto emocional dos gnósticos, acreditando que esses homens “*eram felizes*”, apesar da “*época de ansiedade*” em que viveram (FIORILLO, 2008:122). Por sua vez, Eric Voegelin destacou, na década de 1950, um aspecto mais sombrio do gnosticismo. Ele defendeu a tese segundo a qual o gnosticismo seria uma das causas dos totalitarismos modernos, traçando ligações entre os gnósticos, a “*escatologia trinitária*” medieval de Joaquim de Fiore, o cientificismo e o puritanismo calvinista (VOEGELIN, 2006:161). Alinhado com a tese de Voegelin, John Gray sugere em seu livro *Cachorros de palha* que Heidegger (a quem não poupou de sua associação com o nacional-socialismo alemão), teria re-elaborado o seu pensamento sobre o “Ser” sobre uma perspectiva gnóstica secular (GRAY 2006:65-69); Gray também sugere que o bolchevismo tenha misturado elementos do que ele chama de “*gnosticismo tecnológico*” e “*humanismo iluminista*” (GRAY 2006:153); mas, recentemente, em *Misa Negra* (2008) parece ter revisto a sua tese. Nessa obra, ele acredita que não haja ligação entre as convicções escatológicas dos totalitarismos modernos e o gnosticismo, como propôs Voegelin. Ao contrário, Gray sustenta que o pensamento gnóstico “*não teve os seus objetivos postos numa salvação coletiva de elegidos, senão que concebia a salvação como um feito individual, que supõe a liberação do tempo mais do que uma conclusão dos tempos*” (GRAY, 2008:97). Para o autor da tese, entender o gnosticismo de Xenakis implicará a tentativa de esclarecer esta questão que, tendo a consciência humana sobre o tempo como tema, parece permear algumas discussões contemporâneas.

que Hermes é o correspondente grego do deus egípcio *Tot*, divindade que no antigo Egito era patrono da literatura e o saber, sendo considerado o deus da lua e do calendário, portanto do tempo, além de ser o escriba dos deuses (LAYTON, 2002:521) (BRANDÃO, 2007:197). De acordo com Layton, as origens e o contexto social do *Corpus Hermético* são incertos, mas as pesquisas julgam possível que esses textos tenham sido escritos aproximadamente entre o século II e IV d.C. O historiador também menciona semelhanças e diferenças de conteúdo entre a cosmogonia relatada no *Corpus* e as cosmogonias presentes nos textos deixados pelas seitas gnósticas, estas últimas de origem cristã (LAYTON, 2002:522). Embora possa haver uma relação, seguindo Layton não se poderia afirmar que o *Corpus* seja parte do universo gnóstico.

O significado da palavra *Poimandrés* é vago, mas pode ser associado com *poimem* (pastor em grego); com a raiz grega *andr-* que aponta para “homem”; e a raiz copta *p-eime nte-*, que significaria “o conhecimento de” (LAYTON, 2002:530). A estrutura básica desse escrito consta das seguintes partes:

- a) Autobiografia de um vidente.
- b) Revelação angélica e diálogo de revelação.
- c) Tratado sobre a alma.
- d) Cosmogonia e Uranografia.<sup>160</sup>
- e) Antropogonia.<sup>161</sup>
- f) Destino da alma.
- g) Sermão.
- h) Oração.

Embora no imaginário xenaquiano haja elementos gnósticos, a temática da sua poética recria o universo através da mitologia grega pré-gnóstica. Vale a pena deter a argumentação em um personagem específico chamado *Kottos*, para o qual Xenakis dedica uma peça. Harley lembra que a peça *Kottos*, composta no ano 1977, para violoncelo solo, leva o nome de um dos filhos de Urano e Géia, deuses do céu e da terra (HARLEY, 2004:100).

Veja-se a personalidade de *Kottos*, também chamado *Coto*. Dentre as diversas biografias deste deus de primeira geração, existe uma variante na qual se sucedem momentos de rejeição, redenção e de luta metafísica entre irmãos. *Kottos* é um dos três *Hecatonquiros*.<sup>162</sup> Monstros de cem braços e cinquenta cabeças, que foram rejeitados e temidos pelo pai Urano. Os *Hecatonquiros* foram jogados às profundezas do Tártaro pelo

---

<sup>160</sup> Uranografia: descrição da estrutura do universo.

<sup>161</sup> Criação dos seres humanos.

<sup>162</sup> Os outros eram Briaréu (também Egéon) e Gias (também Giges) (BRANDÃO, 2007:196).



seu irmão, Cronos. Após o episódio, os *Hecatonquiros* seriam resgatados por Zeus, filho caçula de Cronos que, graças a um estratagema da mãe, Réia, teria escapado de ser engolido pelo pai.<sup>163</sup> Procurando vingança, Zeus fez aliança com os três *Hecatonquiros*, utilizando as forças desses gigantes na guerra que travara contra Cronos e os Titãs,<sup>164</sup> irmãos dos *Hecatonquiros*. De acordo com a interpretação simbólica de Brandão, os Titãs representariam “*as forças brutas da terra e os desejos terrestres em atitude de revolta contra o espírito*” (BRANDÃO, 2007:196). *Kottos*, ao contrário, apesar de representar, pela sua linhagem, as terríveis forças da natureza, ao fazer aliança com Zeus, acabaria representando a força que defende a espiritualidade dos ataques despóticos que a natureza lhe desfere (BRANDÃO, 2007:206). A interpretação de Brandão conferiria com um Xenakis situado entre a natureza e o espírito, um Xenakis psíquico segundo a concepção gnóstica valentiniana. Em outras palavras, um Xenakis revoltado contra o naturalismo materialista, que opta defender epistemologicamente ao intelectualismo espiritualista e metafísico.

### 3.10 O JOGADOR DE PEDRAS.

A referência do *Poimandrés*, colocada no item anterior, tangencia o nome do deus grego Hermes. Ela permite ensaiar uma outra interpretação focando sobre o aspecto comunicativo da obra artística e teórica de Xenakis. De acordo com Brandão (2007), a simbologia atribuída a Hermes inclui tudo quanto é considerado astúcia. Dentre as variantes biográficas deste deus, Brandão destaca que era filho de Zeus e Maia. Nascido na cidade de Cilene, no mesmo dia do nascimento desligou-se das vestes de menino e viajou para Tesália. Brandão interpreta esse gesto como a demonstração dos poderes que o deus possuía para ligar e desligar (BRANDÃO, 2007:193). Em Tesália, roubaria o rebanho que estava sob os cuidados de Apolo. Amarrando galhos de árvore na cauda dos animais, para que apagassem os seus próprios rastros, em um gesto desafiante, andaria com eles por toda a península da Hélade. Mas a sua estratégia não evitou que fosse descoberto por Apolo, que dera queixa a Zeus. Interpelando-o, Zeus obrigou o ardiloso filho a confessar todas as estratégias adotadas e lhe fez prometer nunca mais faltar com a verdade. Hermes concordaria, mas fiel à sua natureza, acrescentou que nunca estaria obrigado a dizer toda a verdade. Nesse sentido, comunicação e verdade tornam-se problemas de decifração. Mais tarde, Apolo lhe ensinaria a arte da adivinhação. Dentre os membros das famílias sagradas gregas, Hermes era o único deus capaz de manter uma comunicação direta com os deuses

---

163 Cronos, o filho menor de Urano, tinha como hábito engolir todos os seus filhos, pois temia que lhe tirassem o poder do Universo, que havia conquistado do pai. Entretanto, a sua esposa, Réia, salvou o último dos filhos, Zeus, que mais tarde conseguiu destroná-lo (BRANDÃO, 2007:332).

164 Os Titãs e as Titânidas são a prole de Urano e Géia. Os Titãs eram Oceano, Ceos, Crio, Hiperion, Jápeto e Cronos. As Titânidas: Téia, Réia, Têmis, Mnemósina (Deusa da memória e mãe das nove Musas), Febe, Tétis. Além dos Cíclopes e os Hecatonquiros (BRANDÃO, 2007:196).

ctônicos,<sup>165</sup> os deuses olímpicos<sup>166</sup> e os homens. Ele passou a ser considerado o deus amigo dos homens, protetor dos viajantes, pacificador e guardião dos caminhos. Associa-se a Hermes a aquisição de bons lucros, sendo considerado propiciador de bens para os humanos. Brandão lembra que os viajantes, antigamente, desejosos de obterem bons dividendos em seus negócios, invocavam os favores de Hermes lançando uma pedra no caminho (*Hérmaion*), esperando com esse gesto obter uma descoberta feliz (BRANDÃO, 2007:193). Agacinski interpreta Hermes como o deus da passagem, dos encontros, do inopinado, do fortuito, da sorte (dita *to ermaion*) (AGACINSKI, 2008:115).

Muito embora Xenakis critique o entendimento da música como mensagem ou ato de comunicação, sobrevive na sua arte um componente comunicativo. A música que Xenakis propõe é formada, como ele mesmo observa, pela combinação de um “*molde temporal*” sobre o qual se inscrevem eventos sonoros, cuja organização o ouvinte é convidado a “decifrar”<sup>167</sup> (XENAKIS, 1992:173). Um pequeno comentário feito na tese doutoral de um dos seus alunos, Ronald Squibbs, indica que em relação às suas peças ele nunca oferecia a explicação completa para perguntas muito diretas feitas durante as aulas (SQUIBBS, 1996:xv). Como Hermes, intérprete das palavras dos deuses, talvez não quisesse dizer tudo. O hermetismo matemático de Xenakis poderia ser entendido não como uma complexidade científica inerente aos métodos e problemas que tratou, senão como uma atitude artística, explícita e consciente. Quem sabe, no plano geral da peça para piano solo, que sugestivamente denominou *Herma* (figura 2), ele simbolizasse a comunicação que Hermes mantinha entre os dois planos divinos, entre os deuses Olímpicos e os Ctônicos.

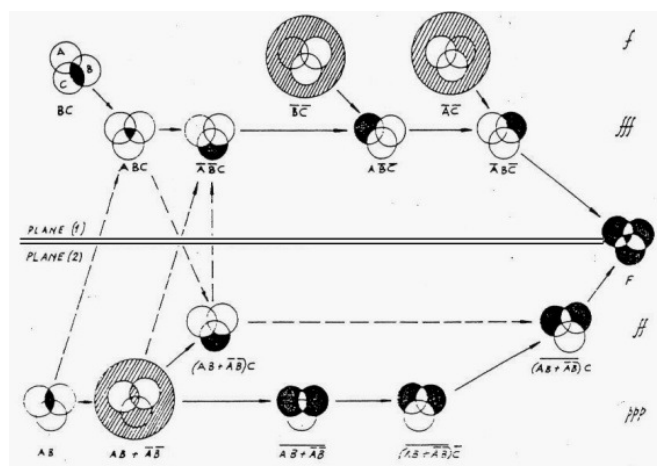


Figura 2) *Herma*. Composição para piano, 1961. Plano geral da peça. (Fonte: Xenakis, 1992).

165 Os deuses ctônicos são relacionados com a fertilidade da terra. Como indica Brandão, na *Teogonia* de Hesíodo (séc. VIII a.C.) a origem do Universo se desenvolve ciclicamente de baixo para cima, os deuses ligados à fertilidade e a terra predominam nas primeiras fases do Universo. (BRANDÃO, 2007:154)

166 São os deuses ligados ao céu. Na *Teogonia* de Hesíodo eles marcam a fase final da criação do Universo, quando Zeus sai vencedor na guerra contra os Titãs (BRANDÃO, 2007:158).

167 Destaca-se que no texto de Xenakis essa palavra aparece grifada.

Comunicação sincera, embora incompleta. Formando conjuntos de notas o viajante lança as suas pedras no caminho, feitas com operações booleanas, tentando obter um lucro musical e, talvez assim, estabelecer uma comunicação efetiva com os homens.

Podem ser reformuladas todas as afirmações anteriores. Foi dito, em tom dramático, que Xenakis se debate com o universo metafísico, lutando contra o infinito ou contra as forças da natureza. Talvez seja certo. Mas talvez seja certo que, através da sua música, ele se permitisse participar no jogo dos assuntos divinos. Cansado dos finitos e perigosos jogos humanos: o jogo da história, da vida, da morte, da pátria e da objetividade científica tenha-se dedicado a jogar e promover o infinito jogo gratuito e fantástico dos deuses e das formas artísticas. Fugindo do mundo dos homens, dedicou-se a jogar com a matéria, com os átomos, com o espaço e com o tempo. Retorne-se à fórmula de Camus para entender Xenakis como um homem que se encontra situado antes “e” depois do sagrado, bem como antes “e” depois da ciência. Entendê-lo desse modo talvez possa ajudar a compreender os motivos pelos quais a música era, para ele, uma realização individual de contínua busca de redenção metafísica.

### 3.11 DE TEMPOS SEM TEMPOS.

Entre as reivindicações xenaquianas é central a questão da recuperação daquilo que ele denominava estruturas musicais *outside-time*, de acordo com ele, esquecidas em favor das estruturas temporais a partir do Renascimento, só retomadas por Debussy e Messiaen nos séculos XIX e XX. A tese de Xenakis chama a atenção, pois indica o movimento contrário realizado pela música e pela arquitetura em relação ao mundo antigo. No cenário histórico da arquitetura, pelo menos no mundo latino, acredita-se que as épocas do Renascimento e do Maneirismo foram justamente períodos de revalorização das fontes e tratados da antiguidade clássica. Os tratados de Leon Battista Alberti, e mais tarde o de Palladio, tomaram como modelo os *Dez Livros de Arquitetura* de Vitrúvio. A essa fonte teórica somar-se-ia a observação arqueológica direta dos monumentos antigos de Roma, tarefa que supõe um trabalho teórico de resignificação e refuncionalização dos elementos arquitetônicos greco-romanos. De acordo com a opinião de Argan, poder-se-ia dizer que a reinterpretação do antigo não deve ser entendida como uma atitude anticlassicista, uma vez que:

[...] O anticlassicismo maneirista não implica, de forma alguma, um descrédito do estudo e, talvez, da imitação do antigo. O classicismo não é o antigo, mas a observância de certas normas ou regras deduzidas de uma generalização e uniformização das cognições, todas elas diferentes do antigo. Entretanto, tais normas e regras resultam geralmente inatingíveis, pois os dados deduzidos dos monumentos eram todos diferentes, muitas vezes contraditórios e porque a “regra” antiga por excelência, o tratado de Vitruvius, estava, por sua vez, em clara contradição com os dados deduzidos dos monumentos [...] (ARGAN, 1998:130).

Segundo a leitura histórica realizada por Xenakis, na música teria acontecido um movimento contrário, embora de características similares ao da arquitetura. De acordo com ele, quando a cultura musical Bizantina começou a ser suplantada pela reinterpretação ocidental, as estruturas musicais *outside-time*, utilizadas até então, teriam começado a sofrer um processo paulatino de degradação. Ele aponta como causa desse processo, a deformação sofrida pelas melodias Bizantinas durante o trabalho de adaptação à nova forma de notação da música ocidental (XENAKIS, 1992:191). Se por um lado, poder-se-ia entrever um paralelo com as dificuldades teóricas enfrentadas pelos arquitetos italianos da Renascença, durante o processo de adaptação formal, por outro, não deixa de ser interessante observar uma aproximação da tese de Xenakis com a tese de Spengler, para quem o Renascimento foi uma época antimusical que só se “apoderou de algumas artes plásticas e verbais, e a isso se limitou” (SPENGLER, 1973:148). Para Spengler, essa época, não chegou a compreender, nem muito menos atingir, a força primitiva e a profundidade do espírito gótico, que ele associava com a alma faustiana.<sup>168</sup> Em outras palavras, uma tradução cuidadosa supõe um comprometimento espiritual com aquilo que está sendo traduzido. A falta de compreensão pode resultar em deformações e perdas que não podem ser atribuídas “apenas” às eventuais dificuldades técnicas ou materiais (Grifo nosso).

Retornando a Xenakis, cumpre investigar sobre aquilo que para ele foi o “elemento perdido”, que se tornou tema central do seu trabalho teórico: as estruturas *outside-time*. Se como músico refletia sobre os problemas relacionados com a linearidade do tempo e, como arquiteto, tentava conceber expressões plásticas que vinculassem o espaço ao som, como matemático, formalizava. A linearidade do tempo – raciocinava matematicamente –, não gozaria da propriedade de comutatividade, pois a ordem entre dois eventos A e B determina o resultado, alterando-se se fossem invertidos os eventos. Desse modo, tratava o tempo musical como uma corrente de eventos lineares não comutativos, definindo uma das categorias estruturais para suas peças: as estruturas *in-time* vinculadas e dependentes do ordenamento temporal. Ordenações que não dependem do tempo, confia ele, também podem ser utilizadas na construção de uma peça musical. Por meio do uso de transformações matemáticas e geométricas poder-se-ia definir a ordem do material sonoro, através de operações de simetria, categorizadas como estruturas denominadas *outside-*

---

168 Spengler também sustenta que acreditar que no Ocidente do século XV tenha “renascido” alguma arte “antiga” é uma “ilusão estranha” [...] (SPENGLER, 1973:142). Talvez, essa ilusão estranha seja a outra face da ilusão, não menos estranha, de acreditar na natureza orgânica da arte, como se a arte fosse algo com capacidade para conceber, nascer e morrer. Ou, talvez, uma confusão causada por uma retórica carregada de excessiva linguagem metafórica, que poderia levar a confundir ações: nascer com emergir, morrer com decair. Dentre os diagnósticos de Spengler, o músico Richard Wagner e a sua ópera *Tristão e Isolda*, teria sido “a pedra gigantesca a encerrar a música ocidental” e, Michelangelo, o ponto onde “termina a história da escultura ocidental. O que vem depois são erros ou reminiscências”. Para Spengler, quando “uma arte artificial já não é capaz de prosseguir numa evolução orgânica é um indício do seu final” (SPENGLER, 1973:184). Talvez, das apreciações do historiador sobre o destino de cada uma das artes, possa ser destacado um traço de fatalismo ou nostalgia romântica em relação ao antigo. Revisar os diagnósticos sobre o estado de saúde das artes quiçá seja uma tarefa sempre oportuna, para evitar decretar óbitos antecipados baseados em questões ideológicas ou de gosto.

*time*. Grupos de elementos que seriam combinados e recombinados tanto por associatividade como por comutatividade. É importante destacar que estruturas *outside-time* não devem ser entendidas como organizações de natureza espacial. Elas são fundamentalmente ordenamentos abstratos cujas leis de formação não dependem de uma sucessão temporal e, portanto, poderiam ser reversíveis. Para ele, a estrutura das escalas musicais entraria na categoria de ordenamento *outside-time*,<sup>169</sup> mas o evento sonoro concreto entra na categorial *temporal* (XENAKIS, 1992:183). Só com a junção de ambas as estruturas formar-se-ia uma estrutura *in-time*. As peças *Nomos Alpha* (1966) e *Nomos Gamma* (1967-68) são exemplos desse modo de estruturação. Ambas foram compostas a partir de definições *in-time* e *outside-time*. Em *Nomos Alpha*, para organizar as estruturas *outside-time*, aplica a teoria matemática dos Grupos de Simetria e utiliza pela primeira vez a formalização dos *sieves*.<sup>170</sup> Deve-se lembrar que simetrias geométricas, além de serem reversíveis, são transformações que preservam a proporção das distâncias.

Tenta-se agora explicar o modo de organização estabelecido em *Nomos Alpha*, até onde o autor da tese foi capaz de compreender o método matemático musical de Xenakis. Dentro da teoria dos Grupos de Simetria, modela a peça sobre as 24 transformações possíveis da simetria rotacional do cubo. Denomina **I** ao grupo identidade, ou seja, o cubo original; **Q** à rotação de 90 graus (*Quarter*,  $2\pi/4$ ) aplicada 12 vezes (quatro para cada direção espacial); como totalizam doze transformações, cada uma delas é indexada **Q<sub>n</sub>**. As rotações de 180° sobre o eixo ortogonal a cada face do cubo são denominadas **A**, **B** e **C** (uma por cada direção espacial); **D**, **E**, **G** e **L** são as rotações de 120° sobre as diagonais em sentido horário; e, completando a série de transformações, **D<sub>2</sub>**, **E<sub>2</sub>**, **G<sub>2</sub>** e **L<sub>2</sub>** são as rotações de 120° sobre as diagonais em sentido anti-horário.

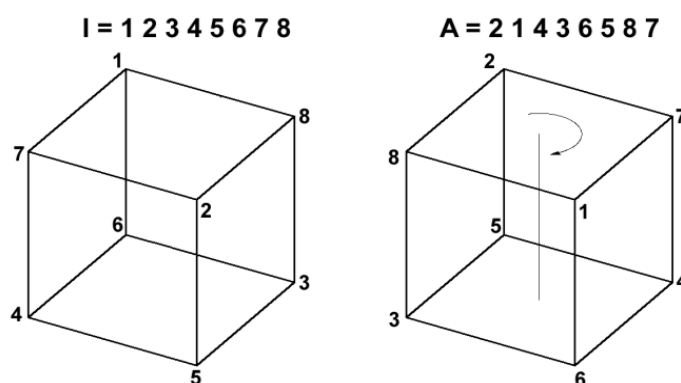


Figura 3) Transformação I->A do cubo em *Nomos Alpha*.  
(Fonte: Matossian, 2005).

169 Talvez, a escala musical fosse entendida por ele como um conjunto não ordenado de classes de altura.

170 A teoria dos *sieves* (crivos) definia um método de construção matematicamente mecanizada de escalas musicais concebido por Xenakis. Mais adiante será abordado este assunto.

Cada vértice do cubo é numerado. O grupo Identidade é um grupo finito de oito elementos numéricos {1 2 3 4 5 6 7 8}; para formar os outros grupos a série numérica inicial é rearranjada de acordo com a transformação efetuada. Por exemplo, aplicando-se a transformação A (rotação de 180°) sobre o grupo Identidade é obtido o seguinte rearranjo dos vértices {2 1 4 3 6 5 8 7}. Aplicando todas as transformações, Xenakis obtém 24 séries não repetidas de oito números. A organização *in-time* forma-se quando se define a ordem cíclica em que cada uma das transformações acontecerá, já com as suas qualidades musicais associadas a partir de uma distribuição arbitrária de parâmetros musicais (articulações, formas de ataque e densidades sonoras). A organização cíclica é representada com diagramas cinéticos, que configuram novas formas de arranjo por meio dos quais persegue dois princípios:

- a) Mínima repetição, conseguida pelas séries numéricas das 24 transformações.
- b) Máximo contraste, definido pelo modo com que organiza os diagramas.

Os *sieves* são utilizados para calcular as notas, alturas, durações e dinâmicas. A formalização algébrica dos *sieves* é considerada por ele uma estrutura *outside-time* no momento em que define e efetua os cálculos com os parâmetros de nota, altura, duração e dinâmica. A partir desse momento, a estrutura do processo passa a ser considerada *in-time*. A peça *Nomos Alpha* foi escrita para ser tocada pelo violoncelista Siegfried Palm. A respeito da execução da peça, Siegfried Palm declararia:

[...] *Nomos Alpha* de Xenakis, um dos maiores desafios que já experimentei. Neste caso nem o compositor me ajudou muito. Ele apenas me disse: "Olha só, dura 13 minutos e só pode ser executado no violoncelo. No entanto, em nenhum momento pode ser percebido que se trata de um violoncelo". A partir daí ficou claro para mim o que deveria fazer. Não consigo descrever em palavras o quanto esse homem entendia sobre coisas puramente instrumentais. Por exemplo, quando você toca um Lá em pizzicato na quarta posição, com o primeiro dedo na corda em Ré, mas não pressiona a corda no lugar normal entre o dedo e o cavalete e sim ao contrário, entre a pestana e o dedo, então o resultado é uma terça embaixo da oitava, o que significa um Sol natural, algo mais alto do que a oitava superior. Isto ocorre constantemente na peça. Eu perguntava para ele: "Como você sabe disto, por que você sabe essas coisas?" Ele respondia: "Você não deve esquecer que sou físico e matemático primeiro, só depois um músico. Claro

que sei disso”. Ainda creio que essa peça é histórica [...] (fonte: [www.nmz.de/nmz/2005/03/stueckwerk-palm.shtml](http://www.nmz.de/nmz/2005/03/stueckwerk-palm.shtml))<sup>171</sup> (tradução nossa).

No referente à classificação *outside-time* da estruturação dos cubos, talvez possa conceitualmente ir-se além da definição de Xenakis. Conjectura-se que além de ser *outside-time* esse modo de estruturação poder-se-ia considerar como *outside-space*, uma vez que se trabalha com relações geométricas abstratas, sem ligação concreta com posições espaciais nem tamanhos definitivos. Fora do tempo e fora do espaço, qual é esse lugar? É o mundo dos números, dos corpos ideais e das suas relações, quer dizer, o mundo ideal pitagórico e platônico. Em *Nomos Gamma* a estrutura *outside-time* é complementada com um novo nível de ordenamento. A orquestra mistura-se entre o público num esquema geométrico octogonal. Nesse sentido, ainda que trabalhe sobre um conjunto ordenado, Xenakis incorpora na composição um elemento de indeterminação, dado pelas diversas disposições espaciais que o conjunto formado pela orquestra e o público poderia ter a cada apresentação da obra.

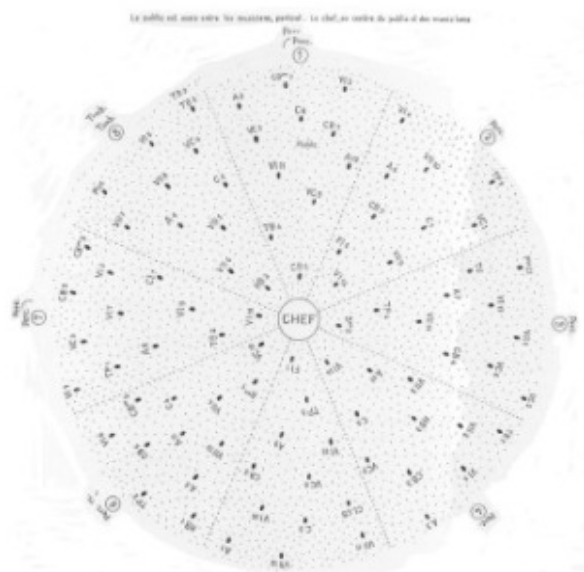


Figura 4) Esquema da orquestra em *Nomos Gamma*.  
(Fonte: [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)).

À premissa filosófica “nada vem do nada” (*Ex nihilo nihil fit*) (DENNETT 1998:27), se opõe a premissa básica da originalidade radical, a criação *ex-nihilo*. A primeira associa-se ao princípio da causalidade, relacionado com as ideias de ordem, razão e organização. A

171 No original [...] *Nomos Alpha* von Xenakis, eine der größten Herausforderungen, die ich je erlebt habe. Auch da war mir nicht sehr viel Hilfe vom Komponisten beschieden. Er sagte nur zu mir: „Weißt du, es dauert dreizehn Minuten und kann nur auf dem Cello gespielt werden. Es darf aber dreizehn Minuten lang nicht eine Sekunde nach Cello klingen.“ Da war mir klar, was ich zu tun hatte. Was dieser Mann wusste über rein instrumentale Dinge, das kann man gar nicht beschreiben. Zum Beispiel dass, wenn man ein A im pizzicato in der vierten Lage spielt, mit dem ersten Finger auf der D-Saite, aber die Saite nicht an der normalen Stelle zwischen Fingerdruck und Steg anzupft, sondern umgekehrt zwischen Sattel und Finger, dass dann ein Drittelton tiefer plus Oktave herauskommt, also ein gis, etwas höher mit Oktave darüber. Das kommt in dem Stück ständig vor. Ich fragte ihn: „Woher weißt du das, wieso weißt du solche Dinge?“ Er antwortete: „Du darfst nicht vergessen, ich bin Physiker und Mathematiker und dann erst Musiker. Natürlich weiß ich das“. Dieses Stück ist epochal, das finde ich nach wie vor [...]

segunda relaciona-se com os mistérios, com o princípio da indeterminação, da incerteza, do acaso, do azar, do jogo, do caos e, de algum modo, pode ser associada à teoria das probabilidades, formulada durante o século XVII pelo matemático Pierre de Fermat e Blaise Pascal. O cálculo de probabilidades será para Xenakis um dos principais instrumentos utilizados para desenvolver a sua arte.

De um ângulo estritamente musical, confrontaria com a escola de composição do século XX denominada serialismo, em plena atividade criativa nas décadas de 1950 e 1960. Para ele, os métodos composicionais do serialismo haviam esgotado as possibilidades de expressão, pois julgava que, apesar de ter proposto métodos alternativos de composição, por esse caminho ainda não se havia conseguido superar o sistema tonal, ao qual atribuía uma natureza inerentemente determinística, uma vez que nesse sistema cada escala já carrega em si as suas próprias leis melódicas e harmônicas. Qual foi, para Xenakis, a razão do fracasso da escola serialista? Devido a que os seus integrantes não utilizaram as ferramentas matemáticas adequadas a essa tarefa. Para ele, os compositores dessa escola continuavam criando música de uma maneira determinística, embora o fizessem sob uma roupagem aparentemente indeterminista. A solução para o impasse, acreditava, podia ser encontrada entre os conhecimentos que estavam sob o seu domínio. A sua crítica parte da convicção segundo a qual o som deveria ser tratado dentro da Lei dos Grandes Números. Desse modo estariam dadas as condições para outorgar um fundamento teórico mais amplo ao princípio da causalidade, abrindo o caminho para enriquecer a música incorporando-lhe a possibilidade de “acaso controlado”. Com conhecimentos matemáticos em teoria das probabilidades, afirmava que a realidade pode ser explicada como um processo que tende a estabilizar em direção a um objetivo, o *Stochos* (XENAKIS, 1992:4).

Em 1954, ano que Xenakis considerava ser a data de nascimento da música estocástica, apontou o que ele entendia ser a maior contradição da polifonia linear. O cerne da contradição estava em que, de uma composição criada segundo as regras da polifonia, na qual várias vozes movimentam-se linearmente entrelaçando as suas linhas melódicas, resultava um efeito auditivo de superfície ou massa. Para tentar superá-la, propôs métodos de criação musical que tratassem o som à margem do sistema linear polifônico, considerando os eventos sonoros como estados físicos isolados, inseridos em transformações maiores. Foi com essa ideia de organização de massas sonoras que começaria a compor com os instrumentos matemáticos que se aplicam ao estudo de sistemas indeterminados. Para dar forma às massas sonoras, utilizou a *Lei dos Grandes Números*, que envolve o cálculo de probabilidades e o cálculo estatístico. A física de partículas, a teoria dos gases, a geometria e a álgebra booleana são outras ferramentas que lhe permitiram lidar com as massas sonoras.



### 3.12 HISTÓRIA E NATUREZA DESDE A ÓTICA DE HERÁCLITO E PARMÊNIDES.

Xenakis concebia a existência como um processo de transformação, que devia ser constantemente dignificada pela crítica, pela ação e pela reflexão. A vontade por encontrar as estruturas musicais originais, confronta-o com duas necessidades. A primeira leva-o a buscar estruturas ainda não descobertas da matéria-prima musical, o som, numa escala microtemporal; a outra, o obriga a conhecer as estruturas musicais históricas. Logo, Xenakis pensa a sua arte desde a fronteira delineada pelo abismo material, no limite que separa a continuidade da descontinuidade da matéria e realiza esse trabalho com profundidade histórica.

Ele ensina que as raízes mais profundas do problema da continuidade da matéria podem ser encontradas no mundo grego, nas teorias de Heráclito e Parmênides. Refletir sobre a transformação dos eventos que dão forma ao mundo físico o aproximaria da filosofia heraclitiana, que entende a realidade como um processo de mudanças. Neste momento, pode ser útil abrir um parêntese para confrontar duas visões do historicismo: uma dela determinista e a outra indeterminista. De acordo com Popper (1987), na base da filosofia heraclitiana existiria uma forte influência do historicismo de índole determinista, isto é, a doutrina que sustenta que a história é controlada por leis históricas ou evolucionárias imutáveis. Segundo essa doutrina, essas leis poderiam ser descobertas e ajudariam a delinear o destino dos homens. A crença de que a história das instituições, das raças, das classes sociais, das nações ou de qualquer outro objeto sobre o qual se aplique esta ideia caminhe em direção a um destino, que em princípio poderia ser descoberto, constitui o núcleo ideológico do historicismo determinista. Em geral, salienta Popper, as “*leis do destino*”, uma vez “descobertas”, tendem a ser defendidas pelos seus descobridores para que a estrutura do sistema revelado por eles não caia. Para isso, são úteis os diversos tipos de tabus e restrições impostas ao corpo social, que desse modo se transforma em aquilo que ele definiu como uma sociedade fechada<sup>172</sup> ou tribal, na qual o misticismo tem uma influência decisiva e, sobretudo, a função de manter o sistema coeso, a despeito de qualquer verdade. Popper lembra que Heráclito, membro de uma família de influentes aristocratas, teria sofrido a instabilidade social causada pelas perturbações que transformaram o estado social tribal e aristocrático da Grécia pré-clássica, ainda uma sociedade fechada, em uma sociedade aberta, ou seja, uma organização social com características democráticas na qual o pensamento crítico encontrava espaço para operar. Ele imagina que as perturbações sociais teriam afetado o estado emocional de Heráclito, situação que o teria levado a conceber, paralelamente, a sua “*teoria das mudanças*”,

---

172 Voegelin (2006:79) lembra que os conceitos de sociedade aberta e sociedade fechada foram cunhados por Henri-Louis Bergson (1859 – 1941) na obra *As duas fontes da moral e da religião*.

segundo a qual toda a realidade está fadada a ser um processo contínuo de transformação. Assim, a combinação de a crença na existência de uma “*lei de destino histórica imutável*” com uma excessiva ênfase na “*mudança*” e no “*devir*”, quando levada aos extremos, foi apontada por Popper como uma “*das características menos recomendáveis*” do historicismo, que alimentou atitudes totalitárias, revolucionárias e utópicas em favor de ideais vagos e distantes (POPPER, 1987:26 Vol.1).

Outra visão do historicismo, que pode servir de contraponto, é o empreendimento que Oswald Spengler desenvolve em *A Decadência do Ocidente*. Nessa obra, Spengler caracteriza o seu método de pesquisa histórica de diversos modos: para ele trata-se de uma “*filosofia ou teoria do destino*”; uma “*morfologia da História Universal*” que se opõe ao Universo entendido como Natureza (SPENGLER, 1975:25); uma “*filosofia afilosófica do futuro*” (SPENGLER, 1975:58); e também, como uma “*filosofia do devir*”, que ele mesmo reconhece estar inspirada em Goethe (SPENGLER, 1975:62). Proposto como um método visionário, Spengler não pretendia fornecer com ele as “*fórmulas de dedução histórica*”. É, nesse sentido, um método historicista não determinístico. Ele não calcula, é antes uma especulação sobre um futuro, por definição, imprevisível. Em outras palavras, sobre um destino não manifesto. Apesar de fornecer diagnósticos de evolução histórica, Spengler considera “*uma tarefa “estúpida” tentar desentranhar, por meio de um programa, o segredo da forma histórica*”.<sup>173</sup> Para deixar isso claro, recorre a uma frase que atribui a Goethe, que versava assim: “*o que importa na vida é, sem dúvida alguma, a vida e não o seu resultado*” (SPENGLER, 1975:38). A concepção de evolução histórica spengleriana é definida por culturas e seres vivos de ordem superior que se criam e se sucedem numa “*sublime ausência de propósitos*”.

[...] Da mesma forma que plantas ou animais, fazem parte da natureza viva de Goethe, e não da natureza morta de Newton. Enxergo na História Universal a imagem de uma eterna formação e transformação, de um maravilhoso desenvolvimento e ocaso de formas orgânicas [...] [...] Com o rápido aumento do material histórico, sobretudo daquele material que não se enquadra no referido esquema (das fórmulas historicistas), começa a imagem tradicional a dissolver-se num caos de dimensões imprevisíveis (SPENGLER, 1975:38) (parêntese nosso).

Acredita-se que as ideias e métodos que Spengler propôs nessa obra, “*visionar*”<sup>174</sup> o destino de uma cultura” (SPENGLER, 1975:23), possam ter tido uma influência indireta nas convicções e nos métodos de pesquisa histórica realizados por Xenakis, cujo projeto buscava desde as estruturas musicais originárias *ex-nihilo* (XENAKIS 1992:206), até os “*indicadores do destino*” (*destiny's indicators*) (XENAKIS 1992:241). Essa influência poderia

173 Nesse sentido, coincide Voegelin com Spengler, para quem também é fantasiosa a crença de que se possa conhecer o curso e o sentido da história (VOEGELIN, 2006:148).

174 Chama-se a atenção sobre a proposição spengleriana da tarefa “*visionária*” que estaria, de algum modo, aparentada a toda tarefa adivinhatória. Se não se pode conhecer *a priori* o sentido da história, um homem visionário seria, portanto, um adivinhador.

ser explicada pelo contato e afinidade de Xenakis com outro pitagórico: as obras de Matila Ghyka, na qual existem referências explícitas à obra e métodos utilizados por Spengler (XENAKIS, 2006:40). Conjectura-se que, apesar de Xenakis colocar em jogo diversos métodos matemáticos quantitativos, os seus cálculos são guiados por um método intuitivo que lhe impede, por princípio, efetuar diagnósticos precisos. Apenas o leva a prognosticar e explicitar as suas visões ou a admirar as visões que tiveram outros pensadores como Platão.<sup>175</sup>

Embora apelasse à incerteza da mudança, incorporando na sua música elementos não determinísticos, em nenhum momento Xenakis parece deixar de suspeitar na existência de uma ordem superior e absoluta. Ele não descarta a hipótese de uma verdade universal eterna, estável, fixa, passível de ser representada numericamente em forma axiomática. Por esse caminho atravessava até a margem teórica oposta: a filosofia de Parmênides. Além de ser considerado pai da ontologia – parte da filosofia que reflete sobre a noção do Ser enquanto Ser –, Parmênides é autor dos três princípios lógicos mais absolutos conhecidos até hoje pelo pensamento humano: o princípio da identidade, o da não contradição e do terceiro excluído, com os quais conceberia a entidade abstrata do Ser como uma esfera, única, completa, eterna e ingênita. Nos fragmentos 7º e 8º do *Poema de Parmênides*, transcrito e analisado por Xenakis, pode-se ler acerca da noção do Ser:

[...] [7º] Será impossível provar que coisas que são não sejam. Mas o que pensas separa desta via de investigação. [8º] Uma só possibilidade resta: Que é. Nesta há muitíssimos signos de que o que é não se gerou e é imperecível, pois é de intactos membros, intrépido e sem fim. Nem nunca foi, nem será, posto que é agora, todo junto, Uno, contínuo. Pois que origem lhe buscarias? Como, de onde haveria tomado início? Do que não é, não te deixarei dizê-lo nem pensá-lo, pois não é possível dizer nem pensar o que não é. E, que necessidade lhe haveria feito nascer depois melhor do que antes, tomando princípio do que nada é? Logo, é necessário que seja totalmente, ou que não seja [...] (XENAKIS, 1992:203) (tradução nossa).<sup>176</sup>

Este fragmento é apontado pelo compositor como a expressão do primeiro e mais absoluto materialismo, que em sua determinação lógica, exclui a possibilidade de pensar ou provar algum início (fragmento 7º). Nele se expressa uma visão fatalista do destino, uma existência determinada da qual não se poderia fugir, nem provar, nem encontrar a sua causa nem o seu fim. Talvez, desse fragmento, possa ser apontado um elemento que se relaciona com a memória. Se a origem do “Ser” não pode ser conhecida, talvez isso se deva

175 Xenakis expressa admiração pela visão que Platão teve em sua obra *Político*, na qual teria teorizado sobre a retrogradação do tempo e visionado a contração do Universo (XENAKIS, 1992:257).

176 No original: [...] *For it will be forever impossible to prove that things that are not are; but restrain your thought from this route of inquiry... Only one way remains for us to speak of, namely, that it is; on this route there are many signs indicating that it is uncreated and indestructible, for it is complete, undisturbed, and without end; it never was, nor will it be, for now it is all at once complete, one, continuous; for what kind of birth are you seeking for it? How and from where could it grow? I will neither let you say nor think that it came from what is not; for it is unutterable and unthinkable that a thing is not. And what need would have led it to be created sooner or later if it came from nothing? Therefore it must be, absolutely, or not at all [...]*

a uma insuficiência da memória para remontar aos tempos primevos. O raciocínio de Parmênides parece estar expresso na seguinte observação que Xenakis ensaia em relação à existência do subconsciente como mecanismo de retenção de memórias:

[...] O subconsciente também esquece. Como a memória, é putrescível. Não um véu onde alguém possa guardar as sombras projetadas por longínquos planetas abandonados. Um tipo de Hades da Antiguidade. Em nossas vidas, existem áreas inteiras do passado que hão desaparecido por completo. Ou que nunca as re-encontraremos. É ilusório pensar que o subconsciente pode reter a fantástica quantidade de impressões, de sugestões, de fascinantes experiências de cada momento da nossa existência [...] [...] A inacessibilidade a essas lembranças implica que não podemos provar a sua existência [...] (XENAKIS *et al.*, 1987:45) (tradução nossa).<sup>177</sup>

Nesse sentido, Xenakis colocava um problema para as teorias que tentam explicar a mente seguindo os métodos do materialismo mecanicista ou funcionalista. Na década de 1990 surgiram teorias explicativas da mente, como a das *Versões múltiplas* da consciência, desenvolvida por Daniel Dennett (2006:9) em *La conciencia explicada* (DENNETT, 1995:115). Se, no decorrer do tempo, o mecanismo (o cérebro) perderia as suas peças (neurônios e memórias), como explicar a consciência como algo unificado que permanece ao longo da vida? Embora não seja o tema central da sua pesquisa, poder-se-ia dizer que Xenakis se posicionaria do lado do intuicionismo, embora dessa citação também possa ser detectada a sua rejeição contra a psicologia profunda e o inconsciente coletivo, propostos por Jung<sup>178</sup> e promovidos nos estudos sobre o simbolismo mítico de Mircea Eliade, na década de 1950 (ELIADE, 2002:29-33).

Defendendo a participação de princípios de indeterminação na música e na vida, Xenakis aconselhava “*reconsiderar cada pensamento a todo instante*”. Esse modo de pensar talvez o levasse a suspeitar que o materialismo proposto pela doutrina de Parmênides, embora pudesse carregar a sua cota da verdade, é incompleto. Entre 1963 e 1964 escreveu a peça *Eonta*.<sup>179</sup> De acordo com ele, o título em língua Micênica arcaica significa Ser. Palavra escolhida para homenagear Parmênides, pai da ontologia. Os poemas filosóficos de Parmênides, nos quais o Ser é definido como algo ingênito, eterno, que não tem princípio nem fim, é a seiva com a qual conceituaria uma parte da sua obra. Pensando

---

177 No original: [...] *The subconscious also forgets. Like memory it is putrescible. It is not a veil one can lift from the shadows cast by a long abandoned planet. A sort of Hades from Antiquity. In our life, there are entire patches of the past which have completely disappeared. Or that we will never find again. It is illusory to think that the subconscious can retain the fantastic quantity of impression, of suggestions, of fascinations experienced at such and such a moment in our existence [...] [...] The inaccessibility of this memory thus implies that we cannot prove its existence [...]*

178 Carl Gustav Jung (1875 – 1961), psicólogo suíço. Apontado por Hoeller e Eliade como importante promotor da psicologia profunda. Hoeller destaca Jung como o promotor “*da moderna psicologia profunda*”, pela formulação da teoria do inconsciente coletivo, pela busca das raízes arquetípicas e simbólicas do inconsciente, além de lembrar as suas teorias acerca do pensamento não-linear e da sincronicidade (HOELLER, 1995:69). O historiador da religião Mircea Eliade interessou-se pelas formulações de Jung, às quais considerava como uma “*nova maiêutica*” socrática (ELIADE, 2002:31).

179 É a raiz de palavras utilizadas pela filosofia (ontologia, ôntico).

na ideia do Ser, ele procura armar a eterna esfera parmenidiana com fragmentos sonoros, discretos. Intuindo que esse projeto é impossível para o ser humano, busca uma alternativa na filosofia de Heráclito. Nela encontra um espaço teórico no qual depositar a esfera para deixá-la evoluir no fluxo (*Naama*)<sup>180</sup> descontínuo e caótico da realidade.

Se na peça *Eonta* homenageia o filósofo do Ser, em *Metástase*, a organização do som parece estar dedicada à filosofia da transformação. A atração pelos *glissandi*, articulação musical que utilizou em suas peças (*Metástase*, *Pithoprakta*, *ST48*, *Achorripsis*, *Shaar*, *Mycenae alpha*), pode ser interpretada, de certo modo, como a manifestação plástica de um espírito que, sujeito aos constantes estados de mudança, nunca deixa de desejar a estabilidade e a ordem. Para resolver o problema, no que parece ser uma tentativa de conciliar as duas visões filosóficas, encontra uma resposta na teoria da *Ekklisis*, de Epicuro. Ele argumenta que o determinismo puro não é senão a outra cara do acaso em estado puro (XENAKIS, 1992:205). Talvez, Xenakis pensasse que o destino do ser humano é o devir que, heraclitianamente, nunca atravessa duas vezes pelo mesmo rio, mas parmenidianamente, sempre toca a mesma água. Resumindo essa ideia nas suas palavras: “é a nossa sorte ser destino” (XENAKIS et al., 1987:47).<sup>181</sup>

Na ciência da estatística e das probabilidades parece encontrar o instrumento matemático que lhe permite equacionar esses extremos filosóficos. Dentro de um universo infinito essa ciência lhe permite trabalhar com um universo finito. Pode-se entender a estatística como a ciência matemática que, parafraseando Schelling, acolhe o infinito no finito. Uma medição estatística se baseia em amostras da realidade, mas perante a impossibilidade de fazer contagens amostrais e comparações infinitas, a medição se conforma em relacionar um universo de amostras concretas finitas. Em estatística, o universo amostral é representado por signos latinos. O signo “ $\bar{x}$ ” representa a média amostral, composta pelos elementos concretos (finitos) contabilizados. Mas a medição estatística visa explicar a realidade, quer dizer, um universo de inúmeras variáveis que podem tender ao infinito. Para separar os dois universos, o amostral do teórico, quer dizer, o observado do esperado, os estatísticos designam o resultado do cálculo de elementos concretos amostrais utilizando letras gregas. O valor abstrato da média populacional<sup>182</sup> é representado com a letra grega “ $\mu$ ”. Com amostras finitas de grãos sonoros, Xenakis persegue o seu destino musical na infinita profundidade do *stochos*.

---

180 Peça composta para cravo em 1984 (HARLEY, 2004:157).

181 No original: “*It is our fate to be destiny*”.

182 Para a ciência estatística a palavra “populacional” significa indivíduos da espécie que se está contabilizando, não necessariamente pessoas.

### 3.13 A ARTE COMO APOCALIPSE.

Através do seu trabalho, Xenakis promovia o encontro entre a arte e a ciência. Mas, apesar de compor aplicando instrumentos e métodos científicos, considerava a si mesmo um artista, e declarava a superioridade da primeira sobre a segunda. Para ele, ambas são construídas nos domínios da inferência e das verificações experimentais, mas acreditava que o cálculo não podia dar uma garantia de resposta. Esta se dá num terceiro domínio, que é exclusivo da arte: a revelação imediata da beleza. Entretanto, acreditava que um artista não deveria se conformar em permanecer no plano da revelação, isolando-se no universo das formas e suas mudanças. Para não permanecer num confinamento autista, a revelação deve ser seguida pela validação, e para que isso seja possível, apontava que a arte fosse capaz de abrir-se para o espaço da inferência e da experimentação. O artista, ele defendia, precisa abraçar o mais vasto horizonte de conhecimentos e problemáticas, guiado por princípios de independência, liberando-se o máximo possível de todas as contingências (XENAKIS, 1992:xi). É assim que na tentativa de se liberar das contingências, entendidas como as restrições impostas pela realidade, Xenakis penetrava no universo das ideias. Nesse ponto também parece próximo de Schelling, que exigia da arte a satisfação interna de ser verdadeira, bela, expressiva e universalmente significativa. Para o filósofo alemão, a arte devia dispensar o “*atrativo contingente*” (SCHELLING, 2001:209). Schelling entendia a ideia de atrativo contingente como as tendências estéticas forçadas artificialmente pela ideologia cultural ou pelo gosto individual. Para fazer arte e ciência em um território mais vasto, Xenakis acreditava que não podia fechar-se exclusivamente dentro do universo da causalidade. Incorporava em seu horizonte artístico a causalidade e o acaso. Desse modo permitia que em sua obra convivessem os opostos, ordem / caos, simetria / assimetria, revelação / mistério. Aplicando métodos matemáticos trazidos das teorias da cibernética e da informática, parte para a tarefa de tentar encontrar estruturas de ordem mais profundas da realidade, a matemática universal que para ele, como pitagórico, sustenta a realidade. Suportado pelo andaime matemático explorava o fenômeno sonoro desde as suas partículas mais elementares, trabalhando o material sônico desde as frequências localizadas entre o limiar da audição até a configuração plástica de grandes massas sonoras. A seguir, destacam-se as descrições que Xenakis constrói para explicar aquilo que considerava eventos sonoros independentes, porém inseridos em uma estrutura maior. Entre as explicações dadas, recorre ao efeito sônico produzido pelo canto das cigarras. Em conjunto, diz o grego, as cigarras logriam criar um efeito musical ao qual descreve como uma “*massa sonora articulada*”, composta por sons discretos e governada pela *Lei dos Grandes Números*. Contrastando com este bucólico e aprazível exemplo, transporta o leitor para um cenário sombrio. Convida-o a imaginar o fenômeno sonoro produzido por uma multidão

urbana que participa de um ato político e que de repente é dispersa com violência pela ação de forças inimigas. No segundo relato, que lembra o episódio trágico que foi estopim das semanas da *Dekemvriana*, Xenakis mistura os sons produzidos pelo clamor da multidão aos sons produzidos pelos disparos de metralhadora. Com ele, ilustra a ideia de eventos sonoros independentes, ordenados e sustentados por um equilíbrio instável que pode vir a se tornar caótico em qualquer momento. Ele descreve a grande massa composta por sons individuais deslocando-se da ordem para o caos. Na descrição da sequência de transformações imprime no relato uma tensão dramática de quem conheceu e sofreu os efeitos violentos da guerra, chegando a colorir o quadro como um evento de “*grande força e beleza em sua ferocidade*” (XENAKIS, 1992:9). No tom dessa observação parecem ecoar as ideias do *Manifesto da Arquitetura Futurista* do italiano Filippo Marinetti, publicado por primeira vez no jornal *Le Figaro*, em 20 de fevereiro de 1909<sup>183</sup> (BANHAM, 1960:101). Nele, Marinetti cantava loas de amor ao perigo, exaltava a rebelião, a guerra, a beleza inerente da luta, a velocidade e a força. O 11º ponto do manifesto diz:

[...] Cantaremos a agitação das grandes multidões — obreiros, buscadores de prazer, agitadores —, e o confuso mar de cor e sons à medida que a revolução arrase uma metrópole moderna. Cantaremos o fervor da meia-noite de arsenais e estaleiros acesos de luas elétricas; insaciáveis estações tragando as fumegantes serpentes de seus trens [...] [...] o voo fácil dos aeroplanos, as hélices batendo o vento como bandeiras, com um rugido como o aplauso de uma poderosa multidão [...] (BANHAM, 1960:106) (tradução nossa).<sup>184</sup>

A comparação da visão de Xenakis com o *Manifesto da Arquitetura Futurista* sugeriu ao autor da tese algumas questões. Poderia a lembrança de Xenakis ser interpretada através do prisma da irracionalidade futurista? Ou, ao contrário, ser entendida como a constatação racional, mas ao mesmo tempo emocional, de um indivíduo que observa uma realidade que não deseja? Um sujeito que sente a necessidade de medir e controlar o movimento, quantificar os estados físicos para demarcar o fluxo dos acontecimentos com vistas à construção de um futuro menos violento? Um futuro ideal em que o canto das cigarras se ouça mais alto do que o som da metralha? Qual é o som que agrada Xenakis? Qual é o som da metamúsica? Qual a cor do seu destino?

Para continuar a levantar dados, visando uma interpretação que entenda o distanciamento e as reservas de Xenakis com o romantismo e, agora com o futurismo, seria importante ter presente as páginas biográficas que relatam a participação do músico nos grupos da resistência durante os anos da guerra. Poder-se-ia dizer, sem muito temor de

183 No ano seguinte, o compositor Francisco Balilla Pratella (1880 – 1955), publicaria o *Manifesto da Música Futurista*.

184 No original: [...] Cantaremos la agitación de las grandes multitudes – obreros, buscadores de placer, agitadores – y el confuso mar de color y sonido a medida que la revolución arrase una metrópolis moderna. Cantaremos el fervor medianochesco de arsenales y astilleros encendidos de lunas eléctricas; insaciables estaciones tragando las humeantes serpientes de sus trenes; [...] [...] el fácil vuelo de los aeroplanos, las hélices batiendo el viento como banderas, con un rugido como el aplauso de una poderosa multitud [...]

errar, que na sua juventude Xenakis encarnou um indômito e romântico sentimento de luta. Como observa Matossian, na maturidade esse espírito teria sido transferido do campo de ação política para o artístico, construindo uma obra que ela qualifica como uma “*colossal odisseia intelectual*” (MATOSSIAN, 2005:335). De acordo com a biógrafa, o resultado dessa epopeia artística não se deixaria medir pelos simples adjetivos de “belo” ou “feio”,<sup>185</sup> em outras palavras, pelo gosto e o atrativo contingente. O critério para avaliar qualquer obra musical deveria ser, diz Xenakis, a “*quantidade de inteligência que o som de uma determinada música carrega*” (XENAKIS, 1992:ix). Em relação à questão da valoração de uma obra artística pode-se complementar com uma observação de Schelling. Na preleção feita na introdução do curso de *Filosofia da arte* ele observa a respeito dos apreciadores de obras de arte:

[...] Para aquele que não chega à arte até a inspeção livre, ao mesmo tempo passiva e ativa, arrebatada e refletida, todos os efeitos dela são meros efeitos naturais; neste caso, ele mesmo se comporta como um ser natural, e jamais experimentou conhecer a arte como arte. O que o comove são talvez as belezas isoladas, mas na verdadeira obra de arte não há beleza isolada, somente o todo é belo. Quem, portanto, não se eleva à ideia do todo, é totalmente incapaz de julgar uma obra [...] (SCHELLING, 2001:22).

Podem ser destacadas coincidências com Xenakis em duas ideias. O deslocamento do ser humano do seu estado natural, ou seja, de um estado bruto de animalidade para um estado superior diferenciado e, o esforço intelectual necessário que tal passagem implica. Para Schelling, a fruição ativa de uma obra de arte significava o esforço de “*reconstruir a obra pelo entendimento*”, a fruição passiva seria apenas a recepção dessa obra pelos sentidos. Schelling coloca o entendimento, leia-se também, espírito, imaginação, consciência, alma, intuição intelectual por sobre os sentidos, pois “*o supremo esforço do espírito é produzir ideias (infinito) que estejam por cima do material e do finito*” (SCHELLING, 2001:196).

Xenakis, por sua vez, expressa que o grau de abstração necessário para entender o quadro *A batalha de Alexandre* (1529), do pintor alemão Albrecht Altdorfer (1480 - 1538), supera em abstração os trabalhos de Malevich ou Mondrian. Para ele, o quadro exigiria do apreciador um “*enorme esforço imaginativo*” para poder captar as ideias de caráter universal que existem sob as imagens concretas pintadas nele (XENAKIS *et al*, 1987:48).

---

185 Oportuno salientar que o autor da tese não entende a interpretação de Matossian como uma negação da beleza na arte de Xenakis, mas antes como um alerta aos efeitos entorpecentes que a beleza poderia envolver. O autor está aqui interpretando com a perspectiva proposta quando se examinou a modificação da metáfora “*a arquitetura é música petrificada*” proposta por Goethe (os homens que vivem satisfeitos em estado de irreflexão, aceitando passivamente a beleza recebida de Orfeu). Desde a perspectiva intelectualista, a visão de Schelling, Goethe e Xenakis seriam coincidentes.



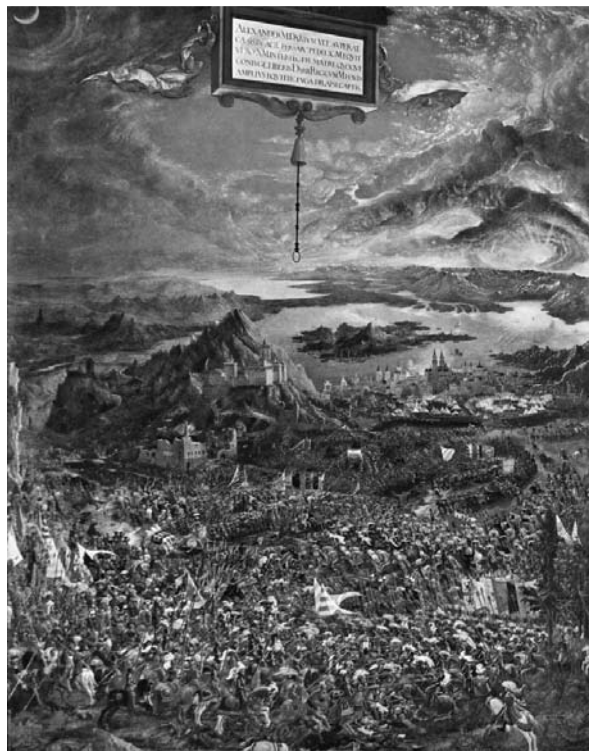


Figura 5) A batalha de Alexandre. Albrecht Altdorfer.  
(Fonte: Wikipédia).

Nesse sentido, torna-se insuficiente entender a noção de abstração em Xenakis apenas como geometrismo. Ele convida a entender a abstração num sentido mais amplo, como a operação intelectual de filtragem ou separação das ideias subjacentes em qualquer representação. Pela mesma razão, poder-se-ia entender que o estilo de Xenakis não seja esteticamente rígido, senão eclético e agregador. A proposição xenaquiana em defesa de um parâmetro de valoração (o intelecto) da obra de arte musical é também significativa, porque vai de encontro às atitudes de imanentização artística características do século XX, que negam a transcendência ao exigirem pouco esforço intelectual para compreender. Como aponta Affonso Romano de Sant'Anna, na segunda metade desse século, ganharam força as atitudes de banalização da arte, guiadas pelo repúdio à formulação de ideias de valor, hierarquia e sistema (SANT'ANNA, 2008:214). Portanto, acredita-se que, apesar de manifestar um espírito adversativo, o intelectualismo transcendentalista de Schelling seja mais caro a Xenakis do que os apelos sensualistas e imanentistas presentes nas arengas futuristas. A ideia de beleza em Xenakis poderia tomar a forma de um ato consciente de busca apocalíptica. Entendendo apocalipse no seu significado original de revelação, oposto a um mero ato que resultará mecanicamente como consequência de uma causa específica que possa ser detectada. Conjectura-se que a beleza revelada, da qual Xenakis fala, não seja necessariamente a "beleza do que é belo", senão a beleza que emana do sentido de unidade intelectual contida numa obra. Nesse ponto, Xenakis pareceria ser coincidente com Schelling.

### 3.14 A METAMÚSICA.

Penetrar na música intelectualmente com uma visão filosófica o conduz a especular sobre o fundamento ontológico da música, isto é, um dos seus desejos parece ser o de chegar a conhecer a substância da realidade musical, que ele denomina metamúsica. A metamúsica é seu objetivo (*stochos*). Coerente com a sua época, a sua reflexão girava em torno dos problemas derivados da tensão dos estados de equilíbrio instável da realidade, dito de outro modo, entre o permanente conflito no qual a existência humana se desenvolve: por um lado, o indivíduo sujeito à determinação fatalista e, por outro, sujeito à indeterminação, que apesar de ter um viés fatalista abre espaço para o livre arbítrio e para a crença otimista segundo a qual o ser humano pode participar do controle do seu próprio destino. Nesse sentido poder-se-ia tecer um paralelo entre Xenakis e a tentativa filosófica proposta pelo idealismo intelectualista germânico de Leibniz. Tentar-se-á uma aproximação.

Embora o filósofo da *Harmonia preestabelecida* (Leibniz) concebesse no seu sistema metafísico a existência de um Ser criador onisciente (Ser abstrato e matemático), o sistema preestabelecido seria um sistema aberto. Mas aberto em que sentido? Para esta explicação, utiliza-se a interpretação que o filósofo Alain Renaut fez da *Monadologia* de Leibniz. Renaut aponta que nesse sistema filosófico, concebido em 1714, cada substância (mônada) é independente e fechada (RENAUT, 1998:78) (LEIBNIZ, 2005:37). Portanto, as mudanças que nela ocorram só podem ser resultado de uma dinâmica interna. Sendo assim, a mônada poderia ser entendida como algo independente e autônomo, tal teria sido para Renaut a explicação do sistema monádico dada por Heidegger. Renaut acredita que a interpretação de Heidegger seja incompleta, e expõe os motivos. Pelo fato das mônadas serem fechadas não pode acontecer um ordenamento real causal entre elas, isto é, as mônadas não podem determinar uma ordem comum, uma vez que são fechadas em si. A determinação causal entre elas está vedada no sentido horizontal. No entanto, deve permanecer no sentido vertical, pois há algo que as determina. De acordo com Renaut, para manter a coerência do sistema monádico, a liberdade da mônada em vez de ser entendida como uma “autodeterminação” deveria ser entendida como uma “auto-realização da sua própria determinação” (RENAUT, 1998:80). O sistema de Leibniz marca para Renaut uma segunda fase da modernidade. Na primeira fase, cujo marco teria sido Descartes, teria prevalecido a ideia de um sujeito que se autofunda e se autodetermina, o que conduz a uma noção de liberdade ilimitada que não reconhece determinações externas. Na segunda fase, com Leibniz, teria prevalecido a ideia de uma liberdade limitada por uma determinação externa transcendental. Mais tarde, Hegel teria adaptado essa visão, ao transformar o princípio monádico em imanente, inaugurando uma terceira fase da modernidade, para finalmente Nietzsche formar o seu projeto filosófico de “transmutação de todos os valores” (RENAUT,

1998:83). Se, por um lado, a ideia de auto-realização da própria determinação oferece um ponto de vista pelo qual se poderia ver a emoção e a vontade de expressão de Xenakis infiltrando-se sobre a sua razão matemática transcendentalista, por outro, deve-se admitir que não foi encontrado dentre os seus escritos, nenhuma referência, nem a Leibniz, nem a Hegel, nem mesmo a Nietzsche. Modifique-se então a fórmula já proposta na tese. Foi defendido que Xenakis é um homem anterior e posterior ao sagrado, anterior e posterior à ciência e, agora, poder-se-ia adicionar, anterior e posterior à filosofia. Xenakis acredita na teoria da *Ekkklisis* de Epicuro e na teoria pitagórica do número. Se o desvio da matéria (*Ekkklisis*) é uma determinação interna, o número funciona como uma determinação transcendental.

Essa conjunção de número e matéria configura um universo estocástico de possibilidades de auto-realização individual. Nos escritos de Xenakis está explícita a diferenciação de processos estocásticos. Ele os divide em duas classes, a estocástica livre e a estocástica markoviana. O primeiro método, que corresponde às obras iniciais da sua carreira (*Achorripsis*, *Phitoprakta*), se caracteriza por deixar evoluir os elementos musicais com um menor grau de coerção, permitindo-se uma maior arbitrariedade nas escolhas compositivas. Em *Phitoprakta* (figura 6), tal liberdade de ação parece evidente no gráfico labiríntico de distribuição das nuvens de *glissandi*.<sup>186</sup> Já o seu modo de trabalhar com estocástica markoviana, se aproxima dos métodos experimentais cibernéticos ao inserir graus de coerção, de acordo com ele, impostos pelos instrumentos da orquestra, pela execução e pela notação (XENAKIS, 1992:98).

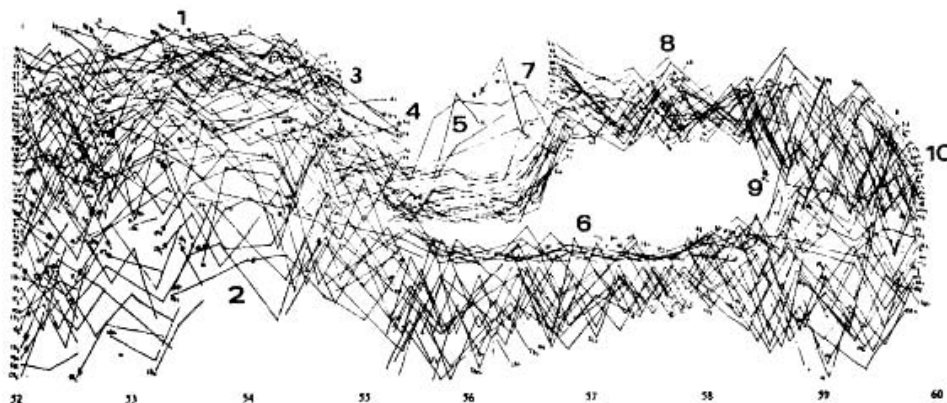


Figura 6) *Phitoprakta* (1956). Nuvens de *glissandi* dos compassos 52 a 60.  
(Fonte: Xenakis, 1992).

Em relação à estocástica markoviana podem ser comparados três escritos que estão relacionados. Nos dois primeiros, datados no início da década de 1960, ele explica o

186 O glissando é uma articulação sonora caracterizada pela passagem contínua de uma altura a outra. Nos instrumentos de corda como o violino é executado deslizando simultaneamente o arco sobre as cordas e o dedo sobre o espelho, no braço do instrumento. No piano e na harpa, se desliza rapidamente o dedo sobre as teclas ou as cordas (SADIE, 1994:373). Na figura 6, cada linha da nuvem representa o glissando executado por um instrumento.

mecanismo utilizado para compor as peças *Analogique A* e *Analogique B*. No terceiro, de 1971, expõe a sua crítica aos métodos de síntese sonora e propõe um método para analisar o aspecto micro estrutural do som dentro do modelo de síntese granular do som. Fabri e Maia apontam que os desenvolvimentos da síntese granular foram iniciados em 1947 por Gabor, que concebeu a ideia de representar o som através de centenas de milhares de partículas independentes, combinando as variáveis de frequência e tempo. Eles indicam que o maior problema da síntese granular recai no controle da evolução temporal dessas partículas sonoras (FABRI MAIA, 2007:113). Xenakis aplicou os princípios físicos de Gabor como fundamentos para a expressão musical.

*Analogique A* é uma peça composta para 9 instrumentos de cordas, *Analogique B* utiliza o mesmo mecanismo matemático de geração, mas aplicado em dispositivos eletromagnéticos, com o qual registra a peça em fita de 4 canais. Ambas foram escritas entre os anos 1958 e 1959. Elas configuram uma tentativa inicial de encontrar um método eficaz para colocar em evidência as “*estruturas matemáticas de segunda ordem, terceira ou ordens mais altas ainda*”, decompondo o som em unidades mínimas. Ele define que a substância física do som é composta pela frequência e a intensidade (XENAKIS, 1992:44). A sua hipótese é que, pela comparação do resultado sonoro da primeira peça realizada com instrumentos tradicionais, com a segunda, composta com meios eletromagnéticos, ficaria em evidência a existência de uma segunda ordem composta pelos grãos sonoros (XENAKIS, 1992:103). Ele tentou criar um mecanismo matemático análogo a um processo estocástico que pudesse ser aplicado nas duas condições de execução, a orquestral e a eletromagnética. O mecanismo proposto utiliza cadeias de Markov, Matrizes de Transição de Probabilidades (*MTP*), diagramas cinemáticos e a fórmula de Poisson para calcular a distribuição probabilística das transformações sonoras. Xenakis denomina todo o sistema gerador que ele concebe com um nome: o mecanismo Z. Ele testa experimentalmente o mecanismo submetendo-o a uma sequência de dois estados, um estado de perturbação (P) e um estado de estabilidade (E), propondo uma dialética de afirmação e negação do mecanismo Z (ser e não ser do mecanismo) (XENAKIS, 1992:94). Depois de explicar os procedimentos matemáticos envolvidos para calcular a variabilidade de uma composição realizada com elementos combinatórios (frequências, intensidades e densidade), ele adverte que:

[...] O resultado sonoro obtido **não é garantido a priori pelo cálculo**. A intuição e experimentação devem sempre fazer a sua parte guiando, decidindo e testando [...] (XENAKIS, 1992:81) (tradução e grifo nossos).<sup>187</sup>

---

187 No original: [...] *The sonic result thus obtained is not guaranteed a priori by calculation. Intuition and experience must always play their part in guiding, deciding, and testing [...]*

Desses escritos surge uma questão epistemológica que diz respeito à possibilidade do conhecimento. Ele nota, em primeiro lugar, que o mecanismo Z não pode ser visto como uma explicação definitiva para a evolução musical por ele produzida, o mecanismo só estabelece uma situação dinâmica e um campo de possibilidades para a evolução dos parâmetros inseridos. Qualquer perturbação mudaria a evolução. Todas as perturbações causadas e momentos de estabilidade do sistema só afirmam a existência do sistema Z enquanto tal. (XENAKIS, 1992:94). Em outras palavras, o mecanismo Z serve como explicação somente para o mecanismo Z. Compara-o com os métodos que as ciências experimentais utilizam para explicar fenômenos reais. Neste ponto Xenakis parece fazer a mesma distinção que Spengler recomendava: distinguir entre a realidade especial e a possibilidade geral, entre a esfera do número cronológico e do número matemático (SPENGLER, 1975:26).

O autor da tese recorre a Wonnacott para entender o método empreendido por Xenakis visto desde a ótica das ciências experimentais. Os métodos estatísticos modernos, com os quais as ciências experimentais testam suas hipóteses, definem o conceito denominado “Valor-p” ou, valor de prova. Para calcular o Valor-p diferenciam-se dos parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$ , que definem o limite de probabilidade de erro para que o pesquisador possa interpretar os resultados numéricos dos testes. A interpretação está sujeita a cometer um erro. Os erros se classificam em dois tipos: os erros tipo I seriam aqueles em que, sendo a hipótese verdadeira, pois o parâmetro  $\alpha$  está dentro do esperado, acaba sendo rejeitada; os erros do tipo II são aqueles em que, sendo a hipótese falsa o pesquisador a toma como verdadeira, e nesse caso é o parâmetro  $\beta$  que define o erro (WONNACOTT, 1985:159).

Com raciocínio científico, Xenakis adverte que se um sistema como o Z atingisse um estado de equilíbrio, esse estado não deveria ser confundido com uma lei causal, isto é, com uma lei de índole determinística de explicação da realidade, pois não se deve confundir a idêntica repetição de um fenômeno, com causalidade. Eis como raciocinaria um pesquisador perante uma observação experimental estatisticamente quantificada. Eis como raciocina Xenakis perante as observações realizadas em *Analogique A* e *B*. Anos mais tarde, em 1971, publicaria “*Novas propostas para microestrutura sonora*” onde sugere sete métodos matemáticos para a decomposição do som em estruturas de segundo ordem (microestruturas) e insinua um método de organização macroestrutural da música (*macrocomposition*). Inicia o escrito defendendo a necessidade de teorizar sobre o som a partir de argumentos físico matemáticos, como a análise de ondas de Fourier. Reconhece, no entanto, que os pesquisadores que tentaram criar novos sons com instrumentos matemáticos teriam chegado a um impasse. A crítica de Xenakis parece ser dirigida contra a técnica de decomposição e recomposição do som adotada pela pesquisa da época, conhecida como “síntese por justaposição de elementos finitos”. Ele adverte que esse

método trabalha com “uma variável” de cada vez, reduzindo o som a uma onda senoidal periódica, à qual paulatinamente vão-se somando outras ondas com objetivo de gerar novos timbres. Em outras palavras, controlando algo simples como uma onda senoidal, não necessariamente poderá ser explicada a complexidade da percepção natural ou da composição musical, esta última influenciada por fatores naturais e culturais. Para Xenakis, o complexo deve ser estudado e experimentado com métodos complexos. Métodos estocásticos que possam lidar simultaneamente com mais de uma variável, em geral randômicas (XENAKIS, 1992:245). À síntese por justaposição de elementos finitos ele opõe a síntese granular do som. Nesse sentido, propõe abrir a discussão teórica para métodos não reducionistas, permanecendo, no entendimento do autor da tese, cético no que tange à possibilidade do conhecimento, mas defendendo a necessidade de se refazer a aliança entre arte e ciência como ponto de partida do conhecimento e, sobretudo, como ponto de partida para a compreensão mais ampla do Ser (XENAKIS, 1992:95).

### **3.15 XENAKIS E AS MÁQUINAS.**

O domínio matemático do cálculo das probabilidades permite entender as chances dos eventos acontecerem de uma determinada maneira. Tal domínio probabilístico implica em previsão, organização e controle. Curiosamente, a origem dessa ciência é o jogo de azar. Ela começou a ser matematicamente formulada pelos filósofos franceses do século XVII. É conhecida a correspondência que mantiveram Pierre de Fermat e Blaise Pascal na qual discutiam métodos matemáticos para definir com equidade a distribuição dos ganhos dos participantes em jogos de azar (PASCAL, 1995:35). Esses métodos contabilizavam as probabilidades de acontecerem lances favoráveis ou desfavoráveis. Mais tarde, já no século XVIII, Bernoulli enunciaria a Lei dos Grandes Números, definindo a probabilidade como a relação entre a quantidade de resultados favoráveis obtidos (concretos) e a quantidade de resultados favoráveis esperados (abstratos). A certeza seria representada pela probabilidade de um evento acontecer ser igual a 1. A afinidade de Xenakis com a estatística o levaria a trabalhar com as formas discretas, ou seja, sobre aqueles objetos bem definidos, descontínuos, perfeitos e completos em si mesmos que podem ser identificados e associados de modo combinatório (XENAKIS, 1992:147). Este modo de raciocinar o aproximaria de outro terreno, o da ainda recente ciência da computação, fundada sobre a base discreta dos dígitos binários 0 e 1. Seria útil examinar qual a postura teórica que assumiu perante o uso das máquinas.

A partir da segunda metade do século XX a ciência da computação começava a entender a realidade como um sistema de símbolos abstratos e discretos. Para os teóricos da computação e da cibernética, a realidade era passível de ser representada formalmente

em todos os seus aspectos, inclusive o próprio conhecimento. Isto implicava penetrar em um terreno difícil e perigoso para a sensibilidade humana: o estudo da consciência. A criatividade de Xenakis viu-se atraída para este campo, embora se possa dizer que manteve distância das teses provenientes das correntes mais radicais, como a fundada por Herbert Simon e Allen Newell. Os lineamentos teóricos destes cientistas identificavam claramente homens e máquinas, definindo ambos como sistemas de símbolos físicos (NEWELL SIMON 1990:127). Por momentos, Xenakis parece aproximar-se dessas teses, mas suspeita-se que não as endossasse completamente. Fundamenta-se a seguir. Na explicação do método que utilizou para criar a peça *Concret PH (Paraboloide Hiperbólico de Concreto)*, título que evoca o Pavilhão Philips onde seria executada, Xenakis define:

[...] Uma transformação é em realidade um mecanismo e teoricamente todo mecanismo do universo físico e biológico pode ser representado por uma transformação sob cinco condições de correspondência [...] (XENAKIS, 1992:73) (tradução nossa).<sup>188</sup>

As cinco condições de correspondências que enumera são: 1) Cada estado do mecanismo é correspondente a um estado da transformação; 2) Cada sequência de estados do mecanismo corresponde a cada sequência da transformação; 3) Se um mecanismo atinge um estado e permanece nele a transformação correspondente se anula; 4) O estado de um mecanismo que reproduz a si mesmo pode ser representado por um circuito fechado; e, finalmente, 5) A parada e o reinício do mecanismo podem ser representados pelo deslocamento de um ponto arbitrariamente representado. Verifica-se que as cinco condições listadas por Xenakis estão listadas na literatura da ciência da cibernética. Ross Ashby as menciona quando trata o tema das máquinas desde o ponto de vista da representação de suas transformações (ROSS ASHBY, 1970:34). Até aqui a coincidência com teses de cunho cibernético parece ser verificada. No entanto, Xenakis mostra toda a força do seu idealismo pitagórico quando toma distância das teorias que defendiam a tese da máquina pensante, que começaram a ganhar corpo naqueles anos iniciais da Inteligência Artificial. Isso pode ser lido na seguinte declaração:

[...] Os computadores resolvem problemas lógicos por métodos heurísticos (propostos por Newell e Simon no *General Problem Solver*). Mas os computadores não são os responsáveis pela introdução da matemática na música; ao invés, é a matemática que faz uso do computador na composição [...] (XENAKIS, 1992:132) (parênteses nossos).<sup>189</sup>

Com esta declaração parece estar mais próximo das propostas de Alan Turing, que formulou uma concepção de máquina totalmente abstrata comparando-a com a mente, sem,

188 No original: [...] A transformation is really a mechanism and theoretically all the mechanism of the physical or biological universes can be represented by transformations under five conditions of correspondence [...]

189 No original: [...] Computers resolve logical problems by heuristic methods. But computers are not really responsible for the introduction of mathematics into music; rather is mathematics that makes use of the computer in composition [...]

no entanto, forçar necessariamente uma identificação entre homens e máquinas. Para concluir, poder-se-ia dizer que a atração de Xenakis pela informática encontra o fundamento em uma motivação de ordem prática. Como ele observa, *Achorripsis*, – uma das suas primeiras obras –, só pôde ser realizada quatro anos após ter sido concebida, graças ao poder de processamento oferecido pelos computadores. *Achorripsis* constitui um exemplo clássico de música estocástica criada no ano 1958 e calculada só em 1962 por um computador IBM-7090. Para ele, a computação era apenas um meio poderoso para processar e transformar dados de modo combinatório, em vez de ser um instrumento para atribuir significação aos dados com intuito de transformá-los em simulacros de inteligência e conhecimento. Julgava que o uso da computação para a produção artística do futuro devia ser considerada uma aliança estratégica da qual nasceria uma nova e rica manifestação audiovisual, mas antes de concluir o seu prognóstico, esclarece em tom humanístico, “*uma arte científica dirigida pelo homem*” (XENAKIS, 1992:179).

O desejo expresso por Xenakis, – ver a arte cada vez mais próxima da ciência –, transporta novamente ao início do século XIX, para continuar ouvindo outra lição de *Filosofia da Arte* de Schelling. Com relação à crise de valoração estética dos produtos artísticos, o filósofo alemão lamentava-se pelo estado de esterilidade em que o juízo sobre a arte estagnara. Feito o diagnóstico, vislumbra que somente através da filosofia haveria esperança de reverter o quadro e se alcançaria uma verdadeira “ciência da arte”. De acordo com o filósofo:

[...] Somente a filosofia pode abrir de novo, para a reflexão, as fontes primordiais da arte, que em grande parte estancaram para a produção. Somente mediante a filosofia podemos ter esperança de alcançar uma verdadeira ciência da arte, não como se a filosofia pudesse conceder o sentido que só um Deus pode conceder, não como se ela pudesse emprestar juízo àquele a quem a natureza o recusou, mas porque exprime de uma maneira imutável, em Ideias, aquilo que o verdadeiro senso artístico intui no concreto e por meio do qual o juízo genuíno é determinado [...] (SCHELLING, 2001:24).

Schelling alerta seus alunos para não confundirem a “arte científica e filosófica” que está propondo com as teorias das “belas artes” e da “bela ciência” em geral, nem com a moderna estética de Baumgarten<sup>190</sup> e, nem tampouco, com as teorias que explicavam o belo a partir de pressupostos da psicologia empírica. Se a ideia de uma arte científica ou de uma estética científica toma em Schelling a forma de uma teoria de conhecimento particular, isto é, o conhecimento da arte, em Xenakis, o sentido da “arte científica” toma a forma de uma teoria da criação do mundo. Onde Schelling procede como um observador do universo, Xenakis procede como protagonista criativo que procura expandir o seu universo. Não o universo

---

190 Alexander Gottlieb Baumgarten. Filósofo alemão (1714 - 1762) que introduziu o termo “estética” (BANDUR, 2001:5).



dados, senão o universo imaginado. O grego parece encarnar um ativo demiurgo<sup>191</sup> que defende a necessidade de liberar o intelecto e a imaginação das travas e empecilhos que dificultem a geração de ideias. Nesse sentido, toda crença depois de formulada, torna-se um obstáculo para a imaginação criativa. Convertida em crença, a tecnologia não está livre de se transformar em um estorvo para a imaginação. Em 1966, ele afirmava:

[...] As naves espaciais que as tecnologias ambiciosas têm produzido não podem nos levar mais longe do que poderia a liberação das nossas mentes. Esta é a perspectiva fantástica que a *arte científica* abre para nós no terreno Pitagórico Parmenidiano [...] (XENAKIS, 1992:241) (itálico do autor) (tradução nossa).<sup>192</sup>

Nesses anos, a questão da exploração do espaço estava saindo do imaginário dos homens para se tornar realidade. Na década de 1960, os programas espaciais estavam em plena atividade. No mês de janeiro de 1967, acontecia nos Estados Unidos a tragédia da nave espacial Apolo 1, no entanto, dois anos mais tarde, em 1969, um homem descia do módulo lunar do Apolo 11 para ser o primeiro a pisar na lua. O sonho do escritor francês Júlio Verne (1828 – 1905), imaginado em seu livro *Da Terra à Lua* (1865) se realizava cem anos depois. Em 1969, Astor Piazzolla e Horácio Ferrer compunham o tango canção *Balada para um louco*. Olhando a lua desde a terra, eles imaginavam que se poderia reinventar o amor. Por sua vez, Xenakis sabia que as naves espaciais nunca chegariam à lua se não fosse graças aos saltos da imaginação.<sup>193</sup> Mas, também pareceria saber, como Piazzolla e Ferrer, que os produtos dos saltos imaginativos poderiam vir acompanhados de consequências desumanizantes. Seguindo as observações realizadas até o momento, o autor da tese, poderia generalizar interpretando que, para Xenakis a imaginação, que tomaria a forma de uma força antigravitacional, não deveria ser associada às ideias de progresso, apenas ser entendida como uma força que, atuando sobre o mundo material (parmenidiano), poderia surgir como se fosse do nada, a qualquer momento e em qualquer lugar (*ex-nihilo*, *outside-time* e *outside-space*), portanto ela também pertenceria a um mundo pitagórico e platônico (numérico e simbólico).

Com relação aos computadores, Xenakis conceberia nas últimas décadas da sua vida o UPIC (*Unité Polyagogique Informatique du CEMAMu*). Idealizado na década de 1950, mas concretizado três décadas mais tarde graças aos avanços da ciência da computação e ao financiamento outorgado pelo Ministério de Cultura Francês ao CEMAMu. O UPIC é um sistema misto de desenho e composição musical. Com ele pode-se traçar um desenho

---

191 Para os platônicos, o demiurgo representava o deus criador. Em linguagem figurativa significa o criador de alguma coisa extraordinária (fonte: iDicionário Aulete, 2009).

192 No original: [...] *The space ships that ambitious technologies have produced may not carry us as far as liberation from our mental shackles could. This is the fantastic perspective that art-science opens to us in the Pythagorean-Parmenidean field [...]*

193 Makis Solomos (2009) menciona, especificamente, as novelas de Júlio Verne dentre as leituras de adolescência de Xenakis.

bidimensional sobre uma mesa digitalizadora conectada a um computador que converterá as linhas desenhadas em sinais sonoros.

### 3.16 XENAKIS E A DESORDEM ORGANIZADA DO CAOS.

Foi visto que a referência cultural de Xenakis é o universo do pensamento grego. Das primeiras manifestações dos filósofos pré-socráticos até os grandes sistemas clássicos. Ele opina que duas doutrinas atravessaram toda a história da humanidade: a dos números de Pitágoras e a da identidade de Parmênides. Também cita as intuições dos filósofos estoicos como precursoras das teorias do caos modernas. Ele lembra que os estoicos já sustentavam a ideia de caos indeterminístico, ensinando que não importa o tamanho da mudança, ela repercute em todo o universo (XENAKIS, 1992:205). No século XX o meteorologista americano Eduard Lorenz<sup>194</sup> ofereceria uma formulação matemática para esta ideia com a *Teoria do Caos*. Lorenz formulou modelos matemáticos para a previsão do clima, chegando à conclusão segundo a qual seria impossível fazer-se uma exata previsão do tempo, ainda que se pudesse contar com dados iniciais de cálculo muito precisos (PALIS, 1999:33). As equações de Lorenz também são conhecidas pelo nome “*atratores Estranhos*”. Por definição, um atrator seria o lugar geométrico que atua como polo de atração onde os sistemas dinâmicos que descrevem trajetórias tendem a se estabilizar (PALIS, 1999:29). Neles, bastaria produzir uma mínima perturbação para alterar drasticamente a ordem geométrica, manifestando um comportamento imprevisível e aleatório.

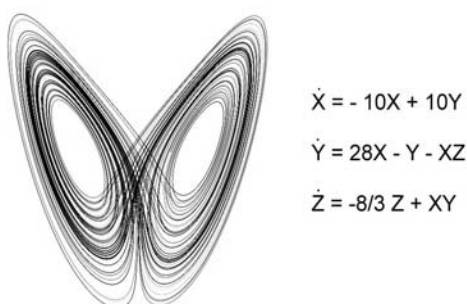


Figura 7) Atrator Estranho e equações canônicas de Lorenz.  
(Fonte: PALIS, 1999:32).

Na figura 8 apresentam-se formas geradas a partir de equações modificadas das equações canônicas de Lorenz. Realizando sucessivas iterações<sup>195</sup> variando os parâmetros numéricos das fórmulas, surgem formas compostas por trajetórias de pontos. Mínimas alterações numéricas desses parâmetros aplicadas em cada iteração podem produzir drásticas alterações da ordem geométrica resultante. Essas alterações podem se manifestar

194 Eduard Lorenz faleceu durante o trabalho de redação da tese. O autor da Teoria do Caos morreu em 16 de abril de 2008 aos 90 anos.

195 Iteração: ato de repetir. Utilizado em programação de computadores para indicar um processo que acontecerá repetitivamente.

como desvios pronunciados, trajetórias aleatórias imprevisíveis, deslocamentos bruscos mas que retornam à posição da trajetória, espirais irregulares ou mudanças de posição. As equações foram escritas em linguagem AutoLISP. Apesar da aparência irregular e errática das trajetórias resultantes, não se poderia dizer que sejam totalmente caóticas; enquanto matematicamente formuladas, existe um comportamento controlado, previsível, ordenado e regular, ainda que sua imagem apresente desvios e retornos estranhos como se pode observar na ampliação da figura 8. A imagem direita da figura representa a ampliação (destacada pelo retângulo) do setor inferior da imagem esquerda.

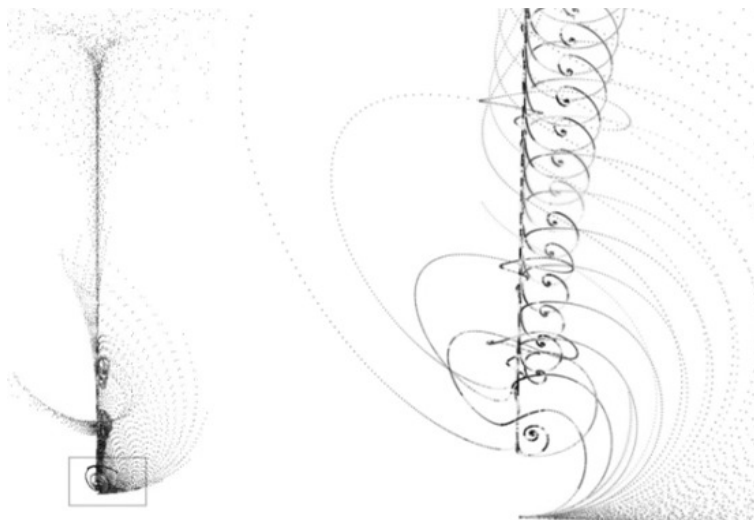


Figura 8) Formas geradas em AutoCAD aplicando um Atrator Estranho. Forma e detalhe.  
(Fonte: o autor).

Embaixo as equações utilizadas escritas em AutoLISP.

```
(setq X1 (+ X0 (* h a (- Y0 X0))))
(setq Y1 (+ Y0 (* h (* X0 (- (- b Z0) Y0))))))
(setq Z1 (+ Z0 (* h (- (* X0 Y0) (* c Z0))))))
```

Equação 1 Atratores estranhos em sintaxe AutoLISP.  
(Fonte: o autor)

Um conjunto de equações parcialmente modificado e com outros parâmetros resultou na seguinte forma.

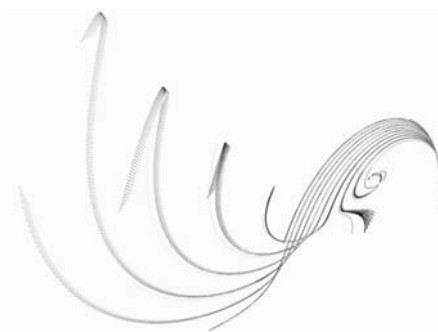


Figura 9) Forma gerada em AutoCAD aplicando um Atrator Estranho.  
(Fonte: o autor).

Para o autor da tese, o experimento realizado com as três equações torna-se relevante porque ajuda a penetrar no pensamento de Xenakis, especificamente com relação aos problemas e discussões que ele coloca em torno do determinismo, do indeterminismo, do caos e do acaso controlado. A concepção da matemática universal pitagórica e a crença no número como fundamento da realidade, não significa que este deva ser entendido como uma norma fixa que rege todas as coisas. Resumida em Ferreira dos Santos (2000) como:

[...] As coisas consistem em números sob o plano *eidético* (num plano ideal), e são formadas, no plano natural, graças às leis matemáticas, que as regulam, à imitação dos números. Materialmente, as coisas imitam os números e são, por isso, também números [...] (SANTOS, 2000:72) (parêntese nosso).

Comparando-se as trajetórias de pontos da figura 9 com o interior do *Hotel Tassel* de Victor Horta,<sup>196</sup> é significativa a similaridade do movimento orgânico curvilíneo dos motivos decorativos de pisos e grades. Seria a expressão do *Art Nouveau* a manifestação de uma arte que no século XIX antecipava a definição matemática dos atratores estranhos do século XX? Para Xenakis, a arte pertence ao universo das intuições, e poderia preceder os desenvolvimentos científicos. Ele considerava que a escrita musical proposta por Guido d'Arezzo (*circa* 991 - após 1033) era uma forma de “*desenho bidimensional do som: nota contra tempo*”, que se teria antecipado aos desenvolvimentos em geometria analítica de Descartes, acontecidos no século XVII (REYNOLDS, 1992).<sup>197</sup>



Figura 10) Motivos Art Nouveau. Hotel Tassel (1893-97) - Bruxelas. Arq. Victor Horta.  
(Fonte: <http://www.cupola.com>).

196 Victor Horta (1861 – 1947) foi um arquiteto belga, considerado o representante mais emblemático do *Art Nouveau* em arquitetura.

197 Talvez, o nexa histórico que Xenakis defende manifesta uma forma spengleriana de pensar historicamente. Spengler relacionava as conquistas espirituais dos desenvolvimentos humanos por saltos históricos em vez de fazê-lo como uma evolução linear ou como uma sequência lógica de acontecimentos.

Poder-se-ia resumir recorrendo a Ostrower, para quem “o mundo da imaginação e da realidade é o mesmo, e nossas referências da sensibilidade também” (OSTROWER, 1995:264). Em Xenakis, imaginação e número não se opõem nem se excluem, ao contrário, se completam e auxiliam.

### 3.17 XENAKIS, ARISTÓTELES E PITÁGORAS.

Além de ser um pitagórico convicto, nos textos de Xenakis pode ser comprovada uma predisposição crítica em relação à obra de Aristóteles. Para iniciar este tópico poder-se-ia introduzir uma formulação xenaquiana retirada de Matossian (2003:320). Xenakis declara: “*Você está só e sem finalidade*”. Essa declaração, que pareceria ser expressão de um niilismo existencial, possivelmente tenha um sentido epistemológico específico, relacionado com a natureza do movimento. As objeções em relação com Aristóteles podem estar relacionadas com esse aspecto.

Procurou-se entender a natureza das suas objeções. A controvérsia do músico com o filósofo grego pode ter duas origens. A primeira seria de natureza metafísica, embora não tenha sido explicitamente declarada por Xenakis. A segunda, de ordem política, é explícita. Como material de apoio em relação à objeção metafísica foi utilizada a tese sobre o tratamento do número em Pitágoras de Mário Ferreira dos Santos (SANTOS, 2000).

Ferreira dos Santos lembra que no universo grego a grande fase da filosofia de Pitágoras de Samos finaliza com Platão. Aristóteles teria marcado um momento de ruptura ao publicar a sua *Metafísica*, obra na qual buscou uma explicação da realidade inspirado por um racionalismo empírico, alheio aos ensinamentos de Pitágoras (SANTOS, 2000:69). Também menciona que na *Metafísica* aristotélica existem inúmeros erros de análise das doutrinas do filósofo de Samos, decorrentes do “*legítimo desconhecimento*” que o filósofo tinha sobre a Irmandade Pitagórica, já que na época era um pensamento proibido (SANTOS, 2000:122). Ele ressalta que em relação à *Teoria do Número*, entendido como fundamento de todas as coisas, o empirismo aristotélico não chegava a compreender o número infinito, senão como “potencialmente” infinito (SANTOS, 2000:128). A explicação filosófica exaustiva desenvolvida por Ferreira dos Santos excederia o espaço da tese, mas acreditou-se pertinente apontar esta divergência onde se envolvem tanto a noção de infinito, tão presente na obra de Xenakis, bem como a disputa epistemológica entre intelectualistas e empiristas. De acordo com Bohr, a física de Aristóteles introduziu a noção de força motriz e finalidade (BOHR, 2008:120). As coisas são movidas e se dirigem a um objetivo. A concepção do pensamento aristotélico seria, nesse sentido, teleológico, pois procura explicações da realidade tendo como objetivo o fim último, o *telos*. Ao contrário, para

Xenakis, o objetivo coincide com a imprecisão estocástica, cuja meta inatingível seria representada pelo *stochos*.

No plano político, a divergência de Xenakis com Aristóteles é explícita. Em *Política*, Aristóteles aconselha os legisladores de Atenas sobre a forma mais apropriada de dirigir a educação musical dos cidadãos atenienses. Para isso, dedica-se a discorrer, classificar, criticar e apontar os efeitos morais que a música produz sobre o espírito dos homens. Aristóteles menciona que a educação grega dividia-se em quatro partes: as letras, a ginástica, a música e, “às vezes” o desenho. A educação pelas letras e pelo desenho é justificada por sua utilidade. A ginástica, para formar o corpo, devia-se realizar antes de se iniciar a formação do espírito, ressaltando que a educação corporal devia evitar excessos que tornassem os jovens ferozes e agressivos. A educação espartana não era, nesse sentido, um modelo a seguir para os atenienses. Se a tarefa de encontrar justificativas para promover o cultivo das letras, da ginástica e do desenho não parece apresentar maiores dificuldades para Aristóteles, no que tange à música, essa empresa lhe exige um esforço redobrado. Suas conclusões em relação a esta arte são conservadoras. Por momentos a sua argumentação parece vacilar diante de um objeto ao qual reconhece poderoso. Ele hesita diante das três características que atribui à música. Em primeiro lugar, reconhece-a como uma ciência, mas também a identifica como um jogo e um passatempo. A dúvida parece obrigá-lo a procurar princípios morais inspirando-se na tradição. Inclina-se a recomendar que os efeitos morais produzidos pela música sejam subordinados à formação guerreira do cidadão. Mostrando uma orientação espiritual que subordinava a arte à guerra, diz Aristóteles entre várias considerações:

[...] É claro que o estudo da música não deve prejudicar em nada a profissão que se empreenda ulteriormente: não deve degradar o corpo incapacitando-o para as fadigas da guerra [...] (ARISTÓTELES, 2003:143) (tradução nossa).<sup>198</sup>

Também o leva a deixar transparecer, em algumas das suas considerações, certo menosprezo pelo aprimoramento das artes. Qualifica o fazer artístico como uma atividade servil, pouco digna para um homem livre. Finalmente, com relação à música, o pensador da *Política* acabaria chegando à seguinte conclusão:

[...] E assim enquanto à educação musical, se requerem essencialmente três coisas: primeiro evitar todo excesso; segundo, fazer o que seja possível, e, finalmente, fazer o que seja oportuno [...] (ARISTÓTELES, 2003:146) (tradução nossa).<sup>199</sup>

---

198 No original: [...] Es claro que el estudio de la música no debe perjudicar en nada a la carrera ulterior que se emprenda: no debe degradar al cuerpo haciéndolo incapaz de las fatigas de la guerra [...]

199 No original: [...] Y así en cuanto a educación musical, se requieren esencialmente tres cosas: primero evitar todo exceso; segundo, hacer lo que sea posible, y, finalmente, hacer lo que sea oportuno [...]

A controvérsia de Xenakis com Aristóteles parece apontar para o conservadorismo político do filósofo. Dentre os modos musicais que os gregos utilizavam podem ser mencionados alguns como o jônico, o dórico, o frígio, o lócrio, o mixolídio e o eólio. Cada um deles possui determinadas virtudes ou qualidades acústicas, utilizadas pelos gregos com fins expressivos. De igual modo como acontecia na arquitetura, arte na qual, como relata Vitruvius, cada ordem do sistema trilitico<sup>200</sup> era utilizada para transmitir uma sensação plástica específica (VITRUVIO, 1992:83). Na música, as propriedades acústicas dos modos eram utilizadas como recurso para produzir nos ouvintes diferentes efeitos emocionais. Aristóteles argumenta em favor da utilização do modo dórico. A seguinte recomendação do filósofo talvez permita esclarecer as objeções de Xenakis:

[...] A harmonia dórica é mais grave do que as outras, e seu tom é mais varonil e moral. Partidários declarados, como somos nós, de encontrar o **meio-termo entre os extremos**, defendemos que a harmonia dórica deve ser evidentemente ensinada com preferência à juventude [...] (ARISTÓTELES, 2003:146) (tradução e grifo nossos).<sup>201</sup>

Não é de se estranhar que, enquanto intelectual propenso a liberar o pensamento e propenso a refletir sobre os extremos filosóficos, Xenakis fosse enfático ao declarar a sua “*rejeição a transitar pelo caminho do meio*”. Considerava essa opção de vida e pensamento como uma “*concessão à realidade, presente na filosofia de Aristóteles*” (XENAKIS, 1992:181). Neste ponto, Xenakis coincide com Popper, que via na “*doutrina do meio-termo*” da filosofia aristotélica uma exasperante tendência ao juízo equilibrado que, às vezes, significa passar ao largo do ponto essencial (POPPER, 1987:8 Vol.II).

Acredita-se aqui que a proposição xenaquiana, “*Você está só e sem finalidade*” deva ser entendida num sentido positivo, não niilista. Como uma proposição de epistemologia estocástica em contraposição à epistemologia finalista.

### 3.18 A TEORIA DOS SIEVES.

A utilização da lógica em seus métodos de composição é constante. Ele considerava essa disciplina como a rainha das ciências. Utilizava-a como elemento de conexão combinando os métodos matemáticos das ciências de índole determinista e indeterminista com as equações da álgebra relacional, através de suas três operações fundamentais: união, disjunção e negação. Dentre as especulações teóricas que produziu com o intuito de explicar a realidade musical, encontra-se a teoria dos *sieves*, em português o método dos

200 Conhece-se como trilitico o sistema estrutural da arquitetura grega, cuja unidade construtiva básica é o pórtico, formado por dois elementos verticais (colunas) que suportam um elemento horizontal (arquitrave).

201 No original: [...] *La armonía dórica tiene más gravedad que las otras, y que su tono es más varonil y moral. Partidarios declarados, como lo somos nosotros, de encontrar el término medio entre los extremos, sostenemos que la armonía dórica debe ser evidentemente enseñada con preferencia a la juventud [...]*

crivos (IWAO *et al*, 2006). Para fundamentá-la, associa os cinco axiomas da aritmética de Peano ao conceito de congruência da aritmética modular e à álgebra da lógica relacional. A teoria dos *sieves*, ele imaginava, seria um dos instrumentos que lhe permitiria unificar a expressão das estruturas fundamentais da música asiática, africana e europeia, bem como ser parte da axiomatização universal que permitiria formalizar os diversos gêneros musicais, do passado, do presente e do futuro.

[...] Ainda, este substrato existe, e nos permitirá estabelecer pela primeira vez um sistema axiomático, e atingir uma formalização que unificará o passado, o presente e o futuro; o fará, sobretudo, numa escala planetária, juntando os ainda separados universos sonoros de Ásia, África, etc. [...] (XENAKIS, 1992:182) (tradução nossa).<sup>202</sup>

O que ele persegue é a estrutura de ordem matemática que a seu juízo podia unificar os diversos sistemas musicais em uma grande teoria. De acordo com suas próprias palavras, a estrutura mental oculta e mais profunda que os matemáticos denominam *Estrutura de ordem*, que se encontra nos estudos que tratam os isomorfismos e a teoria dos conjuntos. (XENAKIS, 1986:3). A teoria dos *sieves* é um capítulo importante na história desta procura. O significado do vocábulo inglês “*sieve*” está relacionado a operações de filtragem. Literalmente, significa passar pela peneira. Em matemática, dentro do campo da teoria dos números, foram propostas técnicas de filtragem para identificar, dentro de um domínio conhecido, os elementos que possuem alguma característica comum. Este conjunto de técnicas é conhecido genericamente como teoria dos *sieves*. Para exemplificar uma técnica de filtragem destaca-se um algoritmo proposto pelo astrônomo grego Eratóstenes (276-194 a.C.), cujo objetivo é encontrar todos os números primos dentro de uma determinada sequência de números inteiros. A sequência de passos proposta pelo *sieve* de Eratóstenes é a seguinte:

- a) Formar uma lista de inteiros sucessivos que não contenha o número 1,  
{2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20}
- b) Destacar o primeiro primo da lista e colocá-lo numa lista independente,  
{2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20} {2}
- c) Retirá-lo da lista original,  
{3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20} {2}
- d) Eliminar da lista original todos os números múltiplos do inteiro retirado,  
{~~3~~ ~~4~~ ~~5~~ ~~6~~ ~~7~~ ~~8~~ ~~9~~ ~~10~~ 11 ~~12~~ 13 ~~14~~ 15 ~~16~~ 17 ~~18~~ 19 ~~20~~} = {3 5 7 9 11 13 15 17 19}
- e) Verificar se o maior número da lista original restante é menor que o maior número na lista de primos conhecidos elevado ao quadrado. Caso afirmativo ainda há primos a retirar da lista original e retorna-se ao segundo passo,

202 No original: [...] Yet this substratum exist, and it will allow us to establish for the first time an axiomatic system, and to bring forth a formalization which will unify the ancient past, the present, and the future; moreover it will do so on a planetary scale, comprising the still separate universes of sound in Asia, Africa, etc. [...]



$$2^2 < 19$$

{**3** 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20} {2 3}

{4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20} {2 3}

{5 7 ~~9~~ 11 13 ~~15~~ 17 19} = {5 7 11 13 17 19}

$$3^2 < 19$$

{**5** 7 11 13 17 19} {2 3 5}

{7 11 13 17 19} {2 3 5}

f) Não há múltiplos de 5 na lista para serem retirados,

$$5^2 > 19$$

g) Unir as duas listas formadas,

{2 3 5} U {7 11 13 17 19} = {**2 3 5 7 11 13 17 19**}

A formalização matemática proposta por Xenakis visa mecanizar a construção de escalas musicais, definir e controlar transposições. Em música, transpor uma escala ou uma série de notas significa alterar a altura da série sem alterar os intervalos sonoros. Em geometria, poder-se-ia encontrar um análogo da operação de transposição na transformação geométrica de translação. Ele aplica as três operações da álgebra booleana: união, interseção e negação. O primeiro *Sieve* que Xenakis apresenta é dado pela expressão  $(1_0)$  que define a escala cromática *Dó Dó# Ré Ré# Mi Fá Fá# Sol Sol# Lá Lá# Si*. Na expressão  $(1_0)$  o número 1 representa o deslocamento modular e o índice 0 representa a posição inicial de contagem. O segundo *Sieve* apresentado é mais complexo. Refere-se à escala de tons inteiros utilizada por Debussy. Este *Sieve* tem duas transposições  $(2_0)$  e  $(2_1)$  (XENAKIS, 1992:196). Utilizando operações booleanas Xenakis representa a escala cromática a partir da escala de tons inteiros com a seguinte expressão:  $(2_0 \vee 2_1) = (1_0)$ . Para representar uma escala nula ou vazia  $(2_0 \wedge 2_1)$ , e para representar os complementos  $(-2_0 = 2_1)$  e  $(-2_1 = 2_0)$ . Onde:

- Denota negação.

^ Denota interseção.

v Denota união.

Filtragem da escala de tons inteiros de Debussy com os sieves de Xenakis.												
	Índices numéricos da escala cromática											
Operação	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$2_0$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$2_1$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$2_0 \vee 2_1$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$2_0 \wedge 2_1$												
$-2_0$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$-2_1$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B

Tabela 1) Sieves da escala de tons inteiros de Debussy.  
(Fonte: Xenakis).

A expressão do *Sieve* proposto para formar as escalas maiores torna a forma mais complexa ainda, composta por 4 termos unidos:  $(-3_2 \wedge 4_0) \vee (-3_1 \wedge 4_1) \vee (3_2 \wedge 4_2) \vee (-3_0 \wedge 4_3)$ . A seguir apresenta-se a tabela onde se esclarecem as operações efetuadas sobre a escala cromática  $C C\# D D\# E F F\# G G\# A A\# B$ .

Filtragem da escala Dó Maior com o Sieve de Xenakis.												
Operação	Índices numéricos da escala cromática											Resultado
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
$-3_2$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$4_0$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$(-3_2 \vee 4_0)$	C			E								C E
$-3_1$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$4_1$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$(-3_1 \vee 4_1)$					F				A			F A
$3_2$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$4_2$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$(3_2 \vee 4_2)$			D									D
$-3_0$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$4_3$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
$(-3_0 \vee 4_3)$							G				B	G B

Tabela 2) Filtragem da escala Dó Maior com o Sieve de Xenakis.  
(Fonte: Xenakis)

Verifica-se que ao efetuar as operações de filtragem definidas no *Sieve* é formada a escala em Dó Maior {C, D, E, F, G, A, B}. Na tabela pode-se observar que os índices numéricos que formam a escala do Dó Maior são {0 2 4 5 7 9 11} que correspondem com distâncias intervalares de 1 tom, 1 tom, 1 semitom, 1 tom, 1 tom, 1 tom, 1 semitom. No capítulo 4 será mostrado um procedimento proposto pelo autor da tese para filtrar as notas da escala cromática utilizando estes índices.

O desejo de criar um sistema musical unificado é reiterado em diversos momentos da exposição teórica de Xenakis, quer como pura vontade de renovação, quer como reivindicação das estruturas *outside-time*. A confiança que ele deposita na teoria dos *sieves*, declamada em um tom que poderia ressoar grandiloquente e totalitário, contrasta com outro aspecto dessa teoria, cuja conotação pareceria ser mais conciliadora. Esse aspecto da teoria permite construir uma ponte entre o seu pensamento e a cultura japonesa. Em algumas passagens de *Formalized Music* utiliza uma linguagem biológica, demonstrando a sua curiosidade para movimentar-se de um extremo ao outro do espectro intelectual. Em algumas das suas peças, como em *Mycenae Alpha*, deixa a um lado a geometria para utilizar formas livres, orgânicas e arborescentes desenhando-as sobre a mesa digitalizadora do UPIC.



Figura 11) *Mycenae Alpha* (1978). Formas traçadas no UPIC.  
(Fonte: YouTube).

Penetrando em terreno biológico ou orgânico, utiliza dois conceitos relacionados com geração e mudança: *Genus* e *Metabolae*. Esses conceitos podem remeter tanto à concepção de arte orgânica de Spengler como às ideias da arquitetura dos metabolistas japoneses. Ambas essas relações podem ser explicadas por via indireta. A primeira, já foi mencionada, remetem às obras de Matila Ghyka. A segunda, pelo contato com a cultura japonesa, especialmente a partir da década de 1960, quando suas obras começaram a ser executadas no Japão.

O movimento *Metabolista* japonês defendia a *Filosofia da Simbiose*. Como lembra Kurokawa, teórico do grupo, nessa filosofia é central o conceito de espaço intermediário ou zona neutra, o “*Ma*”, conceito estético arraigado e difundido na arte japonesa (KUROKAWA, 2008). A palavra “*Ma*” pode significar “interface”. Entendida desse modo *Ma* é um espaço intermediário e, portanto, não é raro que seja funcionalmente ambíguo. A *Filosofia da Simbiose* admite como a filosofia de Heráclito, a oposição dos contrários. Seria o *Ma* a interface que permite as trocas entre os opostos acontecerem? Poderia ser interpretada tendo presente a vontade de conciliar valores do homem tecnológico da moderna sociedade industrial, com as tradições culturais e a natureza? No caso de Xenakis, que adota palavras afins com a biologia, pode-se dizer que *genus* e *metabolae* são formas de expressar a criação (*genus*) de estruturas musicais e os mecanismos de transformação que permitem definir variações através de alternâncias, modulações e transposições (*metabolae*). Para conseguir materializar seus desejos universalistas ele precisava definir um mecanismo matemático que lhe permitisse gerar, filtrar e relacionar as escalas do sistema tonal, as escalas da música oriental e as escalas novas dimensionadas com intervalos menores ao semitom.<sup>203</sup> O instrumento que propôs para resolver este problema foi a teoria dos *sieves*. Em Inglês, *sieve* (crivo) também significa “membrana”, ou seja, um espaço intermediário e neutro que funciona como filtro, onde as trocas acontecem, uma espécie de *Ma* no sentido que deram os metabolistas japoneses. O seu primeiro contato com a cultura japonesa se dá no ano 1961, por ocasião de um convite para participar do *International Congress of East and West*. Anos depois, comporia a peça *Hibiki-Hana-Ma* que seria apresentada no pavilhão da Federação Japonesa do Aço durante a EXPO 70 em Osaka. Surge a pergunta: qual teria sido a referência de Xenakis ao colocar o nome da peça?

Vale a pena analisar brevemente o significado de cada uma das palavras. Já foi dito que a palavra *Ma* expressa um conceito que aponta para uma espécie de interface, ao que pode ser acrescentado, de acordo com Capranzano, um conceito que enfatiza o silêncio, a lacuna, o vazio, o mistério. Capranzano ensina que Shinkei, poeta japonês do século XV, considerado pai do gênero *Renku*, aconselhava o leitor a “*concentrar-se no que não é dito*”

---

203 O semitom é a menor unidade sonora produzida por instrumentos musicais tradicionais.

(CAPRANZANO, 2005). A segunda palavra, *Hana*, significa flor. A primeira, *Hibiki*, literalmente significa reverberação, significado facilmente associável com a música. No entanto, o significado de *Hibiki* requer mais atenção. O pesquisador Herbert Jonsson lembra conceitos da estética da poesia japonesa que podem ser úteis. Ele menciona a teoria do poeta e mestre Matsuo Basho (1644 - 1694). A partir de Basho, o significado de *Hibiki* apontaria para uma noção estética específica. Analisando a forma do gênero poético *Haiku*, evolução moderna do *Renku*, Basho teria sugerido quatro conceitos conetivos para entender a concatenação dos versos, conferindo-lhes uma progressão lógica. Esses conceitos são: as noções de transferência (*Utsuri*), reverberação (*Hibiki*), aroma (*Nioi*) e posição (*Kurai*) (JONSSON, 2006:200). Nesse sentido, a reverberação poderia ser entendida de diversos modos não musicais, como sentimentos subjetivos crescentes, interações expressivas ou desenvolvimentos dramáticos de uma cena. Jonsson aconselha a não interpretar o significado de reverberação de *Hibiki* ao pé da letra, mas como algo ambíguo ou difuso (JONSSON, 2006:344). Teria Xenakis conhecido naquela oportunidade a poesia de Shinkei, autor dos seguintes versos?

*Blowing winds of storm  
in a world bent only on  
tearing itself apart  
where is there found a single  
stirring flower of truth.*<sup>204</sup>

*Sopros tempestuosos  
num mundo ermo e tenso  
dilacerando-se distantes  
onde existe uma pálida flor  
reverberante da verdade*<sup>205</sup>

Teria Shinkei ou o espírito de imprecisão da poesia japonesa inspirado o nome da peça? A conexão que acaba de ser ensaiada é, certamente, demasiado vaga, merecendo pesquisa adicional mais aprofundada para ser reforçada ou descartada, mas, não deixou de despertar curiosidade. Defende-se que as palavras-chave para conseguir entender a obra de Xenakis sejam “transformação”, “morte”, “liberdade”, “infinito” e, fundamentalmente, “destino”. Elas adquirem diversos significados dependendo qual faceta do artista seja tomada como referência: o arquiteto, o matemático, o filósofo metafísico, o visionário gnóstico ou, o músico, no qual todas elas parecem congregar-se. Se por um lado, não se pode duvidar da filiação do seu pensamento com os modelos tecno-progressistas, por outro, foram incorporados elementos que autorizariam a entendê-lo próximo de modelos culturalistas e tradicionalistas, mais centrados em aspectos humanos do que em aspectos tecnológicos ou científicos, os quais, não com pouca frequência, carregam o estigma de regressistas.

---

204 Retirado por Raffael de Gruttola (GRUTTOLA, 2008) do livro *Heart's Flower: the life and poetry of Shinkei*. Ramirez-Christensen. Stanford, California: Stanford University Press, 1994.

205 Tradução livre do autor.

### 3.19 METÁSTASE E O PAVILHÃO PHILIPS.

Além de referências filosóficas, a obra de Xenakis é rica em referências à tradição folclórica da cultura grega. De acordo com Solomos, Xenakis ambicionava realizar aquilo que o compositor Béla Bartók fez com ritmos folclóricos húngaros (SOLOMOS, 2002). A primeira obra musical realizada pelo músico, que teve divulgação pública, é um tríptico composto entre os anos 1953 e 1954, que leva o nome *Anastenária*, em alusão a um ritual grego de origem milenar. O tríptico é formado pelas peças: *Procissão sobre as águas claras*, *O Sacrifício* e *Metástase*. No tocante à última peça não há consenso sobre a posição que ocupa dentro da obra. Embora se acredite que faça parte do tríptico, existe a possibilidade de ter sido composta como uma peça independente (SOLOMOS, 2002:4). *Anastenária* é um ritual grego antigo que Xenakis descreve da seguinte forma:

[...] *Anastenária* é um fragmento vivo de civilizações antigas que foi resgatado da destruição dos milênios por camponeses gregos da Trácia. Culto constituído num conjunto terminado na época do Imperador Constantino o Grande<sup>206</sup>, século IV depois de Cristo, e conservado no estado primitivo até os nossos dias. Aproximadamente, três camadas rituais sobrepostas e assimiladas dão-lhe o seu carácter extremamente complexo e extraordinário, como cidades destruídas e reconstruídas várias vezes durante os tempos. A primeira camada, com o sacrifício do touro, mais primitiva, sobe aos tempos totêmicos e pré-deistas. A segunda, com a dança extática sobre o fogo, está unida aos cultos agrários e dionisiacos da antiguidade grega, bem como aos cultos asiáticos e Trácio-frígio a *Héraclès-Sardanapale* e de *Artémis Péracia*. A terceira, com os ícones e a intervenção dos padres, se liga com o cristianismo. O culto é celebrado no mês de maio [...] (SOLOMOS, 2002) (tradução nossa).<sup>207</sup>

De acordo com Bashim, *Anastenária* ritualiza celebrando o poder de cura de São Constantino através de três componentes: a dança, a caminhada sobre as brasas e a possessão espiritual (BASHIM, 2007:87). Durante a pesquisa encontrou-se uma versão que associa o ritual a uma origem cristã, desenvolvendo a hipotética terceira camada mencionada por Xenakis. Ela transporta, para o século XIII, à vila de Kosti, situada ao leste da Bulgária. Diz o mito, que naquela época houve um incêndio na igreja de São Constantino, durante o qual se ouviram gritos proferidos pelas imagens sagradas no interior do templo. Com intenção de salvar os ícones sacros, alguns aldeões ingressaram no templo em chamas. A lenda conta que para sair do edifício aquelas pessoas tiveram de caminhar

206 Durante o Império de Constantino convocou-se o Primeiro Concílio de Nicéia, em 325 d.C. O concílio condenou a doutrina do bispo Arius como herética e estabeleceu diversas normas doutrinárias do catolicismo (FIORILLO, 2008:95).

207 No original: [...] *Les Anastenaria: un morceau vivant de civilisations vévues autrefois et arraché à la destruction des millénaires par des paysans grecs de la Thrace. Culte constitué en un ensemble achevé à l'époque de l'Empereur Constantin le Grand, 4<sup>e</sup> siècle après J.C., et conservé à l'état primitif jusqu'à nos jours. En gros, trois couches rituelles superposées et assimilées lui donnent son caractère extrêmement complexe et extraordinaire, à la manière des cités détruites et rebâties plusieurs fois au cours des temps. La première couche, avec le sacrifice du taureau, la plus primitive, remonte aux temps totémiques et prédeïstes. La seconde, avec la danse extatique sur le feu, se rattache aux cultes agraires et dionysiaques de l'Antiquité grecque ainsi qu'aux cultes asiatiques et thraco-phrygiens de Héraclès-Sardanapale et d'Artémis Péracia. La troisième, avec les icônes et l'intervention des prêtres, se rattache au christianisme. Le culte est célébré au mois de mai [...]*

sobre o fogo. Os descendentes passaram a cultivar a crença segundo a qual os devotos conseguiram tal façanha graças a serem protegidos pelas imagens que carregavam (ANAGNOSE, 2008). O rito da *Anastenária* é dividido em várias etapas nas quais há o sacrifício de touros, procissões de fiéis e, como ponto alto da cerimônia, alguns escolhidos, em geral, pessoas idosas da comunidade, entram em êxtase dançando ao som da lira e dos tambores sobre brasas ardentes carregando imagens religiosas. A referência ao ritual extático permite vincular Xenakis com as tradições artísticas de origem fantástica e mágica, regida pelos afetos e pela imaginação. De acordo com uma definição retirada de Klein, poder-se-ia dizer que a concepção xenaquiana em *Anastenária* adere-se com uma “*estética geral da fascinação*” (KLEIN, 1998:152), na qual a força do afeto toma corpo e se expressa através da imaginação. Metástase, em torno dos nove minutos, explora uma construção sonora delineada por um sentido geométrico. Xenakis organizou uma orquestra na qual prevalecem os instrumentos de cordas, o que lhe permitiu explorar a articulação sonora denominada *glissandi*.

A formação da orquestra é de 60 músicos distribuídos em: duas flautas, dois oboés, um clarinete, um clarinete baixo, três trompas, dois trompetes, dois trombones, percussão, tímpanos, doze primeiros violinos, doze segundos violinos, oito violas, oito violoncelos e seis contrabaixos. A peça é dividida em três partes cujos segmentos temporais foram dimensionados de acordo com a Seção Áurea. Na primeira e última seção prevalecem os *glissandi* e a continuidade sonora entre elas se interpõe um trecho cuja característica é a descontinuidade. A variação motivica contínua é materializada pela passagem gradual do som das cordas entre os registros do pentagrama com alturas diferentes. Na primeira parte da peça o som é divergente, partindo desde o uníssono em sentidos ascendente e descendente. No gráfico da figura 12 pode-se ver um pequeno trecho da peça extraído dos compassos 309 e 314, onde se percebe uma proposta de notação musical original.

A originalidade vai além da ausência do pentagrama e das notas; ela diz respeito ao tratamento que Xenakis deu ao tempo e às escalas musicais. Ambos os parâmetros são tratados com unidades espaciais, notados em centímetros e milímetros. A evolução do som é definida por linhas. Cada uma das linhas das malhas geométricas desenhadas representa o glissando de um instrumento de cordas: do violino, da viola, do violoncelo e do contrabaixo. No trecho, entre os compassos 309 e 310 a entrada de cada uma das vozes é simultânea; já nos compassos 312 e 313 a entrada é retardada por um pequeno deslocamento. Desse modo são formados os *glissandi* percebidos, de acordo com Xenakis, como superfícies contínuas. Na peça, apresenta-se o tema dominante da sua obra teórica: a composição tanto com estruturas *in-time* como com estruturas *outside-time*.

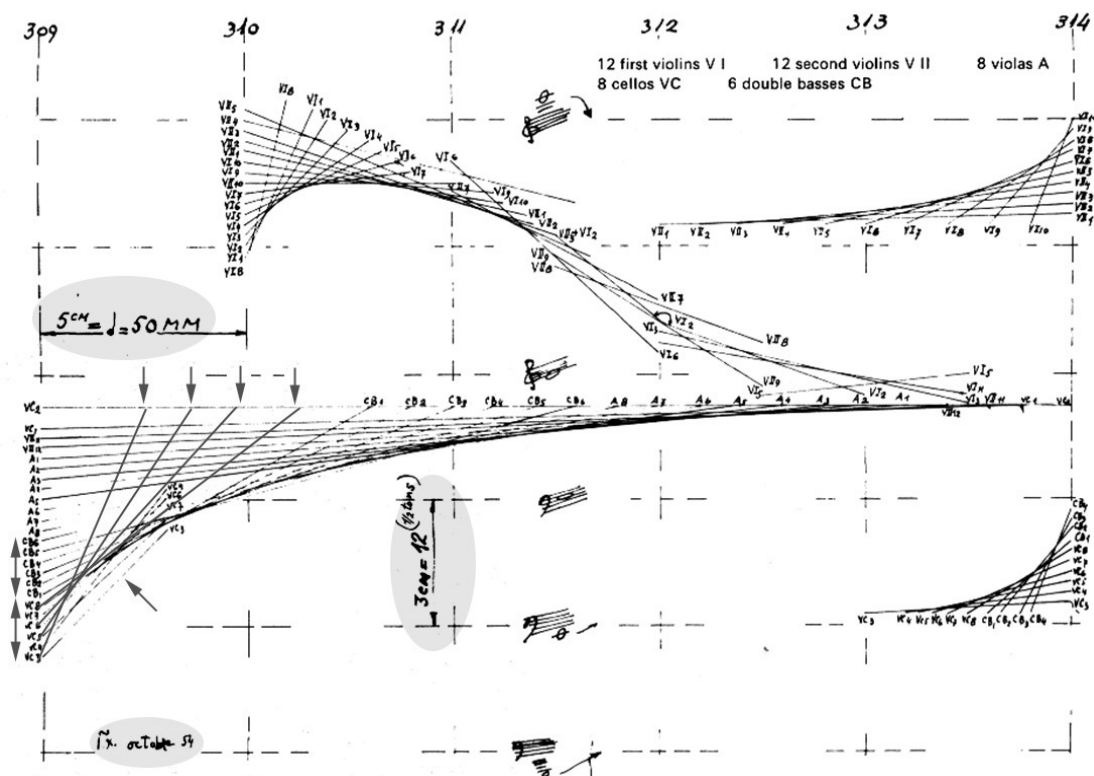


Figura 12) *Metástase*: compassos 309 a 314.  
(Fonte: [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org). Setas indicativas do autor).

Em *Metástase*, o que é válido para a duração vale também para as alturas de entonação, definidas na direção vertical. Xenakis determinou que os 12 semitons da escala cromática fossem distribuídos em um espaço de 3 cm. Em relação à gênese do seu método de concepção Xenakis rememora:

[...] O desenvolvimento foi o de um sonâmbulo. É difícil para mim explicá-lo. *A posteriori*, creio que o desenho me veio fácil: eu estava desenhando e meus desenhos representaram símbolos musicais. Eu conhecia solfejo tradicional. Mas a liberdade de pensamento, para mim, não podia chegar daí. Estava convencido de que se pode inventar outra maneira de escrever música. Preparei-me para imaginar o fenômeno sonoro, usando desenhos para me ajudar: uma espiral, interseção de planos... [...] (XENAKIS *et al.*, 1987:21) (tradução nossa)<sup>208</sup>

Em *Metástase* ele pensa a música graficamente e continuará a fazê-lo pelo resto da sua carreira. Há no trecho apresentado da partitura um elemento gráfico que chama a atenção. Interpreta-se esse gesto gráfico como uma intenção do músico de fugir da ordem total. Teoricamente, a linha desenhada para cada um dos instrumentos deveria se submeter ao intervalo geométrico rigoroso. A variação intervalar que define o início e final de cada linha dentro da malha geométrica deveria ser equidistante e uniforme. Não é isso que aparece no

208 No original: [...] *My development was that of sleepwalker. It's difficult for me to explain it. A posteriori, I think that drawing came easy to me: I was drawing, and my drawings represented music symbols. I knew traditional solfege. But freedom of thought, for me, could not come from there. I was convinced that one could invent another way of writing music. I set myself to imagining sound phenomena, using drawings to help me: a spiral, intersecting planes [...]*

início do compasso 309, sobre as quatro vozes mais graves. Elas quebram o alinhamento regular das malhas geométricas de *glissandi*. Seria esse desvio a incorporação intencional de um elemento de indeterminação por parte do artista? Talvez não seja descabido classificar essa atitude como um maneirismo musical. Um indício de que o rigor do cálculo não era em si um objetivo. Esta observação pretende reforçar a suspeita de que a arte de Xenakis, ainda que matematizada, não tivesse como objetivo o de ser uma arte quantitativa. Ao contrário, sustenta-se a ideia segundo a qual firma-se com uma arte qualitativa de autoexpressão, apesar de ser criada com instrumentos de cálculo científico. A composição de *Metástase* foi realizada entre os anos de 1953 e 1954. Talvez não seja incorreto afirmar que em vez de ser uma peça composta pela imaginação auditiva se trate de uma música composta pela imaginação visual. O autor da tese inclina-se a entendê-la como uma obra composta pela imaginação mais abrangente, aquela força espiritual que constrói uma síntese com todos os sentidos. Imaginação que transcende as imagens. Uma imaginação não imanente, que embora cega e surda, funciona na base do tom e do som.

Anos mais tarde, Xenakis foi incumbido por Le Corbusier para conceber o edifício onde a empresa de tecnologia Philips exporia a sua marca e a sua visão de mundo, durante a Exposição Internacional de 1958, que teve lugar na cidade de Bruxelas. A construção mais emblemática dessa exposição foi o Atomium, edifício projetado pelo engenheiro André Waterkeyn e pelos arquitetos Polak. O Atomium representa um átomo de ferro ampliado 165.000 milhões de vezes (ATOMIUM, 2007). Ocupando uma altura de 102,7 metros distribuí-se em nove esferas de 18 metros de diâmetro ligadas por tubos, que se alçavam, pode-se dizer, como uma enorme alegoria erigida ao progresso tecnológico. O caso do Pavilhão Philips, de escala arquitetônica mais modesta, foi uma oportunidade para que o músico cedesse o seu lugar ao arquiteto, que transportou a experiência de *Metástase* para o terreno da arquitetura. De acordo com ele, a ideia que regeu o projeto foi obter um espaço que permitisse ao visitante ter uma sensação de contínua transformação. A partitura e a ideia dos *glissandi* serviram-lhe de modelo formal. Partindo do deslocamento de uma reta, lembra Xenakis, foi obtida uma arquitetura de paraboloides hiperbólicos e “*verdadeiras massas de glissandi na música*” (XENAKIS, 1986:2). A proposta espacial do Pavilhão repetiu-se durante as décadas seguintes para abrigar outros eventos. A série de obras passou a ser conhecida pelo termo composto *polytope*, cujos radicais em grego significam muitos lugares. Ao *polytope* de Bruxelas seguiu-se o *polytope* para a Exposição Internacional de Montreal, em 1967, cujo símbolo foi a geodésica de Buckminster Fuller; o de Persépolis, no Irã, no ano 1971; o de Cluny, em Paris, no ano 1972; o de Micenas, em 1978; e, ainda, o *Diatope* montado para a inauguração do Centro George Pompidou na cidade de Paris, em 1978, onde seria apresentada a peça *O mito de Er*, referência ao mito platônico sobre a origem das ideias, presente no *Livro X da República* (PLATÃO, 2002:390).



Destaca-se o *polytope* da Exposição de Bruxelas, pois além de ser um projeto pioneiro, porquanto antecipou os desenvolvimentos de espaços multimídia, nos confirma que dentre todas as artes, a arquitetura e a música podem irmanar-se graças ao fato de serem artes envolventes. Elas permitem que os corpos experimentem sensações de imersão espacial e temporal. No caso do pavilhão a experiência espacial era incrementada pelo som que se ouvia em seu interior e pelas imagens projetadas sobre suas paredes. O grupo de profissionais que trabalhou nesse projeto era formado pelo pioneiro da música eletrônica, Edgar Varèse, compositor da peça eletrônica *Poème Electronique* (1958), especialmente encomendada pela empresa Philips para preencher o espaço sonoro do edifício; pelo cineasta Philippe Agostini e o artista gráfico Jean Petit que em parceria encarregaram-se de criar e organizar as sequências de imagens que se projetavam sobre as paredes.

Uma leitura comparativa entre a sua morfologia externa e a sua planta baixa denota a coexistência, no mesmo corpo arquitetônico, de uma forma orgânica composta pelas curvas que definem o perímetro, e, por outro lado, de superfícies abstratas geradas por elementos geométricos regulares. Esses elementos são formados por planos curvados e amplos cujas retas diretrizes e geratrizes parecem propositalmente colocadas em destaque na modulação construtiva. Para fechar o espaço, Xenakis combinou duas superfícies: o conoide e o paraboloide hiperbólico. A casca do edifício era composta por painéis pré-moldados de 5 cm de espessura. Exteriormente a composição delimita um corpo aberto, que se projeta em direção do infinito. O detalhe construtivo das cascas permite ver a clareza determinística do deslizamento das geratrizes sobre as diretrizes. Esse movimento sinaliza com força a sua lei geradora, a divisão modular e a métrica do edifício. Poder-se-ia dizer que o exterior do pavilhão, além de ser uma régua monumental, insinua por analogia a possibilidade de ser tocado como um instrumento musical. Suas cordas estão afinadas e prontas para serem pulsadas. A imagem lembra as palavras de Le Corbusier, relatando uma das suas viagens à Acrópole de Atenas. Ele dizia naquela ocasião:

[...] Durante uma semana toquei com minhas mãos inquietas, respeitadas, assombradas, essas pedras que, postas em pé e na altura desejada, interpretaram uma das músicas mais formidáveis que existem: clarins sem chamado, verdade dos deuses. Palpar é uma segunda forma de ver [...] (LE CORBUSIER, 1978: 41) (tradução nossa).<sup>209</sup>

O espaço exterior do Pavilhão poderia ser interpretado como um espaço platônico de amplitude apolínea que produz uma sensação de liberdade. Contudo, talvez seja uma liberdade condicionada, pois não se demora muito para descobrir que as leis geométricas colocadas em jogo são rígidas. A “verdade dos deuses”, que o mestre suíço sentia palpando

---

209 No original: [...] Durante una semana toqué con mis manos inquietas, respetuosas, asombradas, esas piedras que, puestas en pie y a la altura deseada, interpretaron una de las músicas más formidables que existen. Clarines sin llamado, verdad de los dioses. Palpar es una segunda forma de ver [...]

as pedras dos templos gregos, direciona o olhar para um universo cuja ordem é determinada. Um universo geométrico fechado. De repente, percebe-se um contraste. Demarcado pelo jogo de luzes e sombras estabelecido entre os planos curvos iluminados pela incidência direta da luz solar e a profunda escuridão do vão triangular que demarca a entrada. Prenúncio de ambiguidade, embora ainda não seja possível distinguir a causa. Revela-se a luta entre Apolo e Dionísio, entre a face escura e a face iluminada do músico.

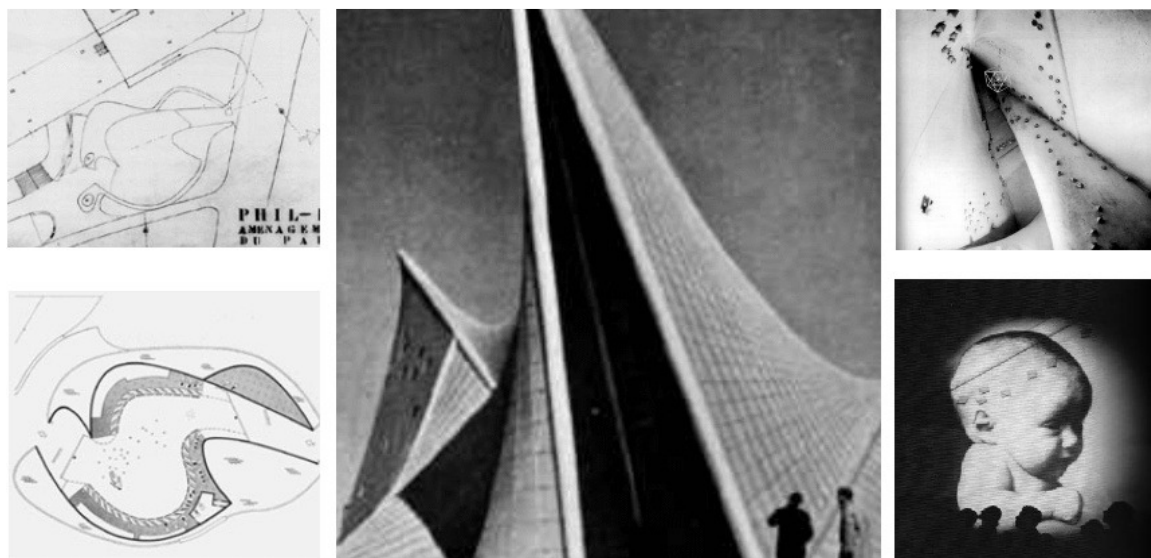


Figura 13) Pavilhão Philips: planta baixa, exterior e interior.  
(Fonte: [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org)).

Vale a pena entrar. No interior repetem-se as superfícies curvas. Mas seus planos são diferentes, fechados e sinuosos. Indeterminados pela sua geometria irregular, contornados, dobrados sobre si mesmos. O visitante acaba de perder a medida e o módulo. Já não pode mais entender as leis geradoras desse espaço errático, enroscado e caótico. Ele entrou na caverna platônica e os seus sentidos o enganam. As superfícies que modelam o interior confundem-se, apertam-se, parecem estar em eterna luta por um lugar. A escuridão e as luzes coloridas intermitentes empanam a visão. É necessário que os sentidos se readaptem ao novo espaço, deve ser trocado rapidamente o sistema de referência. Na troca, os olhos perdem protagonismo, a visão passa a ser um sentido coadjuvante. Neste novo âmbito, dimensionado e modulado por sons eletrônicos e luzes artificiais, dentro do qual tudo é aparente, os olhos são obrigados a pedir auxílio aos ouvidos, à escuta atenta e direcionada. Para isso, é fundamental a ajuda da memória. A luz natural não penetra, somente há lugar reservado para os artifícios tecnológicos projetados sobre as paredes. O visitante sente-se preso, mas não violou nenhuma lei. Quem sabe seja uma falsa prisão. Será esta uma matriz morna, visualmente opaca e amoldável pela imaginação? Poderiam ser extraídos outros simbolismos do projeto? Para a empresa Philips devia ser um ambiente que simbolizasse uma tecnologia amiga do homem; para Le Corbusier, o projeto devia representar a imagem

de uma nova era. Qual seria o significado do projeto para Xenakis? Talvez seja útil lembrar que a forma do pavilhão foi inspirada pela forma de *Metástase*, portanto, considera-se possível ter havido uma transposição de conteúdos simbólicos diretos. Quais seriam esses conteúdos? É o que se tentará formular em continuação.

Já foi mencionado que Xenakis recorre, com certa frequência, a representações orgânicas (*Mycenae Alpha*) e a metáforas biológicas para dar nomes ou conceber suas obras. Além do nome da composição inspiradora da morfologia do edifício, *Metástase*, Xenakis utilizou outra imagem biológica para referir-se ao interior do Pavilhão. Ele o caracterizava como um “estômago”. Ou seja, duas ideias de corte natural associadas a um prédio que devia ter, em teoria, uma imagem tecnológica. Seria cabível interpretar estas escolhas como uma ironia proposta pelo músico? Ou como manifestações de uma visão, talvez inconsciente, do que a tecnologia viria a representar para o ser humano a partir da segunda metade do século XX. Em primeiro lugar será examinada a ironia.

Em língua grega, *Metástase*, significa mudança de lugar ou de estado. A medicina utiliza essa palavra para qualificar patologicamente a situação na qual se disseminam entre os órgãos tumores mais agressivos. Em 1889 o médico inglês Stephan Paget teorizou sobre este mecanismo cujo prognóstico só pode ter um final que é a morte. Portanto, é possível que o significado clínico da palavra fizesse parte do repertório semântico de Xenakis. De certo modo e de acordo com muitas crenças, a morte não deixa de ser uma forma de passagem, de mudança para outro lugar ou estado. Seja ela o que for, a morte não deixa de ser mais um elo inserido na corrente do destino.

Menos de uma década depois de terem sido detonadas as bombas atômicas de nitrogênio sobre as cidades de Hiroshima e Nagasaki, uma nova arma ainda mais letal começava a ser testada. No intervalo de dois anos, nos dias 1º de novembro de 1952 e 1º de março de 1954, os Estados Unidos detonaram a temida bomba de hidrogênio, apresentando à humanidade o poder de destruição desse artefato. Em Agosto de 1953, era a vez de a União Soviética mostrar o poder devastador dos seus artefatos bélicos, que com o correr dos anos se tornariam cada vez mais potentes. Como sobrevivente de guerra e com lembranças da morte gravadas ainda em seu rosto, Xenakis conservaria provavelmente sentimentos de horror na sua memória. Ele poderia representar toda uma geração vitimada pelas manifestações da desinteligência humana e pelo crime institucionalizado.<sup>210</sup> Haveria em *Metástase* algum reflexo desses sentimentos? Sobre a sorte que corria o destino da humanidade naqueles anos? Conjectura-se afirmativamente. Ainda que não possa ser definido exatamente o momento em que deu nome à peça, a data que aparece no trecho da partitura apresentado, diz ser de outubro de 1954, oito meses após a segunda detonação da

---

210 Pode-se lembrar que no ano 1945 o mundo da música perdia, por causa da guerra, Anton Webern, representante junto com Arnold Schoenberg e Alban Berg da Segunda Escola de Viena. O compositor foi morto por uma bala acidentalmente disparada.

bomba H. Depois de atravessar os desastres da guerra, do Holocausto, de Hiroshima e Nagasaki, o destino da humanidade não era muito promissor.<sup>211</sup>

Escutar um trecho de dois minutos pode ser revelador (ver *Metástase* (1) no Apêndice A). O material sonoro é iniciado por uma superposição desordenada de sons agudos que parecem debater-se sobre um fundo de sons graves, produzido pelos instrumentos de sopro. Os ventos que antecipam a morte dominam a situação. A luta entre as cordas e o sopro finaliza em uma paz momentânea, quem sabe, resultante do desaparecimento dos derrotados, menores em número. A paz, representada por um breve silêncio, é sucedida por uma nova ordem que emerge sozinha e contrasta com o caos inicial. Eis a nova entrada das cordas, organizadas em *glissandi* alinhados, cujos sons ascendentes e descendentes foram dispostos com paciência geométrica lado a lado. Apesar de a música ser considerada uma arte autoreferente, não há nada que impeça imaginar que em algumas peças de Xenakis haja uma intenção figurativa. Associar o resultado dos *glissandi* com os sons emitidos por aviões prestes a lançar um ataque não é difícil. Interpreta-se que Xenakis cria no trecho uma atmosfera de tensão culminada com um tremolo<sup>212</sup> enigmático, antes de silenciar a orquestra no vazio final. O nome da peça traz para o ouvinte a imagem fatal do destino, cujo sinônimo poderia ser a morte. Uma forma de morte artificial causada pelo excesso reprodutivo da tecnologia bélica, uma *Metástase* tecnológica cada vez mais destruidora e demente, da qual, conjectura-se, Xenakis estava completamente ciente e da qual, pelo seu passado, não podia ser indiferente. Em algumas peças fará referências explícitas à guerra. Obras como *La Colombe de la Paix* (*A pomba da Paz*) escrita em 1953, premiada em um concurso para jovens músicos, *Pour la Paix* (*Pela Paz*) escrita em 1981 com texto de Françoise, sugerem um retorno periódico ao tema que nunca abandonaria.

Desde outro ângulo, Harley interpreta que a abertura de sons divergentes que partem do uníssono pode ser entendida como uma constatação da concepção de criação radical (*ex-nihilo*) presente em Xenakis (HARLEY, 2004:10). Além da ideia de originalidade radical, poder-se-ia acrescentar a visão pessoal do artista sobre os temas do destino, da vida, da morte. Metástases absolutas, percursos e transformações que partem do nada e a nada retornam (XENAKIS *et al*, 1987:44).

---

211 No ensaio intitulado *A Europa e a bomba atômica*, de 1954, Hannah Arendt expressa o sentimento geral da época, junto com a ideia de que a coragem perderia o seu sentido nas condições teóricas da guerra moderna. Numa luta em que todos podem morrer, não sobriam testemunhas para lembrar e celebrar na posteridade atos e indivíduos heroicos e corajosos (ARENDR, 2008:434).

212 O tremolo é uma articulação sonora dos instrumentos de cordas. Caracteriza-se como um efeito vibratório do som. O músico executa os tremolos agitando o arco muito rapidamente em vaivém sobre as cordas (SADIE, 1994:998).

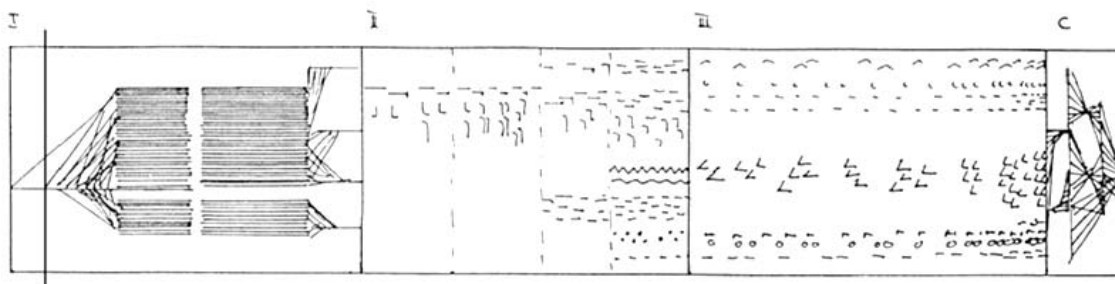


Figura 14) Plano geral de *Metástase*. Início e final em uníssono.  
(Fonte: YouTube).

Agora sim, o autor da tese sente-se em melhores condições para responder a uma dúvida colocada anteriormente. Pode-se filiar o pensamento de Xenakis ao futurismo italiano? Acredita-se que a filiação estética proposta para análise seja incorreta. Feito crianças inexperientes, os futuristas exaltavam uma guerra que desconheciam e na qual mais tarde seriam higienizados “pelas belas ideias que matam”.<sup>213</sup> Defende-se que Xenakis a rejeitasse visceralmente depois de tê-la sofrido em carne própria. O que parece ter sido o objeto de atração do músico é a força dinâmica do movimento enquanto tal, em vez de a violência do movimento enquanto força artificial posta ao serviço da revolução dos valores da civilização, presente na brutalidade do ideário futurista, nos progressismos mais radicais ou em certas doutrinas de salvação terrestre. Para ele, o postulado de que toda criação supõe uma destruição prévia é falso. O criador limita-se apenas a renunciar às possibilidades que se lhe apresentam, nunca destrói (XENAKIS *et al*, 1987:45). Conjectura-se que se o ideário da Exposição de Bruxelas, cujo edifício emblemático, o *Atomium*, pretendia mostrar a face otimista e radiante do progresso tecnológico, a visão de Xenakis dirigia-se em sentido oposto, pretendendo mostrar a face escura de um destino de destruição que começava a ser insinuado.

Agora é momento do otimismo. O olhar se desvia sobre a metáfora do estômago. Ainda que o ser humano possa ser violentamente metastasiado<sup>214</sup> por uma explosão, quer de granada, quer atômica, outro destino é possível. Numa passagem do capítulo X de *Formalized Music*, escrito em 1991, Xenakis expressa a seguinte visão, profetizando que:

[...] Hoje, a humanidade, me parece, tem dado o primeiro passo em uma nova fase da sua evolução. Na qual não só a mutação do cérebro, mas também a criação de um universo muito diferente daquele que nos rodeia tem começado. A humanidade, ou generalizando, a espécie

213 No 9º ponto do *Manifesto Futurista* de Marinetti pode ser lida a seguinte arenga: “Glorificaremos a guerra – a única higiene do mundo –, o militarismo, o patriotismo, o gesto destrutivo dos portadores de liberdade, belas ideias pelas quais vale a pena morrer, e desdenharemos a mulher” (PERLOFF, 1993:165). O italiano Antônio Sant’Elia (1888 – 1916), autor do *Manifesto da arquitetura futurista* (1914), morreu no campo de batalha em *Monfalcone*, durante a primeira guerra mundial (BANHAM, 1960:123).

214 Metastasiar: provocar uma mudança violenta de estado.

que poderá sucedê-la, conquistará este processo [...] (XENAKIS, 1992:261) (tradução nossa).<sup>215</sup>

A leitura dessa passagem e o percurso sinuoso proposto para transitar pelo estômago do pavilhão levam a pensar na representação plástica de outro destino possível. Ele iria se delineando como um processo simbiótico lento, imperceptível, gradual, demarcado por contínuas idas e voltas. Uma mudança formal do que é humano.<sup>216</sup> O estômago seria o lugar onde ocorre a simbiose e o homem contemporâneo seria o alimento que permite o crescimento metabólico dos sistemas tecnológicos. Neste destino imaginário o ser humano conservará a vida, contudo, ao ser digerido pela tecnologia abdicará sua condição de humanidade, sofrendo mutações, tendo seu corpo modificado, primeiro com próteses mecânicas, mais tarde eletrônicas e, finalmente, biológicas. O indivíduo metafísico, místico, espiritual, portador de alma, seria lentamente transformado em outro ser, feito de pura matéria, um corpo que voluntariamente admite viver na clausura imposta pelo limite do mundo físico e biológico, mas, revoltado com essa limitação, inventa para si uma metafísica intrafísica. Eis, talvez, uma interpretação possível para a obra de um teórico gnóstico secularizado, segundo o conceito teorizado por Eric Voegelin, para quem:

[...] A especulação gnóstica superou a incerteza da fé ao se afastar da transcendência e dotar o homem e o seu raio de ação intramundano do significado da realização escatológica.<sup>217</sup> Na medida em que essa imanentização avançou de maneira experiencial, a atividade civilizacional converteu-se numa tarefa mística de auto-salvação [...] <sup>218</sup> (VOEGELIN, 2002:158) (tradução nossa).

A passagem pelas entranhas do estômago tecnológico abre labirinticamente vários destinos possíveis para o homem. Por um lado, poderia atravessar a membrana digestiva do corpo tecnológico sem sentir a dor dessa passagem, ser filtrado mansamente pelo “*ma*”, no vazio intermediário, convertendo-se em organismo associado do misterioso corpo em gestação. Quem sabe, a simbiose possa acontecer em sentido inverso e o homem consiga

---

215 No original: [...] *Today, humanity, it seems to me, has already taken the first step in a new phase of its evolution, in which not only the mutations of the brain, but also the creation of a universe very different from that which presently surrounds us, has begun, Humanity, or generalizing, the species which may follow it, will accomplish this process [...]*

216 Alvin Toffler (1980:367) observa que na história da humanidade houve inúmeros intentos de anunciar ao mundo a chegada de um homem dotado de qualidades diferenciadas. Cada doutrina totalitária, em geral, teve o seu projeto adventício do “novo-homem”. Na forma de “super homens”, de “homens deuses” ou em forma de sedutoras promessas de desenvolvimento de qualidades intelectuais e físicas superiores. Observa-se em Xenakis, um tom diferente. Ele não fala de um novo-homem, nem de um super-homem, nem sequer de um homem-deus (embora seu homem seja criador). A visão xenaquiana extrapola à própria humanidade ao imaginar a possibilidade de uma “espécie” que poderá suceder ao homem, mas para a qual não oferece nenhuma imagem. Ele, inclusive, imagina a criação de todo um universo em harmonia. A ideia – talvez mais poética do que política – poderia ser diferenciada dos projetos totalitários num ponto. Pela vastidão temporal em que o projeto se realiza. Ele convida a imaginar a sua visão realizando-se num futuro distante, de acordo com as suas palavras, de “*muitas, muitas gerações*” (XENAKIS, 1992:261). Portanto, se o criador não é um destruidor, e, se o homem é um ser criador, a nova espécie xenaquiana não se daria pela destruição da velha espécie, senão, talvez, pela absorção gradual de uma na outra. 217 Escatologia: estudo do fim último do homem e da humanidade. Do grego *éskhatos*: extremo último (BRANDÃO, 2007:162).

218 No original: [...] *La especulación gnóstica superó la incertidumbre de la fe al apartarse de la transcendencia y dotar al hombre y a su radio de acción intramundano del significado de la realización escatológica. En la medida en que esa imanentización avanzó de manera experiencial, la actividad civilizacional se convirtió en una tarea mística de autosalvación [...]*

humanizar a tecnologia. Quiçá o destino não seja nem um, nem o outro, e a simbiose passe a tomar a forma de um processo doloroso, no qual os homens funcionalizados pela tecnologia e pelos sistemas de poder serão excluídos, aniquilados ou descartados como dejetos. É melhor escolher a promessa do otimista, que converte o estômago em útero e espera com idealismo matemático o nascimento de um novo Ser. Como ele profetizava, num escrito do ano 1966, numa espécie de escatologia cíclica:

[...] Não estamos longe do dia em que a genética, graças à geometria e à estrutura combinatória do DNA, nos permita metamorfosear ao nosso desejo o ciclo do nascimento, como Pitágoras o preconcebeu. Não será o *ek-stasis* (Órfico, Hindu, ou Taoista) que **alcançará um dos alvos supremos de todos os tempos**, que é controlar a qualidade das re-encarnações, (renascimentos hereditários), mas sim a verdadeira força dessa teoria, dessa questão, que é a essência das ações humanas, cuja maior expressão é o Pitagorismo. **Nós todos somos Pitagóricos**<sup>219</sup> [...] <sup>220</sup> (XENAKIS, 1992:202) (tradução e grifos nossos).

Nessa citação novamente surge a preocupação com o destino, visto desde um ângulo Pitagórico. Por que motivo Xenakis distinguiria o orfismo, o hinduísmo e o taoísmo do Pitagorismo? Para tentar responder essa questão, tomar-se-á como referência o orfismo. Tanto Brandão como Santos coincidem em apontar a dificuldade teórica que supõe separar a doutrina órfica da pitagórica, pois elas se aproximariam em muitos aspectos, gerando um ponto polêmico para os estudiosos no assunto (BRANDÃO, 2007:150) (SANTOS, 2000:70). Novamente, Xenakis se posiciona no limite. De acordo com Łukaszyk, “é órfica a aliança com as coisas”. Na escatologia órfica procura-se “a salvação pela integração, ou reintegração, do homem no universo” (ŁUKASZYK, 1998:89). Dentre os elementos que ambas as doutrinas compartilhavam podem ser destacados: a consideração do corpo como uma prisão da alma (doutrina dualista *soma-sêma*), o entendimento de que a vida é um momento de expiação de culpas e, a morte, uma esperança de re-encontro da alma com o seu estado Divino eterno e original. O orfismo era uma doutrina soteriológica. Enquanto doutrina de salvação, ensinava aos seus seguidores os meios necessários para realizar a purgação das culpas em vida. Esses meios incluíam uma vida ascética, a abstinência da carne (os órficos eram vegetarianos), o jejum, a castidade, a meditação, a austeridade e a recusa do sacrifício de animais. Para os órficos, a vida representava um peso, a morte liberação. Santos acredita que ao introduzir a teoria do número Pitágoras possa ter

---

219 Encontrou-se a sentença “Nós todos somos pitagóricos” na obra de outro pitagórico, Mário Ferreira dos Santos (2007:37). Isso poderia indicar a unidade de pensamento dessa escola.

220 No original: [...] We are not far from the day when genetics, thanks to the geometric and combinatorial structure of DNA, will be able to metamorphise the Wheel of Birth at will, as we wish it, and as preconceived by Pythagoras. It will not be the *ek-stasis* (Orphic, Hindu, or Taoist) that will have arrived at one of the supreme goals of all time, that of controlling the quality of reincarnations (hereditary rebirths) but the very force of the theory, of the question, which is the essence of human action, and whose most striking expression is Pythagorism. We are all Pythagoreans [...]

incorporado elementos novos à doutrina e, portanto, possa ser considerado um autêntico reformador do orfismo (SANTOS, 2000:70).

Como pitagórico, Xenakis talvez pensasse que a cíclica *Roda do Destino*, onde as Moiras<sup>221</sup> fiavam a sorte das almas, pudesse ser detida pelo homem, “*metamorfoseando ao nosso desejo o ciclo do nascimento*”. Graças a uma aliança de outra espécie, já não mais com as coisas, nem com o divino, nem com o tempo, senão com a forma ideal por excelência: o número imaterial e a sua possibilidade combinatória. Mas, enquanto essa aliança pertencer ao plano utópico e as Moiras continuarem fiando destinos, como epicurista, desejoso de matar a morte no horizonte do nada, Xenakis ainda podia vincular a possibilidade combinatória do número com a sua doutrina escatológica individual. Assim, número, nada, olvido e morte passam a ser sinônimos e, em sentido xenaquiano, o destino possa ser entendido como a libertação “total” do corpo da alma. Alma autônoma, que não deseja re-encarnar, nem fazer aliança com o divino nem com o cosmos. Se a morte para os órficos representava a integração com o cosmos, para Xenakis, ao contrário, talvez significasse a emancipação total de Tudo.

### 3.20 IANNIS XENAKIS. INTERPRETAÇÃO PARCIAL DO AUTOR.<sup>222</sup>

Depois de terem sido levantados diversos aspectos do ideário xenaquiano, há elementos que permitiriam ensaiar uma primeira interpretação do espírito que movimentava a obra do artista. Poder-se-ia dizer que, apesar de ser concebida com instrumentos abstratos, difíceis de compreender e abarcar na sua racionalidade numérica, trata-se, sobretudo, da obra de um romântico apaixonado, repleta de elementos que escapam à esfera da razão e que são disparados pela emoção, emanada de dúvidas metafísicas. Uma obra à qual caberiam as definições de “racionalismo poético” tanto como a de “romantismo metafísico”, pois trabalhando com instrumentos oriundos da ciência não deixa de produzir representações plásticas carregadas de simbolismo, de poesia, de crítica à civilização tecnológica e científica, e porque não dizer, que tangencia a loucura da irracionalidade utópica. Um espírito que apazigua o drama da sua revolta pessoal ao encontrar-se com a expressão musical. De acordo com Matossian, a raiz grega do nome “Iannis Xenakis” aponta para o significado de “gentil estrangeiro”. Quem é aquele estrangeiro afinal? Se for considerado o local do seu primeiro nascimento, Xenakis não era grego. Por ironia, o destino reservou-lhe um segundo nascimento na terra que ele amava, para expulsá-lo novamente. Considerando-se o título da sua educação formal, é obrigatório admitir que não era nem arquiteto nem

---

221 Cloto, Láquesis e Átropos, as três Moiras que representam o destino. Cloto, a que fia, encarrega-se de desenrolar o fio da vida; Láquesis sorteia-o para um destinatário e, Átropos, implacável e fatal, o corta sem voltar atrás. Imortalizadas na *Teogonia* de Hesíodo (séc. VIII a.C.) e em *A lenda de Ér*, mito que fecha o *X livro da República* de Platão. *A lenda de Ér* é uma peça escrita por Xenakis.

222 Entenda-se “parcial” como uma conclusão ainda não totalmente amadurecida.



músico. Aprenderia essas artes seguindo uma curva irregular, guiado pela mão de alguns mestres. Se forem consideradas as normas oficiais do *Establishment* da Grécia de pós-guerra, surge uma forte tendência a olhá-lo com desconfiança e tachá-lo de terrorista. Se for considerada a polêmica pela sua participação no *Festival de Arte Contemporânea* de 1971 no Irã, poder-se-ia tachá-lo de traidor da “causa libertária”.<sup>223</sup> Assim, estrangeiro de origem, estrangeiro de formação e estrangeiro para a moral estabelecida, Xenakis parece exibir os traços de um humanista romântico e solitário. Quixote moderno que se aventurou na linha de frente de uma nova arte. Para ele, a arte da morfologia geral.<sup>224</sup> Amparado pelo pai, pela companhia de Françoise, pela arte de Le Corbusier, Messiaen e Scherchen conseguiu sobreviver às pesadas provações impostas pela guerra, graças a uma força de resistência poética que se recria após cada golpe.

Apesar de seus meios poéticos serem tecnológicos, seus fins se conservam humanistas. A sua finalidade pareceria apontar a uma oposição contra os sistemas fechados, quer sejam inclusivos por coerção, quer sejam excludentes, intimidadores da mente ou promotores de terror. Quer sejam formalizados como prisões numéricas, físicas, biológicas ou sentimentais. Para isso, resgata ideias do passado; faz críticas à engenharia social e às ciências do controle do seu século, que manipulam e programam homens em vez de máquinas; inventa o UPIC buscando novos meios de expressão; foge em direção ao infinito. A despeito da sua classificação como progressista, esforça-se para registrar a sua música na escrita tradicional; tenta incorporar elementos de todas as culturas; observa, compara e calcula. Mas, acima de tudo, compartilhando com Pascal a ideia de que a “*dignidade do homem consiste no pensamento*” (PASCAL, 2001:86) e que é seu dever e responsabilidade pensar direito (PASCAL, 2001:268) (XENAKIS, 1992:181), reflete e constrói os seus instrumentos de sobrevivência poética. Atualiza a sua vontade de expressão em cada composição; busca na liberdade um objetivo, um *stochos* para onde orientar o seu destino, desenhando e compondo, revitalizando-se com cada nova ideia. Xenakis poderia ser visto, apesar do paradoxo, como um romântico universalista que, aceitando a falta de finalidade da existência, dedicou-se a inventar uma finalidade para si. Nesse projeto, atento ao fluxo dos acontecimentos, imagina a emergência de outra espécie de humanidade (XENAKIS, 1992:261).

---

223 Pela sua participação no *Festival de Arte Contemporânea* em Shiraz-Persépolis, em 1971, Xenakis teve de responder críticas ao escritor iraniano Serge Rezvani (XENAKIS, 2006:312). O festival se deu dentro do contexto das celebrações dos 2.500 anos da monarquia iraniana. No mesmo ano, Rezvani, considerado um artista libertário, apresentava a sua peça *Le Camp du drap d'or* (O campo de pano dourado), no festival de teatro de Avignon, uma sátira política que zombava das celebrações promovidas pelo Xá de Irã, Reza Pahlevi. O nome da peça de Rezvani faz referência ao evento histórico de duas semanas que celebrou o estreitamento dos laços de amizade entre o rei Henrique VIII de Inglaterra e Francisco I da França, em 1520 (SIMONDE SISMONDI, 1847:480).

224 Ver-se-á nas conclusões expostas no capítulo 7 de que essa arte não é nova. Ela pode encontrar uma tradição nos escritos de Giordano Bruno e na tradição dita Pansófica que vincula disciplinas mágico-filosóficas de transformação (HOELLER, 1995:66).

Apesar de tê-lo classificado, o autor da tese tem certeza de que ele ainda resistiria a esta análise incompleta. O artista não se deixa categorizar, pois confrontando quis ser conciliador, sendo geômetra foi emocional, profetizando foi cético, cultivando o ateísmo era espiritual, imerso no progressismo do século XX, sentia-se um grego clássico, debruçado sobre a prancheta de arquiteto fez da música a sua poesia. A sua poética arquetônica e musical parece ser fruto de uma razão emocionada. Razão descarnada. Desfeita por perdas, por humilhações, por horrores de guerra, por ideias sujeitas ao desterro. Razão encarnada. Refeita com a cor do som e a geometria da luz que sustentaram o peso da sua existência, elevando-a no trepidar heroico da sobrevivência. Pode-se dizer que em Xenakis, emoção e razão formaram um par dialético sintetizado em um universalismo singular. Síntese que dilui a geometria rigorosa em espaço onírico; que dilui o infinito espaço abstrato num efêmero tempo concreto; que dilui a realidade dolorosa do passado em visões prometedoras de destinos idealizados; que dilui a decepção com o ser humano com um desejo de humanidade alternativa; a morte em solidão; enquanto arquiteto e músico, dilui a dureza do espaço na brandura do tempo. Se na mitologia grega Urano, Cronos, Zeus, Apolo e Dionísio disputam o governo do universo, Xenakis conseguiu congrega todas as deidades à mesma carne.<sup>225</sup>

---

225 Não se sugere com essa última frase que Xenakis seja, ou represente, o modelo de homem-deus, proposto pelo pós-humanismo de Luc Ferry. Ao contrário, sugere-se que ele esteja mais perto do modelo de intelectual existencialista pascaliano ou camusiano. Aquele que, antes e depois de todas as suas lutas intelectuais, reconhece que não pode ser um Deus, que é apenas um homem (CAMUS, 1996:351). Hannah Arendt chamou essa expressão do humanismo como um humanismo ativista ou radical, "que não transige com a velha pretensão de que o Homem é o mais elevado ser do homem, de que o Homem é seu próprio Deus" (ARENDR, 2008:455).

## 4 A GÊNESE DA CAIXA DE MÚSICA.

*...Esse líquido é famoso por seu poder de aplacar a sede. Em certos lugares, as pessoas quase vão à loucura por causa dele. Na passagem do século, em Viena, a companhia de alimentação Schoenberg deixou de fabricar o tônico e começou a fabricar cereal. Você não imagina a celeuma que isso provocou...*

*A Tartaruga conversando com Aquiles.*

*As estruturas outside-time existem, e é um privilégio do homem não só sustentá-las, como construí-las e ir além delas.*

*Iannis Xenakis.*

### 4.1 ELEMENTOS MUSICAIS DA CAIXA.

Antes de explicar o processo de formatação e os mecanismos de controle da caixa de música, será desenvolvida uma breve introdução cujo conteúdo relaciona-se com aspectos da teoria musical. Os tópicos que seguem têm como objetivo: identificar os elementos musicais que serão utilizados; esclarecer questões terminológicas; oferecer aos arquitetos fundamentos básicos de teoria musical que lhes permitam acompanhar a abordagem utilizada na caixa de música; e, fundamentalmente, estabelecer um panorama o mais abrangente possível que permita ir descobrindo e/ou discriminando semelhanças e diferenças entre as técnicas adotadas na caixa de música e as diversas técnicas de composição (tradicionais ou contemporâneas). Perante a grande variedade de linguagens, técnicas e métodos de composição que atualmente coexistem nesse terreno (GRIFFITHS, 1998:23), torna-se necessário delimitar qual será o material sonoro utilizado, as maneiras em que será dividido, organizado e relacionado e quais as técnicas e sistemas de composição que serão tomados como base de referência. Nesse sentido, a primeira questão enfrentada ao configurar a caixa foi escolher os elementos musicais que graduariam os seus eixos. Adotaram-se como matéria-prima os seguintes elementos: nota, duração, dinâmica e timbre. Deixou-se de lado a busca pela criação e manipulação de matéria-prima sonora original, utilizando técnicas e instrumentos informáticos desenvolvidos pelas correntes de concepção da música eletrônica do século XX, como a síntese por justaposição de elementos finitos, a síntese granular do som ou o processamento de ruídos. Foi utilizado

material sonoro já sintetizado, disponível na forma de instrumentos virtuais em protocolo MIDI.<sup>226</sup>

A bibliografia de apoio utilizada nas próximas seções é integrada pelos manuais de teoria musical de Bohumil Med (1996) e Joaquim Zamacois (1984). Neles, ambos os autores abordam a música em sentido tradicional. Para tratar aspectos teóricos correlatos, mas a partir de uma abordagem não tradicional, foi utilizada a obra de Joseph Straus (2000), na qual se encontram condensados alguns aspectos da teoria da música pós-tonal, elaborada entre as décadas de 1950 a 1980 principalmente por Milton Babbitt, Allen Forte e John Rahn. Para o tratamento dos aspectos de acústica musical foram utilizadas como referências as obras de John Pierce (1992) junto a publicações de diversos autores como Serra (2002), Rodríguez (2006) e Puckette (2007). Passa-se agora a tratar o primeiro elemento utilizado que é a nota, conceito que se relaciona à altura de um som.

#### 4.1.1 De altura, classes de alturas e notas.

De acordo com Pierce, a altura de um som musical (*pitch*) é uma propriedade que está invariavelmente relacionada com a periodicidade ou frequência com que se repete uma onda sonora (PIERCE, 1992:36). Ele ressalta que o conceito de altura também é utilizado no domínio da psicologia, alertando para as dificuldades envolvidas na sua definição, uma vez que o estudo dessa propriedade pode ser realizado tanto desde um ponto de vista subjetivo psicofísico, bem como desde um ponto de vista físico (PIERCE, 1992:14). Para delimitar a questão, neste momento será trabalhado apenas o conceito físico, segundo o qual entende-se altura de um som como a propriedade que emerge da quantidade de oscilações por segundo (ciclos) que um corpo sonoro produz quando sujeito a uma perturbação que o faz vibrar em regime periódico.<sup>227</sup>

*Grosso modo*, quando um som pode ser distinguido como grave ou agudo, ele possui altura ou tom. Esse som será chamado de somônico.<sup>228</sup> Cordas tensionadas e tubos vazados são corpos sonoros que podem ser segmentados e, portanto, espacialmente medidos. Conhecendo a frequência de cada onda sonora periódica, podem ser estabelecidos, por convenção, diversos sistemas de afinação. Uma corda tensionada, presa pelos seus extremos e colocada a vibrar, emitirá um som com uma determinada frequência. Chama-se esse som de som fundamental ou primeiro parcial harmônico ( $F_0$ ) (PIERCE,

226 Abreviatura de *Musical Instruments Digital Interface*. (Interface Digital para Instrumentos Musicais). O protocolo MIDI contém as ordens que serão processadas pelos sequenciadores e sintetizadores de som. Deve-se esclarecer que o tratamento plástico do ruído ou, dito de outro modo, de sons aperiódicos, é uma possibilidade sonora utilizada pela composição contemporânea.

227 Além dos sons gerados por ondas periódicas, Pierce menciona aqueles sons gerados por ondas aperiódicas, como cliques e chiados, que dificultam a evocação auditiva ou percepção da altura. A dificuldade de estabelecer uma percepção de altura também pode estar relacionada à pureza de um som, como nas ondas senoidais geradas artificialmente (PIERCE, 1992:36).

228 A unidade utilizada para medir as oscilações é o Hertz (ciclos por segundo) O ouvido humano pode captar frequências entre 20 Hz a 20.000 Hz (20 KHz) (SERRA, 2002:2). A emissão das vozes humanas extremas oscila aproximadamente entre os 90 Hz a 300 Hz para os baixos e de 270 Hz a 1.35 KHz nas sopranos (PIERCE, 1992:18).

1992:36). Se a corda fosse dividida ao meio e fosse colocada a vibrar novamente, a frequência resultante dobraria a anterior ( $2F_0$ ), emitindo um som mais agudo. As frequências desses dois sons manteriam entre si uma relação proporcional de 2:1. Na música ocidental, essa relação define o intervalo sonoro conhecido musicalmente como “intervalo de oitava”, dentro do qual podem ser estabelecidos outros intervalos musicais (segundas, terças, quartas, etc.) ajustando as distâncias de segmentação da corda com relações de proporção específicas. Para Pierce, a sensação de altura de um som musical está firmemente vinculada à periodicidade da onda sonora e, portanto, à frequência do seu primeiro parcial harmônico  $F_0$  (PIERCE, 1992:37). Joseph Straus denomina “*equivalência de oitava*” à relação 2:1 (STRAUS, 2000:1).<sup>229</sup>

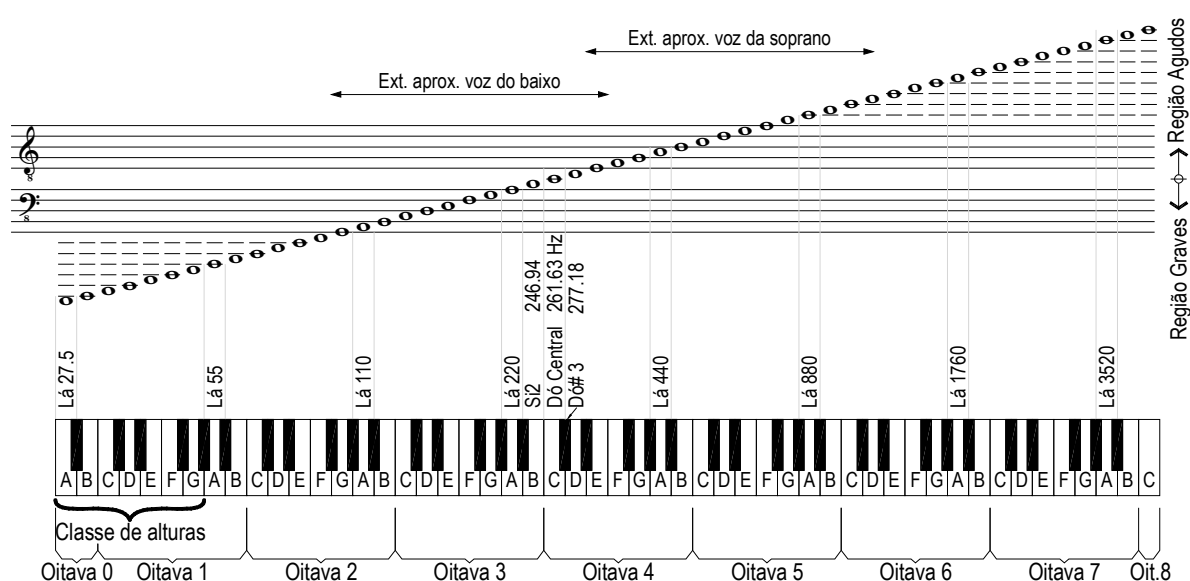


Figura 15) Oitavas, notas e classes de alturas.  
(Fonte: o autor sobre um esquema retirado de Pierce).

Na teoria da música pós-tonal diz-se que dois sons pertencem ao mesmo conjunto classe de altura (*pitch class*) quando a relação de frequências verifica a proporção 2:1. Dentro do âmbito da escala geral de alturas,<sup>230</sup> a classe de altura Lá, (A em notação inglesa), possui oito elementos numerados que pertencem a oitavas diferentes. Do mais grave ao mais agudo eles são:  $\{A_0, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7\}$ . Cada um desses elementos pertencentes ao conjunto classe de altura  $\{A_n\}$  é identificado por um nome que se convencionou chamar “nota”. Assim, chamar-se-á nota ao  $A_4$  e “classe de altura” ou “classe de nota” ao A. Na tese, quando não seja estritamente necessário distinguir o termo “nota” do

<sup>229</sup> Parciais são as frequências que soam simultaneamente com a frequência mais grave. Eles serão harmônicos quando guardem uma relação de múltiplos inteiros com a frequência mais grave (fundamental), caso contrário serão ditos inarmônicos. A presença de parciais, a sua distribuição e intensidade são fatores importantes na caracterização do timbre e da altura.

<sup>230</sup> Embora a escala geral de alturas seja um conceito que no âmbito da teoria musical pode ser submetido à discussão, será utilizado como exemplo. A escala geral é definida por Med como o conjunto de todos os sons musicais que o ouvido humano pode identificar (MED, 1996:264).

termo “classe de altura” será adotada a forma terminológica mais curta “nota”, por ser mais familiar fora do âmbito musical. Quando a explicação exigir que não haja margem para dúvidas se utilizará a forma “classe de altura”.

Como aponta Straus, a classe de altura é uma noção abstrata, impossível de ser grafada nas partituras (STRAUS, 2000:2). Já uma nota, sim, pode ser escrita. Assim, o termo “nota” também pode ser indicativo, como aponta Zamacois, do signo gráfico com o qual se representa o som sobre o pentagrama (ZAMACOIS, 1984:15). Ao longo da história, cada civilização lhes outorgou diversos valores, medidos em frequência de vibrações. Para o presente trabalho será utilizado como sistema de referência o temperamento,<sup>231</sup> cuja unidade sonora é o semitom (S). O semitom surge ao se dividir o intervalo de uma oitava em 12 intervalos iguais equivalentes a uma razão de  $2^{1/12}$  (PUCKETTE 2007:7). Essa razão intervalar corresponde ao número irracional 1.059463094... Essa é a base matemática do sistema temperado, formado por doze classes de alturas (teclas brancas e pretas do piano no âmbito de uma oitava), afinadas de tal modo que as diferenças de frequência, medida em *Hertz*, tende a ser perceptivamente uniforme. Por exemplo, multiplicando a frequência de referência da nota Dó central, que é de 261.63 Hz, pelo fator 1.05946 é obtida a nota seguinte mais aguda, o Dó sustenido, com frequência de 277.18 Hz; já, ao dividir o Dó central por 1.05946 a nota calculada é o Si da oitava anterior, meio-tom mais grave com 246.94 Hz. Um dos estímulos criativos que motivou compositores de diversas épocas é a possibilidade de reduzir esses intervalos a frações menores ao semitom, como o quarto de tom. Essa aspiração de sutileza coloca para a música ocidental desafios de escrita e de execução.

Para construir as escalas utilizadas na caixa de música, as classes de alturas serão denominadas com a nomenclatura inglesa {C, C#, D, D#, E, F, F#, G, G#, A, A#, B}; para definir o valor final da nota, será acrescentada a numeração da oitava correspondente de 0 a 8, respeitando também a numeração inglesa.<sup>232</sup> Essa escolha responde a uma questão prática da escrita em sintaxe AutoLISP e a uma exigência sintática do Compo Music. Quando forem feitas referências às notas de modo textual, será utilizado o seu nome latino (Dó, Dó sustenido, Ré, Ré sustenido, Mi, Fá, Fá sustenido, Sol, Sol sustenido, Lá, Lá sustenido, Si). Na figura 16, seguem as 12 classes de alturas da escala cromática temperada com as nomenclaturas latina e inglesa grafadas abaixo do pentagrama.

---

231 O temperamento é um sistema de afinação proposto por Andreas Werckmeister em 1691 (MED, 1996:31).

232 Há diversos sistemas de numeração de oitavas. Med, oferece uma lista de diversas formas: numeração de 1 a 9 com Dó central em 5; a forma portuguesa que numera de -2 a 7, igual à francesa com Dó central em 3; a norma Alemã numera de 1a 5 com Dó central em 1; a inglesa de 0 a 8 e com Dó central em 4; ainda, acrescenta a numeração corrida das notas de 1a 97 dada pelo teórico alemão Hugo Riemann (MED 1996:266).



Figura 16) Escala cromática ascendente.  
(Fonte: Piston, 1969).

Estruturalmente as notas da escala cromática podem ser agrupadas em conjuntos cujos elementos mantêm entre si uma relação intervalar predefinida. Dentre os diversos agrupamentos intervalares que podem ser utilizados (os modos), a caixa de música concentrou-se sobre a estrutura de dois agrupamentos denominados “modo maior” e “modo menor natural”. Na música ocidental, esses dois modos são resultado de uma lenta transformação histórica de modos antigos, evolução que no século XVII encontrou um marco de referência composicional no chamado “sistema tonal” ou “tonalismo” (BARRAUD, 1997:19). As estruturas intervalares dos modos utilizados no sistema tonal são as seguintes: para o modo maior os intervalos são distribuídos T, T, S, T, T, T, S<sup>233</sup> e, para o modo menor natural, a distribuição intervalar é T, S, T, T, S, T, T. Junto ao modo maior e menor natural ainda poderiam ser listados outros modos, como o menor melódico, o menor harmônico e os modos eclesiásticos, cada um deles com uma estrutura intervalar característica que lhe confere uma sonoridade particular.

Partindo de uma estrutura intervalar predefinida podem ser organizadas as escalas, que são conjuntos formados por classes de alturas. Assim, da escala cromática e da estrutura dos modos maior e menor natural podem ser derivadas as 24 escalas ditas diatônicas.<sup>234</sup> As escalas diatônicas são denominadas pelo nome da primeira classe de altura (que define a tônica) e pelo modo do qual foram originadas (Ex: Fá Maior). De acordo com Zamacois, denomina-se tonalidade ao conjunto de sons que constituem um sistema cujo eixo principal é a tônica, que rege o funcionamento de todos os demais (ZAMACOIS, 1984:53). O funcionamento de uma tonalidade está intimamente relacionado ao conceito de harmonia. No sistema tonal, cada degrau da escala (grau) recebe um nome específico que ilustra a função da nota correspondente. O grau I define a nota tônica que caracteriza a tonalidade utilizada. A tônica seria o principal ponto de referência sonoro que o ouvinte tem. O grau II é a supertônica, o III a medianta, o IV a subdominante, o V a dominante, o VI a superdominante, e o VII pode ser dito sensível ou subtônica, caso diste um semitom

233 A letra T significa o intervalo de um tom, S significa semitom.

234 Diatônico: do grego *dia* “através”, “entre” e, *diaton* intervalo que separa duas notas conjuntas não cromáticas. Assim, uma escala diatônica ou natural é uma sucessão de sete notas diferentes consecutivas que formam intervalos não cromáticos (MED, 1996:86).

(intervalo menor) ou um tom (intervalo maior) da nota tônica<sup>235</sup> (ZAMACOIS, 1984:82). Na figura 17 são apresentadas as classes de alturas que formam a escala do modo maior cujo centro tonal é o Dó.

Graus da escala	→	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Notas tonalidade DóM	→	Dó	Ré	Mi	Fá	Sol	Lá	Si	Dó

Representação no pentagrama em clave de Sol

Intervalos sonoros entre graus conjuntos

Figura 17) Classes de alturas da tonalidade Dó Maior.  
(Fonte: o autor).

Em notação musical, as notas escritas sobre o pentagrama podem ser acompanhadas por signos que indicam alterações ou acidentes de três tipos: “sustenido”, “bemol” e “bequadro”. O efeito que uma alteração ocasiona sobre a nota é subir um semitom (sustenizar), abaixar um semitom (bemolizar) ou anular uma alteração (bequadro). O Sol sustenido será meio-tom mais agudo do que o Sol natural, já o Lá bemol será um semitom mais grave que o Lá. A representação das alterações é escrita do lado esquerdo da nota. As alterações podem ser dobradas com o qual a nota sobe ou desce um tom, nesse caso o signo de bequadro que anula a alteração também deve aparecer dobrado. Note-se que na figura 18 foram colocadas duas notas Lá. A primeira foi alterada pela colocação do bemol, a segunda recebeu o signo do bequadro. Quando uma nota é alterada pode acontecer que se transforme em enarmônica de outra nota. Duas notas são enarmônicas quando têm o mesmo som e diferem em nome. Um Sol sustenido, por exemplo, é enarmônico de um Lá bemol. Como a distância sonora entre o Sol e o Lá corresponde a um tom (T), se for subido meio-tom ao Sol e descido meio-tom ao Lá será obtido o mesmo som. Dentro do modelo teórico da música pós-tonal, Straus denomina essa característica como “*equivalência enarmônica*” (STRAUS, 2000:2).

Sol sustenido      Lá bemol      Lá bequadro      Sol dobrado bemol      Sol dobrado sustenido

Figura 18) Alterações.  
(Fonte: o autor).

235 É oportuno lembrar que o I e VII graus são vizinhos, pois a escala repete-se oitavas acima em sons com frequências mais rápidas (mais agudos) e oitavas embaixo com sons de frequências mais lentas (mais graves). Nas escalas diatônicas do tonalismo o VIII grau é a repetição do I.



Em relação à caixa de música, deve ser esclarecido que, apesar de terem sido utilizadas as notas derivadas das escalas tonais como matéria-prima, o tratamento que se deu ao conjunto de notas não respeitou intencionalmente a lógica da composição tonal. Em outras palavras, não foram programados controles para trabalhar com os procedimentos composicionais típicos do tonalismo. A definição de uma nota tônica; a construção, encadeamento e procedimentos de resolução de acordes; a busca por continuidade ou finalização cadencial; a utilização de funções harmônicas (tônica/dominante); e, definições de processos de modulação, estiveram, senão ausentes, pelo menos à margem da programação quando se definiram os algoritmos de tradução da caixa. Apesar de trabalhar à margem do sistema tonal, foi utilizada como base de apoio a estrutura das escalas diatônicas. Elas são permutadas durante o processo de tradução através de procedimentos algorítmicos. Pelo fato de trabalhar sobre conjuntos de classes de altura esses procedimentos algorítmicos parecem ser teoricamente próximos de um tratamento pós-tonal.

A seguir se explica o procedimento adotado na caixa de música para formar escalas específicas. Para tal fim, utiliza-se a definição de intervalo entre notas da teoria pós-tonal. Straus (2000:6) define um intervalo como a distância, medida em semitons, que existe entre as notas. Partindo da primeira nota da escala cromática são obtidas as seguintes distâncias intervalares: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}. Na caixa de música, o procedimento proposto para construir escalas similares às diatônicas, parte do escalonamento de uma lista que contenha todas as classes de alturas da escala cromática, da qual se filtram as classes de altura que coincidem com os índices estruturais do modo maior e menor. Para mecanizar o processo criou-se uma função específica em AutoLISP que procede do seguinte modo:

- a) Define-se, como dado inicial, uma lista com o conjunto de classes de alturas da escala cromática;

C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
---	----	---	----	---	---	----	---	----	---	----	---

- b) Corta-se essa lista no elemento que define a classe de altura tônica da escala que se deseja formar, por exemplo, Fá (F);

C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
---	----	---	----	---	---	----	---	----	---	----	---

- c) Concatenam-se os dois segmentos de lista resultantes começando pela lista que contém a classe de altura da tônica da escala desejada;

F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E
T	T	ST	T	T	T	ST	T	T	ST	T	ST
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E

- d) Para formar as escalas derivadas da estrutura do modo maior extraem-se as classes de alturas cujos índices intervalares correspondem às distâncias intervalares {0 2 4 5 7 9 11} (Tabela 3);

	T		T		ST		T		T		T		ST
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B		
C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C		
D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#		
D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D		
E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#		
F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E		
F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F		
G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#		
G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G		
A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#		
A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A		
B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#		

Tabela 3) Escalas derivadas da estrutura do modo maior.  
(Fonte: o autor).

- e) Para formar as escalas derivadas da estrutura do modo menor natural extraem-se as classes de alturas cujos índices intervalares correspondem às distâncias intervalares {0 2 3 5 7 8 10} (Tabela 4);

	T		ST		T		T		ST		T		T
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B		
C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C		
D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#		
D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D		
E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#		
F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E		
F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F		
G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#		
G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G		
A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#		
A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A		
B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#		

Tabela 4) Escalas derivadas da estrutura do modo menor natural.  
(Fonte: o autor).

É necessário ressaltar um aspecto que diferencia este procedimento de formação de escalas da conformação correta das escalas diatônicas do sistema tonal. Em ambas as tabelas, alguns intervalos de semitons se apresentam cromaticamente, por exemplo, na tabela 3, a escala iniciada em Fá possui um intervalo Lá/Lá#, o que seria incorreto para uma escala diatônica que, por definição, não pode conter intervalos cromáticos.<sup>236</sup> Mas, por relação enarmônica, o Lá# corresponde em termos auditivos ao Si bemol, que é a nota correta da escala Fá Maior. Portanto, entre o mecanismo proposto para a formação e

236 Intervalos de notas do mesmo nome, por exemplo, Lá - La# é um intervalo cromático. Já, o intervalo Lá - Síb é dito diatônico.

gerenciamento das escalas e as escalas diatônicas existe apenas uma correspondência auditiva. Mais adiante será visto que a atribuição do eixo Y da caixa poderá ser realizada arbitrariamente com conjuntos de notas diversos.

#### 4.1.2 A duração. Figuras rítmicas convencionais.

A música se desenvolve no tempo. A organização das notas em unidades temporais é um aspecto fundamental na construção plástica de uma progressão sonora musical. Em notação tradicional, o signo gráfico de cada nota identifica o valor da nota expresso em pulsações. De acordo com o *Dicionário Grove de Música*, o sistema “ortocrônico” utilizado atualmente fixa a relação entre uma nota e a subsequente pela razão 2 (SADIE, 1994:657). Na figura 19 apresenta-se um quadro com os valores relativos das figuras rítmicas<sup>237</sup> mais comuns. Embora não desenhadas no quadro, existe ainda a figura rítmica denominada breve, equivalente a duas semibreves, e figuras com valores menores que as semifusas.

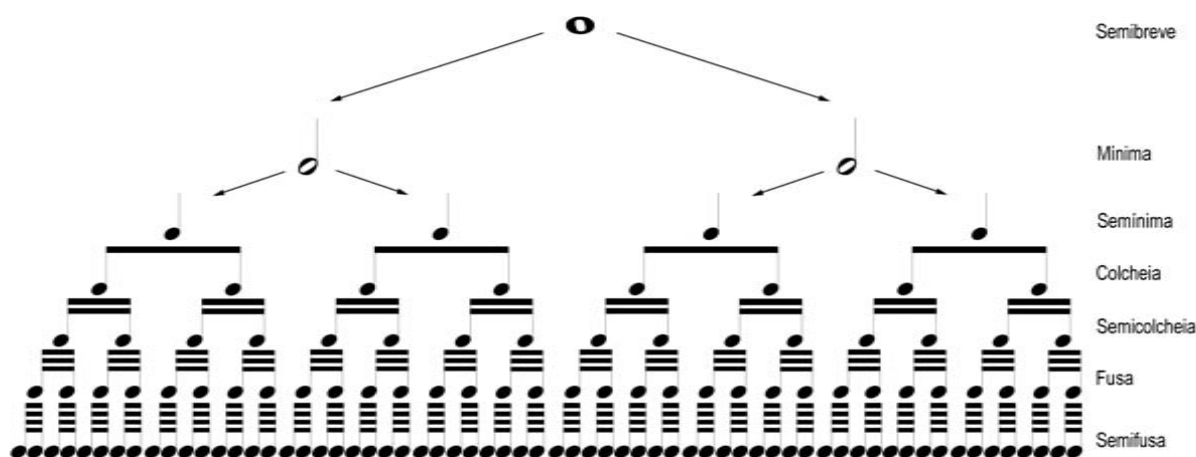


Figura 19) Durações relativas das notas.  
(Fonte: Dicionário Grove de Música).

As figuras rítmicas podem aparecer seguidas por um ou mais pontos. Nesses casos, cada ponto equivale em duração à metade da figura ou do ponto que o precede.

$$\bullet \text{. equivale a } \bullet + \bullet \text{ e } \rho \text{. equivale a } \rho + \rho + \bullet$$

Utilizando representação numérica, o segundo exemplo talvez possa ser expresso como  $(0.5+0.25+0.125)$  ou  $(1/2 + 1/4 + 1/8)$ . É importante ressaltar que a duração indicada pelo signo da figura rítmica não define o tempo de duração, só estabelece uma relação proporcional de tempos entre os signos. Para que a duração seja definida ainda resta escolher uma figura rítmica de referência e atribuir-lhe um valor quantitativo de pulsações por minuto. Tal indicação é colocada no início da partitura ou em cada ponto em que o

237 “Figura rítmica” é uma expressão utilizada por Med para caracterizar unidades temporais.

compositor quiser alterar o andamento da peça. A partir desta relação de referência, auxiliado por um metrônomo que marque a pulsação, o intérprete outorga os valores temporais para todas as outras notas. Nesse sentido, o tempo adquire um valor objetivo, teoricamente não haveria margem para o intérprete escapar da duração estipulada pelo compositor. Já, em outros casos, em vez de objetivar o tempo, o compositor pode proporcionar ao intérprete mais liberdade, permitindo-lhe imprimir algum grau de expressão subjetiva nas acelerações e desacelerações. Nestes casos, as indicações de andamento carregam em si uma margem de tolerância. Eis quando os andamentos são definidos com limites temporais difusos tais como *Allegro*, *Alegretto*, *Lento*, *Adagio* e *Assai moderato*.



Figura 20) Formas de indicar o andamento. Com valor metronômico, com palavras e combinado. (Fonte: Zamacois, 1984).

No exemplo acima a indicação do *Allegro* estipula que uma semínima seja equivalente a 120 pulsos por minuto, ou seja,  $\frac{1}{2}$  segundo para cada pulso. Um dos requisitos para realizar uma leitura correta da partitura é o controle mental/gestual da contagem das durações das figuras rítmicas associadas com a pulsação.

A qualidade da figura rítmica em si não define o ritmo de uma peça, tampouco a simples inserção das figuras rítmicas em unidades denominadas compassos.<sup>238</sup> No pentagrama, os compassos aparecem separados por linhas verticais denominadas barras de compasso. Eles são caracterizados numericamente por frações. Med destaca que o numerador da fórmula de compasso “indica quantas figuras rítmicas cabem no compasso e o denominador a sua espécie” (MED, 1996:117). Assim, uma fração ou fórmula  $\frac{3}{4}$  indicará um compasso de três tempos construído sobre a figura da semínima, cujo valor é a quarta parte de uma semibreve.

$$\text{Compasso } \frac{3}{4} = 3 * \frac{1}{4} = 3 * \text{semínima} = \text{semínima} \text{ semibreve}$$



Figura 21) Dois compassos ternários simples divididos por uma barra de compasso. (Fonte: o autor).

238 Embora não se pretenda dar ou estabelecer uma definição de ritmo musical, poder-se-ia utilizar o sentido retirado do *The New Grove Dictionary of Music and Musicians* segundo o qual o ritmo poderia ser entendido como “a subdivisão de uma extensão de tempo em seções **perceptíveis pelos sentidos**; o agrupamento de sons musicais, principalmente por meio de **durações e acentos**.” (SADIE, 1980:804) (grifos nossos). No original: “The subdivision of a span of time into sections perceivable by the senses; the grouping of musical sounds, principally by means of duration and stress.”

Na caixa de música, o controle rítmico é resultado de uma distribuição automática realizada pelo Compo a partir de informações de segmentação fornecidas. As figuras rítmicas são caracterizadas numericamente. Um valor unitário equivale a uma semínima. Em teoria musical o estudo da expressividade conferida através da manipulação da duração relaciona-se com a “agógica” que, de acordo com Med (1996:194), abrange o estudo dos procedimentos de articulação dos sons, alteração de andamentos, expressão, caráter, precipitações rítmicas etc. O Dicionário Grove de Música menciona que com esse termo são designados os tipos de desvios que podem aparecer no ritmo de uma peça (SADIE, 1994:12). Poder-se-ia dizer que a agógica musical estuda a expressividade do ponto de vista da velocidade, o que implica estudar a relação entre a duração das figuras rítmicas, o andamento proposto pelo compositor, as acelerações e desacelerações. O estudo da agógica também presta atenção à relação que estes fatores guardam com a intensidade ou dinâmica, elemento que será destacado no seguinte tópico.

#### 4.1.3 A dinâmica.

De acordo com o Dicionário Grove de Música, a dinâmica é a expressão resultante das variações de intensidade sonora. A grandeza física que se relaciona com a dinâmica é a amplitude da onda sonora. Numa partitura, as unidades básicas de dinâmica são indicadas textualmente com a letra *p* que indica *piano* e *f* que significa *forte*. Para aumentar ou diminuir a intensidade de execução amplia-se a gama de dinâmica concatenando-se esses valores básicos. Uma indicação *pp* significará pianíssimo e *ff* fortíssimo. Em relação aos limites de gradação, o *Dicionário Grove* menciona como um caso curioso a *Sinfonia n.º 6 Patética* de Tchaikovsky. No final do primeiro movimento aparece uma gradação de pianíssimo *pppppp*. Apesar de ter sido utilizada como recurso expressivo já no século XVI, as indicações de dinâmica da escrita musical na partitura começaram a ser mais frequentes a partir do século XVII (SADIE, 1994:269). Zamacois menciona os parâmetros de dinâmica como fundamento do matiz musical, dividindo o seu estudo em dois aspectos. O matiz uniforme, que seria a indicação de piano ou forte, e o aspecto gradativo, que seriam indicações de crescendo e diminuendo (ZAMACOIS, 1984:141). Na partitura da figura 22, aparecem indicações de dinâmica uniforme de pianíssimo (*pp*) no início. Também aparecem grafadas indicações de dinâmica gradativa, entre as duas pautas no penúltimo compasso. As linhas divergentes entre as pautas indicam um *crescendo*, enquanto as linhas convergentes indicam o *diminuendo*.



Figura 22) Beethoven. Sonata para piano em F Menor Opus 57, 1º movimento. Compassos 1-12.  
(Fonte: Looockwood, 2005).

Na caixa de música houve a programação de controles de dinâmica gradativa, que se relacionam com a estratégia geral ou plano geral da tradução. Em relação à dinâmica gradativa, o controle pode ser realizado estipulando uma segmentação do plano geral de uma composição, para distribuir os momentos de *crescendo*, *diminuendo* ou de estabilização dinâmica. Já, em relação ao matiz uniforme e ao posicionamento de acentuações pontuais, o resultado terá um caráter não intencional, pois ele é função de uma combinação entre a posição geométrica dos pontos traduzidos e a configuração modular da caixa.

#### 4.1.4 O timbre.

O Dicionário Grove de Música define o timbre como a qualidade ou colorido de um som. Nesse sentido, a mesma nota, tocada com igual intensidade e duração por um clarinete e por um oboé, será percebida pelo ouvinte de modo diferente (SADIE, 1994:947). Costuma-se dizer que a nota apresentará uma cor diferente. Outra forma de introduzir o conceito de timbre seria entendê-lo como a qualidade que permite distinguir a origem de emissão sonora. De acordo com Loureiro, dentre as grandezas físicas que participam na definição sonológica de um instrumento musical, o timbre é o parâmetro que apresenta maior complexidade na medição e especificação das características envolvidas na sua percepção. (LOUREIRO *et al.* 2006:57). É uma qualidade do som que está estreitamente vinculada às características morfológicas (geométricas) e materiais dos instrumentos, além de estar sujeito à forma de execução. As pesquisas dedicadas a estudar esta qualidade sonora apontam que a sua natureza multidimensional é um fator que dificulta a sua representação e quantificação. A multidimensionalidade abrange fatores como o volume do som, as flutuações de alturas e intensidades pelos efeitos de *vibratos* ou *tremolos*, estruturas

formantes,<sup>239</sup> envelopes de amplitude etc. (LOUREIRO *et al.*, 2006:58) Embora não seja o objetivo realizar um estudo extensivo deste parâmetro, será útil introduzir uma breve explicação sobre alguns fatores presentes na conformação tímbrica: a forma das ondas sonoras básicas e o envelope.

Em uma escala microtemporal, podem ser encontradas as seguintes formas de ondas simples: senoidal, que caracteriza sons puros,<sup>240</sup> a quadrada, a triangular e em dente de serra.

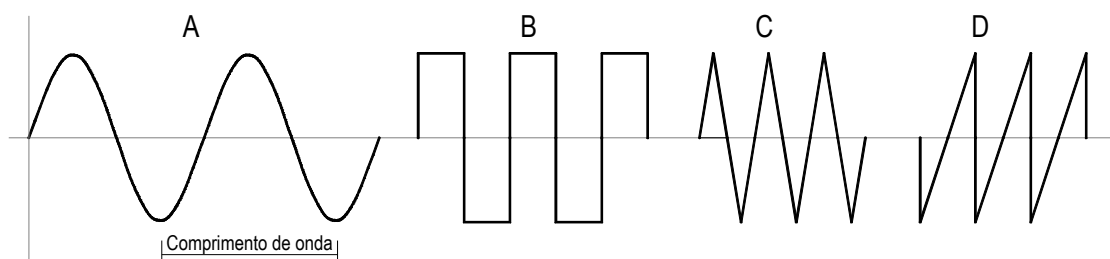


Figura 23) Formas de ondas básicas: senoidal (A), quadrada (B), triangular (C) e dente de serra (D).  
(Fonte: Serra, 2002).

Já numa escala macrotemporal, o envelope define o perfil dinâmico da evolução da amplitude do som desde o instante em que ele é emitido até o momento do seu desaparecimento. O estudo do perfil dinâmico é realizado graficamente através de um esquema bidimensional sobre o qual se gradua a duração no eixo X e a amplitude no eixo Y. O perfil é esquematicamente dividido em quatro estágios: o ataque, o decaimento, a sustentação e o relaxamento. O ataque indica a curva de crescimento desde a emissão até o máximo nível de intensidade; o decaimento indica a perda da intensidade inicial dada no ataque, a sustentação define o tempo em que a intensidade do som estabiliza e permanece mais ou menos constante sem que se perceba uma perda significativa e, quanto ao relaxamento, sua forma evolui perdendo gradualmente a intensidade até sua extinção (SERRA, 2002:6). Os quatro estágios do envelope acústico descrito acima podem ser característicos de um som emitido durante a execução musical com instrumentos tradicionais. Eles são ilustrados na figura 24.

239 Loureiro define os formantes como “picos de amplitudes de frequências de componentes espectrais que mantêm uma certa constância, mesmo que a altura (frequência fundamental) varie” (LOUREIRO *et al.* 2006:58).

240 Rodríguez (2006:64) indica que um som puro seria aquele formado por apenas uma frequência. Para produzir um som puro seria necessário ter um corpo constituído por um material cuja estrutura molecular interna fosse completamente homogênea. Quando percutido, as moléculas oscilariam de modo uniforme produzindo só uma frequência. Essa situação física de homogeneidade é ideal, normalmente os sons são “compostos” por mais de uma frequência, resultante da interação elástica das moléculas heterogeneamente distribuídas em diversas densidades, formas e massas. Poder-se-ia dizer que trata-se de uma abstração teórica.

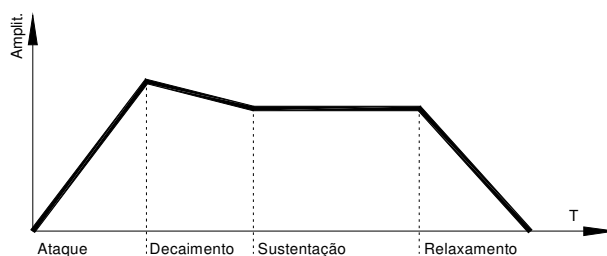


Figura 24) Evolução do perfil do envelope sonoro.  
(Fonte: Serra, 2002).

Algumas experiências realizadas com envelopes colocaram em evidência diferenças entre a percepção visual e a percepção sonora. A forma do envelope pode ser numericamente manipulada, alterando os estágios evolutivos do som gerado. Quando se cria um som sintetizado,<sup>241</sup> pode-se projetar envelopes irregulares, alterando-se matematicamente o contorno natural dos envelopes (ataque, decaimento, sustentação e relaxamento) de tal modo a permitir que possam existir formas distorcidas variando-se o perfil geométrico. A seguir se apresentam dois envelopes que foram projetados no programa *MAX/MSP*<sup>242</sup> e aplicados sobre uma mesma onda básica senoidal. O envelope esquerdo foi projetado como uma curva contínua que rapidamente atinge o pico de amplitude para decair em forma suave. O envelope à direita é formado por uma sucessão de dentes triangulares simetricamente agrupados que, se ligados por uma linha imaginária que percorra os picos de maior amplitude (marcada em linha pontilhada), conformariam um arco.

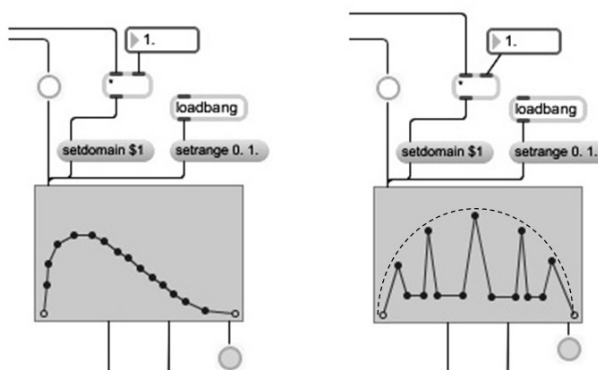


Figura 25) Envelopes projetados em MAX/MSP.  
(Fonte: o autor).

O efeito destes envelopes foi testado sobre um som com durações de 1000, 500, 50, 100 e 150 milissegundos. Na figura 26 se apresenta o resultado sonoro representado como um perfil de amplitude/duração. Observa-se que, dependendo da forma do envelope e do tempo de duração da onda sonora afetada por ele, podem ser perceptíveis as batidas que marcam

241 De acordo com Serra (2002:16) um som sintetizado seria aquele cujo timbre é criado por meio de equipamentos eletrônicos e definido por parâmetros matemáticos.

242 MAX/MSP é um programa dedicado à composição musical interativa. Foi desenvolvido no IRCAM (*Institut de Recherche et de Coordination Musique/Acoustique*) pelo matemático Miller Puckette na década de 1980.



um certo ritmo. No exemplo da figura 25, no caso do envelope descontínuo, quando as durações superam uma determinada faixa temporal, são percebidas cinco batidas independentes. À medida que a duração diminui, as cinco batidas tendem a se agrupar em uma unidade sonora. Em termos gráficos, poder-se-ia dizer que a prevalência dos triângulos sobre o arco levará o ouvinte a perceber sons independentes; já quando o arco prevalecer sobre os triângulos o som será percebido como uma unidade.

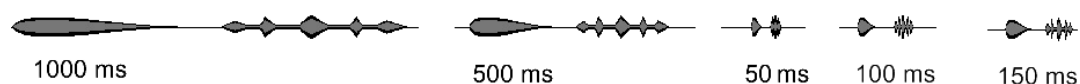


Figura 26) Perfil de amplitude e duração dos exemplos sonoros.  
(Fonte: o autor).

Mais uma experiência foi realizada relacionando envelope e simetria. Gravaram-se duas sequências sonoras com os segundos iniciais da peça *Egc\_28a3* (faixas 13 e 14 do CD 5). Na primeira sequência (faixa 13) ouve-se apenas uma voz executada pelo piano, na segunda, todos os instrumentos utilizados na peça estão presentes. Na figura 27, apresenta-se a visualização do perfil amplitude/duração sem modificar (Normal).

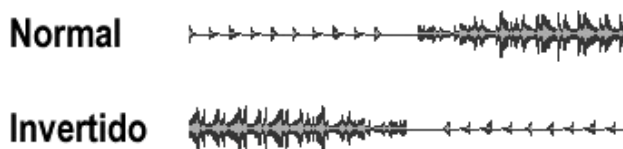


Figura 27) Perfil amplitude duração. Início da peça *Egc\_28a3*.  
(Fonte o autor).

Posteriormente, com o programa de tratamento sonoro *Audacity*,<sup>243</sup> inverteu-se a sequência completa original com uma operação de reflexão (figura 27, perfil invertido). Ao ouvir o resultado nota-se que a inversão do perfil (relacionada com o envelope) mudou a natureza do timbre. Se na primeira sequência ouvem-se o piano, o vibrafone e as cordas, na segunda, os instrumentos percussivos (piano e vibrafone) sofreram uma transformação drástica, ao ponto de parecerem instrumentos de sopro. Somada a essa metamorfose auditiva, talvez possa ser apontado um efeito de desaceleração, uma espécie de retardamento temporal causado pela sensação de rugosidade do som do segundo exemplo, embora objetivamente as durações sejam iguais em ambas as sequências. Na década de 1960, Pierre Schaeffer (1967) já havia notado a importância do ataque na identificação do timbre e da duração do som.

No domínio da percepção visual, se aplicássemos sobre um objeto geométrico uma simetria de reflexão, idêntica à aplicada sobre o objeto sonoro, a natureza do objeto seria

243 *Audacity* é um programa dedicado à gravação e edição de áudio.

preservada e a percepção do espaço não sofreria expansão. Visualmente, continuar-se-iam a perceber os mesmos contornos, as mesmas qualidades cromáticas e materiais em geral. Em relação ao timbre, a caixa de música utilizará instrumentos já sintetizados e disponibilizados em protocolo *MIDI*. O protocolo *MIDI* oferece uma paleta básica de 256 instrumentos virtuais.

#### 4.1.5 As articulações.

No *Dicionário Grove de Música* a noção de articulação abarcaria as maneiras em que as notas são separadas ou agrupadas ao serem executadas pelo intérprete. Em sentido estético, associa-se essa noção ao fraseado musical em geral (SADIE, 1994:44). Nas pautas, as articulações são indicadas pelo compositor por signos específicos. Elas entram no domínio da técnica instrumental e da expressividade, utilizadas para indicar modos de ataque e emissão do som com os instrumentos (MED, 1996:49). Falando sobre uma das formas de articulação denominada *legato* (ligado), Daniel Barenboim, a ela se refere nos seguintes termos:

[...] Quando se tocam cinco notas ligadas, cada uma delas luta contra a força do silêncio que lhe quer quitar a vida e, portanto, se encontra em relação com a nota precedente e a seguinte. Nenhuma nota pode pretender ser mais forte do que as precedentes; se o fizesse, desafiaria a natureza da frase à qual pertence [...] (BARENBOIM, 2008:20) (Tradução nossa).<sup>244</sup>

No tocante à possibilidade de articulação, cada instrumento tem a sua própria potencialidade. Dentre algumas das formas possíveis de articulação podem ser encontradas as ligaduras, os *staccatos*, os glissandos ou indicações de ataque como o *fp* (*forte piano*).

O tratamento deste parâmetro não foi levado em conta no programa desenvolvido para a caixa de música. O motivo da ausência deve-se a uma limitação do autor. Para realizar os testes era necessário ouvi-los. A pesar de permitir escrever indicações de articulação no pentagrama, o *Compo* não permite exportar o resultado da articulação em formato *MIDI*. Isso significa dizer que o resultado musical não podia ser auditivamente verificado pelo autor.<sup>245</sup> Caso elas aconteçam, será uma consequência derivada da progressão do fluxo sonoro e portanto do ritmo.

## 4.2 INTRODUÇÃO À SINTAXE LISP, COMMON LISP E AUTOLISP. ARGUMENTOS E VARIÁVEIS.

Nesta seção são explicados alguns conceitos funcionais e sintáticos da linguagem de programação LISP e da família de dialetos derivados dessa linguagem, dentre os quais o

244 No original: [...] Cuando se tocan cinco notas ligadas, cada una de ellas lucha contra la fuerza del silencio que quiere quitarle la vida y, por tanto, se halla en relación con la nota precedente y la siguiente. Ninguna nota puede hacerse valer buscando ser más fuerte que las precedentes; si lo hiciera, desafiaría la naturaleza de la frase a la que pertenece [...]

245 Lembre-se que um arquivo MIDI contém as ordens para que o sintetizador de som do computador emita o som correspondente.

*Common LISP* e o *AutoLISP*. Todavia, para compreender os trechos do programa escrito apresentados na tese devem ser apontadas algumas diferenças sintáticas, pois o mecanismo de tradução da caixa de música foi escrito em *AutoLISP*, mas o resultado da tradução deve ser escrito em *Common LISP*, dialeto utilizado pelo *Compo Music*. Em *LISP*, os átomos e as listas são as estruturas de dados fundamentais. Um átomo é definido como tudo o que não é uma lista. Assim, *defun*, *nil*, *T*, *t* e *pi* são átomos. Toda função é expressa na forma de lista de átomos (TOURETZKY, 1990:31). Logo, como as funções são listas e os dados podem tomar a forma de listas, significa que em *LISP* uma função pode ser expressa em forma de dado (TOURETZKY, 1990:77), característica primordial desta linguagem. Sintaticamente, uma lista é uma sucessão de átomos escrita entre parênteses. A seguinte lista contém 3 átomos (*nota dura dina*). Esses átomos podem ser valores numéricos, textuais, listas ou outros átomos. A operação aritmética soma, por exemplo, tem um átomo específico "+"; para somar números escreve-se a operação da seguinte forma ( $+ n_1 n_2 n_3\dots$ ), assim, ( $+ 1 2 3 4$ ) retornará como resultado o número 10. A função anterior também pode ser escrita ( $+ a b c d$ ). Para que essa soma possa ser efetuada, os átomos *a b c e d* devem apontar para dados numéricos e nesse caso, diz-se que *a b c e d* são argumentos ou variáveis. Um argumento é uma unidade de informação cujo valor pode ser passado de uma função a outra.

Quando se define uma função com a seguinte estrutura (***defun teste (a b) (operações\_da\_função\_teste)***) as letras "a" e "b" são os argumentos ou parâmetros dessa função.<sup>246</sup> Quando se invoca uma função que possui argumentos, eles devem ser fornecidos; por exemplo, a linha (*teste 1 2*) inicia a função *teste* com os argumentos 1 e 2.

Um argumento pode ser fornecido tanto como um dado isolado bem como na forma de uma função completa. Isso quer dizer que uma função definida com o nome "*soma*" (*defun soma (a b) (+ a b)*) pode ser utilizada como argumento de si mesma na seguinte maneira: (*soma 1 (soma 1 (soma 1 (soma 1 2)))*). Em *LISP*, quando é organizada uma estrutura de funções aninhadas, a ordem de execução começa pelas funções internas, resolvendo o problema de dentro para fora. No exemplo, o resultado de cada função "*soma*" é passado como argumento à função vizinha como mostra a figura 28, iniciando por (*soma 1 2*).

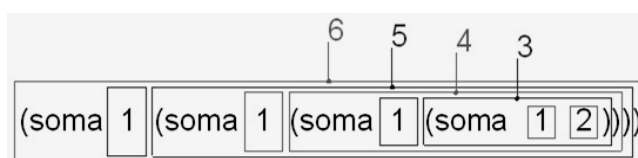


Figura 28) Processo recursivo em *AutoLISP*.  
(Fonte: o autor).

246 Na tese será utilizada a palavra "argumento" para não confundir com os já utilizados parâmetros musicais.

Este pequeno exemplo ilustra o conceito de um processo denominado recursão, que acontece quando uma função invoca-se a si mesma (TOURETZKY, 1990:231). Outro elemento importante são as variáveis, que podem ser de dois tipos: locais ou globais. Define-se uma variável local quando seu símbolo é declarado no início da função. O seu conteúdo é anulado quando a função que o declarou finaliza. Toda variável não declarada é considerada global e o seu conteúdo permanecerá registrado na memória apesar da função ter finalizado. As variáveis locais são utilizadas para guardar temporariamente valores que interessam à própria função, por exemplo:

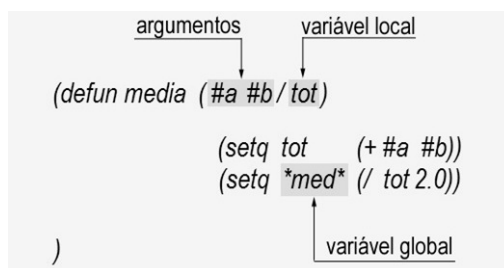


Figura 29) Argumentos e variáveis em AutoLISP.  
(Fonte: o autor).

A função *media* deve receber os argumentos *#a* e *#b* para serem somados. O resultado é armazenado na variável local *tot*, declarada no início da função na lista *(#a #b / tot)*. O conteúdo da variável *tot* é anulado quando finaliza a execução, enquanto o conteúdo da variável *\*med\** permanece registrado na memória do computador, uma vez que não foi declarada, portanto é variável global. Em sentido estritamente estilístico é conveniente estabelecer diferenças entre os signos utilizados para os argumentos, para as variáveis locais e para as globais. Na presente tese o signo “#” é utilizado como prefixo para distinguir o nome de um argumento e o signo “\*”, colocado no início e no final do nome de uma variável, indica que ela é global; as variáveis locais escrevem-se sem adições. Na escrita LISP pode ser evitada a definição de variáveis locais aninhando as funções internas. A função *media* poderia ser simplificada: `(defun media (#a #b) (setq *med* (/ (+ #a #b) 2.0)))`. Neste caso a operação será resolvida somando *#a* e *#b*, dividindo o resultado por 2.0 e, finalmente, registrando o valor no símbolo *\*med\** com a função *setq*.

#### 4.3 AS NOTAS NA SINTAXE DO COMPO MUSIC.

Em sintaxe do *Compo Music*, cada um dos parâmetros que conformam uma nota deve ser escrito precedido por uma etiqueta. A forma sintática é a seguinte:

*:nome\_da\_etiqueta valor*

O primeiro parâmetro é o valor de altura da nota. Ele é identificado pelo átomo *:hei* seguido pela classe de altura e o registro. A etiqueta que identifica a duração é *:dur* e, para

a dinâmica utiliza-se *:dyn*. Todas as etiquetas são seguidas pelos seus respectivos valores, calculados no programa AutoLISP da caixa de música. O parâmetro musical da altura é formado concatenando-se o valor da classe de altura com o valor da oitava que dependerá do instrumento utilizado para a execução. Optou-se por escrever as notas no padrão de notação inglesa “C”, “D”, “E”, “F”, “G”, “A”, “B”. As alterações são representadas com “s” para sustenido e “b” para bemol. A duração de cada nota pode ser representada por um átomo específico já predefinido no *Compo*. Por exemplo, o átomo *:w* significa a duração da semibreve, *:q* representa uma semínima. A duração também pode ser expressa numericamente, nesse caso um valor unitário significa uma duração equivalente a uma semínima. A conversão final do tempo é realizada automaticamente pelo *Compo* em milissegundos (LARTILLOT, 2002:7). O valor definido é reescalado automaticamente a um valor de *midi velocity* de 0 a 127. A dinâmica é definida com valores dentro da faixa de números inteiros entre -60 e 48. (LARTILLOT, 2002:10). Abaixo segue a representação de um som tônico, com a definição de sua altura, duração e dinâmica, restando ainda a definição do timbre que está associado ao instrumento.

(:hei :a2 :dur 1.00 :dyn 3)

#### 4.4 ESQUEMA FUNCIONAL E NÍVEIS DE ORDEM DA CAIXA DE MÚSICA.

Define-se a caixa de música como um conjunto aberto de técnicas e mecanismos que permitem extrair coordenadas espaciais de objetos geométricos tridimensionais, transformá-las em um som tônico, organizar esses sons em conjuntos ordenados e, finalmente, ouvir o resultado. O primeiro nível de ordem da caixa é dado pela configuração de um sistema artificial e virtual de eixos tridimensionais graduados em unidades modulares. Transformam-se os eixos cartesianos substituindo os valores numéricos por parâmetros musicais. O processo de tradução começa no ambiente gráfico do programa AutoCAD. Capturam-se as coordenadas XYZ de pontos de um objeto geométrico tridimensional previamente modelado (*3dface*, *line*, *3dpoly*). A graduação dos eixos permite que cada coordenada espacial seja transformada em uma combinação de quatro parâmetros musicais: classe de altura, oitava, duração e dinâmica. Nesta tese esse conjunto será denominado “som tônico”. Cada som tônico é escrito sequencialmente em um arquivo texto ordenado cuja extensão é “*Lsp*” (*arquivo lisp*). Depois de definir a sequência de toque dos sons tônicos são incorporadas, no arquivo *lisp*, outras características necessárias para a definição da peça, como a lista de instrumentos que estipula o timbre de cada voz,<sup>247</sup> a quantidade de pulsações por minuto para definir o andamento e o formato de exportação do resultado da tradução.

---

<sup>247</sup> Nesta tese deve ser entendida a “voz” como o resultado da tradução de um grupo de objetos geométricos que pertencem ao mesmo *layer* do modelo 3D e que foram capturados e traduzidos com os mesmos parâmetros musicais e critérios de barredura.

```

(defun nome_da_peça ()
  (setf Voz_01
    (note :pos 0
      (:voice-class 0
        (:hei :d4 :dur 0.250 :dyn 7.47) ;; som tônico.
        (:hei :d4 :dur 0.250 :dyn 7.47) ;; som tônico.
        (...)) ;; continua sequência de toques.
      )) ;; fecha a lista de sons tônicos da primeira voz traduzida.
    (setf Voz_02
      (note :pos 0
        (:voice-class 1
          (:hei :d4 :dur 0.250 :dyn 7.47) ;; som tônico.
          (:hei :d4 :dur 0.250 :dyn 7.47) ;; som tônico.
          (...)) ;; continua sequência de toques.
        )) ;; fecha a lista de sons tônicos da segunda voz traduzida.
      ))

  (program-change 0 :acoustic-grand-piano) ;; Inicia definição de instrumentos (timbres) para cada voz.
  (program-change 1 :vibraphone) ;; definição do instrumento 1
  ;; definição do instrumento 2

  (realize (midi :sync :midi-file "nome_da_peça.mid") ;; Inicia ordens de exportação com definição de pulsações.

    :tempo 40 ;; definição de pulsações por minuto.
    (Voz_01)
    (Voz_02)
  ))

  ;; fecha a função.

```

Tabela 5) Exemplo de organização do arquivo LSP enviado para o *Compo Music*.  
(Fonte: o autor).

Depois de realizada a operação de captura e tradução dos pontos em sons tônicos, muda-se para o ambiente Windows onde é executado o *Compo Music*. Este programa efetuará a leitura das ordens contidas no arquivo *lisp* e as converterá num arquivo de extensão MIDI ou numa partitura. Na figura 30 é apresentado um esquema funcional que ilustra a sequência de passos percorridos, desde a captura dos pontos de um objeto tridimensional até a saída *MIDI* ou textual. O segundo nível de ordem da caixa de música é dado pelos critérios de leitura do modelo 3D, que serão tratados no capítulo 5.



Figura 30) Esquema funcional da caixa de música.  
(Fonte: o autor).

#### 4.5 PRIMEIRO NÍVEL DE ORGANIZAÇÃO. CONFIGURAÇÃO DOS EIXOS DA CAIXA DE MÚSICA.

O primeiro nível de organização da caixa de música é definido pela graduação modular dos eixos cartesianos. Qual foi o motivo que levou a escolher este tipo de graduação? Para colocar o conjunto finito das classes de altura utilizadas em música sobre um eixo numérico infinito, optou-se por segmentá-lo de acordo com a quantidade de elementos presentes no conjunto utilizado. Desse modo, para graduar o eixo das ordenadas (Y) com a escala Dó Maior seria repetida *ad infinitum* a divisão em sete partes correspondente ao conjunto de classe de altura (Dó Ré Mi Fá Sol Lá Si) de módulo 7. O procedimento de divisão modular dos eixos é aplicado da mesma forma para a duração, para as oitavas de cada instrumento e para a dinâmica. Mais adiante será explicado como se transforma qualquer número num congruente modular através de uma operação simples da aritmética modular. Por enquanto a explicação ficará restrita aos lineamentos gerais da configuração dos eixos. Procurou-se imitar a organização da escrita musical. No pentagrama, a direção horizontal é o domínio da divisão temporal e a direção vertical é o domínio das alturas cuja organização lógica coloca as notas graves embaixo das agudas.

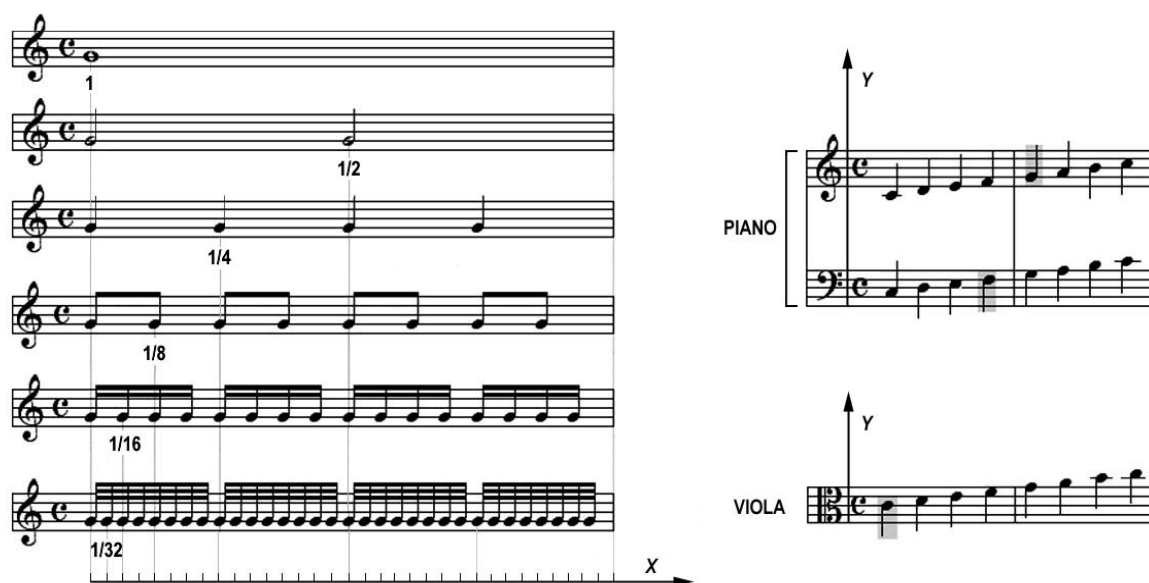


Figura 31) A bidimensionalidade do pentagrama.  
(Fonte: o autor).

Neste ponto foi tomada uma decisão arbitrária. Como a representação da escrita musical é uma notação restrita ao plano bidimensional e os objetos de arquitetura pertencem ao universo tridimensional, optou-se por dividir as alturas (eixo vertical no pentagrama) em dois parâmetros independentes: classe de altura e oitava, mantendo o nome da classe de altura sobre o eixo Y e levando o número das oitavas para o eixo cartesiano das cotas (Z). Desse modo, no primeiro projeto testado, cada um dos eixos graduou-se estabelecendo as seguintes correspondências:





A nova configuração deu como resultado os arquivos *Esferasc*, *Egc\_02* e *Ritmo\_096c*. Para realizar a tradução, os eixos podem ser atribuídos com diversas séries alfanuméricas, cujos valores sempre são escolhidos arbitrariamente. O eixo X pode ser serializado com um conjunto numérico de durações {1.00 0.50 0.25} cujo módulo é 3, pois contém três elementos. Em relação à atribuição de valores de duração, houve que decidir se a série devia ser organizada como uma progressão do tipo {1.0 0.5 0.25 0.125 0.0625...} ou, se seria formada com elementos repetidos, organizando-os com algum tipo de estrutura rítmica predefinida, por exemplo, {1.0 0.5 0.5 1.0 1.0}. No eixo Y podem ser definidos diversos conjuntos com classes de alturas, seja de uma escala específica do sistema tonal ou não. Nos primeiros testes adotaram-se as escalas do sistema tonal, como a escala Dó Maior (módulo 7); mais tarde o eixo Y seria atribuído com conjuntos de notas aleatórias, tentando imitar, muito superficialmente, algumas técnicas de composição serial do século XX. Alguns testes foram realizados com escalas diferentes para cada voz. No eixo Z definiram-se a extensão de oitavas específicas de cada instrumento musical envolvido na tradução. Neste sentido, o piano oferece toda a extensão de oitavas. O programa permite realizar a tradução utilizando até nove instrumentos.

#### 4.6 A ARITMÉTICA MODULAR.

Explica-se a seguir o funcionamento da aritmética modular, também denominada aritmética do relógio. Um relógio de ponteiros é dividido em 12 partes iguais que representam as horas correspondentes a um período de meio-dia.

Módulo 24	
0 + 1 = 1	12 + 1 = 13
1 + 1 = 2	13 + 1 = 14
2 + 1 = 3	14 + 1 = 15
3 + 1 = 4	15 + 1 = 16
4 + 1 = 5	16 + 1 = 17
5 + 1 = 6	17 + 1 = 18
6 + 1 = 7	18 + 1 = 19
7 + 1 = 8	19 + 1 = 20
8 + 1 = 9	20 + 1 = 21
9 + 1 = 10	21 + 1 = 22
10 + 1 = 11	22 + 1 = 23
11 + 1 = 12	23 + 1 = 0

Tabela 6) Aritmética modular.  
(Fonte: o autor).

Para contabilizar o passo do tempo, soma-se uma unidade de hora em hora, até obter como resultado a seguinte tabela periódica cujo módulo é 24. Na tabela 6, por exemplo, inicia-se a contagem na hora 0. A aritmética modular postula a existência de congruência entre dois números inteiros no módulo  $m$  quando  $m$  é fator de  $(a - b)$ , expresso pela fórmula:

$$a \equiv b \pmod{m}$$

Ou seja, se  $a$ ,  $b$  e  $m$  são números inteiros diferentes de 0, diz-se que  $a$  é congruente com  $b$  módulo  $m$ , se  $m$  divide  $(a - b)$  com resto 0. Pode-se encontrar o congruente modular de qualquer número inteiro com relação a um módulo definido. Assim, para as horas do dia tem-se que:

$$16 \text{ é congruente com } 4 \pmod{12}, \text{ pois } (16 - 4) / 12 = 1$$

$$13 \text{ é congruente com } 1 \pmod{12}, \text{ pois } (13 - 1) / 12 = 1$$

$$22 \text{ é congruente com } 10 \pmod{12}, \text{ pois } (22 - 10) / 12 = 1$$

Para um número qualquer em relação com um módulo qualquer:

$$25 \text{ é congruente com } 4 \pmod{7}, \text{ pois } (25 - 4) / 7 = 3$$

$$145 \text{ é congruente com } 5 \pmod{7}, \text{ pois } (145 - 5) / 7 = 20$$

Na caixa de música a quantidade de elementos de um conjunto utilizado numa tradução (classe de altura, oitavas, duração ou dinâmica) define o módulo de referência desse conjunto. Por exemplo, o módulo do conjunto classes de alturas ("C" "D" "E" "F" "G" "A" "B") será 7. Ao traduzir uma coordenada numérica para um valor modular, o elemento correspondente dentro do conjunto deve ser o congruente modular do valor numérico da coordenada traduzida. Exemplifica-se este procedimento convertendo o valor numérico da ordenada de um ponto (Y) utilizando como conjunto de classes de alturas a escala Dó Maior, escrita em uma lista com sintaxe LISP ("C" "D" "E" "F" "G" "A" "B"). Para encontrar a classe de altura correspondente do ponto cuja coordenada (X Y Z) é (84.01 13.45 10.50) os passos são os seguintes:

1) Extrair a ordenada da lista (84.01 **13.45** 10.50)  $\rightarrow$  **13.45**

2) Reduzir a ordenada fracionária a um número inteiro eliminando as casas decimais.

$$Y = 13.45 \rightarrow \mathbf{13}$$

3) Transformar o inteiro encontrado num valor modular de acordo com o módulo de referência do conjunto utilizado. Para isso:

3.1) Dividir o valor inteiro pelo módulo e guardar o valor inteiro.

$$13 / 7 = 1.8571 \rightarrow \mathbf{1}$$

3.2) Multiplicar esse valor pelo módulo do conjunto.

$$1 * 7 = \mathbf{7}$$

3.3) Diminuir o valor calculado ao inicial.

$$13 - 7 = \mathbf{6}$$

4) O valor encontrado é o índice da posição do elemento dentro do conjunto.

Lista com classes de alturas	(C	D	E	F	G	A	<b>B)</b>
Índices modulares	(0	1	2	3	4	5	<b>6)</b>

Casa modular (No eixo Y)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lista de classes de alturas (lista)	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G	A	B
Índice modular (corresp. à lista)	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6

Tabela 7) Exemplo de captura de um elemento com aritmética modular.  
(Fonte: o autor).

Depois de encontrar o congruente modular deve-se proceder à extração do elemento contido na lista LISP. Para isso:

1. Utilizar o índice achado como índice de captura na função LISP *nth*.<sup>248</sup>
2. Extrair o resultado com a função *nth*.

$$(nth\ 6\ ("C" "D" "E" "F" "G" "A" "B")) = "B"$$

```

;;; Função de aritmética modular para módulo 12

(defun Cx:Mod12 (#n) (abs (- #n (* 12 (rem (/ #n 12))))))

;;; Função de aritmética modular para módulo 10. Utilizada para extrair os pontos da geometria (índices de 0 a 9)

(defun Cx:Mod10 (#n) (abs (- #n (* 10 (rem (/ #n 10))))))

;;; Função de aritmética modular para módulo variável. Utilizada para extrair elementos de listas com módulos variáveis.
;;; Deve ser especificado o número a calcular e o módulo a calcular.

(defun Cx:ModV (#n #m) (abs (- #n (* #m (rem (/ #n #m))))))

```

Tabela 8) Funções modulares programadas em AutoLISP.  
(Fonte: o autor).

A caixa de música utiliza aritmética modular em diversos estágios da tradução. Em primeiro lugar como instrumento de conversão de uma coordenada espacial; mas também como instrumento de cálculo ao realizar transformações musicais específicas como a transposição e a inversão de uma escala, intervalo ou nota, e como instrumento de cálculo para manipular séries simbólicas em geral. Em cada estágio haverá sempre envolvida uma operação modular com módulos específicos.

#### 4.7 EXEMPLO DE TRADUÇÃO DE UMA COORDENADA PARA UM SOM TÔNICO.

Para mecanizar os passos descritos na seção anterior programou-se a função LISP Cx:ModV. Ela se aplica a todos os pontos capturados. A seguir apresenta-se um exemplo de tradução completo para o valor da abscissa (X), da ordenada (Y) e da cota (Z) de um ponto.

##### 1) Dado geométrico obtido do modelo 3D.

Coordenada capturada = (14.45 12.33 10.45)

<sup>248</sup> Na função *nth* o índice 0 extrai o primeiro elemento de uma lista.

## 2) Listas com os elementos arbitrariamente escolhidos e utilizados durante uma tradução.

Lista durações	(1.0 0.5 0.25 0.125) módulo = 4
Lista classes de alturas ("C" "D" "E" "F" "G" "A" "B")	módulo = 7
Lista de oitavas	(1 2 3 4 5 6 7 8) módulo = 8
Lista dinâmica	(-20 -15 -10 -5 0 5 10 15 20) módulo = 9

## 3) Processo de tradução discriminado.

Valor numérico correspondente ao eixo das abscissas ( $X$ ) = 14.45

Duração	$(Cx:ModV \ 14 \ 4) = 2 \Rightarrow (nth \ 2 \ (1.0 \ 0.5 \ \mathbf{0.25} \ 0.125)) = \mathbf{0.25}$
DinaX	$(Cx:ModV \ 14 \ 9) = 5 \Rightarrow (nth \ 5 \ (-20 \ -15 \ -10 \ -5 \ 0 \ \mathbf{5} \ 10 \ 15 \ 20)) = \mathbf{5}$

Valor numérico correspondente ao eixo das ordenadas ( $Y$ ) = 12.33

Cl. de altura	$(Cx:ModV \ 12 \ 7) = 5 \Rightarrow (nth \ 5 \ ("C" \ "D" \ "E" \ "F" \ "G" \ \mathbf{"A"} \ "B")) = \mathbf{"A"}$
DinaY	$(Cx:ModV \ 12 \ 9) = 3 \Rightarrow (nth \ 3 \ (-20 \ -15 \ -10 \ \mathbf{-5} \ 0 \ 5 \ 10 \ 15 \ 20)) = \mathbf{-5}$

Valor numérico correspondente ao eixo das cotas ( $Z$ ) = 10.45

Oitava	$(Cx:ModV \ 10 \ 8) = 2 \Rightarrow (nth \ 2 \ (1 \ 2 \ \mathbf{3} \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8)) = \mathbf{3}$
DinaZ	$(Cx:ModV \ 10 \ 9) = 1 \Rightarrow (nth \ 1 \ (-20 \ \mathbf{-15} \ -10 \ -5 \ 0 \ 5 \ 10 \ 15 \ 20)) = \mathbf{-15}$

## 4) Formação do som tônico final.

Nota	= $A_3$
Duração	= 0.25
Dinâmica	= -15 (no Compo a dinâmica é graduada entre os valores -60 e 60)

## 4.8 O TRATAMENTO DA DINÂMICA.

Na caixa de música o valor de dinâmica é ainda influenciado por outros fatores que merecem esclarecimento. Vale a pena ter presente o conceito extraído de Zamacois (1984) que trata sobre a divisão da dinâmica. Como foi mencionado, esse autor diferencia a dinâmica uniforme (*piano – forte*) da dinâmica gradativa (*crescendo – diminuendo*). Os cinco fatores que afetam o valor de dinâmica na caixa de música são:  $F\_dinX$ ,  $F\_dinY$ ,  $F\_dinZ$ ,  $Inst\_Din$  e  $Fator\_Din$ . O cálculo dos três primeiros, explicado na seção anterior, determina a dinâmica uniforme pela posição espacial do ponto traduzido. Define-se ainda um fator associado a cada um dos instrumentos, chamado  $Inst\_Din$ , estipulando uma faixa entre 1 e -1. Esses valores são utilizados para destacar quais instrumentos tocam com maior intensidade, visando destacar ou diminuir a sua presença sonora. Finalmente, o  $Fator\_Din$  procura determinar uma situação de dinâmica gradativa, afetando a dinâmica de modo global conforme a peça avança temporalmente. Os seus valores são arbitrariamente ajustados entre -4 e 4. Eles podem ser aplicados em diversos momentos. Assim, a conformação final da dinâmica combina todos esses fatores com a fórmula abaixo.

$$\text{Dinâmica} = \text{Fator\_Din} \left( \left( \frac{(\text{DinaX} * \text{F\_dinX}) + (\text{DinaY} * \text{F\_dinY}) + (\text{DinaZ} * \text{F\_dinZ})}{3} \right) \text{Inst\_Din} \right)$$

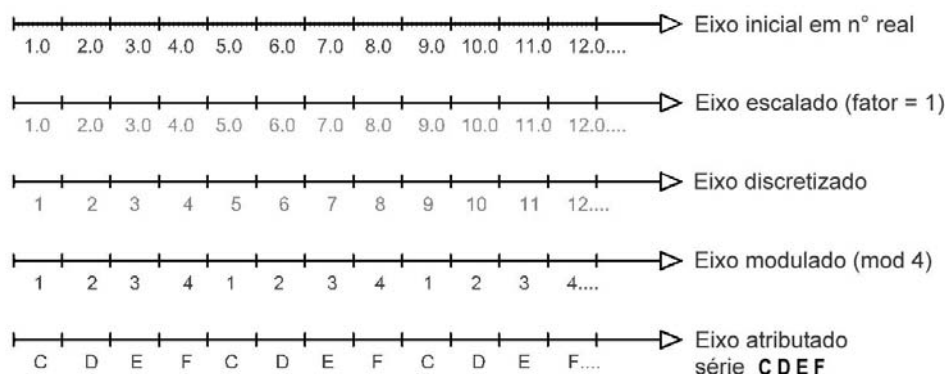
*Equação 2: Tratamento da dinâmica.  
(Fonte: o autor)*

#### 4.9 A DEFINIÇÃO DA MALHA ESPACIAL DISCRETA.

Além de associar um valor modular a uma série definida, havia que definir o espaço da caixa de música, transformando o sistema cartesiano de coordenadas em um sistema de coordenadas modulares. Aplicar operações de aritmética modular implica trabalhar dentro de um universo finito, limitado pelo módulo, mas dentro do domínio infinito dos números inteiros. Logo, foi necessário realizar duas tarefas:

1. Transformar coordenadas numéricas fracionárias em coordenadas numéricas inteiras.
2. Segmentar os eixos cartesianos em módulos (coordenadas modulares).

De modo geral, a coordenada numérica  $(X,Y,Z)$  será distinguida da coordenada modular  $(X_{\text{mod}}, Y_{\text{mod}}, Z_{\text{mod}})$ . Na caixa de música será convencionado chamar de “casa modular” a posição formada por duas coordenadas modulares. Assim,  $(X_{\text{mod}}, Y_{\text{mod}})$  será a casa modular no plano horizontal,  $(X_{\text{mod}}, Z_{\text{mod}})$  e  $(Y_{\text{mod}}, Z_{\text{mod}})$  serão as casas modulares dos planos verticais. A operação de transformar o sistema de numeração real num sistema de número inteiro é realizada eliminando a parte fracionária do número e multiplicando o valor obtido por um fator de unidade. O fator de unidade cumpre a função de regular o tamanho das casas modulares em relação ao objeto. Por exemplo, ao trabalhar com fator de unidade 1 a coordenada (0.245 12.34 53.67) seria transformada em uma coordenada modular (0 12 53), com fator 0.1 a coordenada modular seria (0 1 5) e com fator 0.01 a coordenada modular seria (0 0 0).



*Figura 33) Transformação modular de um eixo cartesiano.  
(Fonte: o autor).*

Diminuindo o fator de unidade, o tamanho da casa modular aumenta em relação ao objeto e, portanto, diminui a quantidade de notas, durações, registros e dinâmicas disponíveis para realizar a tradução. Ao contrário, aumentando o fator, a casa modular diminui em relação ao objeto, aumentando a densidade da malha de notas, durações, registros e dinâmicas. Resta saber se existe um valor para o fator de unidade a partir do qual o resultado sonoro se percebe estável. Utilizando as categorias definidas por Xenakis, foi testado se a forma *outside-time*, representada pela conjunção da forma geométrica a traduzir, o tabuleiro modular e os conjuntos de parâmetros musicais utilizados na tradução, estabilizam em uma forma *temporal*, representada pelo resultado musical. Estabilizar o resultado significa aqui caracterizar algo análogo ao que acontece na sucessão de números conhecida como série de Fibonacci. Nessa série numérica, descoberta em 1202 por Leonardo de Pisa, cada um dos termos é formado pela soma dos dois precedentes: 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144. Uma propriedade matemática verificada na série de Fibonacci é que a razão dos termos que conformam a sequência tende rapidamente a estabilizar o seu valor num limite próximo da Seção Áurea:  $1/1=1$  –  $1/2=0.5$  –  $2/3=0.66666$  –  $3/5=0.6$  –  $8/13=0,61538$  –  $13/21=0.61904$  –  $34/55=0.61818$  –  $89/144=0.61805$  (GHYKA, 1977:49)

O tamanho relativo entre a casa modular da caixa de música e o objeto geométrico a ser traduzido influi no resultado sonoro. Para demonstrar esta afirmação basta um teste simples. Se for traduzido o objeto de tal forma que ele caiba completamente dentro de uma casa modular (figura 34a) obter-se-á uma peça cuja variação motivica e rítmica será dada pela repetição de uma nota, uma duração e um valor de dinâmica. As únicas variações possíveis resultarão do controle da velocidade, da distribuição dos timbres e da mudança das séries utilizadas ao longo da peça.

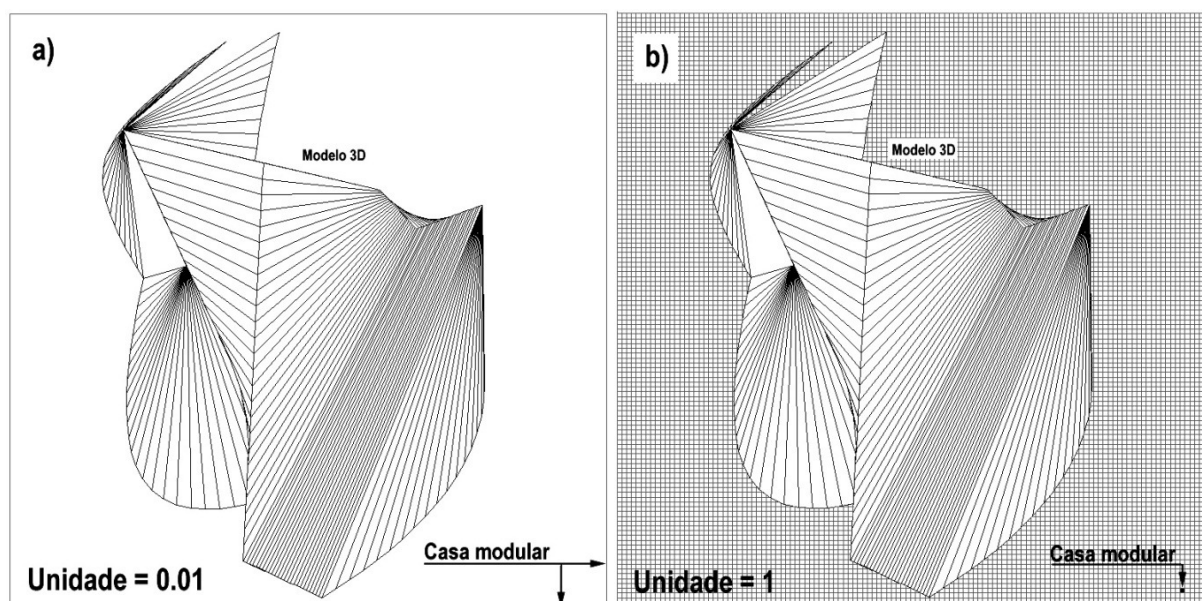


Figura 34) Tamanho relativo do módulo da caixa de música. Modelo do Pavilhão Philips.  
(Fonte: o autor).

Se, ao contrário, o tamanho da casa modular for reduzido (figura 34b) aproveitar-se-ão todos os elementos das séries que formam os conjuntos de notas, durações, registros e dinâmicas. Como o resultado sonoro, dentro do limite da figura 34a, é estável, intui-se que pela redução da casa modular a uma escala infinitesimal (figura 34b) talvez se possa atingir um limite no qual a variação motivica e rítmica do resultado também estabilizará, mas sobre um patamar sonoro mais rico. Para isso, foi realizado um experimento com o qual se tentou monitorar o comportamento da tradução, levando-se em conta a escala da casa modular. Utilizando somente um instrumento (piano) e os mesmos critérios de captura, foram realizadas traduções sucessivas mudando o tamanho da casa modular. O valor numérico presente no nome do arquivo indica a escala utilizada para definir o tamanho do módulo em relação ao objeto. Assim, Uni\_100000000 e Uni\_00000001 são os testes com os valores extremos<sup>249</sup>. Nos seis primeiros exemplos, com escalas entre 100000000 e 1000, o objeto permanece completamente dentro de uma casa modular.

Escala	Arquivo LSP	Arquivo MIDI	Duração	Som Tônico inicial (hei dur dyn)	Som Tônico final (hei dur dyn)
10 <sup>8</sup>	UNI_100000000	UNI_100000000	04' 26"	b7 0.25 19.00	b7 0.375 61.50
10 <sup>7</sup>	UNI_10000000	UNI_10000000	04' 26"	b7 0.25 19.00	b7 0.375 61.50
10 <sup>6</sup>	UNI_1000000	UNI_1000000	04' 26"	b7 0.25 19.00	b7 0.375 61.50
10 <sup>5</sup>	UNI_100000	UNI_100000	04' 26"	b7 0.25 19.00	b7 0.375 61.50
10 <sup>4</sup>	UNI_10000	UNI_10000	04' 26"	b7 0.25 19.00	b7 0.375 61.50
10 <sup>3</sup>	UNI_1000	UNI_1000	04' 26"	b7 0.25 19.00	b7 0.375 61.50
10 <sup>2</sup>	UNI_100	UNI_100	11' 24"	b7 1.00 16.00	b7 0.375 61.50
10	UNI_10	UNI_10	10' 02"	f7 0.75 11.50	c7 0.375 48.75
1	UNI_1	UNI_1	14' 10"	b7 1.00 14.50	c7 0.375 56.70
1 x 10 <sup>-3</sup>	UNI_001	UNI_001	09' 11"	g7 0.50 8.60	f7 0.375 40.65
1 x 10 <sup>-6</sup>	UNI_000001	UNI_000001	13' 54"	a7 1.00 13.20	a7 0.375 52.20
2 x 10 <sup>-6</sup>	UNI_000002	UNI_000002	07' 34"	e5 0.25 12.80	a5 0.750 49.50
3 x 10 <sup>-6</sup>	UNI_000003	UNI_000003	09' 20"	f7 0.50 7.70	f7 0.750 47.40
4 x 10 <sup>-6</sup>	UNI_000004	UNI_000004	09' 14"	g7 0.75 11.10	e7 0.750 45.90
5 x 10 <sup>-6</sup>	UNI_000005	UNI_000005	09' 02"	d5 0.50 3.80	f5 0.375 43.35
1 x 10 <sup>-7</sup>	UNI_0000001	UNI_0000001	13' 53'	c7 1.00 8.60	c7 0.375 40.05
2 x 10 <sup>-7</sup>	UNI_0000002	UNI_0000002	06' 58'	f5 0.25 16.70	f5 0.375 55.20
3 x 10 <sup>-7</sup>	UNI_0000003	UNI_0000003	07' 08'	d7 0.25 10.20	d7 0.375 44.85
4 x 10 <sup>-7</sup>	UNI_0000004	UNI_0000004	07' 16'	d7 0.25 8.40	g7 1.500 51.00
5 x 10 <sup>-7</sup>	UNI_0000005	UNI_0000005	09' 20'	g5 0.50 7.80	g5 1.500 48.15

Tabela 9) Testes com diversos tamanhos de casa modular.

(Fonte: o autor).

As mudanças sonoras ouvidas são fruto de mudanças nas séries, nas acelerações ou alterações da dinâmica gradativa aplicadas durante a tradução, mas é perceptível que os pontos traduzidos mantiveram-se presos à mesma casa modular tocando persistentemente uma espécie de “*ostinato* modular geométrico”.<sup>250</sup> Todas as peças possuem a mesma duração, começam e finalizam tocando o mesmo som tônico. Já nos outros exemplos, os

249 Foi possível testar a unidade até um máximo de oito casas decimais, permitidas pelo programa AutoCAD.

250 Em música, o *ostinato* refere-se à repetição obstinada de um padrão musical melódico, rítmico ou harmônico (SADIE, 1994:687).

pontos utilizam todos os elementos disponíveis nas séries modulares, sem exibir nenhuma coincidência entre as durações, nem nos primeiros nem nos últimos sons tônicos emitidos. A tabela 9 mostra os dados que foram observados. Ainda que as traduções efetuadas com tamanhos modulares menores não tenham exibido nenhum padrão sonoro estável, acredita-se que o uso do *ostinato* modular da caixa possa ser explorado como recurso expressivo. Imagine-se, por exemplo, a qualificação sonora de um espaço arquitetônico uniforme, cuja estrutura fosse uma trama regular de colunas idênticas, mas sobre a qual há distribuídos elementos heterogêneos.

Poder-se-ia permitir que uma voz em *ostinato* representasse sonoramente a regularidade do padrão estrutural, enquanto as outras pudessem variar livremente. O *ostinato* modular foi utilizado nas vozes correspondentes aos vibrafones dos exemplos *Deformada\_01*, *Deformada\_02*, *Deformada\_03*, *Mtv\_01*, *Mtv\_03*.



## 5 TÉCNICAS DE CAPTURA E TRADUÇÃO.

*It is the source of those problems about which we, in the darkness of our ignorance, concern ourselves: determinism or chance, unity of style or eclecticism, calculated or not, intuition or constructivism, a priori or not, a metaphysics of music or music simply as a means of entertainment.<sup>251</sup>*

*Iannis Xenakis.*

*Sem organização, a música seria uma massa amorfa, tão ininteligível quanto um ensaio sem pontuação, ou tão desconexa quanto um diálogo que saltasse despropositadamente de um argumento a outro.*

*Arnold Schoenberg.*

### 5.1 BREVÍSSIMA REFLEXÃO SOBRE A FORMA E SEUS LIMITES.

Para que exista uma forma, deve existir um limite? Uma fronteira temporal ou espacial? Se o universo musical é “evanescente”, essa condição não lhe impede de possuir limites; eles são reais e se estendem desde o primeiro até o último evento sonoro do espaço temporal dentro do qual se desenvolve a existência da forma musical. Se o olhar é desviado para a forma arquitetônica, o panorama é outro. Apesar das obras de arquitetura não serem evanescentes, quando se faz a pergunta sobre onde inicia uma obra arquitetônica a resposta surge com dificuldade. Projetos arquitetônicos construídos são persistentes produtos materiais, duros e concretos. Ironicamente eles dificultam a definição precisa dos seus limites, embora se possa estar dentro ou fora deles. Se aqueles objetos que possuem limites devem ser entidades finitas com começo e fim, seria difícil estabelecer o começo e o fim de um objeto de arquitetura.

Em geral, por uma imposição prática ou analítica, aceita-se de bom grado o estabelecimento de limites das obras de arquitetura, demarcando o seu perímetro ou a sua volumetria. Contudo, o autor acredita que não exista tal condição, assim como não existe o ponto inicial e final de um triângulo, um quadrado ou um círculo. Partindo desse

---

<sup>251</sup> É a fonte de nossos problemas pelos quais, na escuridão da nossa ignorância, nos interessamos: determinismo ou acaso, unidade de estilo ou ecletismo, calculado ou não, intuição ou construtivismo, a priori ou não, uma metafísica da música ou a música como simples meio de entretenimento (tradução nossa).

pressuposto, o início de cada projeto ou modelo 3D traduzido será escolhido de modo arbitrário pelo autor da tese. Logo, ainda que possa soar contraditório, o espaço métrico infinito da geometria e da arquitetura será transformado em um espaço finito e temporal construído com música. A seguir serão apresentados alguns conceitos básicos utilizados em análise da forma musical, de caráter introdutório. Não se pretende realizar uma explicação exaustiva de todos os tópicos relacionados à forma musical, que incluiriam questões de natureza rítmica, melódica e harmônica, senão colocar em destaque a importância que tem a ideia de periodização dos eventos sonoros como um dos meios de controle da morfologia musical. Será perseguida a periodização como recurso de controle do fluxo musical a partir dos objetos geométricos traduzidos com a caixa de música.

## 5.2 ELEMENTOS BÁSICOS DA FORMA MUSICAL CLÁSSICA.

O capítulo anterior tratou do primeiro nível de ordem da caixa de música. Nele encontram-se os parâmetros musicais escolhidos (classe de alturas, duração, oitava e dinâmica) com os quais se formam os sons tônicos ouvidos como resultado da tradução com a caixa de música. Trata-se agora de passar para o segundo nível de ordem: a organização desses sons em sequências sonoras organizadas por diversos critérios de ordenamento. Nesse sentido, será útil tomar como referência de apoio alguns conceitos empregados na formação de uma peça musical. Dentro da ampla variedade de técnicas composicionais e especulações formais no terreno musical, escolheu-se estudar inicialmente a possibilidade de trabalhar com os conceitos formais da música clássica, período que vai aproximadamente do século XVII ao XIX. Schoenberg inicia a explicação da forma musical identificando essa noção com o número de partes constitutivas de uma peça, isto é, a *“indicação de elementos indiferenciados, seções ou subdivisões de uma obra”* (SCHOENBERG, 2008:27) Analiticamente, podem ser ilustradas as partes de uma peça musical designando cada subdivisão da obra por uma letra. Uma peça composta por três seções será dita ternária (SCHOENBERG, 2008:151) e será representada estrutural e simbolicamente com a sequência alfabética A B A'. Internamente, cada uma dessas três seções será formada por unidades menores que numa ordem de grandeza crescente podem ser classificadas, segundo Stein (1979), como: figura ou motivo, semi-frase, frase e período.

Define-se a figura como a menor unidade sonora que carrega um sentido musical. Ela pode ser composta por um conjunto de notas cujo sentido expressivo é dado por alguma característica rítmica ou melódica. A unidade mínima de uma peça também pode ser denominada “motivo”, conceito que pode ser utilizado para caracterizar uma ampliação da primeira ideia, pois o motivo pode conter dentro da sua organização duas ou três figuras. Arnold Schoenberg (2008:36) exemplifica com o motivo inicial de quatro notas da *Quinta*

*Sinfonia* de Beethoven tomado como exemplo de germe musical do qual pode originar-se uma peça completa por repetição ou variação motívica.

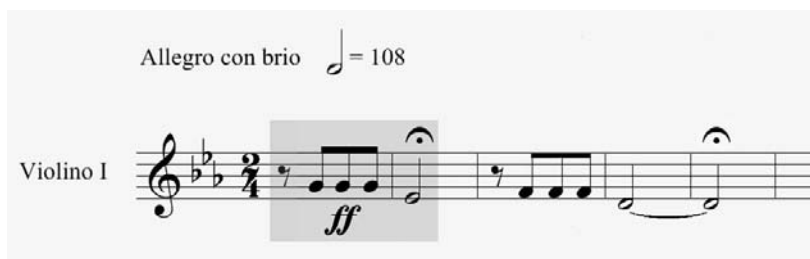


Figura 35) Motivo da Quinta Sinfonia de Beethoven. Opus 67, 1º movimento. Compassos 1 - 5.  
(Fonte: Barenboim, 2008).

As frases e períodos são estruturas maiores. As frases, em geral, possuem estrutura regular de quatro compassos, embora possam ser expandidas até cinco ou seis compassos, sendo classificadas nestes casos como irregulares. O sequenciamento é realizado através de transformações que variam ou repetem a ideia musical contida no motivo. As frases identificam-se pela sua finalização cadencial. As cadências são pausas ou pontos de repouso sonoro. Poder-se-ia dizer que, em geral, elas funcionam como divisores formais da música, pois se encontram ao final das seções bem como no final das frases e períodos. O tipo de cadência define a natureza da frase, que pode ter um caráter suspensivo ou conclusivo. No sistema tonal classificam-se diversos tipos de cadências, cada uma definida pela qualidade sonora do salto intervalar das notas sucessivas que a formam. Schoenberg lista as cadências completas, a semicadência, a frígia, a plagal, a perfeita ou imperfeita, de acordo com a sua função (SCHOENBERG, 2008:60).



Figura 36) Principais tipos de cadências.  
(Fonte: Dicionário Grove de Música).

A variação da ideia musical, expressa através dos motivos e das figuras, pode ser criada tanto no aspecto melódico, rítmico, harmônico ou tímbrico aplicando sobre o motivo diversas transformações, denominadas de acordo ao movimento realizado. Podem ser encontrados exemplos de variação de uma figura por movimento contrário ou por movimento retrógrado. Utilizando linguagem gráfica e simplificando a explicação, poder-se-ia dizer que são transformações da sequência de notas efetuadas por uma reflexão axial em sentido

horizontal ou vertical no pentagrama. Outra técnica de variação das frases é a de movimento imitativo, caracterizada por uma melodia ou ritmo que se repete após a sua exposição, uma oitava acima ou abaixo. A frase pode estar organizada por figuras e motivos contrastantes ou análogos. Os períodos, em geral, devem ter um caráter conclusivo. Na música composta dentro do paradigma do sistema tonal, o período pode ser unitônico ou modulante, ou seja, manter-se na mesma tonalidade do princípio ao fim da execução ou se afastar em direção à tonalidade vizinha ou distante, operação que em música é denominada “modulação”. Por exemplo, iniciar na tonalidade Dó Maior evoluir para Lá menor e retornar ao Dó Maior. Nesse caso, poder-se-ia dizer que se trata de um período modulante.

Embora o mecanismo proposto para a caixa de música impeça o controle sobre a definição das cadências e, portanto, sobre a formação de frases e períodos, é importante levar em consideração estes conceitos morfológicos básicos, pois ainda assim, oferecem ao autor um modelo de apoio elucidativo, no sentido de entender a forma musical como um fluxo sonoro segmentado, no qual determinadas células são repetidas e variadas.

Talvez isso permita começar a distribuir e organizar a tradução dos pontos espaciais em um fluxo sonoro temporal coerente através de operações de segmentação e agrupamento dos elementos geométricos. De alguma maneira, essas operações de agrupamento procurarão reproduzir estes conceitos, embora esteja claro, desde o início, que a presença de uma figura, frase, período ou cadência, caso venham a acontecer, será um fato fortuito, não derivado de um controle intencional. Mais uma vez, será dito que o interesse de tais observações recai sobre a segmentação do discurso pseudo-musical *sui generis* proposto pela caixa de música.

### **5.3 SEGUNDO NÍVEL DE ORGANIZAÇÃO. LEITURA E CAPTURA DOS PONTOS EM AUTOCAD.**

Na presente seção explica-se a técnica utilizada para ler e capturar os pontos que serão traduzidos em sons tônicos. Para traduzir um ponto a primeira operação necessária é extraí-lo da entidade geométrica. Com funções específicas de AutoLISP pode-se acessar a estrutura interna de todas as entidades desenhadas em AutoCAD. Na caixa de música foram programadas funções para extrair as coordenadas das seguintes entidades: *3dface*, *Line* e *3dpoly*.

#### **5.3.1 Entidade *3dface*.**

Em AutoCAD a *3dface* é a entidade plana básica utilizada para modelar pela técnica de modelagem por superfícies. A estrutura de dados de uma *3dface* possui quatro códigos

DXF,<sup>252</sup> cujas chaves de acesso são representadas pelos números 10, 11, 12 e 13. Com essas chaves de acesso capturam-se as posições espaciais ( $X Y Z$ ) do primeiro, segundo, terceiro e quarto vértice da *3dface*, respectivamente. Já no sistema da caixa de música, foi estipulado que esses vértices fossem representados pelos índices {1 2 3 4}. Também foi definido o ponto médio dos lados da *3dface* pelos índices {5 6 7 8} e, reservado o índice 0, para representar o baricentro do objeto. O ponto médio de cada limite e o baricentro são calculados a partir das coordenadas dos vértices {1 2 3 4} de acordo com as fórmulas:

$$\begin{aligned} &(X_n + X_m) / 2 \text{ (X do ponto médio entre vértices n e m)} \\ &(Y_n + Y_m) / 2 \text{ (Y do ponto médio entre vértices n e m)} \\ &(Z_n + Z_m) / 2 \text{ (Z do ponto médio entre vértices n e m)} \\ &\text{e} \\ &(X_1 + X_2 + X_3 + X_4) / 4 \text{ (X do baricentro)} \\ &(Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4) / 4 \text{ (Y do baricentro)} \\ &(Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4) / 4 \text{ (Z do baricentro)} \end{aligned}$$

Portanto, cada objeto *3dface* poderia ser tocado em 9 pontos possíveis, no entanto, pode acontecer de uma *3dface* ser triangular, o que significa que três dos 9 índices coincidirão numa posição espacial.

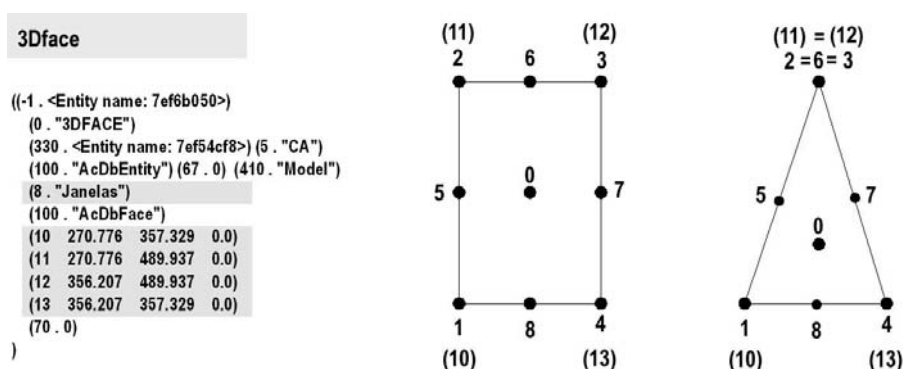


Figura 37) Estrutura de dados de uma *3dface*. Índices de captura.  
(Fonte: o autor).

### 5.3.2 Entidade *line*.

A entidade *Line* é a entidade básica do desenho bidimensional, mas pode ser utilizada como elemento 3D uma vez que as coordenadas dos extremos incorporam a cota Z. Os códigos DXF 10 e 11 que correspondem ao primeiro e segundo ponto da linha permitem capturar seus extremos. Na caixa de música estipulou-se para eles o índice 1 e 2.

252 DXF é uma sigla que significa *Drawing Exchange Format*, em português "formato de intercâmbio de desenhos". Os arquivos e códigos DXF são universais, foram concebidos para compartilhar dados geométricos entre programas gráficos vetoriais.

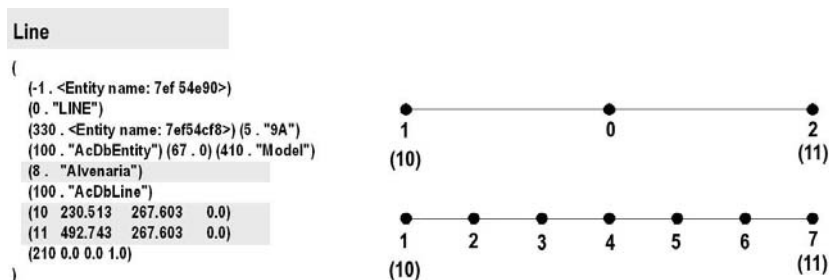


Figura 38) Estrutura de dados de uma Line. Índices de captura.  
(Fonte: o autor).

Também foi definido o índice 0 para o ponto médio calculado com:

$$\frac{(X_1 + X_2)}{2} \text{ (X do ponto médio)}$$

$$\frac{(Y_1 + Y_2)}{2} \text{ (Y do ponto médio)}$$

A linha pode ser dividida em até oito segmentos iguais indicados por índices sucessivos.

### 5.3.3 Entidade 3dpoly.

A entidade *3dpoly* é uma poligonal tridimensional de segmentos retos. Na caixa de música podem ser extraídos os seus vértices e calculados os pontos médios de cada segmento. São utilizados os índices 1, 2 e 0.

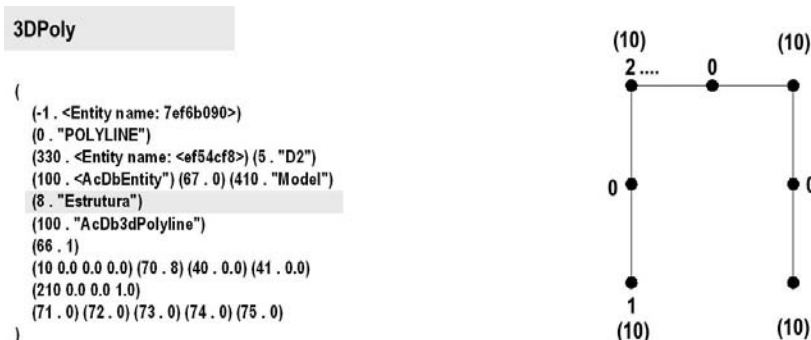


Figura 39) Estrutura de dados de uma 3dpoly. Índices de captura.  
(Fonte: o autor).

Para realizar a distribuição das entidades por instrumentos, utiliza-se o *layer* (código DXF 8) no qual a entidade foi representada. Para definir quais dentre os pontos filtrados de uma entidade serão tocados em cada tradução, foram definidas técnicas de organização da sequência de toque, tema que será abordado nos próximos tópicos.

A sequência de toque definirá um determinado movimento geométrico. Embora não se saiba por antecipado quais as propriedades sonoras que cada toque terá, a variação ordenada dos toques contribuirá para outorgar uma determinada ordem à pseudo-música. Na figura 40 se apresentam alguns movimentos geométricos que têm ao baricentro do objeto como ponto de partida ou de retorno.

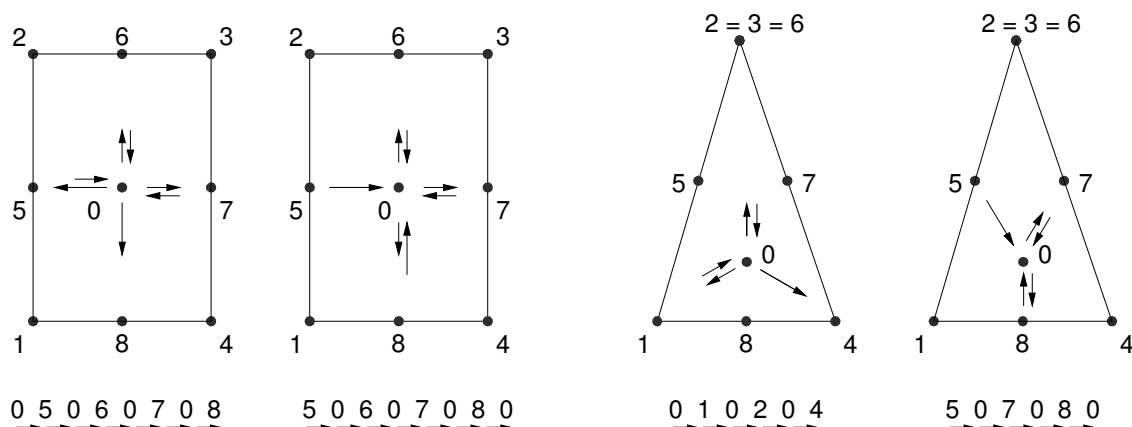


Figura 40) Movimentos geométricos sobre uma 3dface.  
(Fonte: o autor).

No próximo tópico serão explicados os diversos métodos adotados para conseguir mecanizar o processo de movimentação geométrica.

## 5.4 TERCEIRO NÍVEL DE ORGANIZAÇÃO. CRITÉRIOS DE CAPTURA.

### 5.4.1 Variação sobre a trama de múltiplos.

O primeiro método utilizado para definir uma sequência cíclica de captura e toque dos pontos das estruturas geométricas foi denominado "trama de múltiplos". Elas são representadas por uma matriz de filas e colunas numeradas sequencialmente. Os números da primeira linha horizontal representam a posição ordinal do objeto que está sendo traduzido (*3dface*, *Line*, *3dpoly*). A primeira coluna da esquerda é numerada de cima para baixo em sentido decrescente com números denominados "múltiplos verificadores". Cada uma das colunas da trama foi preenchida com pontos que representam os múltiplos de cada objeto capturado. Lendo cada coluna de cima para baixo é colocado um ponto cada vez que o múltiplo verificador seja múltiplo do ordinal definido na linha horizontal da matriz. Assim, por exemplo, a 3ª face capturada terá dois múltiplos 3 e 1, já, na segunda trama, o número 4 que representaria a 4ª face capturada, possui como múltiplo o 4, 2 e 1. O primeiro múltiplo a aparecer, começando a contar por cima representa o índice do ponto que deverá ser traduzido e tocado. Na trama de múltiplos de 1 a 3, do primeiro exemplo apresentado na figura, a ordem da sequência de toque seria {1 2 3 2 1 3}. Já, se fosse colocada a condição adicional, como ser múltiplo de 4 (segunda trama), a ordem de toque seria {1 2 3 4 1 3 1 4 3 2 1 4}. Observe-se que um período de captura e tradução é fechado quando o número da face que será traduzida cumpre a condição de ser o Mínimo Múltiplo Comum de todas as linhas definidas na matriz, quer dizer, de todos os múltiplos verificadores, a partir do qual se repete a sequência de toque. Na trama de múltiplos de três, por exemplo, verifica-se que os





Se for reduzido o número de linhas limitando a escolha de múltiplos verificadores aos números pares dentro do domínio  $\{1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\}$ , observa-se que a trama formada apresenta a seguinte característica:

- Redução da longitude do período.
- Descontinuidade ou saltos na sequência de arranque pela interposição de múltiplos.
- Menor inclinação da sequência de arranque (achatamento).

Outras observações que podem ser levantadas dizem respeito à presença de números primos dentro da trama. Uma consequência derivada da introdução de números primos na série de múltiplos verificadores é o aumento da longitude do período. Um padrão geométrico cujo período tivesse longitude menor permitiria, teoricamente, uma identificação visual mais rápida.

TRAMA 8 / 6 / 4 / 2 / 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
8								●								●								●
6						●						●						●						●
4				●				●				●				●				●				●
2		●		●		●		●		●		●		●		●		●		●		●		●
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Figura 43) Trama de múltiplos de 8, 6, 4, 2, 1.  
(Fonte: o autor).

Os múltiplos definidos nas tramas têm como ponto de partida do período o valor 1. Xenakis trabalhou o conceito de múltiplos na sua teoria dos *sieves*. Ele propôs generalizar o cálculo dos múltiplos incorporando um parâmetro de deslocamento modular, que definiu pela sigla ELD *Elementary displacement*, o deslocamento elementar (XENAKIS, 1992:198).

Propõe-se outra organização para visualizar o padrão gráfico que emerge das tramas. Colocam-se as sequências de múltiplos de 1, 2, 3, 4 e 5 tocadas em linhas sobrepostas, cada linha podendo significar um instrumento tocando de acordo com um padrão de captura diferente. Observa-se que as tramas com menos múltiplos verificadores estão sempre contidas nas tramas maiores. Na sequência embaixo a primeira linha representa a trama de múltiplos de 1, ou seja, que há somente uma possibilidade de toque (111111111...); a linha seguinte, que alterna entre 1 e 2, corresponde à trama de múltiplos de 2. Na medida em que se incorporam mais múltiplos à trama a sequência de símbolos possui menos padrões cuja simetria lhes confira uma identidade visual facilmente identificável (compare-se, por exemplo, o padrão 131 com 234131432).



arestas, o módulo resultante para identificar o ponto a ser tocado seria igual a 5. Logo, traduzindo a sequência {2 7 4} ao módulo limite 5 é obtida uma sequência numérica {2 2 4}, uma vez que a função  $Cx:Imod$  transformaria cada valor da seguinte maneira:

$$\begin{aligned}(Cx:ModV \ 2 \ 5) &= 2 \\(Cx:ModV \ 7 \ 5) &= 2 \\(Cx:ModV \ 4 \ 5) &= 4\end{aligned}$$

A sequência calculada {2 2 4} determinaria a ordem de captura dos pontos que seriam traduzidos. Deve-se ter um módulo limitante, pois cada entidade tem uma quantidade finita de pontos notáveis. Uma linha, por exemplo, teria inicialmente 3 pontos notáveis, os extremos e o meio. O módulo 3 seria a garantia de que um desses pontos seja tocado.

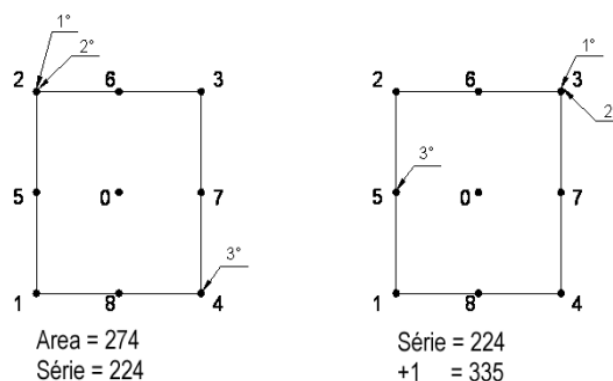


Figura 44) Índices para a variação pela morfologia dos modelos.  
(Fonte: o autor).

Pode-se afirmar que cada peça musical criada com este método é resultado de um processo que combina uma progressão ordenada e desconhecida de pontos orientada pela ordem geométrica do objeto e por uma escolha intuitiva e arbitrária durante a escolha e definição do material geométrico e sonoro. Se por um lado, ignoram-se as sequências numéricas determinadas e geradas pelo material geométrico, por outro, se fez uma escolha estética consciente ao selecionar a ordem formal do modelo 3D, a distribuição das vozes, os instrumentos e as escalas musicais. Teoricamente, a variação numérica das áreas calculadas entre *3dfaces* vizinhas seguirá uma progressão ordenada de acordo com a natureza da forma. Conjecturou-se que o resultado sonoro seguiria a mesma lógica. Como lema, será dito que mudanças repentinas de magnitude nas áreas deverão ter como consequência mudanças repentinas das séries numéricas e, portanto, no resultado da evolução sonora. Inicialmente foram criadas 3 operações de controle para produzir permutações das séries iniciais: a operação *somar*, *diminuir* e *complemento*. Mais tarde, limitou-se a duas funções, Somar e Multiplicar. Com elas procurou-se atingir três objetivos:

- a) Ampliar o controle do agente<sup>253</sup> sobre o resultado musical;
- b) Favorecer a chance de formação de sequências musicais nas quais possam ser distinguidas figuras musicais, temas e frases. Nesse sentido, pode-se trabalhar a série inicial {2 2 4} e transformá-la em {3 3 5} ou {3 5 3} através de operações aritméticas.
- c) Criar variações motivicas periódicas para tornar o resultado musical mais organizado e rico em sonoridade.

A caixa de música foi programada para poder controlar a quantidade de pontos que formarão as séries. Definiu-se uma amplitude da faixa de pontos com um mínimo de 1 ponto e um máximo de 6 pontos. O efeito mais evidente que se observa quando se incluem mais pontos nas séries recai sobre a duração da peça. Um exemplo sonoro extraído do modelo 28 com esta técnica pode ser ouvido em *Egc\_28n56*.

```
;; Soma os incrementos da lista #Is aos elementos numéricos da lista #I com limite dado pela variável *rtm_M* com módulo 10.
;; O parâmetro #Is é uma lista com os valores de incremento. O operando 0 e seus congruentes módulo 10 (10, 20, 30...)
;; mantém o valor da lista original.
```

```
(defun Cx:SomarM (#I #Is) (mapcar '(lambda (e i) (Cx:ModV (+ e i) *rtm_M*)) #I #Is))
```

```
;; Exemplo: (Cx:SomarM '(2 2 4 6 3 3) '(1 0 0 1 1 1)) = '(3 2 4 7 4 4)
```

```
;; Multiplica os valores da lista #Im aos elementos numéricos da lista #I com limite dado pela variável *rtm_M* com módulo 10.
;; O fator 1 e seus congruentes com módulo 10 (21,31,41 etc.) mantém o valor original.
```

```
(defun Cx:MultiM (#I #Im) (mapcar '(lambda (e i) (Cx:ModV (* e i) *rtm_M*)) #I #Im))
```

```
;; Exemplo: (Cx:MultiM '(2 2 4 6 3 3) '(1 1 1 1 9 9)) = '(2 2 4 6 7 7)
```

Tabela 10) Funções Cx:SomarM e Cx:MultiM.  
(Fonte: o autor).

#### 5.4.3 Variações sobre um motivo simbólico.

Propõe-se modificar a técnica de variação pela morfologia. O motivo para essa mudança deve-se ao fato de ter-se observado que a transformação do valor numérico da área ou longitude do objeto geométrico para índices de toque é um processo que descaracteriza os valores de área ou longitude capturados. Daí que se opte agora por fixar uma série numérica arbitrária. Por exemplo, a série de seis números inteiros escolhidos entre 0 e 9 {2 2 3 4 3 3}. Por analogia com a forma musical, denomina-se essa série indistintamente como “série simbólica”, “série motivo”, “padrão motivico” ou “motivo geométrico”, ressalvando que não existe nessa escolha de nomenclatura nenhuma consideração rítmica, intervalar nem cadencial. O padrão numérico pode ser expresso utilizando uma forma simbólica {a a b c

253 Aqui se entende por “agente” à pessoa que realizou a tradução.

b)  $b\}$  ( $a=2$ ;  $b=3$ ;  $c=4$ ). Assim, identificam-se duas formas de expressar a série: a expressão em forma numérica e a expressão em forma simbólica. A forma numérica significando os índices de toque nos objetos geométricos (*3dface*, *line*, etc.) e, a forma simbólica, significando um possível padrão de movimento, cuja função é apenas regular a captura dos pontos e a sua conseqüente transformação em sons tônicos. Deve-se destacar que esse padrão de movimento é ainda destituído da sua concretude sonora. Em relação à manipulação da série numérica do motivo geométrico, esta pode ser processada aritmeticamente pelas funções *Cx:SomarM* e *Cx:MultiM*. Dependendo do operando utilizado, as operações aritméticas podem produzir modificações na forma simbólica do padrão. Por exemplo, somando 1 a todos os números da lista  $\{2\ 2\ 3\ 4\ 3\ 3\} + \{1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\}$  o resultado seria  $\{3\ 3\ 4\ 5\ 4\ 4\}$ , com o qual a forma simbólica  $\{a\ a\ b\ c\ b\ b\}$  permaneceria sem alteração, mas os valores numéricos seriam diferentes e, portanto, as posições de toque possivelmente também seriam diferentes. Não se pode afirmar que o padrão de toque seria “sempre” diferente uma vez que em objetos *3dface* triangulares há coincidência de índices de toque (ver figura 37). Aplicando as operações *Cx:SomarM* ou *Cx:MultiM* podem ser obtidas diversas séries numéricas periódicas.

Operação soma com Módulo10 (0 a 9)							Operação multiplicação com Módulo10 (0 a 9)						
Forma simbólica	A	A	B	C	B	B	Forma simbólica	A	A	B	C	B	B
Forma numérica	2	2	3	4	3	3	Forma numérica	2	2	3	4	3	3
Operação (+)	+	+	+	+	+	+	Operação (*)	*	*	*	*	*	*
Lista modificação	1	1	1	1	1	1	Lista modificação	2	2	2	2	2	2
Resultados (periodicidade 10)	3	3	4	5	4	4	Resultados (periodicidade 4)	4	4	6	8	6	6
	4	4	5	6	5	5		8	8	2	6	2	2
	5	5	6	7	6	6		6	6	4	2	4	4
	6	6	7	8	7	7		2	2	8	4	8	8
	7	7	8	9	8	8							
	8	8	9	0	9	9		4	4	6	8	6	6
	9	9	0	1	0	0		8	8	2	6	2	2
	0	0	1	2	1	1		6	6	4	2	4	4
	1	1	2	3	2	2		2	2	8	4	8	8
	2	2	3	4	3	3							

Tabela 11) Padrão simbólico estável.  
(Fonte: o autor).

Na operação *Cx:SomarM*, quando a lista modificação é alimentada com valores diferentes em alguns elementos da série (Tabela 12), poderão ocorrer mudanças tanto no padrão numérico quanto no simbólico. Na operação  $\{2\ 2\ 3\ 4\ 3\ 3\} + \{1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\}$  o resultado  $\{3\ 3\ 3\ 5\ 4\ 4\}$  alteraria a forma simbólica para  $\{a\ a\ a\ c\ b\ b\}$ . Se cada corrente simbólica representa um tipo de movimento o ouvinte poderá perceber regularmente padrões de movimento singulares, destacados da repetição uniforme do conjunto, como no caso da série numérica  $\{2\ 2\ 4\ 4\ 4\ 4\}$  com a qual se corresponderia um padrão simbólico  $\{A\ A\ B\ B\ B\ B\}$ . Destaca-se que esse padrão de movimento singular aparecerá ciclicamente a cada 10 operações soma com valores  $\{0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\}$ . Podem ser diferenciados dois tipos de evolução

do padrão: a evolução estável e a evolução instável e, dentro do segundo tipo, aquelas evoluções com maior ou menor grau de instabilidade. Uma lista modificação {1 2 3 4 5 7} produzirá uma instabilidade maior do que a ocasionada pela lista {0 0 1 0 1 1}.

Das tabelas 12 e 13 pode ser observada a constância periódica quando aplicada a operação soma. Independentemente da variedade de números utilizados na lista modificação e dos padrões intermediários, o padrão simbólico inicial reaparecerá a cada 10 ciclos. O único operando que não altera o padrão é o 0. Já na operação de multiplicação, a longitude da periodicidade é variável e o padrão simbólico original pode até ser volátil,<sup>254</sup> quer dizer que pode desaparecer para ser substituído por um conjunto de novos padrões simbólicos que se repetirão ciclicamente.

Operação soma com Módulo10 (0 a 9)							Operação multiplicação com Módulo10 (0 a 9)						
Forma simbólica	A	A	B	C	B	B	Forma simbólica	A	A	B	C	B	B
Forma numérica	2	2	3	4	3	3	Forma numérica	2	2	3	4	3	3
Operação (+)	+	+	+	+	+	+	Operação (*)	*	*	*	*	*	*
Lista modificação	0	0	1	0	1	1	Lista modificação	1	1	2	1	2	2
Resultados (periodicidade 10)	2	2	4	4	4	4	Resultados (periodicidade 4)	2	2	6	4	6	6
	2	2	5	4	5	5		2	2	2	4	2	2
	2	2	6	4	6	6		2	2	4	4	4	4
	2	2	7	4	7	7		2	2	8	4	8	8
	2	2	8	4	8	8							
	2	2	9	4	9	9		2	2	6	4	6	6
	2	2	0	4	0	0		2	2	2	4	2	2
	2	2	1	4	1	1		2	2	4	4	4	4
	2	2	2	4	2	2		2	2	8	4	8	8
	2	2	3	4	3	3							

Tabela 12) Padrão simbólico instável na operação soma, estável na operação multiplicação.  
(Fonte: o autor).

Operação soma com Módulo10 (0 a 9)							Operação multiplicação com Módulo10 (0 a 9)						
Forma simbólica	A	A	B	C	B	B	Forma simbólica	A	A	B	C	B	B
Forma numérica	2	2	3	4	3	3	Forma numérica	2	2	3	4	3	3
Operação (+)	+	+	+	+	+	+	Operação (*)	*	*	*	*	*	*
Lista modificação	1	2	3	4	5	7	Lista modificação	1	2	3	4	5	7
Resultados (periodicidade 10)	3	4	6	8	8	0	Resultados (periodicidade 4)	2	4	9	6	5	1
	4	6	9	2	3	7		2	8	7	4	5	7
	5	8	2	6	8	4		2	6	1	6	5	9
	6	0	5	0	3	1		2	2	3	4	5	3
	7	2	8	4	8	8							
	8	4	1	8	3	5		2	4	9	6	5	1
	9	6	4	2	8	2		2	8	7	4	5	7
	0	8	7	6	3	9		2	6	1	6	5	9
	1	0	0	0	8	6		2	2	3	4	5	3
	2	2	3	4	3	3							

Tabela 13) Padrão simbólico instável na operação soma e na operação multiplicação.  
(Fonte: o autor).

254 Volátil é aquilo que tem a capacidade de voar. O termo se aplica nos estudos que tratam dos gases ou do vapor. Na tese escolheu-se essa palavra para denotar figurativamente que o padrão simbólico pode desaparecer (voar), mas ele poderia retornar, pois pode ser guardado artificialmente na memória (armazenando-o numa variável).

Na tabela 14, ilustra-se como a multiplicação com fator 5 volatiliza a forma simbólica do padrão original. Após aplicar a operação, o resultado estabiliza em uma expressão simbólica caracterizada pela alternância dos símbolos E e G, arbitrariamente escolhidos para exemplificar. Os números pares resultam em 0 (G) e os números ímpares em 5 (E), a periodicidade se mantém estacionária na repetição de um ciclo único, pois:

$$5 * 5 = 25 = 5 \pmod{10} \text{ e,}$$

$$5 * 0 = 0 = 0 \pmod{10}.$$

Operação multiplicação com Módulo10 (0 a 9)							Operação multiplicação com Módulo10 (0 a 9)						
Forma simbólica	A	B	C	D	E	F	Forma simbólica	A	B	C	D	E	E
Forma numérica	1	2	3	4	5	6	Forma numérica	7	8	9	1	5	5
Operação (*)	*	*	*	*	*	*	Operação (*)	*	*	*	*	*	*
Lista modificação	5	5	5	5	5	5	Lista modificação	5	5	5	5	5	5
Resultados	5	0	5	0	5	0	Resultados	5	0	5	5	5	5
Periodicidade 1	5	0	5	0	5	0	Periodicidade 1	5	0	5	5	5	5
	5	0	5	0	5	0		5	0	5	5	5	5
Novo padrão	E	G	E	G	E	G	Novo padrão	E	G	E	E	E	E

Tabela 14) Operação multiplicação com fator 5.  
(Fonte: o autor).

A próxima tabela mostra um resumo dos períodos que podem ser obtidos com a operação de multiplicação no limite modular 10. Ela ilustra as mudanças que poderiam ocorrer ao padrão simbólico, visando obter-se cada vez mais controle na composição de peças musicais geometricamente geradas.

Fator	Periodicidade (módulo 10)		Pode volatilizar o padrão inicial?
	Para n° par	Para n° ímpar	
0	0		Sim
1	1		Não
2	4	5	Sim, quando o padrão inicial contiver ímpares.
3	5	4	Sim, quando o padrão inicial contiver pares.
4	2		Sim
5	1		Sim
6	1		Sim
7	4		Não
8	4	5	Sim
9	2		Não

Tabela 15) Resumo de periodicidades da operação multiplicação.  
(Fonte: o autor).

Se a intenção for produzir a estabilização de um padrão simbólico de toque específico, utilizar os fatores 0, 1, 5 e 6 será provavelmente melhor escolha. Os valores 2, 3, 7 e 8 cujas periodicidades são mais longas resultarão em maior movimentação dos padrões simbólicos de toques dentro da geometria.<sup>255</sup>

255 O que não significa necessariamente maior movimentação musical.

#### 5.4.4 Variações sobre a trama sincronizada de múltiplos.

Nas técnicas anteriores, a definição ou mudança de uma série de notas, durações ou dinâmicas, durante o transcurso da tradução, era feita considerando-se segmentos temporais em função da percentagem de pontos ou objetos traduzidos. Dividia-se em segmentos percentuais e procedia-se à realização da varredura e da tradução. Em um determinado momento, optou-se por organizar a varredura aplicando-se tramas de múltiplos também sobre os eventos que modificavam as séries de parâmetros (mudanças de notas, de tamanho do módulo da caixa, etc.).

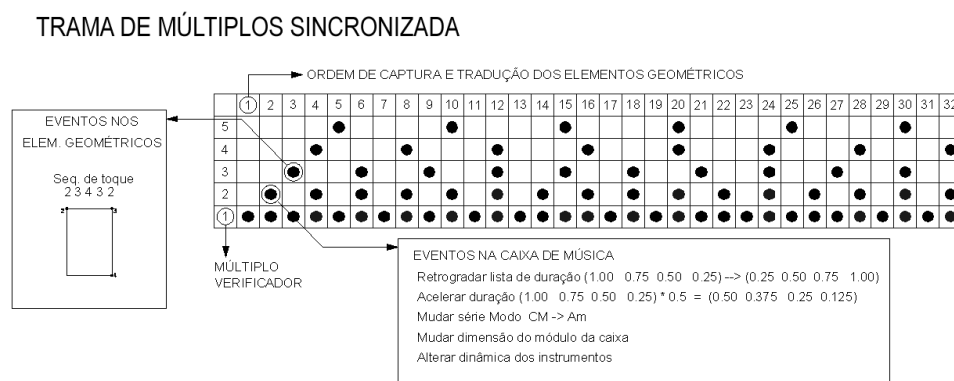


Figura 45) Variações sobre a trama sincronizada de múltiplos.  
(Fonte: o autor).

Dessa forma, notou-se que os resultados começariam a apresentar maior grau de sincronização. As constelações de notas auditivamente desalinhadas que podem ser ouvidas nos exemplos *Ronda28*, *Ronda31* e *Egc\_28n56*, parecem acontecer em menor medida nos exemplos que foram processados com esta técnica.

#### 5.4.5 Variações sobre as normais.

A conjectura que se faz nesta seção se relaciona com os canais sensoriais pelos quais se experimenta a arquitetura. Uma experiência espacial precisa de limites concretos que permitam estabelecer, de modo consciente ou inconsciente, comparações dimensionais. Nesse sentido, o corpo humano funciona como um instrumento de medição.

Ao transitar por um espaço, os olhos percorrem as superfícies e volumes que o delimitam. Eles estabelecem comparações dimensionais, cromáticas, lumínicas etc. A partir dos estudos e teorias postuladas pela *Gestalt*, pode-se analisar o espaço levando-se em conta as tensões ocasionadas entre cada ponto, linha, superfície ou volume percebido dentro do conjunto. Todo corpo, ensina a *Gestalt*, cria em torno de si um campo de tensões. De acordo com Ostrower, esse campo de relações é de natureza dinâmica e dependente do contexto (OSTROWER, 1995:58). Conjetura-se que a música produzida pela arquitetura não teria motivo para limitar-se à tradução dos pontos materializados no corpo geométrico que a delimita, embora exista uma relação direta e evidente entre o campo de tensão e a



configuração geométrica. Nesse sentido coloca-se a seguinte questão: se os limites físicos do espaço orientam a percepção visual, porque não utilizar o vazio espacial resultante (elemento não visível) como fonte de orientação para a percepção auditiva. Eis assim que se chega a formular um mecanismo, ainda teórico, para capturar e traduzir pontos que estejam fora do corpo arquitetônico, ainda que sujeitos e relacionados geometricamente com ele. Por isso, propõem-se aqui as “variações sobre as normais”. O vetor normal é o vetor perpendicular a um plano. Partindo dessa definição, imagina-se que possa ser disparada uma sequência de pontos normais a uma *3dface*.

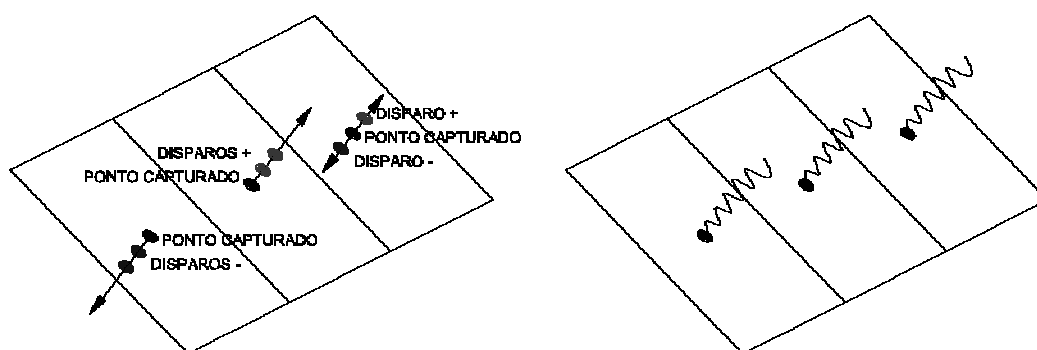


Figura 46) Triádes normais ao plano.  
(Fonte: o autor).

O uso da técnica de disparar pontos na direção normal sugere mudar o material sonoro com o qual trabalhar. Ao invés de tocar as notas específicas de uma escala poder-se-ia graduar os eixo Y com uma lista numérica que representasse a frequência com valores numéricos para formar intervalos mais próximos, buscando provocar um som contínuo como alternativo ao som perceptivamente percussivo, característico dos exemplos extraídos com os métodos propostos na caixa de música. Por exemplo, utilizar a lista {260 265 270 275}.

#### 5.4.6 Variações sobre as diagonais.

Denomina-se “variações sobre as diagonais” à técnica de captura e tradução de sequências predeterminadas de pontos. Nesta categoria podem ser definidos diversos padrões de varredura de pontos. Pode-se, por exemplo, fixar a captura dos extremos diagonais de um plano na ordem (1°-3°) ou (2°-4°); criar uma sequência de captura organizada sequencialmente rotacionando sobre a face (1°-2°-3°-4°-1°) e variar a ordem de rotação determinando a sua inversão para (1°-4°-3°-2°-1°) em algum momento no decorrer da captura. De acordo com as categorias propostas por Xenakis, este caso poderia ser definido como uma retrogradação *outside-time*. Os exemplos *Ronda28* e *Ronda31* foram produzidos com esta técnica.

#### 5.4.7 Variações gradativas globais.

Além de efetuar a tradução dos pontos distribuídos no espaço pelas técnicas explicadas nos itens anteriores, a sequência de notas obtida deve ser organizada numa estrutura musicalmente coerente. Embora não se tenha controle completo sobre as notas que são tocadas podem ser organizados trechos dentro da peça de tal forma a produzir acelerações e desacelerações na duração, mudanças de escala e alterações dos valores de dinâmica. Convenciona-se denominar este tipo de controle como “Variações gradativas”. Elas são aplicadas de forma global sobre todas as vozes da peça. O mapeamento dos pontos começa pela definição de cada voz (tratada como um instrumento independente). O *layer*<sup>256</sup> onde a entidade geométrica foi modelada funciona como filtro de organização, isto é, cada *layer* pode ser designado para funcionar como uma voz independente, permitindo-se ainda a repetição na escolha.

A peça pode ser dividida em módulos uniformes calculados como uma fração de pontos a serem traduzidos. Por exemplo, tendo que traduzir 1000 pontos, pode-se dividir a peça em 5 partes dimensionadas por uma fração 1/20 para aplicar a variação gradativa em períodos de 200 pontos traduzidos. Para exemplificar começa-se a tradução com uma série de durações cujos valores são {1.00 0.50 0.25}, esses valores podem ser multiplicados por um valor menor ou maior que 1 para acelerar ou desacelerar o andamento sem modificar a série duração estabelecida inicialmente. Para visualizar essa evolução da peça foi construída a tabela 8 que apresenta a divisão de cinco partes onde se aplicam coeficientes de aceleração, unidades e dinâmicas.

	Trecho da peça				
	1°	2°	3°	4°	5°
Fração de pontos	1/20	2/20	3/20	4/20	5/20
Fator aceleração	1	0.5	2	0.25	1.5
Fator dinâmico	1	1.5	0.5	1.0	2.0
Fator de unidade	1	10	1	100	1

Tabela 16) Variações de uma peça.  
(Fonte: o autor).

A técnica de Variação gradativa global pode ser vinculada com cada uma das técnicas de variação vistas nos pontos anteriores. Por exemplo, trabalhar a técnica de Variação sobre a trama de múltiplos definindo uma mudança de aceleração ou de dinâmica quando acontecer um submódulo dentro da trama. Embora não possa ser controlada a definição de intervalos musicais, pode-se trabalhar sobre o segundo nível de ordem dado pela trama de múltiplos, lembrando que o primeiro nível é a distribuição geométrica.

As técnicas descritas foram classificadas como “variações”, mas não no sentido musical, senão geométrico, posto que o cálculo dos pontos a traduzir é realizado somente uma vez

256 No programa AutoCAD um *layer*, ou camada, é um nível de organização no qual as entidades geométricas são desenhadas. Captura-se essa informação da entidade com o código DXF 8.

para cada *3dface*. A única maneira de se ter uma série de pontos tocada em mais de uma ocasião é definir vários instrumentos ou vozes que realizem uma imitação, repetindo a varredura das entidades e dos pontos da mesma forma que as vozes precedentes. A seguir explica-se outro modo utilizado para repetir o procedimento de toque sobre um grupo de entidades geométricas.

#### 5.4.8 Repetições sobre um grafo de Stravinsky.<sup>257</sup>

A estratégia de evolução musical apresentada nesta seção inspirou-se num desenho do compositor russo Igor Stravinsky. Convencionou-se denominar o desenho como “grafo de ida e volta” de acordo à descrição que Barraud fez da *Sagração da Primavera*, uma das obras fundamentais do compositor (BARRAUD, 1997:52). A história do grafo começa na entrevista que o músico concedeu a Robert Craft. Solicitado a explicar e comparar a sua música com a de outros compositores, épocas e tendências, Stravinsky respondeu ao questionamento do seu interlocutor com o seguinte desenho.

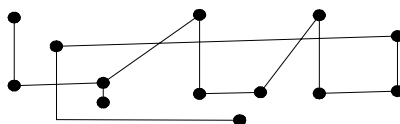


Figura 47) “A minha música é assim”. Igor Stravinsky.  
(Fonte: Craft, Stravinsky).

A resposta gráfica dada por Stravinsky e algumas observações de Barraud<sup>258</sup> sobre as características do compositor, sugeriram algumas correspondências com estruturas utilizadas em programação e nas formas arquitetônicas. A primeira remete a uma estrutura muito utilizada em programas denominada bucle ou laço. A construção de um laço se faz repetindo uma série de eventos até o momento em que uma determinada condição preestabelecida seja cumprida. Na linguagem AutoLISP um laço é construído pela função *while* e deve respeitar a seguinte estrutura sintática:

(while condição eventos)

A condição que determina a parada do laço pode ser definida por qualquer expressão LISP que retorne um valor verdadeiro ou falso. Essas expressões são denominadas predicados. Os eventos que formam o corpo da função são todos os processos que devem ser executados. Se, por exemplo, fosse representado um laço com a seguinte expressão (*while* (< 1 2) (+ 1 1)) seria criado um laço infinito, pois a condição de parada 1 menor que 2

257 Em matemática um grafo é uma forma de representar problemas através da conexão de pontos e retas. Embora o desenho de Stravinsky não tivesse uma destinação matemática tinha sim um uso formal.

258 Barraud aponta a repetição de elementos temáticos e a insistência como uma das marcas características de Stravinsky, que repetiria “superpondo e acumulando sem cessar materiais novos” (BARRAUD, 1997:56).

seria invariável. Portanto, ao programar é importante definir uma condição de saída, como no exemplo a continuação, no qual a função será executada se o valor calculado for menor que 10.

```
(defun contar10 (n)
  (setq n 0)
  (while (< n 10) (setq n (+ 1 n)))
)
```

Outras duas ideias sugeridas pelo grafo de Stravinsky foram a de cruzamento e retorno, que conduziram a uma terceira, não totalmente explícita no desenho: a ideia de recomeço. O movimento provocado pelas linhas do desenho levou a testar um encadeamento, repetindo o grafo da seguinte maneira. Seguindo pelo caminho traçado com as linhas se avança desde o primeiro até o último ponto, a partir do qual se reconecta o grafo para recomeçar o processo, formando a seguinte figura.

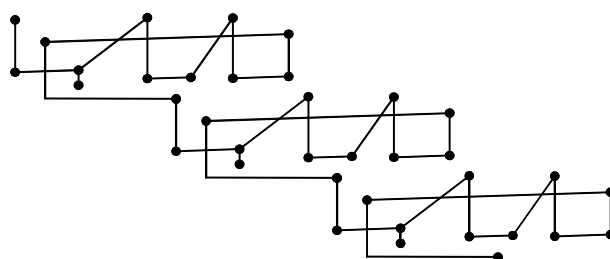


Figura 48) Repetição sobre o grafo de Stravinsky.  
(Fonte: o autor).

A partir do jogo de repetições que foi provocado, veio à tona uma ligação com o mundo da arquitetura. Antes de realizar o encadeamento, não tinha sido percebido o fato de que a forma retangular e compartimentada do grafo deixa transparecer uma correspondência com a forma arquitetônica. Unidos por seus pontos extremos quase parecem formar o esboço de um conjunto de casas agrupadas dispostas em escalonamento. Visualmente compatíveis com as proporções dos cômodos de uma residência, a proporção visual entre a área do retângulo envolvente e as áreas definidas pelas suas regiões internas confirmaram tal correspondência. Todas estas observações levaram a experimentar a formalização de uma organização de vozes com a estrutura que será explicada a seguir.

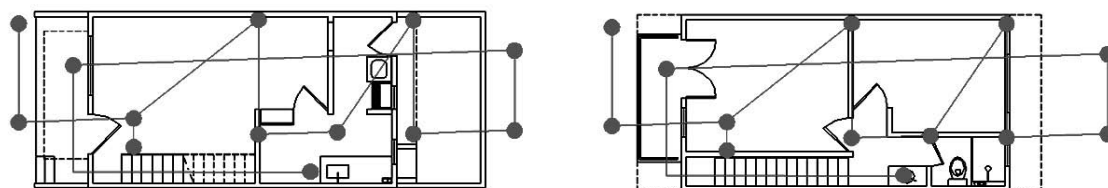


Figura 49) Comparação do grafo de Stravinsky com desenho de uma unidade de habitação.  
(Fonte: o autor, sobre desenho do projeto Pavuna. Pontual Arquitetura).

As entidades de um modelo são capturadas e traduzidas com um período definido em quantidade de entidades, representado pelo parâmetro  $\#p$ . Findo o período, repete-se o processo deslocando-o para outra entidade do modelo. O deslocamento pode ser objeto de modificação para o qual se utiliza o argumento  $\#d$ . Assim, poder-se-ia executar um processo cíclico variando os argumentos  $\#p$  e  $\#d$ , ambos organizados na lista  $(\#p \#d)$ , onde  $\#p$  representa o período, isto é a quantidade de entidades a serem processadas no laço e,  $\#d$  representa o deslocamento a ser aplicado para recomençar o processo. Uma condição restritiva que pode ser testada é que o período  $\#p$  seja maior ou igual ao deslocamento  $\#d$  para permitir que aconteça uma superposição de processos, como ilustram os casos A e B da figura 50, evitando-se a desconexão dos eventos produzidos no laço, situações C e D.

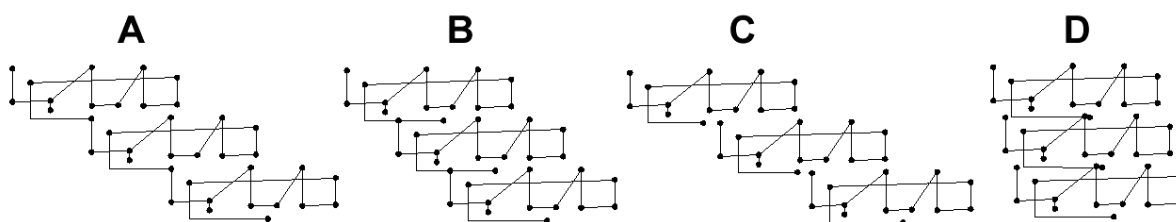


Figura 50) Formas de encadear o grafo de Stravinsky.  
(Fonte: o autor).

No caso A não haverá superposição nem repetição e o processo de captura dos pontos seguirá uma variação linear. Já, no caso B, o grau de superposição e conseqüentemente das repetições dependeriam da amplitude determinada entre os argumentos  $\#p$  e  $\#d$ . No caso C pelo fato de  $\#d$  ser maior que  $\#p$  poderá haver elementos (faces, linhas, pontos) não considerados na tradução. Já o caso D no qual o deslocamento é maior que o período haveria no início um retrocesso no vazio. Nos casos A e C haveria só variação enquanto em B e D se ouviriam tanto variações como repetições. As peças *E32\_705*, *Deformada\_01*, *Deformada\_02*, *Deformada\_03* e as sequências *Mtv\_nn* foram compostas aplicando-se esta técnica.

#### 5.4.9 Improvisações sobre um ponto móvel.

Com esta técnica pretende-se testar o resultado sonoro traduzindo a posição de um ponto que se desloca no espaço, representado por uma poligonal que determina um trajeto. No exemplo *PH\_03* foi combinada a técnica da variação pela morfologia dos modelos com as improvisações sobre um ponto móvel representado por poligonais livres.

### 5.5 DODECAFONISMO GEOMÉTRICO.

O tema tratado neste tópico constitui mais um dos critérios de captura e tradução adotados pela caixa de música. Entretanto, o autor acredita que pela sua relação com o marco histórico musical que representou o dodecafonismo, mereça ser tratado de modo

independente. No início do século XX, o compositor austríaco Arnold Franz Walter Schoenberg concebeu um método de composição musical, conhecido como dodecafonismo, que marcaria o início de uma corrente estética musical alternativa ao sistema tonal, que desde o século XIX estava sendo expandido por Wagner, Debussy e pelos compositores que utilizavam os modos antigos.<sup>259</sup> O dodecafonismo inauguraria aquilo que na teoria musical contemporânea engloba-se sob a denominação de música pós-tonal. Straus sugere dividir o postonalismo em três vertentes, embora esclareça que haja dificuldades teóricas para definir com exatidão os limites de cada uma. Elas seriam o atonalismo livre, a música de doze sons e a música cêntrica. Apesar das divergências teóricas, Straus pontua que existe consenso em relação aos elementos musicais básicos que a música pós-tonal utiliza; eles são: nota, intervalo, motivo, harmonia e coleção (STRAUS, 2000:vii). O método dodecafônico procurava construir o fluxo sonoro a partir de uma série arbitrária de doze classes de alturas não repetidas, outorgando a todas elas a mesma importância hierárquica. A forma proposta pelo método, como aponta Barraud, procurava evitar as repetições adotando como princípio a variação contínua (BARRAUD, 1997:83). Para conseguir o seu objetivo, Schoenberg organizava uma coleção de classes de alturas dentro de uma matriz organizada da seguinte forma: na primeira fileira, denominada O (série original) colocava em ordem as classes de alturas escolhidas para formar a série estrutural da composição. Straus ressalta que a organização da série de doze classes de alturas é portadora da identidade<sup>260</sup> sonora da peça (STRAUS, 2000:133). Quando essa fileira é lida em sentido contrário, da direita a esquerda, é obtida a sua retrogradação (R), quer dizer, a sequência em ordem contrária. A partir da fileira original se constrói a primeira coluna, formada pela inversão intervalar da série original, tendo como base de referência a primeira classe de altura. Quando lida de baixo para cima, essa coluna define a retrogradação invertida da série (RI). Depois de ser definida a primeira coluna se procede a completar as demais fileiras, respeitando-se os intervalos melódicos originais, definidos em sentido horizontal. Completada toda a tabela o resultado obtido é composto por 48 permutações possíveis não repetidas da estrutura original: 12 séries com transposições, suas 12 inversões (I), as 12 retrogradações (R) e as 12 retrogradações invertidas (RI).

---

259 Como foi visto no capítulo 3, Xenakis apontava Debussy, junto a Messiaen, como os compositores que resgataram aquilo que ele definia como estruturas *outside-time*. Barraud aponta que Debussy contribuiu para reincorporar os modos medievais na música, mas ressaltando que outros compositores, como Beethoven no seu *Décimo Quinto Quarteto*, já estavam aderindo aos modos antigos (BARRAUD, 1997:44).

260 Se o grupo de 12 notas iniciais de uma peça pode ser escolhido de forma arbitrária pelo compositor, o mecanismo que produz a variação musical a partir desse grupo é sistemático. O conjunto inicial de notas é controlado de acordo com quatro procedimentos de transformação dos intervalos musicais: a transposição, a inversão, a retrogradação e a retrogradação invertida (T, I, R, RI). Straus indica que nesta técnica, as operações T, I, R, RI não mudam o material utilizado, só afetam a organização. A identidade da série estaria garantida. Mas se as operações fossem aplicadas sobre conjuntos que contivessem menos notas haveria uma modificação do material pela introdução de notas novas ou extração das notas do conjunto inicial (STRAUS, 2000:134).

### 5.5.1 Exemplo do método utilizando a escala cromática como série.

O método pode ser exemplificado escolhendo a escala cromática como coleção de classes de altura que definem a série O (primeira fileira da matriz). A sucessão ordenada de classes de alturas lida da esquerda a direita é a série original ( $O_0$ ), quando lida da direita à esquerda as classes de alturas aparecem em ordem retrógrada ( $R_0$ ). O intervalo melódico entre cada uma das classes de alturas equivale a um semitom e é constante para toda a fileira. Para formar a primeira coluna de inversões ( $I_0$ ) devem ser calculadas as inversões de cada um dos intervalos horizontais tomando como referência a primeira nota da linha à qual é associado o índice modular 0. O intervalo de terça maior com 4 semitons C – E, cuja inversão melódica, também com 4 semitons, é C – Ab (sexta menor) ou, auditivamente por equivalência enarmônica, C – G#.

	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$I_7$	$I_8$	$I_9$	$I_{10}$	$I_{11}$	
$O_0$	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	$R_0$
$O_{11}$	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	$R_{11}$
$O_{10}$	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	$R_{10}$
$O_9$	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	$R_9$
$O_8$	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	$R_8$
$O_7$	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	F#	$R_7$
$O_6$	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	F	$R_6$
$O_5$	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	E	$R_5$
$O_4$	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	D#	$R_4$
$O_3$	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	D	$R_3$
$O_2$	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	C#	$R_2$
$O_1$	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	C	$R_1$
	$RI_0$	$RI_1$	$RI_2$	$RI_3$	$RI_4$	$RI_5$	$RI_6$	$RI_7$	$RI_8$	$RI_9$	$RI_{10}$	$RI_{11}$	

Figura 51) Matriz dodecafônica com a escala cromática como série O.  
(Fonte: o autor).

As matrizes do método dodecafônico, aplicadas por Schoenberg e por seus alunos Alban Berg e Anton Webern, funcionam como controladores das variações das classes de alturas. Como sublinha Babbitt, funcionalmente, a técnica dos agregados de alturas do dodecafonismo é responsável por “*instigar o movimento musical*”, função que na técnica tonal teria sido assumida pelo motivo (BABBITT, 2003:17). Apesar de ser um procedimento mecanizado, entender o processo de composição dodecafônico como pura mecanização seria um erro, pois, como aponta Straus, é o compositor quem organiza o agregado de notas iniciais, imprimindo nessa escolha a sua preferência auditiva, além de ser o responsável por articular e distribuir a ordem cíclica de combinações possíveis das séries expressas nas matrizes, fatores que definirão o efeito final da peça (STRAUS, 2000:141). Pela mesma razão, deve ser esclarecido que uma análise musical exaustiva de uma obra dodecafônica não poderia se contentar em conhecer a ordem das séries, seria uma análise

incompleta que se esqueceria de considerar o evento musical em toda a sua dimensão, seja rítmica, tímbrica ou simbólica.

### 5.5.2 Matriz dodecafônica da Suíte para piano Op. 25 de Schoenberg.

A figura 52 apresenta-se a matriz criada por Schoenberg na Suíte para piano Op. 25, composta entre os anos 1921 a 1923. Nessa obra, o compositor não utilizou as 48 variações possíveis, senão as correspondentes à série original 0 e à série 6, ambas com as suas inversões, retrogradações e retrogradações invertidas (OLMEDO, 2004). Na década de 1950, o método dodecafônico seria estendido por vários compositores, dentre eles, o compositor francês Pierre Boulez, que incorporou o tratamento serial às durações, às dinâmicas e aos timbres. Essa evolução do processo dodecafônico veio a ser reconhecida como Serialismo Integral. A tese se propõe utilizar o procedimento da matriz dodecafônica, mas não pretende reproduzir o método em todos os seus detalhes musicais, apenas utilizá-lo como procedimento variacional das séries escolhidas para as traduções, combinando-o com a geometria, visando experimentar mais uma possibilidade de relação e diálogo entre elementos geométricos e musicais.

	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>9</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>11</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>10</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>8</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	
O <sub>0</sub>	E	F	G	Db	Gb	Eb	Ab	D	B	C	A	Bb	R <sub>0</sub>
O <sub>11</sub>	Eb	E	Gb	C	F	D	G	Db	Bb	B	Ab	A	R <sub>11</sub>
O <sub>9</sub>	Db	D	E	Bb	Eb	C	F	B	Ab	A	Gb	G	R <sub>9</sub>
O <sub>3</sub>	G	Ab	Bb	E	A	Gb	B	F	D	Eb	C	Db	R <sub>3</sub>
O <sub>10</sub>	D	Eb	F	B	E	Db	Gb	C	A	Bb	G	Ab	R <sub>10</sub>
O <sub>1</sub>	F	Gb	Ab	D	G	E	A	Eb	C	Db	Bb	B	R <sub>1</sub>
O <sub>8</sub>	C	Db	Eb	A	D	B	E	Bb	G	Ab	F	Gb	R <sub>8</sub>
O <sub>2</sub>	Gb	G	A	Eb	Ab	F	Bb	E	Db	D	B	C	R <sub>2</sub>
O <sub>5</sub>	A	Bb	C	Gb	B	Ab	Db	G	E	F	D	Eb	R <sub>5</sub>
O <sub>4</sub>	Ab	A	B	F	Bb	G	C	Gb	Eb	E	Db	D	R <sub>4</sub>
O <sub>7</sub>	B	C	D	Ab	Db	Bb	Eb	A	Gb	G	E	F	R <sub>7</sub>
O <sub>6</sub>	Bb	B	Db	G	C	A	D	Ab	F	Gb	Eb	E	R <sub>6</sub>
	R <sub>10</sub>	R <sub>11</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>9</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>11</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>10</sub>	R <sub>7</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	

Figura 52) Matriz dodecafônica da Suíte para piano Op. 25 de Schoenberg.  
(Fonte: Olmedo, 2004).

### 5.5.3 Considerações dodecafônicas para a caixa de música.

Para realizar o teste do método com a caixa de música foi necessário modificar o programa para evitar a possível repetição auditiva de uma classe de altura antes de que um ciclo fosse concluído. Deve-se lembrar que na caixa de música o processo de toque pode permanecer fixo sobre uma nota, pois a mudança de toque não depende exclusivamente da geometria do objeto, senão também das matrizes de múltiplos que definem os momentos de permutação das séries de parâmetros musicais, das áreas dos objetos geométricos que podem ser séries de números repetidos e do tamanho da casa modular. Logo, para evitar



toda e qualquer repetição na série original havia que trabalhar sobre a lista de classes de alturas. A lista com as 12 classes de alturas não repetidas é formada por meio de um procedimento numérico randômico. Uma vez formada a lista  $O_0$  se procede à extração dos índices modulares com as distâncias intervalares, tomando como referência o primeiro elemento dessa lista. Com os índices dos intervalos calculados se procede ao cálculo das suas inversões. Com a lista de classes de alturas invertidas já calculada pode-se, finalmente, preencher de modo automático as fileiras e colunas restantes da matriz.

As retrogradações e retrogradações invertidas são facilmente definidas aplicando a função LISP *reverse*. Os critérios cíclicos de mudança de série podem ser integrados com alguma variação por trama de múltiplos. O resultado sonoro do arquivo *Mtv\_23* é a tradução da modelo 32 utilizando o método dodecafônico. Aplicou-se o método unicamente sobre as classes de altura.

## 5.6 INTERFACE DO PROGRAMA.

A seguir se apresenta a interface do programa desenvolvida em AutoLISP com a complementação da linguagem DCL (*Dialog Control Language*).<sup>261</sup> Acompanha uma breve explicação da função de cada campo de seleção.

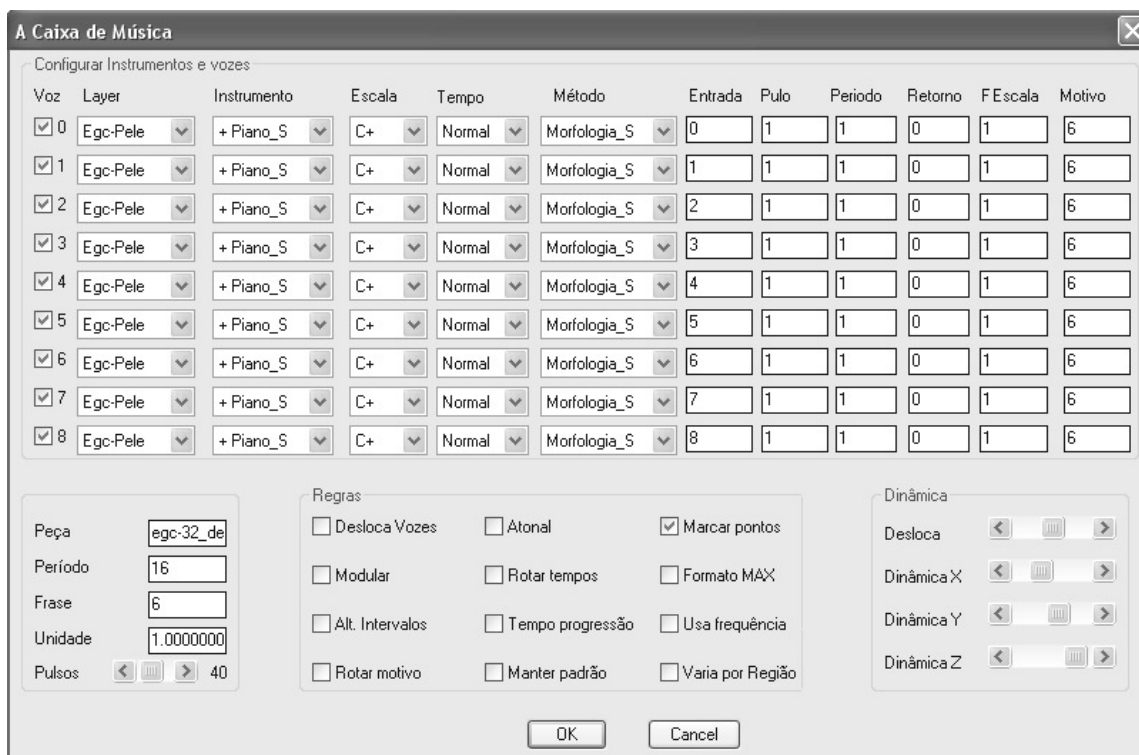


Figura 53) Interface da caixa de música.  
(Fonte: o autor).

261 Linguagem de controle de caixas de diálogo.

**Voz:** ativa ou desativa as vozes a serem traduzidas. Elas são identificadas numericamente de 0 a 8.

**Layer:** campo de seleção com a lista de *layers* de um desenho. As entidades geométricas do *layer* selecionado serão traduzidas na voz correspondente.

**Instrumento:** escolhe o instrumento MIDI que a voz correspondente executará.

**Escala:** seleciona a escala musical ou o conjunto de classes de altura a ser utilizado.

**Tempo:** seleciona a forma de tratamento da lista de durações. As opções possíveis são “Normal”, “Retrogradada”, “Lento normal” e “Lento retrogradada”.

**Método:** seleciona o método que será utilizado para varrer os objetos geométricos. Define os critérios de captura das entidades e das coordenadas geométricas.

**Entrada:** seleciona a posição de início das vozes. Quando duas vozes possuem o mesmo valor numérico significa que elas entram juntas. Uma sequência numérica 0 1 2 3 4... significa que a entrada das vozes será escalonada.

**Pulo:** valor numérico para traduzir entidades. Um valor unitário significa que todas as entidades serão traduzidas em sequência, um valor  $n$  define um deslocamento entre as entidades a serem traduzidas. Um valor 5, por exemplo, traduzirá o primeiro objeto geométrico e a seguir o sexto, o décimo primeiro e assim por diante.

**Período:** parâmetro #p da técnica de Repetições sobre um grafo de Stravinsky.

**Retorno:** parâmetro #d da técnica de Repetições sobre um grafo de Stravinsky.

**F. Escala:** fator de escala individual para cada voz. Regula o tamanho da casa modular em relação ao objeto traduzido. Pode ser utilizado para conseguir um efeito de ostinato modular.

**Motivo:** Quantidade de símbolos que definem o motivo geométrico ou padrão simbólico.

**Peça:** Nome do arquivo MIDI gerado.

**Período:** Define a quantidade de entidades consideradas dentro de um período estabelecido para o plano geral da peça.

**Frase:** Define a quantidade de elementos de um motivo simbólico. Escolheu-se esse nome por analogia a uma frase musical, embora auditivamente não se trate de uma frase musical.

**Unidade:** Define a unidade modular geral da peça. O valor é afetado pelo Fator de escala individual para cada voz.

**Pulsos:** Define a quantidade de pulsos por minuto.

**Desloca vozes:** Ativa ou desativa o deslocamento das vozes.

**Modular:** Ativa ou desativa as regras de modificação das escalas durante a tradução.

**Alt. Intervalos:** Ativa ou desativa as regras para modificar as listas de intervalos utilizados durante a tradução.

**Rotar motivo:** Ativa ou desativa a rotação de motivos simbólicos entre as vozes. Depende do plano geral da peça.

**Atonal:** Ativa ou desativa o modo de tradução dodecafônico.

**Rotar tempos:** Ativa ou desativa a rotação de durações entre as vozes. Depende do plano geral da peça.

**Tempo progressão:** Utiliza o tempo como uma progressão 1, 1/2, 1/4, 1/8...

**Manter padrão:** Se selecionado, não modifica o padrão simbólico durante a tradução.

**Marcar pontos:** Desenha um cubo em cada ponto tocado do modelo 3D.

**Formato Max:** Escreve o som tônico em formato para ser lido no programa MAX/MSP.

**Usa frequência:** Utiliza o valor numérico da frequência da nota em vez de concatenar o nome da classe de altura e da oitava.

**Varia por região:** Ativa o mapeamento por região.

**Desloca:** Define a quantidade de toques que as vozes serão deslocadas. Os valores possíveis estão entre 0 e 6.

**Dinâmica X:** Define o percentual de dinâmica no eixo X. Variável  $F\_dinX$ .

**Dinâmica Y:** Define o percentual de dinâmica no eixo Y. Variável  $F\_dinY$ .

**Dinâmica Z:** Define o percentual de dinâmica no eixo Z. Variável  $F\_dinZ$ .

## 5.7 ORGANIZAÇÃO DAS VOZES NA CAIXA DE MÚSICA.

As técnicas descritas nas seções anteriores dizem respeito aos critérios utilizados para capturar os pontos geométricos e organizá-los em sequências de toques. Ainda devem ser definidas as formas de organizar os diversos instrumentos ou vozes no plano geral de uma composição. Com esse objetivo, são apresentadas técnicas de variação composicional tomadas do cânone e da Fuga, adaptadas à caixa de música cujo objetivo é distribuir as vozes para criar uma evolução sonora que simule uma organização musical tradicional. Deve ser esclarecido que as partituras apresentadas nesta seção têm uma intenção puramente ilustrativa. Elas foram criadas com um programa de leitura e transcrição de arquivos MIDI (*Midi Notate Player*), não houve a correção da escrita, no sentido de eliminar a quantidade excessiva de linhas adicionais nos pentagramas ou de respeitar os fatores que fazem parte da boa sintaxe.

A distribuição dos pentagramas apresentados como figuras nos tópicos em continuação responde à forma de distribuição das vozes segundo foi programado na interface da caixa de música (vista no item 5.6). Por exemplo, a voz nº1 tocará determinados objetos geométricos do modelo (filtrados pelo *layer* ao qual pertencem) e para ela seria indicado um instrumento específico, com uma determinada escala musical, uma lista de durações, um método de captura e diversos parâmetros para tratar essas listas durante a tradução.

### 5.7.1 A imitação por movimento direto.

Quando em uma polifonia uma linha de voz instrumental ou vocal repete o movimento realizado por outra voz, diz-se que existe uma imitação (ZAMACOIS, 1985:53). De acordo

com Zamacois, há vários tipos de imitação. No exemplo da figura 54, as vozes foram organizadas como imitações exatas, pois as linhas instrumentais que surgem repetem a estrutura rítmica e as classes de alturas de linhas anteriores. Cada voz instrumental é deslocada em relação às anteriores.

Para realizar a captura e exportar os pontos da geometria do modelo nº28 foi utilizada a técnica “Variação sobre a morfologia”, alternada com três instrumentos virtuais MIDI (piano, vibrafone e conjunto de cordas). Quatro pianos que, por imitação, tocam as superfícies envolventes da estrutura, definidas como *3dfaces* (vozes 1, 3, 5 e 7); três vibrafones encarregados de tocar as costelas estruturais, elementos definidos por *3DPoly* (vozes 2, 4 e 6); e, finalmente, o conjunto de cordas (voz 8) imita o movimento dos vibrafones tocando sobre os registros mais graves.

The image shows a musical score with eight staves. The staves are numbered 1 through 8. Staves 1, 3, 5, and 7 are labeled 'Acoustic Grand Piano' and contain melodic lines with rhythmic patterns. Staves 2, 4, and 6 are labeled 'Vibraphone' and contain rhythmic patterns. Staff 8 is labeled 'String Ensemble 1' and contains a bass line. Arrows indicate the direction of movement for the piano parts.

Figura 54) Imitação por movimento direto. Início da peça *Egc\_28a3*. Modelo 28.  
(Fonte: o autor).

### 5.7.2 A imitação por movimento contrário.

A imitação por movimento contrário é definida quando uma voz se movimenta em direção contrária à voz que está imitando. No seguinte exemplo, que corresponde à exportação do modelo da *Orquestra Sinfônica Afro-Brasileira* alternaram-se vozes com imitação por movimento direto e vozes com movimento contrário.

Define-se como cânone uma imitação que se sustenta durante todo o desenvolvimento da peça. (ZAMACOIS, 1985:56). Poder-se-ia sugerir uma analogia entre o cânone e o tipo de resultado sonoro que se consegue aplicando a técnica de imitação sobre os modelos. Para realizar a captura e exportar os pontos da geometria do modelo da *Orquestra Sinfônica Afro-Brasileira* foi utilizada a técnica “Variação sobre a morfologia”. A Figura 55 mostra o movimento contrário alternado entre as vozes 1, 2 e 3, às quais foi designado o piano como instrumento.

The image shows a musical score for five instruments: four Acoustic Grand Pianos (staves 1-4) and one Vibraphone (staff 5). The score is written in 4/4 time and consists of five measures. The first measure shows the piano parts with various rhythmic patterns. In the second measure, the piano parts continue with similar patterns. In the third measure, the piano parts have a more complex rhythmic structure. In the fourth measure, the piano parts have a simpler rhythmic structure. In the fifth measure, the piano parts have a more complex rhythmic structure. The vibraphone part is mostly silent, with some notes in the fifth measure.

Figura 55) Imitação por movimento contrário. Início da peça Ofa\_S03. Modelo 3D Orquestra Filarmônica Afro-Brasileira. (Fonte: o autor).

### 5.7.3 Aumentação e diminuição.

Quando acontece uma imitação do movimento, mas há uma dilatação do tempo, em geral, duplicando-se as durações da voz que está sendo imitada, diz-se que houve uma “aumentação” (ZAMACOIS, 1985:56). Para ilustrar, destaca-se a sequência de dez notas Si<sub>4</sub> em semicolcheias (conjunto identificado como A) que têm seu movimento repetido por aumento de cinco colcheias, duas oitavas acima, dois compassos adiante, (conjunto identificado como A+).

The image shows a musical score for four Acoustic Grand Pianos (staves 1-4). The score is written in 4/4 time and consists of five measures. In the first measure, the piano parts have a rhythmic pattern. In the second measure, the piano parts have a similar rhythmic pattern. In the third measure, the piano parts have a more complex rhythmic structure. In the fourth measure, the piano parts have a simpler rhythmic structure. In the fifth measure, the piano parts have a more complex rhythmic structure. A bracket labeled 'A' is placed under the first measure of the first staff, and a bracket labeled 'A+' is placed under the fifth measure of the second staff.

Figura 56) Imitação por aumento. Peça Egc32\_t5. Modelo 32. (Fonte o autor).

Ao contrário da aumento, os tempos da voz imitada se comprimem na diminuição.

## 5.8 TRADUÇÃO DO MODELO DO PAVILHÃO PHILIPS.

Os arquivos *PH\_01*, *PH\_02* e *PH\_03* anexados à tese contêm sequências sonoras extraídas do modelo 3D do Pavilhão. Nesta tradução foram utilizados como instrumentos o piano e o vibrafone.

### 5.8.1 Método de mapeamento para captura.

Nos exemplos *PH\_01* e *PH\_02* foram processadas as *3dfaces* (entidades planas que definem a superfície do modelo) de acordo com a técnica de captura das tramas de múltiplos. Já no exemplo *PH\_03*, ao processamento dos elementos geométricos concretos foi adicionado o processamento de três objetos polilinhas, livremente distribuídos, que

simulam percursos possíveis dentro do Pavilhão, quer dizer, direções intangíveis cuja única restrição geométrica é a de serem arcos concordantes. No exemplo *PH\_02*, nota-se que a aceleração paulatina dos tempos provocou uma mudança no timbre do piano. Faz-se a ressalva do fato de que se trata de um som sintetizado; se a peça fosse executada com um piano real talvez o efeito fosse diferente.

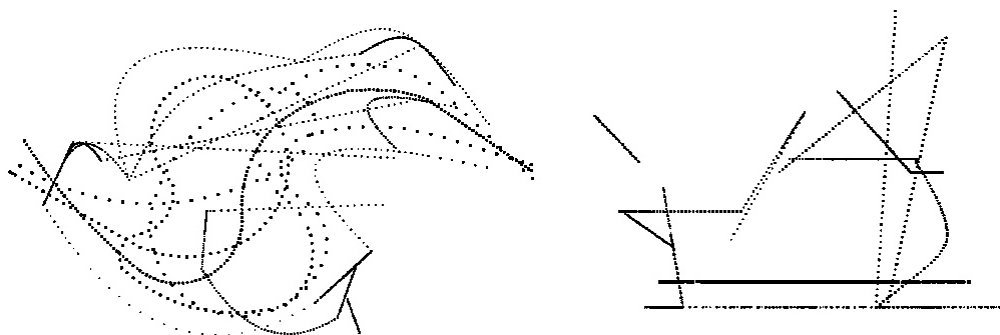


Figura 57) Pontos traduzidos em *PH\_03*. Modelo Pavilhão Philips. Vista superior e elevação.  
(Fonte o autor).

## 5.9 TRADUÇÃO DO MODELO DA ORQUESTRA FILARMÔNICA AFRO-BRASILEIRA EM SÃO PAULO.

O projeto do arquiteto Ângelo Bucci para a sede da *Orquestra Filarmônica Afro-Brasileira* está localizado na zona leste da cidade de São Paulo. De acordo com os autores do projeto, limitações orçamentárias e as dimensões reduzidas do terreno foram fatores determinantes para as decisões projetuais adotadas. A característica principal do prédio é a integração funcional dos espaços que alberga. O vazio central da sala de concertos articula-se com as funções complementares. A sala de concertos funciona como sala de ensaios. As circulações integram-se ao vazio central funcionando como galeria para o público durante as apresentações de concertos.

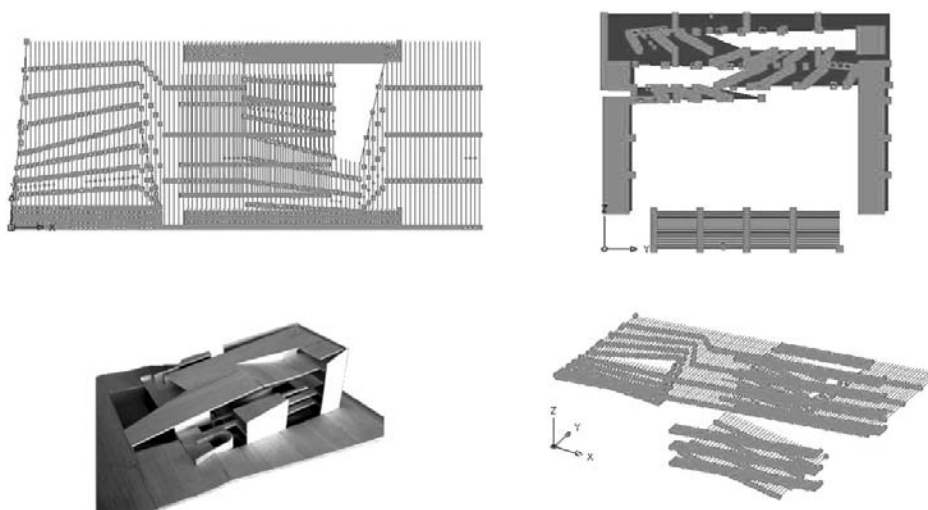


Figura 58) Pontos traduzidos da Orquestra Filarmônica Afro-Brasileira OFAB.  
(Fonte: o autor sobre projeto do arquiteto Ângelo Bucci).

### 5.9.1 Método de mapeamento para captura.

A morfologia exterior do prédio é caracterizada por um grande espaço aberto, definido por um plano inclinado liso, despojado, recortado nos pontos de acesso e articulado com as lajes horizontais dos pavimentos inferiores. O jogo de planos define o caráter do prédio. Para mapeá-lo e traduzi-lo musicalmente, foram preparadas entidades tipo *Line* sobre a maquete eletrônica original do edifício. O processo de construção das linhas iniciou-se com a incorporação de hachuras explodidas coincidentes com as lajes. A distância entre as linhas que definem as hachuras não seguiu nenhum critério especial, a não ser o cuidado para não densificar demais. Deste modo foi garantida uma ordem sequencial de captura das linhas que seriam traduzidas pela caixa de música.

## 5.10 PODE A ESTÉTICA DO PROJETO DE ARQUITETURA ESPELHAR-SE NA ESTÉTICA MUSICAL?

O título deste tópico coloca uma questão relacionada com uma das expectativas iniciais da tese, formulada também por diversos interlocutores, em não poucas oportunidades. Foi uma curiosidade que surgia durante a troca de ideias com arquitetos, colegas da escola de música e com pessoas que conheciam o trabalho. A maioria perguntava se projetos considerados “bonitos” davam como resultado músicas “bonitas”. Visto que o autor, ciente das suas limitações musicais, decidiu não classificar os resultados sonoros obtidos com o nome “música” (preferiu fazê-lo como “pseudo-música”) e, visto que iniciar uma discussão sobre a noção de beleza desviaria o assunto para muito longe, a pergunta será reformulada e desdobrada da seguinte maneira:

- a) Deveria uma forma que exhibe coerência geométrica (forma *in-geometry*) dar como resultado de tradução uma pseudo-música coerente? E analogamente,
- b) Deveria uma forma geométrica, estruturalmente incoerente (forma *outside-geometry*), resultar numa pseudo-música estruturalmente incoerente?

Por coerência geométrica se entende uma organização de elementos geométricos agrupados de modo a permitirem distinguir um padrão geométrico reconhecível que confira unidade visual ao conjunto. Os padrões geométricos podem ser originados pelas transformações geométricas básicas (translação, rotação, mudança de escala e reflexão); por transformações geométricas combinadas (translação + rotação, translação + mudança de escala, etc.); ou, sustentados por algum recurso geométrico ou formal. Sugere-se dar à primeira pergunta formulada uma resposta negativa, pois os modelos geométricos traduzidos dentro das configurações e critérios de captura da caixa de música deram como resultado, segundo avaliação pessoal do autor, tanto pseudo-músicas coerentes bem como

incoerentes. No entanto, em um primeiro momento, não era possível apontar se as causas que produziam a coerência ou incoerência dos resultados eram originadas pelo padrão geométrico, pelo material musical utilizado ou pelo algoritmo que organizava todos esses elementos. Quando se realizavam traduções sobre o mesmo modelo geométrico, a felicidade ou infelicidade das traduções eram atribuídas aos critérios de captura e à organização dos elementos musicais utilizados na tradução (sincronizações, notas e escalas, durações, acelerações, acentuações na dinâmica, etc.). Quando se trocava de modelo, embora a pseudo-música fosse diferente, reiteradas escutas comparativas apresentavam fragmentos musicais que evidenciavam a presença de alguma similaridade auditiva, como os trechos *Mot\_ritmico\_e29\_t4* e *Mot\_ritmico\_e32\_t5* do CD 5, extraídos de estruturas geométricas 29 e 32 respectivamente, nos quais se pode ouvir um padrão rítmico similar. A ordem geométrica dos objetos ainda não tinha sido posta à prova. Optou-se realizar um teste sobre a geometria, organizando um experimento no qual se manteriam invariáveis os elementos musicais e os critérios de captura em sua totalidade, alterando-se apenas a matéria-prima geométrica traduzida. Com este método visava-se entender se seria possível discernir o grau de influência que a geometria do modelo teria sobre o resultado.

#### 5.10.1 Organização do experimento e formulação da conjectura.

Foram realizadas três traduções utilizando idênticos parâmetros musicais (listas de escalas, durações, dinâmicas, etc.) assim como idênticos critérios de captura. A primeira tradução, aplicada sobre um modelo original (modelo 32, objeto1), visava obter um resultado sonoro a partir de um estado geométrico coerente (modelo *in-geometry*). Na segunda e terceira tradução o modelo foi propositalmente deformado, rompendo a ordem e coerência geométrica (modelo *outside-geometry*, objetos 2 e 3). Na figura 59 apresentam-se os três estados geométricos testados. As faixas *Deformada\_1*, *Deformada\_2* e *Deformada\_3* do CD 5 são os áudios correspondentes extraídos dos objetos 1 2 e 3 respectivamente.

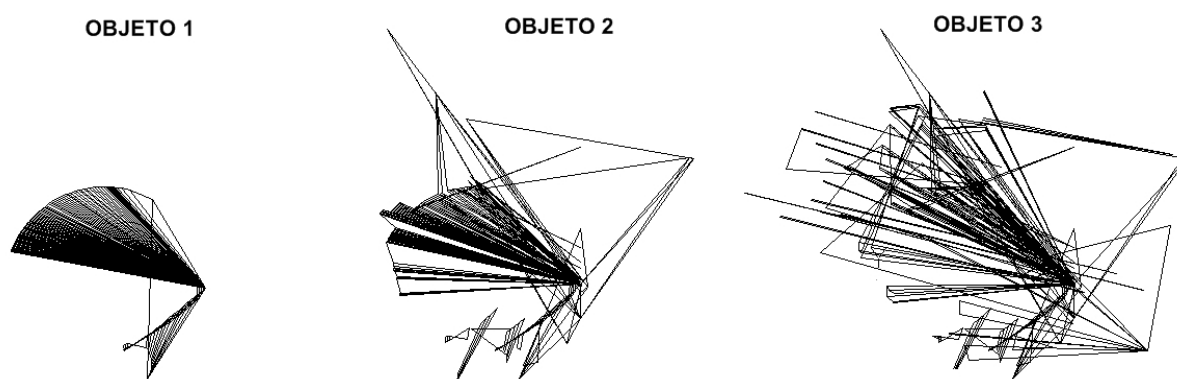


Figura 59) Objetos geométricos. Original, primeira e segunda deformação do modelo 32.  
(Fonte: o autor).



Preparou-se um questionário no qual se pedia realizar um julgamento em relação à coerência do estado geométrico das imagens e dos áudios apresentados. Também se pedia aos entrevistados que declarassem qual sequência sonora correspondia com cada áudio. O experimento foi realizado sobre um modelo tridimensional cuja imagem minimizasse a margem de dúvida sobre o estado de coerência visual. Essa decisão pode ser apontada como o único fator indutor do experimento, pois acreditava-se que um modelo complexo poderia mascarar a coerência geométrica do estado inicial, porquanto um modelo pode parecer visualmente caótico sendo, no entanto, geometricamente coerente. Nesse sentido os modelos 28 – 33 – 32, anexados no Apêndice C, eram mais adequados para uma experiência deste tipo do que os modelos 02 – 29 – 31, que visualmente apresentam linhas aparentemente caóticas, embora sejam geometricamente coerentes segundo a classificação dada neste trabalho. Também deve ser sublinhado que o experimento visava observar o julgamento ou impressão perceptiva inicial de um observador-ouvinte, deixando de lado a possibilidade de qualquer análise de natureza geométrica ou musical mais profunda. Em relação aos resultados, tanto desde uma perspectiva visual quanto sonora, a conjectura do autor antes de realizar o experimento era a seguinte:

- a) Após aplicar a primeira deformação resulta difícil distinguir, visualmente, o padrão geométrico do modelo original. O padrão praticamente desapareceu depois de ter sido aplicada a segunda deformação. Não haveria, portanto, maior inconveniente em julgar qual geometria corresponde a um estado coerente e qual ao incoerente.
- b) Já, no que diz respeito aos resultados sonoros, tais diferenças de padrão não ocorreram, os três exemplos sonoros anexados ao trabalho mantêm entre si padrões auditivamente familiares. Sem se levar em consideração o valor ou a qualidade musical, poder-se-ia julgar a existência de uniformidade do padrão sonoro. Em outras palavras, a desfiguração dos resultados sonoros não acompanhou na mesma proporção a desfiguração das imagens visuais. Para um ouvinte, portanto, seria indiscernível estabelecer um vínculo de correspondência entre um estado de coerência / incoerência geométrica e um estado de coerência / incoerência sonora.

#### **5.10.2 Escolha dos entrevistados e aplicação do experimento.**

Visando estabelecer se as conjecturas acima eram corretas, aplicou-se o teste com três grupos de entrevistados. O primeiro grupo foi composto por estudantes iniciantes de engenharia e pessoas sem formação específica em música ou arquitetura; o segundo grupo foi composto por arquitetos e estudantes de graduação em arquitetura, prestes a finalizarem a sua formação universitária; o terceiro grupo foi composto por músicos e estudantes de

música. Não houve diferenciação por faixa etária, nem tampouco foi levado em conta se os entrevistados tinham dupla formação.<sup>262</sup> Para não induzir uma resposta que pudesse viciar a entrevista, não se deu nenhuma instrução, definição ou sugestão específica sobre a noção de “coerência” geométrica e sonora. Apenas pediu-se aos entrevistados que respondessem segundo um critério pessoal sobre o que significa ser “coerente”. Eles eram responsáveis por definir o critério de coerência. Também se procurou deixá-los à vontade, reduzindo o nível de ansiedade para responder, informando-lhes que não se tratava de um teste de inteligência visual ou auditiva, nem de um teste de habilidade específica. Informou-se que se tratava de um teste para coletar dados comparativos sobre percepção. O questionário entregue aos entrevistados encontra-se anexado no Apêndice E. Os áudios foram executados apenas uma vez e na seguinte sequência: áudio extraído do objeto 1, áudio extraído do objeto 2, áudio extraído do objeto 3.

### 5.10.3 Dados obtidos nas sessões de entrevistas.

Na tabela 17 apresentam-se as respostas obtidas na primeira e segunda questões separadas por grupos de entrevistados. Foi calculada a frequência relativa de cada resposta e lançada na coluna f/n (frequência relativa). As respostas foram agrupadas na tabela 18. Novamente calculadas a média relativa f/n, a variância  $\sigma^2$  e o desvio padrão  $\sigma$ . Devido ao caráter binário e qualitativo da questão (coerente / incoerente), para calcular a variância e o desvio padrão foi adotado o método de contagem por variável muda, definindo-se a resposta “Coerente” com valor  $X=1$  e a resposta “Incoerente” com valor  $X=0$ . Para os efeitos desse cálculo foram desprezadas as respostas nulas ou as não respondidas, embora esses escores tenham sido tabulados.

Dados das respostas das questões 1 e 2, discriminadas por grupos de entrevistados. Fonte: o autor.																		
Obj.	Grupo 1 n = 17 (outros)						Grupo 2 n = 19 (arquitetos)						Grupo 3 n = 15 (músicos)					
	C	f/n	I	f/n	A	f/n	C	f/n	I	f/n	A	f/n	C	f/n	I	f/n	A	f/n
1	17	100,0	0	0,0	0	0,0	17	89,4	2	10,6	0	0,0	15	100,0	0	0,0	0	0,0
2	8	47,0	9	53,0	0	0,0	9	47,4	10	52,6	0	0,0	9	60,0	6	40,0	0	0,0
3	7	41,1	10	58,9	0	0,0	12	63,1	7	36,9	0	0,0	7	46,7	8	53,4	0	0,0
Áud.																		
1	12	70,5	5	29,5	0	0,0	10	52,6	9	47,4	0	0,0	11	73,3	4	26,7	0	0,0
2	12	70,5	5	29,5	0	0,0	12	63,1	5	26,3	2	10,6	14	93,3	1	6,7	0	0,0
3	13	76,4	4	23,6	0	0,0	15	78,9	3	15,8	1	5,3	14	93,3	1	6,7	0	0,0

n = número de amostras; C = coerente; I = Incoerente; A = questão anulada ou não respondida; f/n = (frequência média \* 100).  
 $\sigma^2$  = Variância  $(1 - f/n) * (f/n)$ ;  $\sigma$  = Desvio padrão;

Tabela 17) Respostas das questões 1 e 2 discriminadas por grupos.  
(Fonte: o autor).

262 Um aluno de música declarou ser formado em arquitetura e, um músico, ter estudado engenharia. Ambas foram declarações espontâneas. Para uma estatística mais refinada talvez possam ser levados em conta fatores como a dupla formação ou as experiências dos entrevistados em outras áreas.

Quando à primeira vista se comparam os índices percentuais de coerência dos objetos e dos áudios, nota-se uma inversão dos resultados (objeto 1 e áudio 3). O maior índice percentual de coerência no objeto (96%) corresponde com o menor índice percentual de coerência no áudio (64,7%). Inversamente, quando diminui o índice percentual de coerência no objeto (50,9%) aumenta o índice percentual de coerência do áudio (82,3%).

Dados das respostas das questões 1 e 2 compiladas com os grupos 1 - 2 e 3. Fonte: o autor.								
Grupos 1 2 e 3 (n = 51) / Ordem de toque 1 2 3								
Obj.	C	f/n	I	f/n	A	f/n	Variância $\sigma^2$	Desvio padrão
1	49	96,0	2	4,0	0	0,0	0,038	0.195
2	26	50,9	25	49,1	0	0,0	0,249	0.499
3	26	50,9	25	49,1	0	0,0	0,249	0.499
Áud								
1	33	64,7	18	35,3	0	0,0	0,228	0.477
2	38	74,5	11	21,5	2	4,0	0,167	0.400
3	42	82,3	8	15,7	1	2,0	0,132	0.359

n = número de amostras; C = coerente; I = Incoerente; A = questão anulada; f/n = (frequência média \* 100).  
 $\sigma^2$  = Variância  $(1 - f/n) * (f/n)$ ;  $\sigma$  = Desvio padrão;

Tabela 18) Respostas das questões 1 e 2 compiladas e comparadas com os grupos 1- 2 e 3. (Fonte: o autor).

Essa observação pode ser significativa porque as respostas não estavam vinculadas. Os entrevistados poderiam ter declarado de forma independente tudo coerente ou tudo incoerente. Pode ser observado que os escores de maior índice percentual de coerência correspondem aos extremos da tabela, visualmente para o objeto 1 e auditivamente para o áudio 3 (tradução do objeto 3 mais deformado). Isso significa que o objeto sem deformação (1) foi julgado coerente pela maioria dos entrevistados que, inversamente, apontaram a coerência do áudio 3, extraído do objeto ao qual tinha sido aplicada a maior deformação (3). Essa situação acontece com os três grupos considerados em forma independente, embora entre eles haja diferenças nos índices percentuais. Em relação à coerência visual dos objetos, as opiniões se dividiram quando comparados os objetos 2 e 3. Já, em relação à sonoridade, nota-se que as opiniões foram inclinando-se pela coerência na medida em que os entrevistados permaneciam por mais tempo expostos aos áudios (ordem de toque 1 – 2 – 3). Com o intuito de verificar se o tempo de exposição musical induziria no entrevistado uma percepção de maior coerência, organizou-se um quarto grupo, denominado grupo de controle, composto por alunos iniciantes de engenharia. O experimento foi realizado invertendo a ordem de toque dos áudios.

Novamente, verificou-se que o terceiro áudio ouvido recebeu as maiores marcações de coerência, 84,6% contra os 64,7% obtidos na primeira experiência na qual foi tocado em primeiro lugar. No entanto, não se verificou uma aceitação gradual da música, uma vez que

o primeiro áudio tocado recebeu uma indicação de coerência maior do que o segundo 69,2% contra 46,1%.

Dados das respostas das questões 1 e 2 obtidas com o grupo de controle. Fonte: o autor.								
Grupo de controle (n = 13). Ordem de toque 3 2 1								
Obj.	C	f/n	I	f/n	A	f/n	Variância $\sigma^2$	Desvio padrão $\sigma$
1	13	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0
2	5	38,4	8	61,6	0	0,0	0,236	0,486
3	0	0,0	13	1,0	0	0,0	0	0
Áud.								
1	9	69,2	4	30,8	0	0,0	0,213	0,461
2	6	46,1	7	53,9	0	0,0	0,248	0,498
3	11	84,6	2	15,4	0	0,0	0,130	0,360

n = número de amostras; C = coerente; I = Incoerente; A = questão anulada; f/n = (frequência média \* 100).  
 $\sigma^2$  = Variância  $(1 - f/n) * (f/n)$ ;  $\sigma$  = Desvio padrão;

Tabela 19) Respostas das questões 1 e 2 do grupo de controle.  
(Fonte: o autor).

Em relação à unanimidade observada no julgamento de coerência dos objetos 1 e 3, com desvio padrão nulo, atribui-se tal uniformidade ao fato de que todos os entrevistados eram alunos do autor e estavam finalizando o semestre letivo,<sup>263</sup> portanto pôde existir influência indireta na percepção dos objetos geométricos. As comparações acima sugerem que o experimento não indica a existência de uma correlação linear entre o tipo de percepção (visual ou auditiva) e o julgamento dos entrevistados (avaliação de coerência/incoerência). Para verificar essa conclusão, aplicou-se uma metodologia estatística baseada no coeficiente de contingência ou correlação de Pearson (C-Pearson). Na literatura, esse método é recomendado para estimar o grau de associação ou correlação entre duas variáveis qualitativas<sup>264</sup> (BUSSAB *et al*, 2002:77).

Para calcular o Coeficiente de contingência de Pearson pode ser utilizada uma estatística denominada Qui-quadrado, segundo a seguinte fórmula:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O - E)^2}{E}$$

Equação 3: Qui-quadrado.  
(Fonte: Bussab)

Onde “O” representa valores observados e “E” valores esperados, considerando uma hipótese de independência das variáveis (DIAS *et al.*, 2002:31). A tabela 20 discrimina os

263 A entrevista com os alunos do grupo 1 aconteceu no início do semestre letivo.

264 O coeficiente de Pearson é um indicador estatístico da existência de possível correlação linear entre as variáveis analisadas. Um valor igual a 1 sugere uma correlação linear perfeita, ambas as variáveis analisadas tenderiam a aumentar linearmente na mesma proporção; -1 indicaria que quando uma variável aumenta a outra diminui; 0 indicaria que as variáveis não guardam correlação linear, em outras palavras, seriam linearmente independentes (XENAKIS, 1992:12). Numa escala de graus de correlação, um valor de 0.70 sugeriria uma correlação direta forte; na faixa de 0.30 a 0.70 indicaria uma correlação direta moderada e entre 0 a 0.30 uma correlação fraca (fonte: Wikipédia).

valores para “O” e “E” utilizados no cálculo, levando em conta os três grupos de entrevistados. Os valores numéricos entre parênteses correspondem ao valor esperado considerando a hipótese de independência. Por exemplo, todos os que declararam coerente o objeto declararam coerente o áudio. Esses valores são obtidos como proporções dos valores observados, multiplicando-se o “Total” de cada fileira pelo “Total” de cada coluna, dividido pela somatória da coluna “Total” (ex.:  $82 \times 51 / 102 = 41$ ). Obtida a somatória desses valores, calcula-se o C-Pearson por:

$$C = \frac{X^2}{X^2 + n}$$

*Equação 4: Coeficiente de contingência de Pearson.  
(Fonte: Bussab).*

Nessa fórmula, “n” representa a somatória “Total”. Para determinar o sentido da correlação, ou seja, se é uma correlação direta ou inversa, sugere-se utilizar o coeficiente de Pearson corrigido pela expressão:

$$C - Pearson = C * \frac{\min(r, s)}{\min(r, s) - 1}$$

*Equação 5: Coeficiente de contingência de Pearson corrigido.  
(Fonte: Bussab).*

Onde “r” e “s” representam os graus de liberdade das variáveis “Julgamento” e “Tipo de percepção”, sendo “r” representante das categorias de Julgamento; e, “s” o número de categorias de Tipo de percepção. No presente cálculo têm-se  $r = 3$  (coerente/incoerente/anulado) e  $s = 2$  (Visual/Auditiva), portanto, o menor valor é 2.

Cálculo de Coeficiente de correlação de Pearson para verificar correlação entre Julgamento e Tipo de percepção. Fonte: o autor.										
		Objeto / Áudio 1			Objeto / Áudio 2			Objeto / Áudio 3		
		Tipo de percepção		Total	Tipo de percepção		Total	Tipo de percepção		Total
		Visual	Auditiva		Visual	Auditiva		Visual	Auditiva	
Julgamento	Coerente	49 (41)	33 (41)	82	26 (32)	38 (32)	64	26 (34,0)	42 (34,0)	68
	Incoerente	2 (10)	18 (10)	20	25(18)	11 (18)	36	25 (16,5)	8 (16,5)	33
	Anulado	0 (0)	0 (0)	0	0 (1)	2 (1)	2	0 (0,5)	1 (0,5)	1
Total		51	51	102	51	51	102	51	51	102
Resultado C-Pearson		0,26			0,16			0,22		

*Tabela 20) Cálculo do coeficiente de correlação de Pearson.  
(Fonte: o autor).*

#### 5.10.4 Conclusões do experimento.

O resultado do cálculo sugere que poderia existir uma correlação linear direta fraca entre o julgamento e o tipo de percepção. Na tabela 21 são apresentados os resultados da questão 3. As respostas sobre a correspondência imagem→áudio foram consideradas

individualmente, portanto contabilizaram-se três respostas para cada entrevistado. Na tabela aparecem discriminadas por grupos, compiladas e comparadas com o grupo de controle. Foram calculadas a média relativa  $f/n$ , a variância  $\sigma^2$  e o desvio padrão  $\sigma$ . Para calcular a variância e o desvio padrão também foi adotado o método de contagem por variável muda, definindo-se as respostas corretas “OK” com valor  $X=1$  e à somatória das respostas erradas, não detectadas e anuladas (68,0%) atribuiu-se o valor  $X=0$ .

Dados das respostas da questão 3. Discriminadas por grupos de entrevistados, compiladas e comparadas com o grupo de controle. Fonte: o autor.														
	Gr.1 (n = 51)		Gr. 2 (n= 57)		Gr. 3 (n = 45)		Grupos 1 2 3 (n =153)				Controle (n = 39)			
	O	f/n	O	f/n	O	f/n	O	f/n	$\sigma^2$	$\sigma$	O	f/n	$\sigma^2$	$\sigma$
E	31	60,8	19	33,3	21	46,6	71	46,4	0,248	0,497	20	51,2	0,249	0,498
Nd	8	15,7	15	26,3	8	17,8	31	20,3	0,161	0,401	7	18,1	0,148	0,384
A	0	0,0	2	3,5	0	0,0	2	1,3	0,012	0,109	0	0,0	0,000	0,000
OK	12	23,5	21	36,9	16	35,6	49	32,0	0,217	0,465	12	30,7	0,212	0,460
E + Nd + A	39	76,5	36	63,1	29	64,4	104	68,0	0,217	0,465	27	69,3	0,212	0,460

OK = correspondência certa; E = correspondência errada; Nd = correspondência não detectada; A = não respondida ou anulada;  
O = observados;  $f/n$  = (frequência média \* 100).;  $\sigma^2$  = Variância  $(1 - f/n) * (f/n)$ ;  $\sigma$  = Desvio padrão;

Tabela 21) Respostas da pergunta 3 discriminadas por grupos e compiladas.  
(Fonte: o autor).

A somatória de 68% sinaliza que a maioria dos entrevistados não encontrou as correspondências corretas entre o som e a imagem. Entretanto, apesar de ter tido opção para declarar “não detectado”, a maioria arriscou dar uma resposta ( $100 - 20,3 = 79,3\%$ ). Talvez, a decisão de optar positivamente por responder em vez de declinar, possa ser interpretada como uma aceitação afirmativa ao desafio cognitivo. Dito de outro modo, como a expressão da vontade de completar a participação no exercício lúdico, mental e sensorial proposto através de uma dupla via de estimulação. Exercício que os entrevistados não podiam resolver dedutivamente porque não contavam com informações e dados. Eles tinham de resolvê-lo estabelecendo analogias imaginativas entre as imagens e os áudios apreciados. Nesse jogo de comparações analógicas, a imaginação e a percepção desempenham um papel fundamental, estão intimamente relacionadas.

Durante uma sessão de entrevista<sup>265</sup> com um grupo de quatro arquitetos observou-se um resultado peculiar que merece ser destacado. Nessa oportunidade, chegou-se a obter um índice de acertos de 75% na terceira questão. Esse fato pode ser significativo se se considera a probabilidade de erro envolvida. Como as respostas eram mutuamente exclusivas,<sup>266</sup> errar uma das três correspondências significava que a probabilidade de respostas certas caía automaticamente para 33,3% e a probabilidade de erro atingia o índice

265 As entrevistas não foram simultâneas. Foram realizadas em sessões independentes, mas com grupos homogêneos.

266 Não podia haver respostas repetidas (mesmo áudio em objetos diferentes), uma vez que se informou que os áudios eram traduções dos objetos, portanto um áudio não podia ter sido gerado por dois objetos. Já, um objeto poderia ter gerado os três áudios. A vinculação por exclusão mútua significa que caso o entrevistado errasse uma correspondência automaticamente haveria uma errada entre as restantes.

de 66,7%. Em relação à questão da coerência visual e sonora dos objetos (perguntas 1 e 2), apenas sete entrevistados (10,9%), um do primeiro grupo (5,8%), dois do segundo (10,5%), um do terceiro (6,6%) e três do grupo de controle (23%) coincidiram com as respostas que teria dado o autor e que deram origem à conjectura do experimento.

Deste experimento conclui-se que:

- 1- À primeira vista, não se registraram coincidências claras que permitam falar de uma relação associativa forte entre julgamento visual e auditivo;
- 2- A observação dos dados obtidos nas entrevistas, junto com o resultado do cálculo estatístico obtido com o método do coeficiente C-Pearson, permite sustentar a observação acima.
- 3- Como não foi encontrada uma evidência que associe, de modo forte, o julgamento e o tipo de percepção, analogamente, pode-se suspeitar que as comparações (que de algum modo são julgamentos) entre eventos visuais e sonoros devam ser tomadas com extrema cautela.
- 4- Os resultados também levam a suspeitar que, independentemente da qualidade estética, do ordenamento geométrico ou da coerência estrutural do objeto sobre o qual seja aplicada uma tradução com a caixa de música, o fator que parece prevalecer para formar a pseudo-música é a conjunção do mecanismo programado e das séries de parâmetros musicais utilizados. A geometria, nesse sentido, desempenharia um papel secundário.
- 5- Portanto, o autor conclui que o uso da técnica da caixa de música como instrumento de julgamento estético que pretenda validar ou invalidar projetos de arquitetura sob o ponto de vista morfológico ou geométrico não é recomendável. A caixa de música não é um instrumento de controle estético, nem poderia vir a servir como tal.

#### 5.10.5 Impacto do experimento para a hipótese da tese.

Este experimento colocou um problema para a hipótese deste trabalho. A hipótese principal da tese buscava defender a ideia segundo a qual, a partir das características geométricas de um objeto arquitetônico, poderiam ser criados eventos sonoros plasticamente modelados. Em outras palavras, acreditava-se que poderiam ser compostas peças musicais que mantendo uma relação formal direta com a geometria de um edifício poderiam descrevê-lo musicalmente. Uma vez estabelecido que dentro da técnica proposta a formalização geométrica teria pouca influência no resultado musical, impõe-se a questão: como continuar a argumentar em favor de uma técnica que pretendia qualificar o espaço associando a arquitetura e a música pela forma? Se a correspondência formal obtida com a técnica da caixa de música mostrou-se fraca, talvez seja necessário adotar outras

estratégias de tradução. A caixa de música, tal como foi concebida e desenvolvida parece ter encontrado o seu limite no tocante à relação formal objetiva que possibilite realizar a “descrição” musical de um edifício. Contudo, o fato de ter-se verificado uma relação formal fraca não devesse desanimar, pois tomando como exemplo comparativo a qualidade cromática, poder-se-ia afirmar que a relação formal entre um espaço e a cor que o qualifica tampouco existe. Se essa relação formal fosse forte, a mudança cromática destruiria o espaço, mas isso não acontece, somente existe uma mudança de qualidade espacial e não uma mudança espacial. Invertendo a relação e colocando o foco sobre a cor, poder-se-ia dizer que o fenômeno cromático também pode ser afetado pelas características mais ou menos modulantes do espaço. Dito com outras palavras, tanto a cor quanto o espaço não perdem as suas potencialidades por se afetarem mutuamente. Da mesma forma, suspeita-se que uma pseudo-música não perderia a capacidade de qualificar um espaço pelo fato de poder qualificar outros espaços, nem por ter sido gerada por outros espaços, nem por ser modulada pelo espaço, nem por não estar formalmente associada com ele. Caso se pretenda encontrar uma correspondência formal forte entre as qualidades estéticas de um corpo geométrico qualquer e as da música que por ventura ele possa gerar, de tal modo que as qualidades estéticas visuais se espelhem nas qualidades estéticas auditivas seria necessário continuar com a pesquisa. Não se pretende seguir esse caminho. Para fechar as duas questões levantadas no início desta seção poder-se-ia responder que para o método de tradução da caixa de música não existiria uma correlação forte entre Arquitetura  $\leftrightarrow$  Qualidade estética  $\leftrightarrow$  Música. Parafraseando Xenakis, dir-se-á que estas três entidades se ligam de maneiras quase independentes em cada ocasião. Para o autor, esta constatação começa a cobrar um significado que tentará ser expresso a seguir. Definições ou categorias plásticas como ritmo, melodia, harmonia, contraste, proporção, ênfase, surpresa, nitidez têm em cada uma das artes, limites existenciais e regras de modelagem diferentes, embora em certas ocasiões possam ser coincidentes. Permite-se a Ostrower reforçar a ideia com a seguinte observação:

[...] Vimos que as linguagens artísticas se caracterizam por sua inerente sensualidade. Este fato determina a impossibilidade de tradução direta, ao nível do “vocabulário”, de uma linguagem para outra (os “vocábulos” sendo de natureza física: cores, sons, gestos, espaços arquitetônicos, etc.) Mas se a transposição é impossível ao nível dos elementos componentes, ela se torna possível ao nível superior dos *conteúdos globais* de uma configuração, ao *nível de síntese* [...] (OSTROWER, 1995:230).

Em tópicos anteriores foi destacado o efeito que uma simetria de reflexão aplicada a um fragmento musical pode ocasionar sobre o timbre dos instrumentos, como também foi destacado o efeito que essa alteração tímbrica poderia ocasionar sobre a percepção temporal. Outro exemplo poderia servir para ilustrar a fraqueza da relação formal entre os



elementos de natureza visual e os de natureza sonora. Escute-se o conteúdo do trecho sonoro extraído do modelo 28, correspondente à partitura da figura 60 (faixa *Circular* do CD 5). Quando o autor ouviu esse trecho pela primeira vez, era constantemente induzido pelo som a imaginar uma figura circular, talvez elíptica, quem sabe com um contorno poligonal. Seriam esses contornos sonoros formados por triângulos equiláteros, isósceles ou escalenos? Independentemente da figura geométrica que surgia na imaginação, não tinha dúvida de que se tratava de um contorno fechado. O som parecia partir de um ponto e retornar à mesma posição. Observando a partitura descobriu que há eixos de notas que se alternam entre o Fá o Sol e o Sí. Nesse momento, não duvidou de que se tratasse de uma repetição circular.

The image displays a musical score for a piece titled 'Circular'. The score is arranged in two systems, each containing five staves. The instruments are: Acoustic Grand Piano (top staff), Vibraphone (second staff), Acoustic Grand Piano (third staff), Vibraphone (fourth staff), and String Ensemble I (bottom staff). The notation is complex, with many notes and rests, particularly in the piano parts. The vibraphone part features a prominent melodic line with a clear circular or repetitive pattern. The string ensemble part provides a rhythmic and harmonic foundation.

Figura 60) Trecho de partitura. *Audição circular ou helicoidal?*<sup>267</sup>  
(Fonte: o autor).

267 A partitura foi gerada importando o arquivo MIDI no programa *Midi Notate Player*. O seu conteúdo cumpre só função ilustrativa. Não foram corrigidos todos os erros de escrita que podem ser apontados, desde as excessivas linhas adicionais no pentagrama até a distribuição das pautas dos instrumentos. A organização das pautas responde à ordem que foi estabelecida para as vozes no momento da tradução com a caixa de música. Aparecem, inclusive, figuras rítmicas de menor duração que as semifusas. Também se esclarece que por motivos de recorte e compaginação, o trecho pode não ser exatamente o correspondente com o áudio do CD.

Audições posteriores, com uma escuta mais atenta, quebraram essa certeza ao se afigurar uma outra imagem. Aquelas vagas figuras circulares, elípticas ou triangulares, induzidas aparentemente pelo movimento sonoro repetitivo, começariam a se alternar, entrelaçar e sobrepor em camadas sucessivas, de tal modo que aquilo que para a imaginação permanecia fechado começaria a se expandir, alargar e alongar, permitindo que a imaginação tecesse com figuras planas uma forma espacial helicoidal, que também retorna, mas diferente em cada ciclo. Eis, para o autor, a manifestação da natureza elástica<sup>268</sup> da música. Arte de precisão irracional que, sem nada lhe dizer, foi capaz de abrir o que estava fechado, criando figuras e formas onde elas não existiam. O autor se permite duvidar de que os objetos geométricos possuam essa potência tão desenvolvida.<sup>269</sup>

A pesquisadora Elizabeth Martin (1994) enunciou um conceito que talvez se adapte para caracterizar a relação fraca entre geometria, arquitetura e música observada no experimento: a condição Y (“*Y-condition*”) (MARTIN 1994:16). A condição Y faz referência à situação sonora da letra Y quando pronunciada em inglês. O som dessa letra na língua inglesa encontra-se levemente entre o som da letra I e a letra E. Com a metáfora da “*condição Y*” Martin tenta aludir a uma espécie de membrana sutil que separa duas coisas que possuem uma organização subjacente de estruturas formais similares. Talvez seja a condição Y a que permita, apesar das observações que surgiram no experimento, continuar a defender a ideia segundo a qual a relação formal entre o elemento geométrico e a música extraída com a caixa de música, embora fraca, existe. Utilizando a metodologia anterior segundo a qual se mantêm os critérios de captura e os elementos musicais idênticos, foram realizadas duas traduções adicionais: arquivos de som *Mtv\_20.wav* e *Reg\_03.wav* do CD 5. O primeiro é o resultado sonoro extraído do modelo 32 (apêndice C); o segundo foi extraído de um agrupamento geométrico formado por cubos de acordo com perspectiva da figura 61. Os pontos marcados representam as coordenadas traduzidas.

Efetuada uma audição comparativa o autor destaca uma sutil diferença de movimento entre ambas as peças. Na primeira, poder-se-ia apontar que o movimento parece ser levemente mais fluído, menos cortante. Talvez um pouco menos previsível, porquanto exhibe maior riqueza de intervalos melódicos, fator que pode favorecer a surpresa.<sup>270</sup> Já, no segundo exemplo, a tradução dos cubos parece soar mais regular e abstrata. Após a

---

268 Entende-se como elasticidade a capacidade de um objeto restabelecer o estado geométrico original após ter sido deformado e, por plasticidade, a capacidade de um objeto manter o estado geométrico após ter sido deformado ou moldado. Talvez a música possa ser entendida como uma arte elasto-plástica. Uma composição musical seria elástica, a sua plasticidade seria adquirida com o tempo, e dependeria de fatores como a escuta reiterada, a precisão da execução, a compreensão por parte dos ouvintes ou da formação do ouvido das plateias. Já, a arquitetura, seria uma arte plasto-elástica. A sua plasticidade estaria inicialmente garantida pela dureza dos seus materiais, mas isso não significa que a sua forma não possa ser elasticamente modificada pela luz, pelo som, pelo movimento e pela música.

269 Apesar de reconhecer que o presente trabalho foi iniciado graças a um impulso visual e geométrico.

270 A observação vale também para o experimento com os objetos deformados. O movimento musical obtido da tradução do modelo mais deformado (informe ou *outside-geometry*) tende a ser mais expressivo do que o obtido a partir do modelo não deformado (*in-geometry*), talvez por causa da dispersão dos pontos.

entrada de todos os instrumentos o movimento geral tende a permanecer constante. Pode-se antecipar com um maior grau de certeza o que acontecerá depois de cada toque. Talvez, devido a ser uma distribuição geométrica paralela aos eixos XYZ a tradução perdeu no fator surpresa. Essa sutil diferença de movimento<sup>271</sup> poderia ajudar a indicar que o mecanismo escolhido para a tradução, embora dominante, não seja 100% responsável sobre o resultado. A distribuição geométrica ainda conserva um grau de influência. Para verificar se o paralelismo com os eixos e a ortogonalidade entre os planos são fatores que induzem à monotonia, foi testada uma segunda tradução do conjunto de cubos, desta vez rotacionando-os 33° em sentido anti-horário. O resultado pode ser ouvido no arquivo *Reg\_04.wav* no CD 5. Avalia-se que ainda persiste a estabilidade para os intervalos melódicos, mas, por outro lado, a peça sofreu uma modificação rítmica, que para o autor soa levemente mais rica. Poder-se-ia dizer que exista certa “condição Y”, externa do mecanismo de tradução, que depende exclusivamente da distribuição geométrica do objeto.

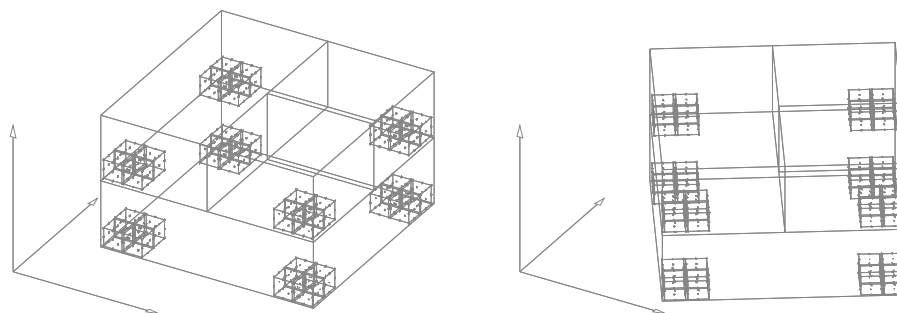


Figura 61) Distribuição de cubos paralelos e rotacionados 33° em relação aos eixos cartesianos X Y.  
(Fonte: o autor).

Com base nas observações feitas neste tópico, abandona-se a intenção de uma representação musical de caráter descritivo e objetivo do espaço, reorientando-se o problema em direção da livre imaginação e das associações analógicas e mnemônicas, que permitam a um indivíduo construir imagens a partir das impressões sonoras artificiais obtidas e geradas com a participação de elementos geométricos. O autor acredita que graças à potência indutora da música, facilitar-se-ia a interação entre a imaginação, a memória e o espaço. Utilizando-se terminologias formuladas por Kevin Lynch (2006) a música serviria como um “*indicador sensorial*” que convidaria o olho e o ouvido a uma “*atenção participativa maior*” para a compreensão espacial. Acredita-se que tal potência indutora, possa favorecer a estimulação de representações íntimas que permitam estabelecer mais um vínculo de relação afetiva entre o indivíduo e o lugar.

271 Ainda que já tenha sido feito um alerta, é bom lembrar que todas as avaliações musicais contidas na tese, além de serem qualitativas e subjetivas, correspondem com as percepções auditivas de uma pessoa iniciante nessa arte, portanto, é preciso que todas elas sejam tomadas com a devida cautela.

## 6 ARQUITETURA E MÚSICA. UMA ABORDAGEM ANALÓGICA INSTRUMENTAL.

*O mais antigo espaço anímico é uma câmara ressonante onde se desenrolam jogos de boas-vindas e profecias tonais, tanto pré como pós-natais. Graças a ele, os cordões umbilicais acústicos, as vozes e os ouvidos afinam-se mutuamente.*

*Peter Sloterdijk.*

Neste capítulo, serão propostas ideias básicas visando o aproveitamento instrumental da caixa de música. Como foi mencionado na introdução, uma das expectativas da tese é conseguir a integração dos sons plasticamente estruturados pela técnica da caixa de música com sistemas que permitam a utilização do material sonoro por parte das pessoas. Persegue-se como objetivo a qualificação do espaço arquitetônico através da captação, tradução e organização das coordenadas espaciais em sinais sonoros musicalmente estruturados, visando complementar o leque de qualificadores espaciais (cor, textura, luminosidade etc.). Serão abordados temas relacionados com acessibilidade, mobilidade e orientação. Para projetar o modelo imaginado, será necessário abordar aspectos relacionados com a automação predial, como os atuais sistemas de computação móvel adaptados à arquitetura. O objetivo perseguido é configurar um domínio de trabalho onde todos os temas tratados até o momento se relacionem. Não se pretende, no entanto, a construção de um modelo completo, acabado e fechado, somente ambiciona-se continuar explicitando linhas de contato possíveis entre arquitetura e música. Tampouco se pretende realizar um mapa musical do espaço, uma descrição sonora. À luz das observações realizadas no capítulo anterior abandonou-se essa ideia. Pretende-se sim que a música possa ser utilizada como estimulador mnemônico, imaginativo e afetivo. Para isso, dar-se-á especial atenção a uma das formas possíveis do pensamento humano: o pensamento analógico.

## 6.1 O PENSAMENTO ANALÓGICO.

Para os propósitos da tese, o significado das palavras “analógico”, “analogia” e suas derivações, não devem ser entendidas como opostos ao “digital”, mas, como indica o dicionário, como “*relações de semelhanças entre coisas diferentes*”. Portanto, trabalhar com instrumentos digitais não seria um empecilho para pensar analogicamente. Broadbent (1976) observa que, enquanto artifício de raciocínio lógico, a existência de uma similitude importante entre duas coisas é uma condição essencial da boa analogia. Broadbent alerta também para o fato de que “*as similitudes devem ser essenciais enquanto as diferenças, não essenciais*”; e agrega que o analogista deve ter especial cuidado para não construir falsas analogias, ao esquecer as “*diferenças essenciais*” entre as coisas comparadas. Ele coloca como exemplos de falsas analogias as comparações construídas entre cidade e corpo humano, artérias e avenidas, parques e pulmões (BROADBENT, 1976:314). Generalizando, poder-se-ia dizer que Broadbent alerta para se ter especial cuidado ao construir analogias entre as coisas artificiais e as naturais, entre as coisas do mundo do artifício mecânico e as coisas do mundo orgânico, entre as quais existem diferenças de essência.

De acordo com essas observações, considerando a diferença essencial, aparentemente insuperável, entre espaço e tempo, poder-se-ia conjecturar que a analogia entre arquitetura e música é falsa. Entretanto, já foi colocado que a abordagem deste trabalho abandonou a ideia segundo a qual aproveitar-se-iam os sons gerados para que um sujeito sensível possa através da percepção de um evento temporal “deduzir” contornos espaciais. Pode ser definida como uma proposta de musicalização artificial aplicada sobre um objeto artificial, com a qual se tenta permitir que a musicalidade gerada pela forma geométrica forneça estímulos que ajudem às pessoas a criar representações íntimas e imaginárias do lugar. Que essas representações guardem ou não um contato com a realidade geométrica torna-se um problema secundário. Acredita-se, com Xenakis, que a arquitetura não seja uma arte totalmente espacial, cujo tempo é de valor nulo, congelado ou petrificado; nem que a música seja totalmente uma arte temporal, de espacialidade inexistente.

Quem sabe, pelo jogo das analogias, a música aos poucos permita ir revelando algo que tenha a forma de uma estrutura *in-time* na arquitetura! O território onde tal revelação possa quiçá acontecer é o local onde ambas as artes, penetrando na consciência humana por canais sensoriais diferentes se encontram: na memória e nos músculos. Por enquanto, ao invés de tentar oferecer uma definição exata sobre o que é o pensamento analógico, talvez seja útil tentar propor uma lista, certamente incompleta, de qualidades que o autor acredita estarem particularmente presentes na base dessa forma de pensar, a saber: fragilidade, flexibilidade, capilaridade, fineza, maleabilidade, escorrência, vinculatividade, variabilidade,

sensibilidade, intuitividade, metafisicalidade, pluralidade, singularidade, ambiguidade, afinidade e afetividade.

## 6.2 COLOCANDO O PROBLEMA.

Visto que para os métodos de tradução da caixa de música a relação formal entre geometria e música comprovou-se fraca, não se pretende estabelecer qualquer tipo de correspondência exata, nem qualquer forma de mapa descritivo geométrico mental do espaço. Esses temas podem pertencer à teoria geral dos robôs e à teoria geral do pensamento mecanizado. Direciona-se a proposta como uma forma adicional de favorecer a construção de uma interação afetiva entre o indivíduo e o espaço; em outras palavras, será tratada como uma exercitação imaginativa de “*evocação de situações*”, considerando-se o espaço arquitetônico como mais uma das possíveis matrizes onde se desenvolve a existência humana. O autor da tese acredita que o problema de orientação espacial seja menos dependente da visão do que da memória e, é justamente por esse motivo, que se sustenta que o uso da música como instrumento indutor de lembranças poderia ser adequado para um projeto de orientação. Portanto, para esta proposta é mais importante perseguir a estimulação da imaginação incitada pela música do que o cálculo sensorial.

Ajudar a reconhecer situações espaciais como obstáculos, caminhos, via de acesso, limites, níveis, não significa aqui que um determinado acorde, ritmo, melodia ou timbre devam ser obrigatoriamente associados com um determinado objeto ou situação espacial. Vale repetir que não se pretende estabelecer esse tipo de correspondência descritiva. Além da relação de fraqueza detectada entre a geometria e a música, a história das reflexões teóricas sobre o significado da música, presente na polêmica entre música absoluta e música de programa,<sup>272</sup> serve também como alerta. Parte-se do pressuposto segundo o qual a música seria uma arte auto-referente, característica que poderia ser também atribuída à arquitetura. Portanto, a proposta permanecerá restrita no terreno da imaginação, das analogias e das construções metafóricas individuais. A proposta dirige-se a apontar ideias e conceber estratégias de uso do som musical para auxiliar as pessoas a construir analogias espaço-musicais, ou seja, apreciar o espaço arquitetônico com sentido musical. Visto que a discussão sobre os alcances e limites da correspondência visual e sonora não é um tema novo, torna-se relevante mencionar algumas contribuições e referências conceituais teóricas ou práticas.

---

272 Utiliza-se a noção de música absoluta extraída de Safatle. Assim entendida, seria um “*veículo estético privilegiado para a exposição da metafísica do sublime*”, sendo o sublime, por sua vez, uma “*ideia da razão que não é adequada a particularidade de nenhuma apresentação sensível*”. Em oposição a esta noção, a música de programa busca afinidades miméticas com a fala e a linguagem, seja através de referências literárias ou funções ritualísticas (SAFATLE, 2006).

De longa data, na história da busca por correspondências entre a percepção auditiva e visual é possível encontrar nomes como o do Giuseppe Archimboldo (1527-1593), pintor renascentista (KLEIN, 1998:147); Athanasius Kircher (1601-1680), jesuíta alemão autor de *Musurgia universalis* (1650) e *Phonurgia nova* (1673); Louis-Bertrand Castel (1688-1757), matemático jesuíta de origem francês; e do físico inglês Sir Isaac Newton (1643 -1727). No final do “*Tratado de ótica*”, nas questões 13 e 14, Newton se perguntava se a transmissão cerebral das ondas sonoras não se ajustaria à mesma lei de proporcionalidade (harmonia) observada no comportamento das ondas de luz. (NEWTON, 1730:320). Eis o problema que Louis-Bertrand Castel também tentou responder. Caznok (2008:33) destaca o trabalho de Castel, publicado em três artigos onde o jesuíta se questionava sobre a possibilidade de encontrar relações de correspondência harmônica entre as ondas de natureza ótica e as ondas de natureza acústica. A sua pesquisa resultou na criação de um instrumento denominado “Cravo ocular”. O cravo ocular consistia de um mecanismo de teclas que ativavam um complexo de espelhos e luzes de velas que permitiam apreciar cores em vez de sons (HANKINS & SILVERMAN, 1995:74). Hankins e Silverman ressaltam que por trás da busca das correspondências entre a cor e o som, ocultava-se uma disputa epistemológica, travada entre empiristas e intelectualistas. Enquanto Newton guiava o seu trabalho com métodos de observação empíricos, a pesquisa de Castel dirigia-se a estabelecer “exercícios de pensamento” que permitissem a construção de analogias entre as cores e os sons. Ambos os autores lembram que Castel compartilhava com Goethe uma posição crítica em relação ao método empírico de Newton. Embora Goethe, por sua vez, fosse crítico com relação aos procedimentos teóricos e metodológicos empregados pelo matemático jesuíta, julgando-os vagos e excessivamente analógicos. De acordo com esses autores, Goethe opinava que a ciência sobre os fenômenos devia ser mais rigorosa em suas observações analíticas (HANKINS & SILVERMAN, 1995:84). Em relação à correspondência som-cor, a opinião de Goethe é taxativa. Para ele:

[...] cor e som de maneira alguma podem ser comparados, embora ambos remetam a uma fórmula superior a partir da qual é possível deduzir cada um deles. Ambos são como dois rios que nascem na mesma montanha, mas devido a circunstâncias diversas correm sobre regiões opostas de modo que em todo o percurso não há nenhum ponto em que possam ser comparados [...] (GOETHE, 1999:125).

Comentando essa premissa tão assertiva, Marco Giannotti, interpreta a metáfora da “montanha” como uma tomada de posição na epistemologia goethiana, em relação à origem do conhecimento. Para Giannotti, Goethe “*pretende manter o segredo e a verdade da criação no nível da natureza: se quisermos saber o que é criar, estudemos as ciências naturais*”, interpreta Giannotti (GOETHE, 1999:29). Para o autor da tese, é difícil dizer se

nesta citação a analogia que Goethe escolhe para se expressar corresponde à do cientista<sup>273</sup> ou à do escritor. Essa dificuldade sugere que o estilo metodológico de Xenakis, pelo seu caráter ambivalente, possa ser relacionado ao estilo goethiano, que se orientava tanto no sentido científico quanto poético e filosófico.

Deixe-se falar outra voz romântica. Novamente *Madame* de Staël. Marteen Franssen (1991:63) destaca que Staël estava a par do projeto do cravo ocular proposto por Castel. Ela o menciona no seguinte elogio ao pensamento fundado em analogias (a citação foi retirada por Franssen do livro *De l'Allemagne*):

[...] As analogias entre os vários elementos da natureza física revelam a lei suprema da criação, a variedade na unidade e a unidade na variedade. Que é mais surpreendente do que, por exemplo, a relação entre sons e formas, entre sons e cores?... Certo *savant*<sup>274</sup> quis construir um cravo ocular que pela harmonia das cores poderia imitar o prazer que a música dá. Constantemente comparamos a pintura com a música e a música com a pintura, porque as emoções que nós experimentamos nos revelam as analogias onde a observação fria distingue somente diferenças. Cada planta, cada flor, contém o sistema inteiro do universo; um breve momento da vida esconde a eternidade em seu peito, o átomo mais fraco é um mundo e o mundo talvez não seja mais que um átomo [...] (FRANSSEN, 1991:63) (tradução nossa).<sup>275</sup>

Além da aventura que significa o pensamento fundado sobre analogias, os experimentos que relacionam som e cor remetem ao fenômeno conhecido como sinestesia e à criação de novos instrumentos de expressão. Entende-se por sinestesia um fenômeno detectado em algumas pessoas que, num estado não alterado de consciência, dizem relacionar ou confundir os seus sentidos. Relatos de pessoas sinestetas incluem desde a audição colorida, quando um estímulo auditivo dispara um estímulo cromático de natureza visual, até a ativação de sensações auditivas ocasionadas a partir da estimulação tátil. De acordo com Roelaw, as relações declaradas pelos sinestetas são as mais diversas. Apesar de não terem

---

273 Esta citação é tomada da Doutrina das cores. Na época, a teoria de Goethe sobre as cores rivalizava com a teoria ótica de Isaac Newton.

274 *Savant*: sábio, douto, erudito, hábil, engenhoso, esperto, adiantado (fonte: Dicionário Francês-Português, Português-Francês). Refere-se a Louis-Bertrand Castel.

275 No original: [...] *The analogies of the various elements of physical nature together reveal the supreme law of creation, variety in unity and unity in variety. What is more astonishing than, for instance, the rapport between sounds and forms, between sounds and colours? ... a certain savant wanted to construct an ocular harpsichord which by the harmony of colours could imitate the delight that music gives. Incessantly we compare painting with music and music with painting, because the emotions we experience reveal to us analogies where cold observation discerns only differences. Each plant, each flower contains the whole system of the universe; a brief moment of life hides eternity in its bosom, the weakest atom is a world and the world is perhaps but an atom [...]* Nessa citação há algumas referências que poderiam ser destacadas. A primeira delas é Pascal, pela imagem desdobrada do infinito e pelo estilo de escrita simétrica (“o átomo mais fraco é um mundo e o mundo talvez não seja mais que um átomo”). O programa pedagógico de integração entre as artes e a indústria proposto pela Bauhaus, sob direção de Walter Gropius, Paul Klee, Wassily Kandinsky e outros artistas. A suprema lei da criação de Madame de Staël (“variedade na unidade e unidade na variedade”) parece ecoar em um dos princípios formais da Bauhaus, escola analogista por excelência, que buscava: simplicidade na diversidade. Oswald Spengler tece o seguinte comentário que parece evocar também o espírito de Staël: “O meio pelo qual reconhecemos as formas mortas é a matemática. O meio pelo qual compreendemos as formas vivas é a analogia” (SPENGLER, 1973:24).



sido descobertas as causas do fenômeno, os estudos feitos pela neurologia admitem a realidade das relações sinestésicas (ROCLAW, 2002:31).

Em relação à criação de novos instrumentos de expressão, a vontade de relacionar cor e som originou a construção de instrumentos como o cravo ocular de Castel, que pode ser visto como precursor de duas experiências posteriores: os órgãos de cores concebidos por Alexander Rimington em 1895, e por Bainbridge Bishop nas últimas décadas do século XIX, já com a possibilidade técnica de incorporar o recurso da luz elétrica ao mecanismo. Embora não relacione som e cor, a experiência contemporânea da instalação sonora arquitetônica *“Playing the building”*, montada pelo músico David Byrne em 2008, pode ser apontada dentro da tradição que busca relacionar a música com as artes de natureza visual.

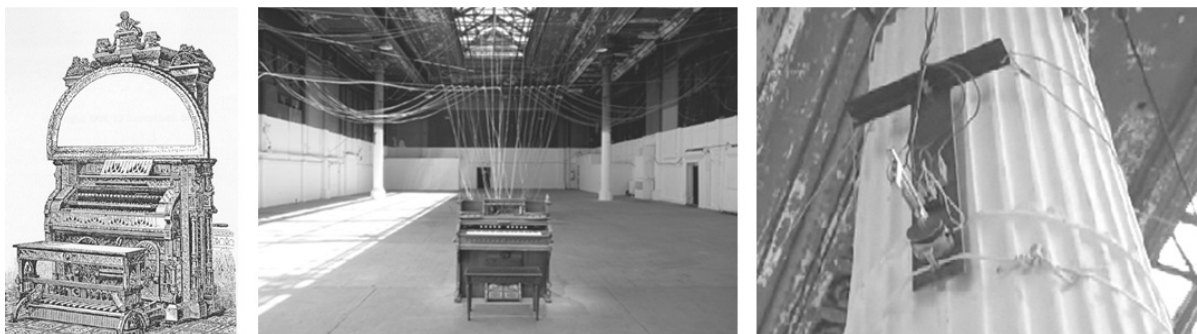


Figura 62) À esquerda: Órgão de cores de Bishop. Centro e direita: *“Playing the building”* David Byrne. (Fonte: Franssen e David Byrne).

### 6.3 A ORGANIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DO SISTEMA.

O objetivo perseguido é fornecer uma ideia básica dos elementos envolvidos na arquitetura de um sistema de apreciação musical do espaço arquitetônico. Divide-se o tema em três aspectos correlatos:

- 1) Infraestrutura dos sistemas de posicionamento.
- 2) Arquitetura do sistema proposto.
- 3) Estratégias para uma imaginabilidade espacial pela mobilidade do som.

No que diz respeito ao primeiro item destaca-se a tecnologia informática da mobilidade, que está estreitamente relacionada com a disciplina conhecida como Computação Sensível ao Contexto.<sup>276</sup> São comparados diversos sistemas de posicionamento e destacados os elementos de interface que formam parte do ambiente computacional em sistemas desse tipo. São propostos os dispositivos necessários para estabelecer as conexões físicas e

<sup>276</sup> Define-se contexto, de acordo com Endler, como “qualquer informação que possa ser utilizada para caracterizar a situação de uma entidade, que é considerada relevante para uma interação entre um usuário e uma aplicação, incluindo o próprio usuário e a aplicação”. As entidades podem ser pessoas, dispositivos computacionais ou objetos (fonte: Endler Markus). As aplicações são os programas específicos que fornecem algum tipo de serviço.

lógicas que permitam a comunicação eficiente entre os usuários e o sistema projetado. O segundo item diz respeito aos elementos que o autor sugere utilizar para implementar um sistema numa edificação, levando em conta os sistemas levantados no primeiro item. O terceiro item se relaciona diretamente com a qualificação musical do espaço. Nele pondera-se sobre possíveis abordagens e estratégias de qualificação sonora. Tal reflexão, não pretende ser uma prescrição fechada de categorias. Seria impossível esgotar o assunto uma vez que implica tocar o tema da integração de duas formas de composição, musical e arquitetônica. Nessa integração, as técnicas desenvolvidas para a caixa de música cumprem o seu papel, mas deixa-se claro que a caixa de música não seria a única possibilidade.

#### **6.4 INFRAESTRUTURA DOS SISTEMAS DE POSICIONAMENTO.**

Uma condição necessária para estabelecer um vínculo entre uma pessoa, um espaço e a música que qualificaria o espaço, é conhecer a localização da pessoa. Na ciência da computação, a disciplina que estuda este aspecto leva o nome de “tecnologia da mobilidade”. Dentre os diversos aspectos estudados pela tecnologia da mobilidade encontra-se o desenvolvimento de serviços de localização genéricos que utilizam informações contextuais dos usuários, dentre as quais a posição espacial é um fator fundamental (RUBINSZTEJN *et al.*, 2004:37). De modo geral, essa área de conhecimento é denominada *Computação Sensível ao Contexto*. Nesse cenário, já existem aplicações funcionando nas áreas do turismo, da segurança pública, controle patrimonial, meio ambiente, no âmbito laboral, no âmbito educativo e de saúde. A seguir são listados os sistemas de localização disponíveis na atualidade.

##### **6.4.1 Sistemas baseados na tecnologia GPS (*Global Positioning System*)**

A tecnologia GPS permite a localização espacial de um dispositivo através da recepção de sinais emitidos por satélites. Para se ter uma posição bidimensional é necessária a captação do sinal de três satélites. Para se ter uma posição tridimensional é necessária a captação dos sinais de quatro satélites. Esta tecnologia se encontra bastante difundida, mas para o propósito da tese enfrentaria uma limitação: não pode ser aplicada em ambientes fechados, uma vez que a recepção do sinal é sempre realizada no exterior da edificação em áreas que não apresentem obstáculos para os sinais.

##### **6.4.2 Sistemas baseados na tecnologia de Infravermelhos.**

Infravermelho é a parte do espectro eletromagnético com frequência entre 300 GHz e 400 THz. Um sinal infravermelho é incapaz de atravessar paredes. O custo é baixo e altamente disponível. O *Active Badge Location System*, desenvolvido no *AT&T Cambridge*,

foi um dos primeiros sistemas de localização. A tecnologia de infravermelho pode prover informação precisa sobre a localização de pessoas e objetos. Entretanto, apresenta algumas desvantagens, tais como, a necessidade de uma grande quantidade de sensores infravermelho devido ao seu limitado alcance (aproximadamente 30m), restringindo o tamanho da célula de localização a pequenos e médios ambientes, baixa escalabilidade,<sup>277</sup> alto custo de manutenção e grandes variações quando sujeitos à luz solar.

#### 6.4.3 Sistemas baseados na tecnologia de Ultrassom.

Ultrassom é a parte do espectro eletromagnético com frequências acima de 20 KHz. Sons emitidos dentro dessa faixa são imperceptíveis para o ouvido humano. Sistemas baseados no ultrassom são muito utilizados na indústria e na medicina. Entre os sistemas de ultrassom são citados o *Active Bat*, *Active Badge*. As pessoas e os objetos precisam utilizar crachás que emitam um pulso ultrassônico que é captado por uma grade de receptores montados no teto do ambiente simultaneamente a um sinal de radiofrequência. A distância entre o receptor e o crachá é calculada pelas diferenças temporais calculadas entre a emissão e a recepção do sinal. Outro sistema, o *Cricket Location System*, utiliza emissores de ultrassom no ambiente e receptores de baixo custo embutidos nos objetos a serem localizados, no entanto, dispensa o uso da grade de sensores no teto, pois quem calcula a posição é o receptor posicionado no dispositivo móvel. Comparado ao sistema *Active Bat* é mais preciso e de baixo custo. A utilização de ultrassom requer uma complexa infraestrutura em todo o ambiente. O projeto de posicionamento dos sensores é fundamental para minimizar os custos. Suas desvantagens são a baixa escalabilidade, dificuldade de implantação e custo elevado.

#### 6.4.4 Sistemas baseados na tecnologia IEEE 802.11

A sigla IEEE significa “Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos”. O Instituto, fundado em 1963, recentemente estabeleceu um padrão de comunicação de redes sem fio do tipo *Wi-Fi* identificado pelo código 802.11. Hoje em dia, a maioria dos computadores é equipada com tecnologia *Wi-Fi*. Além da conectividade, ela oferece uma alternativa para os sistemas de posicionamento. De acordo com Nascimento (2005), os sistemas de localização baseados em tecnologia IEEE 802.11 podem ser classificados em dois grupos. Essa classificação leva em conta o tipo de informação utilizada para determinar a localização de um dispositivo móvel dentro do âmbito de uma rede sem fio: a posição do ponto de acesso corrente ou a medição da intensidade do sinal do ponto de acesso.

---

<sup>277</sup> A escalabilidade é uma característica que indica a capacidade de um sistema suportar maior carga de trabalho e crescer de modo uniforme.

Os sistemas com estratégias mais simples para determinar a localização são o *Place Lab* e o *Herecast*. Eles utilizam como estratégia a posição do ponto de acesso corrente ao qual o dispositivo está conectado. Cada ponto de acesso expressa a sua localização por meio de um identificador único, que possibilita distinguir de modo inequívoco a posição do dispositivo. É necessário criar uma base de dados que contenha os rótulos identificadores da posição física e/ou simbólica de cada ponto de acesso. Todos os usuários compartilham as informações da base de dados. O sistema denominado *Place Lab*, associa em cada ponto de acesso uma coordenada geográfica (latitude, longitude, altitude) obtida previamente a partir de medições com aparelhos *GPS*. Já o *Herecast*, em vez de utilizar coordenada geográfica, utiliza o conceito de um identificador de sinalização associado para cada ponto da rede. O identificador de sinalização é um rótulo lógico da localização de um ponto de acesso, por exemplo, o rótulo *Lab\_1* corresponderia a um laboratório no primeiro andar do edifício. Como vantagens deste sistema são mencionadas o baixo custo e a facilidade de implantação, como desvantagem a pouca precisão que depende da densidade de pontos de acesso na região de interesse. Para ampliar a cobertura de pontos identificados deve-se refinar o mapeamento dos pontos. Estes sistemas são apontados na literatura como *place detection*, daí que sejam estáticos e menos precisos. O sistema *Herecast* é carregado em um dispositivo do tipo *Pocket PC* e roda em ambiente *Windows XP*. Outros sistemas utilizam a medição da intensidade do sinal (*Received Signal Strength Indicator* - *RSSI*) para inferir a posição do ponto. Dependendo do método aplicado para realizar a inferência de localização, podem ser subdivididos em dois grupos: os determinísticos (*RADAR* e *Aura*) e os probabilísticos (*Nibble*, *Horus*, *Ekahau*). O sistema *RADAR* foi o primeiro a ser proposto. O *Nibble* aplica redes Bayesianas para calcular a posição do dispositivo móvel. O *Horus* e o *Ekahau* utilizam o método conhecido como Histograma.

Nascimento aponta que a vantagem do uso de redes locais sem fio em relação aos outros sistemas sustenta-se na economia da infraestrutura, formada pelos nós cadastrados na rede. Como desvantagem aponta o esforço inicial necessário para mapear a região na qual se deseja realizar a localização. O mapeamento pode tomar duas formas: o mapeamento por região simbólica<sup>278</sup> e o mapeamento geométrico<sup>279</sup> (NASCIMENTO, 2005:29). Esta tecnologia de posicionamento oferece uma precisão de localização centimétrica. (NASCIMENTO, 2005:11) Dependendo da granulosidade do sistema de

---

278 Nascimento define uma região simbólica como "qualquer área geográfica com semântica ou identificação bem definida, tal como uma sala específica, corredor, andar de um prédio, rua, distrito, etc." (NASCIMENTO et al., 2006).

279 O mapeamento geométrico é mais preciso. Requer a utilização das plantas do local que será mapeado. Nessa forma de mapeamento as regiões simbólicas são definidas pela demarcação de retângulos, dos quais se cadastram a coordenada inferior esquerda e a coordenada superior direita. Os retângulos assim demarcados são ingressados como regiões simbólicas na base de dados (NASCIMENTO, 2005:29).

localização planejado (maior quantidade de pontos de referência conhecidos), poderiam ser localizados até livros em uma estante. Nascimento ressalta que tal objetivo implica evidentemente um maior custo de mapeamento da infraestrutura. Para o sistema proposto na tese, bastaria uma precisão que estivesse na faixa dos 0,50 m a 1,00 m.

## 6.5 ARQUITETURA DO SISTEMA PROPOSTO.

Como ferramenta de referência para a proposta desta tese, utiliza-se a arquitetura do sistema denominado *MoCA*, *Mobile Collaboration Architecture* ou Arquitetura para Colaboração Móvel, desenvolvido na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. *MoCA* é uma infraestrutura *middleware*<sup>280</sup>, integrada por diversos serviços e aplicações cientes de contexto (MACHADO *et al*, 2004:3). Os componentes básicos para definir um contexto operacional no *MoCA* são os seguintes:

- a) **Monitor:** programa instalado em um dispositivo móvel (*handheld*, *PDA* – *Personal Digital Assistant*, telefone celular, *smartphone*). Ele cumpre duas funções: coletar a informação do estado do dispositivo móvel, por exemplo, a intensidade do sinal da conexão sem fio; e, enviar os dados a um Serviço de Informação de Contexto (CIS), executado em um ponto de acesso da rede fixa. A localização de pessoas significa localizar elementos que se deslocam, portanto os sinais devem ser enviados com uma frequência temporal variável, de acordo com a necessidade, estimada em segundos. Os monitores, que são os pontos móveis da rede, enviam sinais notificando a sua presença ao Serviço de Informação de Contexto.
- b) **CIS:** a função do Serviço de Informação de Contexto é gerenciar os pedidos de interesse e cancelamento dos serviços oferecidos pelo sistema. Ele deve armazenar as notificações recebidas dos monitores sobre a ocorrência de eventos que mudam o contexto (pessoa que se deslocou da sua posição espacial ou elementos arquitetônicos que mudaram). A intensidade do sinal é processada em outro módulo do sistema, programado para inferir a posição.
- c) **LIS:** o Serviço de Inferência de Localização é responsável por inferir as coordenadas geográficas aproximadas do dispositivo que enviou o sinal dentro da região de cobertura da rede local sem fio. De acordo com Machado (2004), para definir a posição do dispositivo móvel, deve-se realizar um projeto de mapeamento, definindo regiões retangulares de tamanho arbitrário, atribuindo um

---

<sup>280</sup> *Middleware* ou mediador, no campo de computação distribuída, é um programa de computador que faz a mediação entre outros programas (fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Middleware>).

nome simbólico e organizando uma topologia hierárquica dessas regiões. Para inferir a localização geográfica, o serviço de inferência compara os sinais de radiofrequência (RF) dos pontos de acesso 802.11 (pontos fixos da rede *Wi-Fi*), percebidos pelo monitor (ponto móvel), com o sinal RF previamente medido e calibrado em pontos de referências fixos naquela região (MACHADO *et al.*, 2004:3). Com linha de visada direta, a distância de alcance dos pontos de acesso *Wi-Fi* está em torno dos 35 metros. Para estabelecer a posição espacial são programados diversos algoritmos de triangulação que comparam a intensidade do sinal, medido em decibéis, entre os pontos de referência fixos, o ponto móvel e os pontos de referência pré-mapeados por regiões simbólicas (NASCIMENTO, *et al.*, 2008).

- d) **Clientes:** seriam programas específicos residentes no dispositivo móvel e na rede fixa. Eles seriam encarregados de gerenciarem os dados da localização. É nesse nível que a proposta da caixa de música se inseriria no sistema. Uma função básica destinada para um cliente da caixa de música seria procurar a música correspondente ao espaço localizado, quer dizer, o espaço onde a pessoa portadora do dispositivo móvel se encontra. As peças musicais estariam armazenadas no servidor da rede e seriam executadas ativando algum aplicativo do tipo *Media Player*. O programa cliente, por sua vez, deveria estabelecer uma comunicação com um auricular do tipo *Bluetooth*.

#### 6.5.1 Dispositivos necessários para a interface espaço-homem-música.

Ter uma experiência musical auditiva implica a participação do som e do silêncio, necessariamente, pois o ouvinte terá de recebê-los de algum modo.<sup>281</sup> A difusão do som pode ser direta, com instrumentos musicais ou com intermediação de dispositivos especiais para a emissão, como amplificadores e alto-falantes. No caso da difusão direta, em um ambiente acusticamente controlado, as pessoas presentes teriam coletivamente, sem mudanças significativas, a mesma experiência auditiva. A proposta da tese aponta a oferecer uma experiência individualizada e espacialmente controlada. Individualizar a recepção exige o uso de dispositivos de emissão sonora da família dos auriculares. Para permitir a livre circulação, estes dispositivos devem, ainda, utilizar tecnologia inalâmblica.

---

281 Aqui, a experiência auditiva refere-se aos ouvintes de música de modo geral. Não se considera a leitura de uma partitura ou a formação mental de uma ideia musical, que exigiria dos músicos o desenvolvimento do "ouvido interno". Essa capacidade depende em grande parte da memória, que permite identificar as relações sonoras entre as notas, os intervalos, as escalas, as direções, as estruturas rítmicas e os timbres, aprendidos por eles ao longo da vida. O ouvido interno teria permitido compositores como Beethoven e Smetana compor em completo isolamento acústico. Bedřich Smetana (1824 - 1884) compôs seis poemas sinfônicos denominados *Minha Pátria (Má Vlast)*, considerado um típico manifesto nacionalista do século XIX (SADIE, 1994:879). Talvez seja uma obra dedicada a uma pátria mais ampla, profunda e misteriosa: o território íntimo da memória musical.

Hoje em dia, a tecnologia de auriculares estéreos *Bluetooth*<sup>282</sup> cumpre com os dois requisitos: recepção individualizada e mobilidade, com um alcance máximo de 20 m.



Figura 63) Smartphone e Auricular Estéreo Bluetooth.  
(Fonte: Motorola).

## 6.6 ESTRATÉGIAS PARA UMA IMAGINABILIDADE ESPACIAL PELA MOBILIDADE DO SOM.

Trata-se de passar da etapa de captura e tradução de elementos geométricos abstratos para a captura e tradução da geometria que estrutura elementos arquitetônicos concretos, visando estabelecer mais uma possibilidade de nexos imagístico para as pessoas que transitam pelo espaço. Utiliza-se como apoio de argumentação dois autores: Kevin Lynch (2006) e Victor Consigliari (1999).

Na década de 1960, Lynch conceitualizou no livro *A imagem da cidade* (2006) a ideia de “*imaginabilidade espacial*”. Embora as suas ideias tenham sido utilizadas como fundamento de análise da percepção visual no contexto do espaço urbano, acredita-se que elas se adaptem bem à proposta da tese, podendo ser ampliadas para a percepção auditiva e o espaço arquitetônico. Consigliari, por sua vez, fez um estudo histórico pormenorizado acerca das abordagens analíticas utilizadas pelos teóricos que estudaram a morfologia arquitetônica do século XX. As abordagens de ambos os autores foram construídas ou fundamentadas em bases analógicas. Visto que a presente tese persegue a qualificação musical do espaço, a composição musical torna-se uma questão relevante a ser articulada durante a etapa de qualificação sonora do espaço arquitetônico. As reflexões desses autores ajudarão a delinear reflexões nesse sentido. Deles se utilizarão algumas noções formais que permitam estabelecer a articulação entre composição arquitetônica e composição musical ou, dito de outro modo, os vínculos entre imaginação e espaço. De acordo com Lynch:

[...] Aumentar a imaginabilidade do ambiente urbano significa facilitar a sua identificação e estruturação visual [...] (LYNCH, 2006:106).

Entende-se como nexos imagístico todas as qualidades ou situações espaciais que permitem estabelecer diferenciações espaço temporais a partir de oposições analógicas do

---

282 A tecnologia *Bluetooth* é uma forma de conexão de baixo custo e curto alcance para comunicação sem fio entre dispositivos. Ela permite conectar diversos dispositivos de computação e comunicação, como *desktops*, *notebooks*, PDA, impressoras.

tipo (anterior/posterior, perto/longe, pequeno/grande, aberto/fechado, dinâmico/estático, separado/unido, etc.). Nesse sentido, as qualidades sonoras, artificialmente projetadas, poderiam ser de proveito para definir marcos referenciais auditivos ou, dito de outro modo, detalhes arquitetônicos sonoros que ajudem uma pessoa a compreender, fruir, movimentar-se ou orientar-se no espaço. A proposta de qualificação espacial utilizando o som como atributo beneficiar-se-ia da integração de sistemas de posicionamento aos sistemas móveis de comunicação. Tal combinação pode ajudar a tornar móvel o atributo de qualificação. Em outras palavras, o atributo de qualificação poderia deslocar-se junto com a pessoa durante todo o trajeto, podendo ser ainda modificado pelas características espaciais.<sup>283</sup> Para produzir a diferenciação de situações espaciais pela música optou-se por programar um método de captura que subdivide o espaço homogêneo da caixa de música em submódulos. Denomina-se esse tipo de tradução como “mapeamento por regiões”. Desse modo, cada região definida poderia ser responsável por ativar mudanças nos parâmetros musicais utilizados ou estar associada com uma sonoridade diferenciada. Poder-se-iam distinguir áreas adjacentes com timbres diferentes, andamentos diversos, *ostinatos* modulares, alterações do ritmo ou das séries de alturas utilizadas.

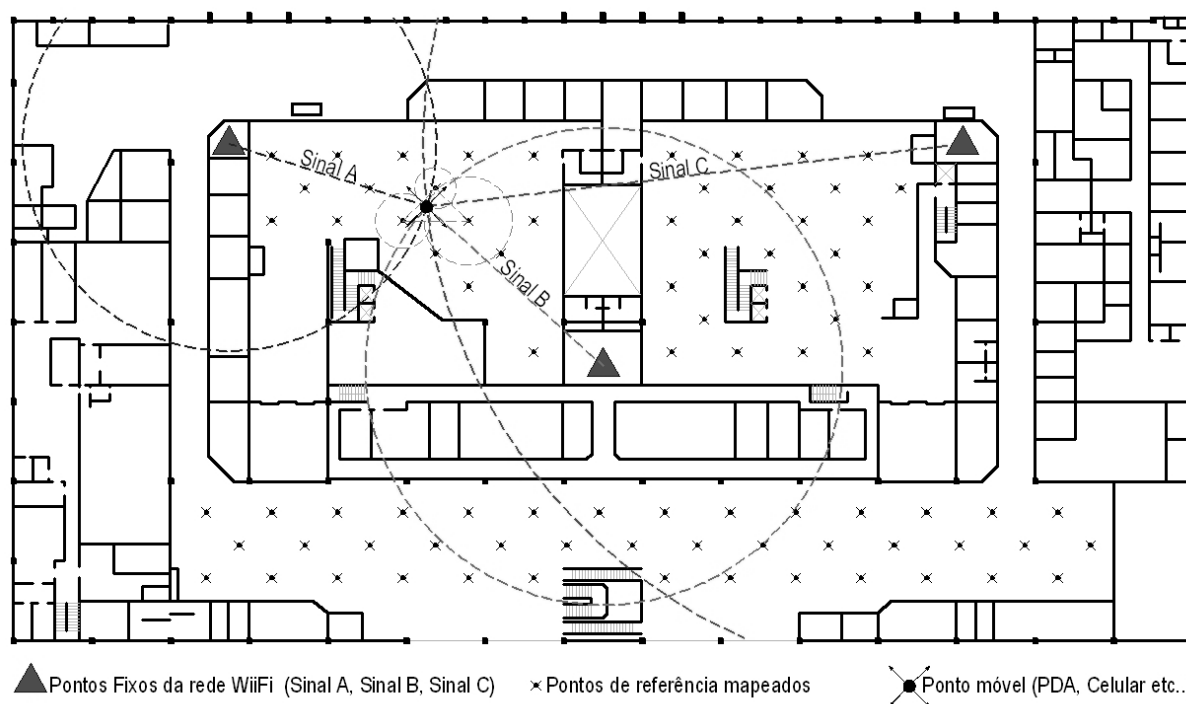


Figura 64) Mapeamento geométrico de um edifício para a implantação de MoCA.  
(Fonte: MoCA).

Na figura 64 apresenta-se um exemplo de mapeamento geométrico de um prédio. As circunferências tracejadas indicam o raio dado pela intensidade do sinal de radiofrequência

283 Para isso, seria necessário conceber métodos interativos, com os programas que permitam a modificação do som em tempo real. A técnica da caixa de música seria um sistema estático, pois a música deve ser pré-gravada nos dispositivos utilizados no sistema.



(RF) entre os pontos de acesso 802.11 fixos da rede *Wi-Fi* e o ponto móvel. A interseção das circunferências indica a posição, que ainda deve ser comparada com os pontos de referência mapeados e cadastrados na base de dados. As circunferências menores indicam a relação do ponto móvel com os pontos de referência pré-mapeados cadastrados e associados ao compartimento ou região do edifício.

## **6.7 PROPOSTA DE PARÂMETROS DE QUALIFICAÇÃO.**

Consiglieri (1999) divide as abordagens teóricas dos estudos sobre morfologia arquitetônica em três fases que se alternaram durante o decorrer do século XX:

- a) Fase gestáltica.
- b) Fase topológica.
- c) Fase fenomenológica.

Consiglieri aponta que no início do século XX, as correntes gestálticas analisaram a forma apoiando-se nos conceitos de limite e contorno, gênese, equilíbrio e movimento (CONSIGLIERI, 1999:60-70). A análise formal orientou-se para o estudo dos agrupamentos de massas, superfícies e linhas, ignorando as determinações históricas e sociais. O que interessava ao gestáltico era colocar em evidência as leis que contribuem para manter a coesão formal e para produzir um efeito de pregnância perceptiva. Surgida nos meados da década de 1950, a corrente topológica coincidiu com a necessidade de tratar superfícies complexas, como as estruturas laminares e os paraboloides. A complexidade formal do Pavilhão Philips ou das estruturas propostas por Félix Candela, Eero Saarinen e Frei Otto, exigira dos teóricos da forma métodos e abordagens que utilizassem esquemas de organização fundamentados na definição de lugares, proximidades, percursos, contiguidades, regiões e encerramentos. Já a corrente fenomenológica incorporaria a dimensão simbólica e social da forma nos estudos morfológicos.

Visto que não se pretende obter um grau de precisão na imagem sonora espacial, acredita-se que as três abordagens sejam válidas para iniciar um processo de conceituação para o projeto de qualidades musicais do espaço. Daí que seja mais importante questionar acerca de como fundamentar estratégias de qualificação sonora dos espaços. Quais poderiam ser as cores musicais? Como soaria um espaço cacofônico? Como materializar um ponto focal sonoro? Como poderiam ser produzidos efeitos de dilatação ou contração espacial através da música? Todas as perguntas realizadas aqui pertencem evidentemente ao terreno da imaginação e da subjetividade, não se pretende estabelecer um catálogo de

respostas objetivas nem universalmente válidas, apenas sugerir ideias e relacioná-las aos resultados obtidos com a caixa de música.

#### 6.7.1 Amplitude. Espaço forte – espaço piano.

A amplitude sonora está relacionada à intensidade, ao volume e à dinâmica do som. Seria possível relacionar amplitude com grandeza espacial ou com intensidade espacial? Um espaço grande é intenso? Deveria soar mais forte do que um espaço pequeno? Ou a intensidade estaria associada com o protagonismo que um determinado espaço adquire em relação aos outros? A despeito do seu tamanho, deveria um espaço posicionado estrategicamente em um ponto focal soar mais forte do que um espaço periférico secundário? Poderia um elemento arquitetônico focal ser traduzido com um timbre destacado, como a voz aguda da peça *E32\_t5*?

#### 6.7.2 Espaços de mudança.

As qualidades visuais dos espaços, em geral, respondem à função que neles se desenvolve. Isso significa que espaços de lazer, de trabalho, de estudo, de reunião são projetados com qualidades lumínicas, cromáticas e geométricas diferenciadas. Certas qualidades visuais, de natureza lumínica, cromática ou geométrica preparam o olhar das pessoas para permanecerem em um compartimento por um longo período de tempo ou para circularem, evitando colocar no espaço elementos que possam captar atenção. Sendo a música uma experiência de base cinética, acredita-se que seria possível explorar as sensações de aceleração, desaceleração, repouso, mudança de direção. O trecho *Acelera\_e29\_06* (CD 5) ilustra o momento em que é modificada a sensação de velocidade de uma peça, produzindo uma aceleração através da técnica de gradação global.<sup>284</sup>

#### 6.7.3 Espaço cacofônico dispersivo.

Há espaços que possuem linhas de força estruturantes e fronteiras claras, evidentes e ordenadas, fatores que contribuem para organizar os fluxos de circulação. Mas há espaços estruturados de modo livre, onde os fluxos podem ser aleatórios. Como qualificar esses espaços? O exemplo *Mtv\_09*, apresentado no CD 4, talvez possa servir para ilustrar uma situação espacial cacofônica. A peça inicia com um ordenamento de vozes e ritmo definidos. Até o minuto 4 essas vozes parecem ser solidárias entre si, complementando-se para formar um conjunto sonoro mais ou menos coeso. Entre os minutos 4 e 5 começam a surgir elementos descompassados e acelerados que rompem a coerência inicial. Esse efeito é causado pela modificação da série de durações no transcurso da peça. Em vez de utilizar

---

<sup>284</sup> Em composição musical um dos recursos para acelerar o andamento é a chamada “modulação rítmica”. Para realizá-la o compositor toma como referência metronômica uma figura rítmica de menor duração à qual o ritmo se ajusta sem alterar o valor da pulsação. Com isso se consegue passar de um andamento lento a um mais rápido.

uma série cujos elementos mantêm uma relação proporcional de  $\frac{1}{2}$ , em determinado momento passou-se a utilizar uma série com razão numérica  $\frac{1}{10}$ , que pareceria ser responsável por ocasionar a instabilidade rítmica.

#### 6.7.4 Densidade. Espaço denso – espaço rarefeito.

Neste experimento, a tradução foi realizada sobre nuvens de pontos distribuídas dentro de espaços retangulares. As nuvens foram conectadas por uma organização de pontos alinhados. Foram propostas três maneiras de distribuir as nuvens de pontos: uma nuvem aleatória, uma nuvem esférica e uma organização lineal direcionada. O início do trajeto 1 é direcionado e convergente, prossegue constante e finaliza com direções divergentes; o trajeto 2 inicia com uma distribuição geométrica (esférica), prossegue constante e finaliza geométrico, mas alterando a densidade dos pontos em cada uma das esferas; finalmente, o trajeto 3 inicia aleatório, prossegue constante para finalizar aleatório. Para efetuar a tradução foi utilizado o instrumento *MIDI* denominado *Goblin* e os exemplos sonoros *Trajeto 1*, *Trajeto 2* e *Trajeto 3* gravados no CD 5.

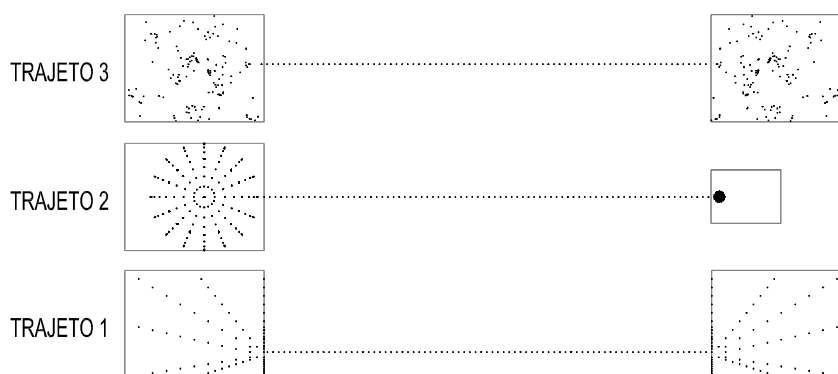


Figura 65) Densidade de pontos.  
(Fonte: o autor).

## 6.8 A CURVATURA DO ESPAÇO CURVO.

Qual seria a música de um espaço curvo? De um modo geral, pode-se definir a morfologia das curvas como a trajetória que descreve um ponto móvel que altera constantemente a sua direção. Nessa definição está presente a ideia de movimento. Uma forma de expressar o movimento do ponto gerador da curva é através da reta tangente, quer dizer, pela reta que define a direção do movimento. Todas as tangentes de uma curva possuem direções únicas. Numa linha há um elemento curvo quando três pontos infinitamente consecutivos sobre ela não são colineares.

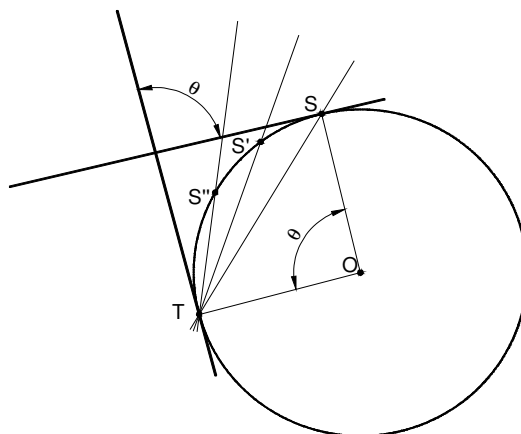


Figura 66) A curvatura da curva.  
(Fonte: Carvalho, 1973).

Na figura 66 ilustra-se a noção de movimento dos pontos sobre uma circunferência. Mantendo fixo um ponto T, traçam-se secantes sobre S, S' e S''. Quando o ponto S é coincidente com o ponto T, a reta secante passa a ser exterior à curva transformando-se em reta de tangência. O ângulo  $\theta$  medido entre dois pontos diferentes da curva é denominado indistintamente *ângulo de flexão da tangente* ou *ângulo de giro da tangente*. Ele expressa o desvio que sofre um ponto ao mudar de posição sobre a curva (pontos S e T) (CARVALHO, 1973:213).

No estudo das curvas, a curvatura é uma noção fundamental. Consiglieri se pergunta: *O que é a curvatura da curva?*. Ele encontra uma resposta na seguinte interpretação: *“é a rapidez com que a tangente varia de direção, à medida que o ponto de contato se desloca sobre a curva.”* (CONSIGLIERI, 1999:176). Desse modo, introduz a interpretação física da curvatura. A noção física da curvatura relaciona a aceleração de um ponto que se move com velocidade uniforme ao longo da curva. Para analisar se haveria um correlato auditivo que pudesse expressar a curvatura da curva realizaram-se quatro testes de tradução sonora sobre linhas curvas. Visto que nos estudos da geometria diferencial que se ocupa deste assunto, existem classificações de diversos tipos de curvas, escolheu-se o caso mais simples: a circunferência. Ela é uma curva plana, da família das cônicas, parametrizada e fechada. A sua curvatura é definida pela relação  $K = 1/r$ . Portanto, a sua curvatura é constante e inversamente proporcional ao raio. À medida que o raio (r) aumenta a curvatura (K) diminui. Uma reta (raio infinito) terá curvatura constante e nula expressa pela relação  $1/\infty = 0$ . Os testes foram realizados utilizando o programa *Coagula* que permite efetuar a tradução de imagens bidimensionais em arquivos de formato *wave*. O programa lê um arquivo *bitmap* produzindo massas sonoras de ondas senoidais pela técnica de síntese aditiva. Cada *pixel* da imagem é qualificado de acordo com a sua posição cartesiana. Sobre o eixo Y mede-se a frequência e sobre o eixo X a duração, expressa em segundos. Os

*pixels* pretos não emitem som. O *Coagula* efetua literalmente uma operação de renderização sonora, varrendo a imagem no sentido esquerda – direita. Em todas as renderizações as linhas foram desenhadas sobre fundo preto alternando cores. Para as linhas de tangência utilizou-se vermelho e verde. Para as curvas do teste nº1, azul, vermelho e amarelo. A faixa de frequência foi configurada entre 100 a 11025. Os exemplos sonoros foram gravados no CD 5.

### 6.8.1 Teste nº1.

O primeiro teste foi realizado sobre quatro padrões geométricos conformados por 3 seqüências de arcos concordantes. Na figura 67, padrão A, padrão B, padrão C e padrão D. Para limitar a faixa de amplitude e a duração do som, as seqüências de arcos ocupam o mesmo espaço em sentido horizontal e vertical. Os padrões A e B possuem maior curvatura, portanto, de acordo com a interpretação física, deveriam soar mais rápidos. Nos padrões A e C os arcos foram dispostos paralelos, na seqüência B os arcos extremos foram deslocados fazendo coincidir os pontos iniciais sobre o arco mediano; na seqüência D os arcos foram deslocados, mas seus pontos de arranque não coincidem. As seqüências A e B guardam uma relação dimensional de  $\frac{1}{4}$  em relação às configurações C e D. Foram efetuadas renderizações sonoras estipulando duração de 10 segundos, salvas em arquivos de formato *wave* *Teste1\_AB\_10s* e *Teste1\_CD\_10s* respectivamente.

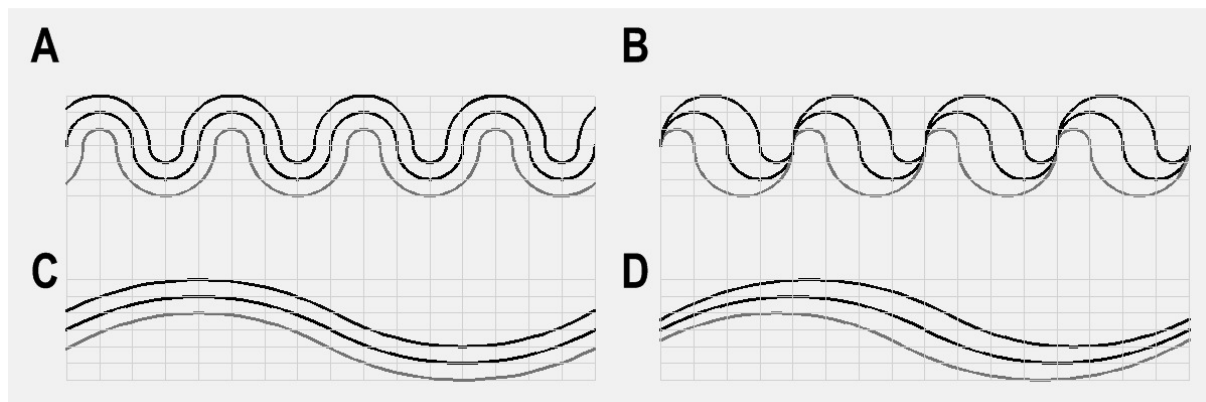


Figura 67) A curvatura da curva. Teste nº 1.  
(Fonte: o autor).

### 6.8.2 Teste nº2.

Em projetos de arquitetura as superfícies curvas são construídas de elementos construtivos concretos (vigas, colunas, esquadrias, etc.), portanto foi realizado um segundo teste no qual o movimento da tangente foi concretizado com segmentos retos. Aplicou-se o teste sobre dois arcos de circunferência de igual longitude, mas de raios diferentes: arcos A e B da figura 68, sendo o arco A o de maior curvatura. Sobre eles foram posicionadas 20 tangentes com tamanho *ta* (ver esquema geral) entre os pontos extremos dos arcos (T e S).

Foram efetuadas renderizações sonoras estipulando durações de 5 e 10 segundos, salvas nos arquivos *teste2\_5s* e *teste2\_10s* respectivamente.

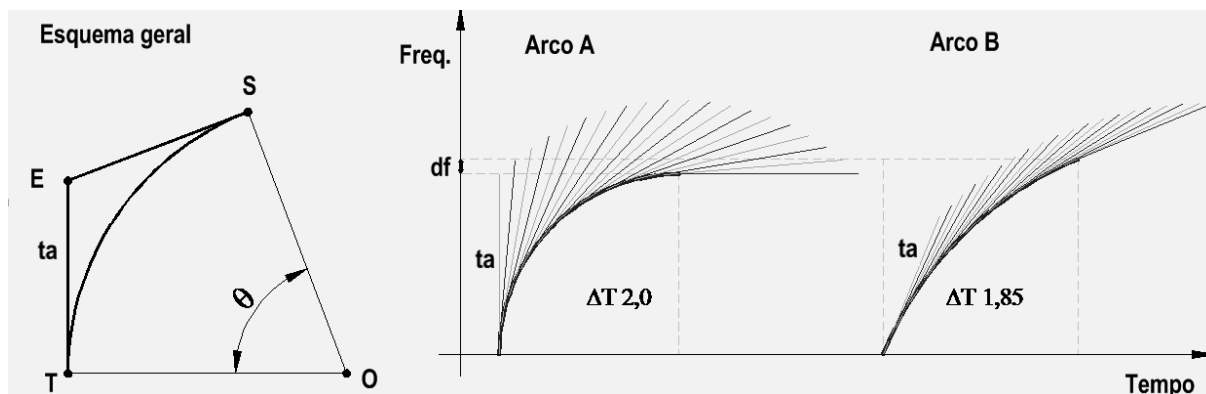


Figura 68) A curvatura da curva. Teste n° 2.  
(Fonte: o autor).

### 6.8.3 Teste n°3.

O terceiro teste foi realizado sobre novas configurações de arcos. Foram desenhados três arcos de circunferência com 90°, de raios e comprimentos diferentes. Sobre eles, representaram-se 20 tangentes distribuindo-as de duas maneiras.

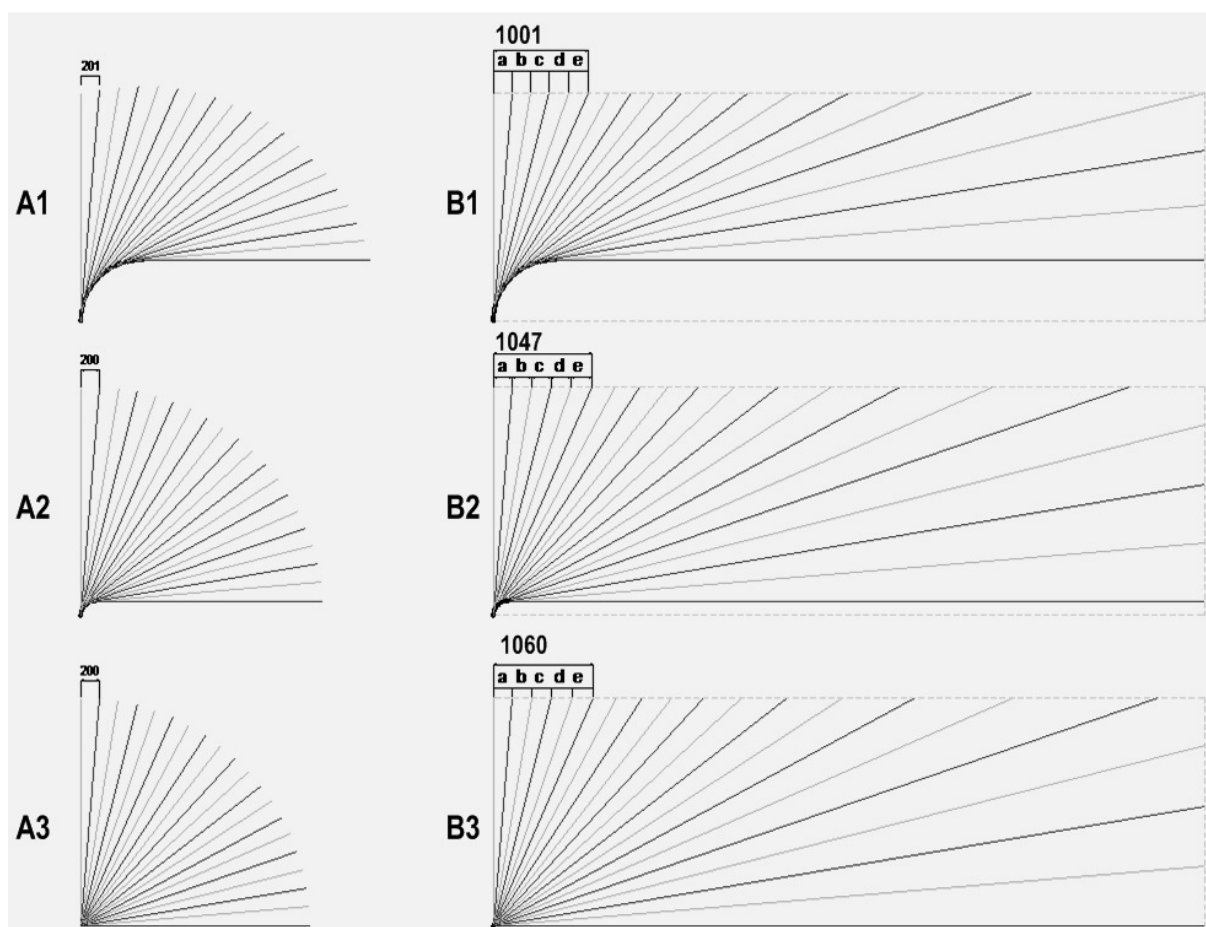


Figura 69) A curvatura da curva. Teste n° 3.  
(Fonte: o autor).

Nas configurações A1, A2 e A3, todas as tangentes têm o mesmo comprimento. Nas configurações B1, B2 e B3, para poder realizar a renderização sonora com igual duração e dentro da mesma faixa de frequência, definiu-se um retângulo dentro do qual as tangentes foram adaptadas (cortadas e/ou esticadas) para que ocupem superfícies equivalentes, como mostram os esquemas da figura 69. Efetuaram-se traduções com durações de 5 e 10 segundos para cada configuração, no total foram produzidos 12 arquivos em formato *wave*.

#### 6.8.4 Teste nº4.

Finalmente, testaram-se mais duas opções. No quarto teste realizaram-se duas traduções utilizando a configuração gráfica B1. Sobre ela foi aplicada uma reflexão horizontal (imagem da esquerda da figura 70 para realizar a primeira renderização de 5 segundos, arquivo de áudio *Teste4\_B1a\_5s*; e, uma reflexão vertical (imagem da direita) para a segunda renderização, também com 5 segundos, arquivo de áudio *Teste4\_B1b\_5s* (figura 70).

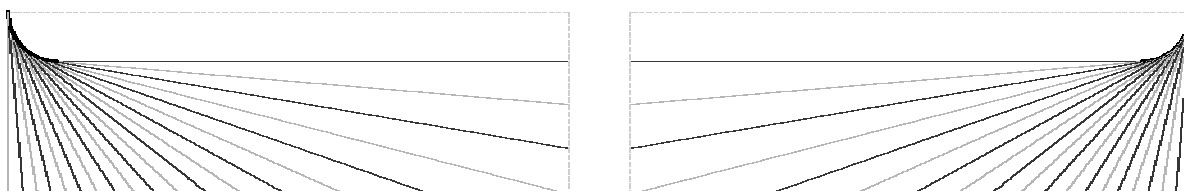


Figura 70) Acelerando desacelerando. Teste nº4.  
(Fonte o autor).

#### 6.8.5 Observações dos testes.

No teste nº1 pode ser notado que a sequência de curvas B apresenta um ritmo definido pelos pontos onde as três curvas se cruzam. Esses pontos são coincidentes com os pontos de inflexão, quer dizer o ponto em que a curva muda o sentido da sua curvatura. Talvez esse ritmo derivado da disposição tenda a induzir uma percepção de evolução mais rápida, apesar das curvaturas serem iguais às curvas da configuração A. Em outras palavras, neste caso, é a disposição das curvas que confere o dinamismo, independentemente da curvatura da curva.

No teste nº3, nas configurações B1, B2 e B3 a distância horizontal entre as tangentes aumenta com a curvatura. A somatória das distâncias dos primeiros 5 espaçamentos *a*, *b*, *c*, *d*, e resultaram respectivamente nos valores 1001, 1047 e 1060, portanto, nesses casos, o ritmo sonoro que marca a velocidade de passagem das linhas tenderia a ser mais lento à medida que a curvatura aumenta, ao contrário do que a imaginação visual sugere quando se leva em conta a interpretação física da curvatura. Na configuração A3, que é o da maior curvatura, apresenta-se uma configuração visual mais estática (tendendo ao círculo), enquanto na curva maior A1, de menor curvatura, a disposição das linhas parece ser

visualmente mais dinâmica. Auditivamente, o autor acredita que haja, neste caso, uma correspondência com o efeito visual. Esse efeito pode ser atribuído ao fato de que a última tangente (linha horizontal) tende a subir à medida que o arco aumenta, portanto todas as tangentes se concentram e se movimentam em regiões do plano mais agudas, deixando o som parecer mais “ligeiro”. No entanto, levando-se em conta a noção física de curvatura, tal correspondência não se verifica, pois o arco de maior curvatura parece ser auditivamente o mais lento.

O teste nº4 mostra que, alterando a posição das figuras, pode ser drasticamente alterada a sensação de aceleração. Embora sejam distribuições de tangentes da mesma curva, quando elas descem da região dos agudos para os graves a sensação auditiva é de desaceleração gradual no primeiro caso e, quando invertidas, uma aceleração gradual que finaliza repentinamente. Se os arcos fossem colocados em outra posição, a nova disposição das tangentes obrigaria a reformular todas as observações anteriores.

#### **6.8.6 Conclusões dos testes.**

Como resultado das experiências realizadas sobre a curvatura da curva mais simples, pode ser apontado que, quando pensada auditivamente dentro de um contexto arquitetônico concreto, a interpretação física de curvatura pode-se revelar enganosa, se for associada unicamente à noção da velocidade do deslocamento da tangente. O áudio é insuficiente para qualificar a curva em termos descritivos precisos, embora em certos casos algumas definições geométricas absolutas possam ter um correlato auditivo. Essa insuficiência descritiva, no entanto, não impediria uma interpretação analógica, com um grau de precisão menor. Acredita-se que outros fatores deveriam ser utilizados para complementar a ideia perceptiva.



## 7 FECHANDO A CAIXA.

*A cidade não é feita de pedras, mas de homens.*

*Marcílio Ficino*

*O que me importa, disse o filósofo, não são nem as pedras nem as árvores, mas os homens na cidade. Não pôde ser fiel a essa afirmação até o fim. Sua reflexão sobre os homens na cidade conduziu-o a lhes atribuir um lugar no mundo e um parentesco de substância com as pedras e com as árvores.*

*Cornelius Castoriadis.*

*Sob o sol, um limite refreia todos. Um diz ao outro que não é Deus; aqui se encerra o romantismo.*

*Albert Camus.*

*O postulado de um nada e de uma intemporalidade inquestionáveis, transformados agora em dogma pelos astrofísicos, é tão arbitrário e em muitos aspectos ainda mais místico que as narrativas de criação do Gênese ou de qualquer outra obra.*

*George Steiner.*

*As portas pelas quais o caçador da alma joga os seus vínculos são três: a vista, o ouvido e a mente ou imaginação.<sup>285</sup>*

*Giordano Bruno.*

O presente capítulo trata das considerações finais no tocante a Xenakis e prossegue com as conclusões em relação à caixa de música. Antes de iniciar, convém repassar os elementos que sustentaram ou estiveram presentes na argumentação. Estes são: a tese contida em *O homem revoltado* de Albert Camus; a observação dos aspectos simbólicos e epistemológicos derivados da metáfora proposta por Schelling “*a arquitetura é música petrificada*”; a observação da luta pelo poder político focalizando, especialmente, o contexto histórico no qual essa metáfora foi proferida, quer dizer, durante a queda do Sacro Império

---

<sup>285</sup> No original: *Le porte per cui il cacciatore d'anime getta i suoi vincoli sono tre: la vista, l'udito, e la mente o immaginazione* (tradução nossa).

Romano-Germânico; a observação do gnosticismo de Xenakis e as suas possíveis relações com os temas precedentes; a formulação das estruturas musicais *outside-time* e *in-time*; e, finalmente, a relação entre arte e ciência no contexto geral da argumentação.

## 7.1 ÚLTIMAS REFLEXÕES SOBRE XENAKIS.

### 7.1.1 Sobre o romantismo de Xenakis.

No tocante à obra do músico, foi defendida a tese segundo a qual seria incorreto, ou pelo menos incompleto, classificá-lo junto com as correntes estéticas procedentes do racionalismo tecnocrático, do progressismo ou do futurismo. Tentou-se mostrar que uma análise fundada exclusivamente nos instrumentos matemáticos que ele utilizou para compor poderia conduzir a filiar o seu pensamento com correntes estéticas erradas (tecnológicas). Defendeu-se a tese segundo a qual a arte de Xenakis, apesar de ter sido realizada com instrumentos de cálculo e meios eletrônicos, é uma arte de livre expressão, que se liga, em não poucos aspectos, com atitudes românticas e simbolistas. Contudo, os aspectos românticos da obra de Xenakis também poderiam ser limitados. Uma citação de Goethe, datada de 1829, poucos anos antes da morte do escritor, coincide de algum modo com a atitude xenaquiana, de declarada aversão aos efêmeros *“impulsos do momento”* (XENAKIS, 1992:ix). Diz Goethe:

[...] Clássico é o que é são, romântico o que é doente [...] (GOETHE, 2008:264).

E Xenakis dirá com veemência, talvez influenciado pelas leituras de Marx, contrastando com a sua própria noção de música:<sup>286</sup>

[...] A música não pode conduzir ao misticismo. Os imbecis que a escutam dessa maneira são os místicos. O misticismo é uma droga. Se alguém pensa estar fazendo misticismo – olhe para Messiaen! – o maior valor de sua música está em outra parte: a sensibilidade religiosa evolui tão rapidamente que logo este misticismo toma a aparência de uma espuma superficial, ligada à cor dos tempos [...] [...] Um trabalho artístico tem permanência graças à sua força interna originária. Não é o perfume de uma era nem o misticismo que lhe conferem este poder [...] <sup>287</sup> (XENAKIS *et al.* 1987:23) (tradução nossa).

Poder-se-ia dizer que os esforços teóricos de Xenakis expressam o conflito latente de uma consciência artística que, a despeito do seu individualismo elitista, que procura soluções totalizantes e unidades transcendentais, sente necessidade de estabelecer limites

---

286 Lembre-se, entre outras considerações, que ele entendia a música como uma espécie de pleroma individual e como um ascetismo místico e ateu. Dentre as leituras de juventude, Xenakis relata que além de Platão também lera Marx e Lênin (XENAKIS, 2009).

287 No original: [...] *Music cannot lead to mysticism. The imbeciles who listen to it that way are the mystics. Mysticism is a drug. One thinks that one is making mysticism – look at Messiaen! – but the high value of his music is elsewhere: Religious sensitivity evolves so quickly that before long this mysticism takes on the appearance of superficial froth, linked to the color of the times.* [...] [...] *A work of art, it too, remains thanks to its hard yolk. It is neither the perfumes of an era nor the mysticism which gives it this power* [...]

de contenção às arbitrariedades das ações individuais<sup>288</sup> mas, ao mesmo tempo, deseja que esse limite permaneça aberto, preparando a rota de fuga metafísica contra outra avalanche: a avalanche das ciências redutoras do materialismo agnóstico; como a fomentada pela tradição do pensamento saint-simonista que, de tanto esquadrinhar e manipular o universo material, é funcional ao processo no qual o ser humano se auto-coisifica.

Procurou-se destacar que o Absoluto xenaquiano é um conjunto formado também, ou quase principalmente, por elementos trazidos do universo irracional (o infinito, a eternidade, o nada, o destino). Essa afinidade com o irracional, expressa nas suas especulações sobre a criação *ex-nihilo* e o destino, está presente desde as suas primeiras obras. Fugindo da rigidez normativa e categorizadora, ele se expressa ecleticamente, colocando os elementos musicais em estado de tensão. Carrega suas composições com gestos e significados que apelam para o infinito e para temas espirituais. Apontar a presença da morte, a aceitação do olvido, a nostalgia pelo passado e os apelos à imaginação como temas constantes da sua obra teórica, foi uma estratégia analítica para vincular o seu pensamento com o romantismo.

Embora os métodos xenaquianos se apliquem à busca de respostas absolutas, universais e objetivas, eles partem de escolhas analógicas arbitrárias para se manterem, ceticamente, no âmbito do simbólico. Talvez não seja casual, nem uma ocorrência extravagante do autor da tese, ver na transformação do motivo insinuado por Beethoven na *Marcha Fúnebre* do 2º movimento da *Sinfonia Eróica* para o célebre motivo da *Quinta Sinfonia*, conhecida como a “sinfonia do destino”,<sup>289</sup> uma atitude que Xenakis, sugere-se aqui, repetirá de certa forma ao relacionar *Metástase ao Pavilhão Philips*. Um destino humano que no século XX, poderia ser representado tanto como uma morte tecnológica certa ou como uma forma de “salvação” espiritual pela religação de arte e ciência. Soa sugestivo, nesse sentido, uma lembrança de Xenakis a respeito do efeito que lhe teria causado escutar a *Quinta Sinfonia* de Beethoven, durante a sua adolescência no Liceu Britânico onde estudava.

[...] Um dia, eu escutei a *Quinta Sinfonia* de Beethoven que me golpeou como um apocalipse<sup>290</sup>

[...] (XENAKIS, 2006:17) (Tradução nossa).<sup>291</sup>

Apesar de utilizar a matemática e a geometria como elementos de construção das suas peças, ele parece encontrar mais afinidades com as visões universalistas, qualificadoras do

288 Essa é a tese de Marcos Giannotti em relação a Goethe. Para Giannotti, o apelo classicista de Goethe manifestaria a convicção íntima do poeta que adverte a necessidade de colocar um anteparo espiritual “para conter a avalanche romântica” (GOETHE, 1999:29).

289 Não há registros que indiquem que Beethoven tenha batizado à Quinta como a sinfonia do destino. O autor da tese apoia-se no relato de Lewis Lockwood (2005) quem menciona que Beethoven “esboçou um plano embrionário para a Quinta sinfonia nas últimas páginas do caderno de rascunhos da Eróica” (LOCKWOOD, 2005:255).

290 A palavra “apocalipse” pode ser entendida aqui pelo significado grego. Em grego significa “dar a conhecer” ou “revelar” (GRAY, 2008:17) em vez do comumente utilizado para sucessos catastróficos ou escatológicos como o “fim do mundo”. Xenakis também expressa a sua admiração pela 7ª *Sinfonia* de Beethoven, que para ele estaria “além da música” (XENAKIS, 1992:1).

291 No original: [...] *Un jour, j'ai entendu la Cinquième Symphonie de Beethoven que m'a frappé comme une apocalypse [...]*

que quantificadoras, daí que opte por trabalhar com estatística inferencial probabilística em detrimento da estatística descritiva.<sup>292</sup> Sem deixar de utilizar em algumas oportunidades métodos empíricos,<sup>293</sup> emancipa-se das travas metodológicas das ciências duras. Afasta-se dos métodos reducionistas empregados pela ciência, liberando a sua arte dos desígnios da entropia do mundo físico. Feito um dos *Hecatonquiros*, luta contra os *Titãs* da sua época. Defende que a arte pode ser capaz de revelar o absoluto através da intuição. Harvey lembra, a propósito de uma observação de Jan Vriend, que ele nem sempre seguia à risca as regras que estabelecia para as composições. Os procedimentos criativos não constituíam um fim (HARVEY, 2004:43). Nesse sentido, os seus desvios metodológicos quebram a submissão dos meios aos fins. Portanto, os fins não comandam as suas ações. Eis a revolta camusiana de Xenakis que, epistemologicamente, adere a uma estocástica epicurista em vez de a uma teleologia aristotélica.

### 7.1.2 Sobre a Arte da Morfologia Geral.

Todas as observações feitas ao longo do texto levaram a amadurecer outra conclusão que Xenakis de alguma forma já enunciara, ao colocar a arte acima da ciência e a intuição acima da razão mecanicista. A conclusão diz o seguinte: o pensamento analógico e pré-dedutivo seria o guia por excelência dos métodos adotados por uma arte/ciência da morfologia geral que pretenda relacionar campos dispersos do saber, numa espécie de sinestesia epistemológica (experiência de *Metástase/Pavilhão Philips*). Para que os analogistas possam construir suas analogias, seria fundamental a intervenção ativa da imaginação, da fantasia, da memória e dos afetos. Em outras palavras, do movimento simpático entre os homens, as coisas e as ideias. Finalmente, se o analogista pretendesse verificar a validade das analogias propostas, não poderia prescindir do recurso da lógica, do cálculo numérico e de todos os instrumentos disponíveis do pensamento dito racional, axiomático ou dedutivo. Eis o momento em que a arte de Xenakis entrega as suas intuições à ciência de Xenakis. Os nexos que ele formulara entre arte e ciência deviam necessariamente iniciar-se em semelhanças analógicas, quer dizer, em relações de correspondência “fracas” entre os objetos da realidade. Mas tais “relações fracas”, às quais um pensador como Pascal dava o nome de “finura”, não seriam frágeis porque arbitrariamente estabelecidas pelo artista, senão por serem:

---

292 Na ciência estatística são diferenciados o processo de coleta e organização dos dados (estatística descritiva) e o processo de formulação das hipóteses a partir desses dados (estatística inferencial) (BUSSAB *et al.* 2002:4). Em Xenakis, a coleta de dados não é feita com observações da realidade (excetuando os casos em que ele realiza medições de arcos, por exemplo), ela é fruto da invenção e da organização arbitrária e imaginativa. O método de Xenakis parte da organização de dados arbitrários (ele gera os próprios dados) para tentar descobrir a emergência de uma ordem de natureza universal.

293 Para compor *Analogique A*, por exemplo, ele media o arco do violino com intenção de definir um parâmetro relacional de execução duração-distância.

[...] Coisas tão delicadas e tão numerosas que é necessário ter um senso bem delicado e bem claro para senti-las e julgá-las de modo justo e correto, segundo esse sentimento, sem poder, no mais das vezes, demonstrá-las por ordem como em geometria, porque não se possuem assim os seus princípios, e seria uma tarefa infinita tentar possuí-los [...] (PASCAL, 2001:236).

Nessa observação, Pascal não identifica o julgamento arbitrário com subjetividade, poder-se-ia dizer que ele deixa aberta a possibilidade da subjetividade identificar-se com uma objetividade ainda não demonstrada. Objetividade que, por sua vez, não negaria à subjetividade. Enquanto cientista, promotor de uma arte da morfologia geral e, enquanto artista, promotor de uma ciência da morfologia geral à procura de estruturas de ordem matemática subjacentes nos estratos sonoros da música, Xenakis poderia ser entendido, pelo prisma pascaliano, como um geômetra fino e um fino geômetra.<sup>294</sup> Com os seus métodos ele parece estar procurando subjetivamente pelas objetividades não demonstradas. Enquanto humanista atuante num mundo laico e secularizado, ele transita pela difícil e sinuosa fronteira pendular que separa arte e ciência; ora parecendo que suas abstratas fórmulas matemáticas ocultam um ascetismo geométrico e numérico distante da existência carnal dos homens; ora quando retorna a se comunicar com eles, cada vez que se interroga sobre o tema do destino, quando critica as “*absurdidades*” da teoria da informação ou quando reclama das misérias morais presentes “*no lixo da civilização*”. Para Xenakis, arte e ciência são, ao mesmo tempo, produtoras e produtos de conhecimento. No próximo item, será sugerido um vínculo entre a arte da morfologia geral xenaquiana e o trabalho de Giordano Bruno.<sup>295</sup>

### 7.1.3 Duas razões enfrentadas.

Em um ensaio, datado em 1958, ano da Exposição Internacional de Bruxelas, Robert Klein<sup>296</sup> observara o movimento pendular em torno aos problemas do conhecimento. Entre a disjuntiva humana de revelar mistérios ou de se encantar com eles. Movimento que, para Klein, manifestou-se no humanismo dos séculos XV e XVI. Examinando o humanismo, na passagem do Renascimento ao Maneirismo, Klein conclui que:

---

294 Em *Pensamentos* (papéis não classificados 512-513), Pascal diferenciava nos homens dois tipos de espírito: o da finura e o da geometria. O primeiro, o espírito de finura, necessário para estar aberto a aprender a enorme quantidade de sensações da realidade, o segundo, o espírito de geometria, necessário para encontrar os princípios aprendidos ou intuídos pelo espírito de finura (PASCAL, 2001:236).

295 Giordano Bruno (1548-1600). Sacerdote humanista dominicano, originário da cidade de Nola na Itália, acusado de heresia e condenado à morte pelo tribunal da Inquisição. *De vinculis in genere* (*Dos vínculos em geral*) inicia com a seguinte premissa: “*C’è questa necessità: colui che deve legare deve possedere una teoria universale delle cose, per essere in condizione d’incatenare l’uomo, che di tutte le cose è, per così dire, l’epilogo*”. (*Há esta necessidade: aquele que deve ligar deve possuir uma teoria universal das coisas, para estar em condições de ligar o homem, que de todas as coisas é, por assim dizer, o epilogo*) (fonte: <http://www.giordanobruno.info>). Poder-se-ia entender a arte da morfologia geral xenaquiana dentro da tradição epistemológica que se posiciona no limite entre conhecimento mágico e científico.

296 Filósofo Romeno nascido em 1918. Dedicou-se aos estudos de estética e história da arte. Suicidou-se em 1966.

[...] O humanismo termina nas ciências quando o método de investigação se torna fecundo por si mesmo. No momento em que, por volta de 1600, a consciência artística havia atingido esse ponto, não encontrava teoria da arte que pudesse explicá-la. Havia apenas a velha magia natural, isto é, uma estética geral que se ignorava e que Bruno se apressou em desenvolver no magnífico esboço que denominou *De vinculis in genere*. A experiência artística entra aí ao lado da persuasão retórica, da fascinação, da simpatia, dos fenômenos de alergia, dos prodígios mágicos, etc. [...] (KLEIN, 1998:160).

A observação de Klein talvez possa ser transportada para o século XX, pois ela parece sugerir certa similitude com a atitude xenaquiana, que na sua linguagem utiliza com frequência palavras como “fantástico”, “encantador”, “fascinante”, “mágico”, “apocalipse”. O período histórico que vai do século XV ao XVI, apontado por Klein, talvez seja o ponto do qual arte e ciência parecem já quase não mais poderem caminhar juntas. Isaiah Berlin datava um divórcio similar entre as ciências naturais e as humanidades entre o século XVI e XVIII (BERLIN, 2002:349). No ano 1958, Hannah Arendt suspeitava que a razão moderna tinha levado a um divórcio entre conhecimento e pensamento (ARENDR, 2001:11) assim como entre ciência e filosofia (ARENDR, 2001:303). Esses conflitos, que pareceriam ter a irracionalidade da razão (VOEGELIN, 2008:36-40), como um dos temas centrais, levava Luc Ferry, recentemente, a sustentar que:

[...] O ódio ao racionalismo floresce onde a ética da autenticidade,<sup>297</sup> e a sua crítica, que foi até uma data recente apanágio<sup>298</sup> da filosofia contemporânea, encontra ecos até mesmo no universo da ciência – como documenta o sucesso dos ensaios de epistemologia empenhados em espezinhar<sup>299</sup> alegremente a razão [...] (FERRY, 2003:287).

Se a ciência fosse colocada no campo da razão e a arte no campo do irracional, então o conflito pareceria estar claramente definido e cada uma dessas áreas poderia seguir rumos divergentes, na medida em que suas aspirações e a sua forma de se relacionarem com o mundo e o conhecimento diferem. Entretanto, em arte nem tudo é irracional, nem a razão científica pode desfazer-se da sua própria carga de irracionalidade. Independentemente de ser ela excelente, meritória ou autêntica, os limites da razão não parecem ser tão precisos – “*pela fantástica parede de desordem que separa o determinismo do indeterminismo*”, diria Xenakis (1992:237). Assim, poder-se-ia ler nessa citação de Ferry um desejo de eliminar o aspecto irracional que possa existir na razão humana. O divórcio entre ciência e arte pareceria ter sido decretado. Elas divorciam-se ao trabalharem sobre os problemas do

---

297 Argumentando sobre a evolução dos conceitos éticos inseridos na produção estética, Ferry divide o estudo em três épocas: a época onde prevalece a excelência (os antigos e a sua aristocracia), a época onde prevalece o mérito (a modernidade republicana), e a época onde prevalece a autenticidade (no individualismo contemporâneo). Ele sugere que, para “*traçar os contornos de uma teoria geral dos limites*” (que seria algo assim como uma teoria da moral estética), as três exigências, quer dizer, a excelência, o mérito e a autenticidade, deveriam ser equacionadas na reflexão, deixando de fora a reflexão cosmológica (FERRY, 2003:290).

298 “Apanágio” aqui pode ser entendido como “sustento”.

299 Espezinhar: humilhar, vexar, oprimir, mortificar.

conhecimento<sup>300</sup> (origem, possibilidade, critérios de verdade). Para ilustrar esse divórcio poder-se-ia utilizar a metáfora do espelho.<sup>301</sup>

Como sugere a metáfora, a arte aspira maravilhar-se com o espetáculo oferecido pelos mistérios da realidade. Para isso, possui um espelho no qual captura e contempla as imagens do real. Quando a imagem refletida parece revelar a origem dos mistérios, a arte opta por deformar a superfície refletiva. Como aponta George Steiner, “*o espelho é capaz de produzir as suas próprias imagens*” (STEINER, 2003:32). Feito guardião do encantamento, o espelho acaba se tornando ideia do real. Mais tarde, sem já poder reconhecer a origem dessas imagens fantásticas, a arte adere às noções de criação original *ex-nihilo*, aceita de bom grado a existência de intuições, de ideias inatas (JUNG, 2007:90 Vol.XV), de homens providos de gênio (JUNG, 2007:90 Vol.XV) ou subscreve às diversas conexões com o divino e o transcendental. Esquecendo a existência do espelho que deforma a realidade, ela acredita que a partir do nada ou graças aos favores de seres sobrenaturais, criaram-se os números, a música, a arquitetura e a ciência.

A ciência, por sua vez, aspira descobrir e a revelar mistérios, como diria Heisenberg, ela deve “*versar sobre o mundo material objetivo, que a impele a fazer afirmações exatas sobre a realidade e a compreender suas interligações*” (HEISENBERG, 2008:101). Nesse afã, descobre a lei de gravitação universal, aprende a voar e explorar o universo, pesar átomos, dissecar corpos, medir os humores da alma colocando-a num tubo de ensaio e, sobretudo, aumentar cada vez mais os poderes de reflexão e deformação do espelho. Nesse processo, só acaba descobrindo a impossibilidade de revelar todos os mistérios. Estes parecem ocultar-se em camadas sempre mais profundas da realidade, no infinito impenetrável pascaliano ou no “*eterno flutuar de entropia*” que propôs Xenakis (1992:76). Mas, em algumas épocas, confiando na infalibilidade dos seus critérios de verdade, a ciência sente-se a legítima guardiã do real, portanto do espelho e da ideia. Colocando-o na sua frente, se transforma no mistério de si mesma. Ela acredita que suas descobertas são criações maravilhosas e, diante da sua própria imagem refletida, ilude-se pensando que ainda conserva as feições de uma arte.

---

300 Para exemplificar o que foi expresso pode-se refletir sobre o problema da dissecação de cadáveres. A partir do século XVI, depois de que o médico belga Andreas Vesalius (1514 -1564) publicara o primeiro estudo de anatomia humana *De Humani Corporis Fabrica*, a dissecação de cadáveres humanos, considerada na época um sacrilégio, começou a se tornar mais frequente. Esse trabalho supõe a sobreposição de duas tarefas: a do cientista anatomista e a do artista ilustrador. O domínio técnico do desenho era fundamental para poder registrar as observações objetivas e “científicas” realizadas ao dissecar os cadáveres, plantas e a natureza em geral. Assim, artistas como Leonardo e Michelangelo conheciam, literalmente, o corpo humano tanto externamente quanto internamente. Essa sobreposição de tarefas supunha também uma decisão: “qual a imagem que se colocaria no papel ou na pedra?”. O anatomista não podia se enganar; embora pudessem ser esquemáticos, os seus traços deviam ater-se à realidade. Já o artista, era livre para idealizá-los. O teto da Capela Sistina, por exemplo, foi analisado em pesquisa recente pelo anatomista Gilson Barreto, que sustenta a tese segundo a qual as imagens pintadas por Michelangelo exibem esquemas anatômicos subjacentes rigorosos, o que atestaria o conhecimento do artista nessa matéria (BARRETO *et al.* 2004).

301 O autor refere-se ao conceito geral de arte como mimese da realidade (MONTANER, 1997:7).

Talvez daí o desejo apontado por Xenakis de restaurar-lhes os nexos. O autor da tese sente-se inclinado a concluir que ao colocar a arte acima da ciência, Xenakis expresse a sua revolta contra a ciência agnóstica, que na sua origem, rejeitou a metafísica pelo seu irracionalismo intrínseco e, hoje em dia, como sugere Ferry (2003:290), deseja eliminar do quadro da sua “*teoria geral dos limites*” a reflexão cosmológica, retomando a prescrição saint-simonista feita no século XIX.

#### 7.1.4 Críticas políticas. O gnóstico contra os agnósticos.

Tendo reconhecido em Xenakis elementos que o ligariam às correntes da soteriologia gnóstica; tendo lido em seus escritos diversas visões proféticas e utópicas sobre o destino da “nova humanidade”; tendo observado o seu discurso persuasivo, entremeado por fórmulas matemáticas que o ligariam às tradições intelectuais esotéricas e mágicas, parece útil trazer aqui uma observação feita por Argan, para quem:

[...] Do século XVII em diante, a história da cultura é a história da prevalência progressiva da prática sobre a teoria, da experiência sobre a ideia: até que a teoria se torne teoria da prática e a ideia, ideia da experiência. A teoria construída sobre a prática torna-se uma superprática, uma prática que cresce sobre si mesma e se transcende, até preencher o horizonte do saber e ultrapassá-lo. Não são mais as ideias que produzem a técnica nem as decisões humanas que determinam os atos: já temos máquinas, atos mecânicos que produzem ideias e tomam decisões [...] (ARGAN, 2000:11).

Como representante de uma elite cultural e, portanto, formador de opinião política, Xenakis é ao mesmo tempo partícipe e testemunha do conflito estabelecido entre ciência, arte, tecnologia e crítica ideológica.<sup>302</sup> Ele, como ativista artístico defensor da originalidade, não se resignara a ter de permanecer limitado no universo proposto pela tecnologia nem pela ideologia agnóstica das ações efêmeras, nem pela perspectiva de pertencer a uma espécie carente de livre-arbítrio, apenas governada e condicionada pela causalidade. Tais limitações, para ele, talvez não fossem outra coisa senão sinais de atrofia da imaginação humana, ocasionada pela hipertrofia científica desumanizante dos *cyborgs* e das naves espaciais, de uma razão que deseja ser apenas racional e, que aos poucos, se condiciona instrumentalizando-se a si mesma. Uma vez que a noção de criação original radical, segundo ele, implicaria a “*concepção de formas sem relação com ideias precedentes, por um pensamento sem fronteira e sem fim*” (XENAKIS, 1992:258), decorre daí que, depois de ser criado, um produto tecnológico passaria automaticamente a se tornar uma ideia

---

302 Esse conflito pode ser observado num um escrito datado em 1956 de Giulio Carlo Argan. O historiador coloca reparos aos comentários elogiosos de Ernesto Rogers sobre o projeto da igreja de Ronchamp, de Le Corbusier, publicados na revista *Casabella* 207. A crítica de Argan é cáustica ao censurar o aspecto sugestivo e cenográfico da igreja “*que exorta e incita o êxtase com o concurso de bem calculados efeitos de luz e de perspectivas cenográficas de planos e volumes*”, em vez de ser “*um espaço de recolhimento e reunião*” (ARGAN, 2000:214). Apesar de Xenakis não ser parte dessa polêmica, como colaborador de Le Corbusier certamente deve ter sido testemunha.



precedente e condicionadora (ARENDR, 2001:17). Como menciona Xenakis, a criação deixa de ser um “*epifenômeno*”<sup>303</sup> na discussão. Nesse sentido, as suas advertências e críticas sobre os “*perecedouros impulsos do momento*”, levantadas no início desta tese, não podiam estar dirigidas apenas à comunidade artística – especialmente aos artistas partidários da ação performática e efêmera –, senão também para os cientistas que transformam a ciência numa crença e para os cientistas partidários da efemeridade em detrimento da eternidade, seja ela cíclica ou unidirecional.

Ao tocar o tema da criação do Universo, George Steiner pondera:

[...] A epistemologia científica atual considera tabu a noção de criação. O que ensinam as novas cosmogonias, é que perguntar o que precedeu o *Big Bang* é tolice.<sup>304</sup> O tempo não teria nenhuma significação antes dessa singularidade [...] [...] Tanto a lógica elementar quanto o senso comum deveriam nos mostrar que essa determinação é um blefe arrogante [...] (STEINER, 2003:354).

Xenakis, que conhecia esses temas, pois a física nuclear, como assunto correlato, era para ele uma vocação não realizada (XENAKIS, 2008:2), menciona as duas teorias astrofísicas que explicam o modelo de criação do cosmos denominado *Big Bang*. Por um lado, a teoria sustentada pelo grupo de astrofísicos formado por Edward Tryon, Alexander Vilenkin, Alan Guth e Paul Steinhard, e, por outro, a do grupo composto por Robert Brout, Günzigm, François Englert e Spindel. Para Xenakis, ambas as teorias admitiam o início do cosmos a partir do nada ou “quase nada”, sublinhando que a ideia da existência como recriação “cíclica” é preservada por elas. O raciocínio de Xenakis a respeito da origem do cosmos é o seguinte: “*eu digo “temporariamente” que, uma vez que cada função probabilística possui a sua própria finalidade, por essa razão, não é um nada*” (XENAKIS, 1992:260). O nada que Xenakis propõe parece não ser um nada absoluto. Questionando-se de um modo que lembra palavras de Bohr,<sup>305</sup> coloca a pergunta de se o nada não seria um “*complemento da matéria ainda não esclarecido*” (XENAKIS, 1992:203). Esse questionamento poderia explicar o seu proceder metodológico ao criar o mecanismo Z e, em geral, o seu método dialético de proceder (Ser – Não ser), tratados como complementos em vez de opostos.

Dentro do limite que a imaginação humana é capaz de atingir, ele outorga coerência ao edifício filosófico que concebe para si, misturando elementos do pitagorismo (o número como ente transcendente), do epicurismo (o desvio como possibilidade) e do platonismo (a

---

303 Num processo qualquer, um epifenômeno é um fenômeno secundário a um fenômeno essencial, sobre o qual não tem efeitos próprios (Fonte: iDicionário Aulete, 2009). No campo de estudos da mente, existe uma linha de pensamento que sustenta que a mente e a consciência seriam epifenômenos residuais da atividade do cérebro (matéria) (DENNETT, 1995:416).

304 A teoria do *Big Bang* foi formulada em 1927 por George Lemaître, físico e padre jesuíta. Mais tarde foi reforçada pelas observações de Hubble.

305 Niels Bohr é autor da teoria da complementaridade da matéria.

imagem cíclica da origem e destino do universo), mantendo sem resposta a pergunta filosófica radical: *por que há algo em vez de nada?*. A pergunta permanece aberta dentro do quadro da sua filosofia de vida gnóstica. Neste sentido, a força da imaginação gnóstica de Xenakis atua como uma força antigravitacional, oposta ao agnosticismo ateísta e/ou anticosmológico contemporâneo. Eis a revolta metafísica xenaquiana. Ainda serão feitas reflexões adicionais a este respeito.

#### 7.1.5 Formulações teóricas sobre tempo e espaço.

Em relação à arte de Xenakis e ao quadro soteriológico esboçado neste trabalho, o autor da tese conclui que a formulação xenaquiana de estruturas musicais *in-time* e *outside-time* originam-se no conhecimento de formulações científicas no campo da física de partículas, mas respondem a questões pessoais e filosóficas existenciais do músico, mais do que a problemas estritamente musicais.

Para compreendê-lo, poder-se-ia separar a fundamentação filosófica e matemática, aspectos de caráter epistemológico, das formulações políticas, aspecto que está na ordem do contingente. Poder-se-á dizer que, politicamente, surge a expressão de revolta do artista dirigida contra as crenças da sua época. As diatribes contra o misticismo podem ser entendidas apenas nesse contexto, pois se em sua origem cultural e filosófica, o misticismo desempenhou um papel fundamental, Xenakis ainda mantém ligações afetivas com esse aspecto da vida, permanecendo na sua obra como um elemento simbólico. Embaixo dessa “*espuma superficial ligada à cor dos tempos*” (XENAKIS *et al.* 1987:23) ele buscara, cientificamente, as formulações matemáticas atualizadas de caráter universal para a música.

Na arte de Xenakis, a formulação de estruturas musicais *in-time* e *outside-time* procura uma solução teórica para o problema da direção do tempo. Ao fazer explícita essa distinção estrutural, mais do que colocar em pauta problemas históricos de perdas e renascimentos, ele parece tentar preparar um caminho teórico de reflexão musical para o futuro, pois confronta a música com um dos problemas mais enigmáticos no campo físico-químico e existencial: o problema da “*irreversibilidade do tempo*” ou da “*flecha do tempo*” segundo conceitualizara Eddington (XENAKIS, 1992:255). Nesse sentido, ele enfrenta duas realidades: o tempo não pode ser invertido, nem a história conhecida como um todo (VOEGELIN, 2006:148). Dito de outro modo: o futuro não pode ser conhecido nem projetado, apenas imaginado ou visionado.

Essa conclusão poderia ser transportada à existência humana, como o problema da irreversibilidade de um destino que não é manifesto. Assim, as visões totalizantes e unificadoras, que ele perseguia, apontariam para uma busca do universal que respeita rigorosamente a ordem sequencial e assimétrica do tempo, ressaltando a crença na evolução cíclica, sem renunciar aos mistérios da existência nem à possibilidade de

revelação. Sugere-se aqui, retomando a tese de *O Homem Revoltado* de Camus, que poderão ser somadas em Xenakis três revoltas: a revolta metafísica, a revolta científica e a romântica.

Em primeiro lugar, a revolta metafísica que o impele a procurar uma unidade transcendental: o Ser. As suas especulações sobre a possibilidade de uma criação originária *ex-nihilo* e a sua busca dos “indicadores de destino” seriam provas disso. Nessa busca, ele se distanciaria do pensamento revolucionário que pretende justificar o presente pelo futuro, inserindo, como diria Camus, “a ideia na experiência histórica”, aproximando-se mais do pensamento de revolta, que parte em sentido contrário, “da experiência individual à ideia” (CAMUS, 1996:132). Por outro lado, constatou-se que a formulação da metamúsica poderia ser entendida como a expressão de outra revolta, a revolta contra a ciência. Ele parece não admitir a aceitação de verdades definitivas, que limitem o pensamento, ainda que ditadas pela ciência. Sem renunciar, no entanto, a falar em absolutos, embora estes sejam estocásticos e aproximativos. Isso leva a argumentação para o último tópico.

#### 7.1.6 *Sapere aude gnóstico e Sapere aude agnóstico.*<sup>306</sup>

Durante a tese foram colecionados indícios que permitiriam posicionar a orientação gnóstica de Xenakis em concordância com a opinião que John Gray defende em seu livro *Misa Negra* (2008). Nessa obra, Gray sugere que o gnosticismo:

[...] não teve os seus objetivos postos numa salvação coletiva de eleitos, senão que concebia a salvação como um feito individual, que supõe a liberação do tempo mais do que uma conclusão dos tempos [...] (GRAY, 2008:97).

Partindo dessa premissa, pode-se dizer que, ao formular três tipos de álgebra para o tratamento musical (XENAKIS, 1996:170) e ao promover o estudo das simetrias nas estruturas *outside-time*, Xenakis estivesse teorizando como um gnóstico, liberando concretamente a música do tempo, reconhecendo, entretanto, a realidade das estruturas temporais, às quais não pode manipular por simetrias. Mas essa observação não encerraria de todo o tema do gnosticismo xenaquiano. Restaria ainda a tentativa de encontrar respostas para a tese de Voegelin, segundo a qual o simbolismo gnóstico, de orientação ateia, estaria inserido na ideologia dos totalitarismos modernos.<sup>307</sup> Durante a pesquisa, que foi conduzida através de uma perspectiva soteriológica, encontrou-se uma divergência de ordem política, entre alguns dos autores consultados, o que poderia ajudar a encontrar caminhos para entender a questão colocada por Voegelin e a mudança de opinião de Gray

306 *Ouse saber*. Fórmula atribuída ao poeta romano Horácio (65 a.C. – 8 a.C.).

307 Analisando o tema da relação entre religião e política, Hannah Arendt menciona a análise de Voegelin como a “*exposição de longe mais brilhante e cuidadosa sobre o tema*” (ARENDR, 2008:474), embora apontasse ressalvas teóricas em relação a Voegelin. Para Arendt, apesar de reconhecer uma ligação entre o ateísmo e o totalitarismo, essa ligação seria inespecífica e não poderia explicar positivamente o que aconteceu depois (ARENDR, 2008:423).

em relação ao tema.<sup>308</sup> Propõe-se assim, entrar no assunto com uma breve reflexão que diz respeito à relação do gnosticismo com o conhecimento.<sup>309</sup>

Na introdução da sua obra, *O Deus exilado*, a autora Marília Fiorillo apresenta ao leitor uma ideia salvacionista segundo a qual, “o secularismo é a terapêutica contra os novos cruzados, o fármaco para os fanatismos modernos” (FIORILLO, 2008:13).<sup>310</sup> Essa ideia contrasta com as observações e suspeitas de Voegelin, Camus, Arendt e Gray, que alertaram para o fato de que cada vez que o secularismo tomou a iniciativa de colocar ordem no mundo, os efeitos foram devastadores para o homem. Como aponta Gray, ter-se-á presente que alguns dos regimes totalitários do século XX no mundo ocidental foram práticas laicas (seculares) travestidas de mitologia religiosa e, não poucas vezes, assumiram uma pretensa orientação científica (GRAY, 2008:13).

Nesse sentido, parece pertinente incorporar a esta discussão final uma polêmica existente no terreno da psicologia que tem por objeto o gnosticismo. A polêmica diz respeito à proximidade de Carl Gustav Jung com o regime do nacional-socialismo alemão, durante os anos em que se formou e consolidou o ideário que levaria ao Holocausto, aproximadamente as décadas de 1920 e 1930.<sup>311</sup> Alguns pesquisadores dessa área sinalizam influências e contribuições das teorias formuladas pelo psicólogo suíço durante esse processo (IBARRA GARCÍA, 1999); o filósofo Peter Sloterdijk levanta suspeitas sobre o irracionalismo da psicologia profunda e a “mistura de ambição e ingenuidade” de um dos seus promotores mais ilustres, ao qual relaciona às correntes do fascismo (SLOTERDIJK, 2003:152-153); outros pesquisadores consultados apontam descargos em favor de Jung (SILVEIRA, 2007:20-21), (RAMALHO, 2002:68), (HERNÁNDEZ LOMELÍ, 1999). No ano 1946, o próprio Jung, no escrito *Posfácio a Ensaio sobre História Contemporânea*, contestava as críticas que se lhe imputavam (JUNG, 2007:49-64 Vol.X/2).

Não é da alçada do autor desta tese efetuar um julgamento nem chegar a uma conclusão sobre este assunto, que compete tanto ao campo da história da psicologia quanto ao das suas técnicas. Apenas colocaram-se essas referências para destacar a relação do tema com a tese de Eric Voegelin, segundo a qual haveria simbologia gnóstica inserida no ideário do totalitarismo moderno. O gnosticismo de Carl Jung foi extensamente apontado por

---

308 Em *Cachorros de Palha* John Gray relaciona o totalitarismo do nazismo e o gnosticismo através do pensamento filosófico de Heidegger, a quem classifica como um “gnóstico secular” envolvido com o nazismo (GRAY, 2006:67), mas em *Misa Negra* (2008) o mesmo autor parece voltar atrás nessa ideia, desvinculando de modo explícito o gnosticismo das atitudes totalitárias.

309 Esse elemento exigiu um esforço teórico de compreensão adicional ao autor da tese.

310 Por secularismo entende-se aqui aos sistemas filosóficos que excluem do seu corpo doutrinário ideias de origem religiosa.

311 Hitler publicara o seu livro *Minha luta* em 1925, nele apresentava o movimento nacional-socialista e colocava as suas ideias racistas e antisemitas. Na década seguinte, em resenha escrita no ano 1934, Jung comentava o livro *A Revolução Mundial e a responsabilidade do espírito*, do conde Graf Hermann Keyserling (1880 – 1946). Numa passagem dessa obra, transcrita por Jung, lançavam-se ideias para uma nova ordem mundial, liderada por homens espiritualmente superiores, “altaneiramente independentes”, “ascetas livres de todas as contingências telúricas”, que guiados pelo “espírito de mosteiro da cultura de Nietzsche” conseguiriam polarizar as massas em direção a uma nova ordem mundial (JUNG, 2007:85 Vol.X/2). Se por um lado, Jung recomendava não levar as ideias do conde Keyserling ao pé da letra, por outro, via em Keyserling o “porta-voz” do espírito do seu tempo, recomendando “ler essa obra com assiduidade” com o intuito de entender qual era o espírito que movimentava aquele tempo (JUNG, 2007:86 Vol.X/2).

Stephan Hoeller, para esse autor Jung teria previsto “*com intuição profética, o renascimento da antiga Gnose e do Gnosticismo em nossa era*” (HOELLER, 1995:277). Jung teria estudado textos gnósticos, chegando a produzir um escrito de conteúdo gnóstico que inicialmente deu a conhecer entre seus achegados, autorizando a sua divulgação pública poucos anos antes de morrer, inserindo-o em suas *Memórias* (JUNG, 1994:332). Trata-se de *Os Sete Sermões aos Mortos* que ele mesmo assinou com o nome Basilides de Alexandria, um dos mestres gnósticos mais citados na bibliografia especializada.<sup>312</sup>

Levando em consideração esse aspecto da obra do psicólogo, o autor da tese sugere que Xenakis e Jung estariam epistemologicamente relacionados pelas raízes gnósticas das suas formulações teóricas. Especialmente no que diz respeito à origem do conhecimento, que os levaria a questionar, cada um deles em sua área, o aspecto linear e racional do pensamento humano, ao qual contrastaram com o seu lado intuitivo e irracional (não-linear). Já foi mencionado que Hoeller destaca o psicólogo suíço pela promoção “*da moderna psicologia profunda*”, pela conceitualização e formulação da teoria do inconsciente coletivo, pela busca das raízes arquetípicas e simbólicas do inconsciente, além de lembrá-lo pelas suas teorias acerca do pensamento não-linear (HOELLER, 1995:69). Guerreiro Ramos, por exemplo, menciona que em suas memórias Jung “*fala de acontecimentos de sua própria vida como ocorrendo “fora-do-tempo” e pertencendo ao reino desprovido de espaço*” (RAMOS, 1989:170) (aspas nossas). Essas observações viriam a reforçar a hipótese levantada pelo autor da tese no item 3.1, segundo a qual Xenakis, dera à data do seu nascimento um misterioso tratamento simbólico, expressando com isso uma atitude gnóstica. Entretanto, dois aspectos pareceriam separar Xenakis e Jung. Em primeiro lugar, a explícita rejeição política contra os regimes opressores por parte de Xenakis (XENAKIS, 2006:313) e, em segundo, a sua explícita rejeição epistemológica do inconsciente (XENAKIS *et al.*, 1987:45). Esta comparação pode reforçar a heterogeneidade que existe entre as diversas formulações do gnosticismo.

Retorne-se à terapêutica recomendada por Fiorillo. Ela se fundamenta na esperança de que o *Sapere aude* que cultivavam iluministas como Kant, Hume, Diderot e Voltaire funcione como remédio contra o fanatismo dos novos cruzados (FIORILLO, 2008:13). Com o desenvolvimento dos seus argumentos, a cientista social parece criar uma analogia na qual associam-se os gnósticos com o modelo de intelectual humano iluminista, colocando-os entre aqueles que seriam fiéis à fórmula *Sapere aude*. Dentro do modelo de intelectual defensor da liberdade de saber e da imaginação. Tal associação pareceria verdadeira à

---

312 Baseado na leitura de textos de Jung, na prática profissional que ele exercia como estudioso da mente e considerando que *Os Sete Sermões aos Mortos* fora escrito em 1916, quer dizer, no início da sua carreira, o autor da tese inclina-se a pensar que em vez de “prever profeticamente” o renascimento do gnosticismo, Jung tenha contribuído, através da sua obra teórica, a “promover conscientemente” o crescimento do simbolismo de uma atitude gnóstica perante a vida.

primeira vista, mas partindo da complexa interseção de conceitos e crenças envolvidos no pensamento gnóstico sugere-se colocar um olhar mais atento sobre essa fórmula.

No ideário gnóstico poder-se-ia apontar um elemento secular, uma vez que um gnóstico viveria à margem das instituições, tanto religiosas quanto políticas (HOELLER, 1995:49). Contudo, esse secularismo seria contrário ao do ideário iluminista, o qual poderia apontar para um secularismo dito agnóstico. Hoeller salienta que o termo “agnóstico” significa desconhecedor ou ignorante e, figurativamente, seria utilizado como forma de descrever pessoas sem fé religiosa, um eufemismo para não dizer ateuista (HOELLER, 1995:45). Visto que o secularismo pode ser apontado como um aspecto comum entre gnósticos e agnósticos, o autor da tese propõe desviar a reflexão para o “saber” e a “audácia” do saber, contidas na fórmula *Sapere aude*. Para isso, estuda-se o sentido que poderia ter o saber da gnose e o saber do conhecimento, elementos que se misturam, mas que em princípio seriam diferentes.

Como se viu em alguns tópicos desta tese (3.2 e 3.9), em suas origens, o ideário gnóstico sustentava-se na crença de que, através do cultivo da gnose<sup>313</sup> um indivíduo poderia realizar-se encontrando a plenitude (Pleroma), pelo retorno à divindade original, o Pai da Totalidade (LAYTON, 2002:15).<sup>314</sup> Fiorillo coincide com outros pesquisadores ao apontar essa identidade entre a divindade e o indivíduo. Ela informa que num colóquio organizado na cidade de Messina em 1966, especialistas no assunto chegaram à conclusão de que a gnose deveria significar “*conhecimento dos divinos mistérios reservados a uma elite*” (FIORILLO, 2008:114). Brandão, por sua vez, define a gnose como “*o conhecimento esotérico da divindade*” (BRANDÃO, 2007:191). A crença na identidade deus-indivíduo apontada pelos pesquisadores confere com o seguinte fragmento escrito por Jung no *Quarto*

---

313 Hoeller caracteriza a gnose como uma “*Gnosis Kardias*” (HOELLER, 1995:270), em outras palavras, a gnose seria teoricamente uma capacidade humana situada no âmago do coração de cada indivíduo. Ela teria por objetivo encontrar a plenitude do Ser, independentemente de qualquer lei ou sistema moral vigente (HOELLER, 1995:81).

314 O mito gnóstico da criação do Universo origina-se na queda (segundo Fiorillo), na emanção (segundo Layton) de uma divindade. No imaginário gnóstico, os indivíduos seriam caracterizados como partes dessa divindade. Para caracterizar indivíduos desde uma perspectiva gnóstica utilizam-se metáforas do tipo: “*centelha compartilhada com a divindade perfeita*” (FIORILLO, 2008:26); “*centelha divina adormecida no interior de cada homem*” (FIORILLO, 2008:73); “*faíscas de luz*” (FIORILLO, 2008:263); “*viajantes solitários e nômades*” (HOELLER, 1995:65) ou “*centelhas de luz espalhadas pelo universo obscurecido*” (HOELLER, 1995:66); “*seres dotados de imaginação*” (HOELLER, 1995:28); seres que vivem “*o exílio das centelhas que se desprendem do corpo da luz*” (HOELLER, 1995:29); ou, como escreveu Jung, nos *Sete Sermões aos Mortos*, como “*receptáculo do sol*” (JUNG, 1994:340); “*estrelas solitárias*” (JUNG, 1994:338) ou, novamente Jung, referindo-se aos homens criadores, que “*pagam caro pela centelha divina da sua capacidade genial*” (JUNG, 2007:90). Onfray os caracteriza como “*partículas de fogo que ardem*” (ONFRAY, 2006:32); Layton como “*filhos da luz*” (LAYTON, 2002:18). A consciência seria o “*fogo central do diamante multifacetado da alma*” (HOELLER, 1995:69). A maioria dessas formas de caracterizar os indivíduos e a sua psique, estão, em geral, associadas ao fogo, possuem independência, mobilizam-se para recuperar a sua origem divina perdida; pela sua grandeza ou posição sentem a insignificância, pelo seu objetivo sentem a grandeza (JUNG, 1994:341); anelam pelo encontro do que carecem, possuem alma (movimento), mas anseiam re-encontrar o universo espiritual reconciliando opostos na quietude do Pleroma. Tal associação com o fogo, permitiria ver nas reflexões de Sloterdijk um tom crítico dirigido contra o excesso de individualismo. Analisando a transformação do conceito de liberdade desde a antiguidade até o século XX, Sloterdijk opina que na cultura do século XX, a civilização da combustão ter-se-ia transformado em civilização da explosão, vislumbrando nessa liberdade individual e explosiva uma “*liberdade de dispêndio de energia*” (SLOTERDIJK et al., 2007:263).

*Sermão aos Mortos*. Nele, um deus chamado Abraxas fala para os mortos que o interpelam:<sup>315</sup>

[...] Mas os homens são fracos e não podem arcar com a sua natureza múltipla. Por isso moram juntos e precisam de comunhão para poder suportar o isolamento. Por amor à redenção, ensino-vos a verdade rejeitada, por cujo amor sofri rejeição. **A multiplicidade dos deuses corresponde à multiplicidade do homem**. Inúmeros deuses aguardam a condição humana. Inúmeros foram homens. O homem partilha da natureza dos deuses. Vem dos deuses e vai para deus [...] (JUNG, 1994:338) (grifo nosso).

Poder-se-ia dizer que, estando subordinado à gnose, o “conhecimento” não se identifica com ela, tanto no sentido vulgar quanto no sentido de conhecimento científico. O significado da gnose aponta para algo diferente do conhecimento, indicando que o seu cultivo exigiria a presença de convicções metafísicas de caráter religioso ou cosmológico. Portanto, poder-se-ia dizer que, para quem acredita nela, a gnose é um conhecimento religioso, subjetivo, oculto e íntimo da realidade em sua totalidade.

Assim, quando se compara a fórmula *Sapere aude* dos filósofos iluministas com o *Sapere aude* dos gnósticos o autor da tese acredita que se torna evidente uma diferença fundamental, até dir-se-ia, essencial. O primeiro estaria fundamentado em convicções epistemológicas objetivas, secularistas e materialistas; enquanto o segundo, em convicções epistemológicas subjetivas, secularistas, materialistas, espiritualistas e, principalmente, cosmológicas. A dimensão cosmológica obrigaria à especulação gnóstica a permanecer aberta para vasculhar e refletir sobre as questões mais amplas que dizem respeito às origens primeiras e às finalidades últimas do conhecimento. Esses extremos, por sua vez, direcionariam o conhecimento para dúvidas filosóficas radicais, onde coexistem questões do tipo: por que há algo em vez de nada?, O que há antes da vida e depois da morte?, Como se fez o universo?, Como conhecer Deus? etc.

Em relação a Xenakis, as suas proposições sobre a metamúsica e as especulações sobre a criação *ex-nihilo* e sobre o destino revelam a preocupação do músico com esses extremos filosóficos. Ainda que não possa respondê-las, pelo menos, mostra uma consciência aberta para essas questões. Xenakis desenvolve os temas desde uma perspectiva soteriológica individualista. Pela sua orientação gnóstica, esse saber adquire um caráter esotérico, seja pelo íntimo mistério que a psique representa, seja pelo mistério que as próprias questões cosmológicas encerram para os homens no aspecto coletivo. Poder-se-ia concluir que o significado que a palavra “saber” adquire para os gnósticos não seria o mesmo significado que adquire na perspectiva dos pensadores agnósticos; estes prefeririam

---

315 De acordo com Hoeller, Abraxas é uma palavra bárbara, foi o nome dado por Basilides e outros gnósticos a uma figura mitológica associada à união dos opostos (HOELLER, 1995:293).

permanecer indiferentes ou fechados aos assuntos cosmológicos. Esse elemento tornaria diferente o sentido que o *Sapere aude* adquire para ambas as convicções.<sup>316</sup>

O autor da tese entende que nas disputas intelectuais da política contemporânea, direcionadas a redefinirem os dogmas morais tradicionais, socavando as suas bases religiosas e/ou cosmológicas,<sup>317</sup> das quais Fiorillo traz à tona só um exemplo, poderia haver inserido um paradoxo fundamental, segundo o qual estariam sendo fomentadas convicções políticas agnósticas utilizando como base perspectivas epistemológicas gnósticas ou, visto pelo avesso, fomentando convicções políticas gnósticas utilizando como base perspectivas epistemológicas agnósticas. Para dizê-lo de um modo geral e mais abrangente, fomentar interesses de “poder político” utilizando como argumentos persuasivos uma “epistemologia” de ordem contrária. Ironicamente, uma operação de política cognitiva que tome essa forma poderia fazer surgir um novo mito como, por exemplo, a figura do iluminismo esotérico.<sup>318</sup> Uma categoria que talvez possa conduzir a outras confusões epistêmicas ou a algum tipo de loucura política generalizada na qual, já alertara Camus em 1951, qualquer homem poderia cair (ver citações de Camus no item 3.2).<sup>319</sup>

Como se tentou argumentar, Xenakis seria um filósofo gnóstico, formado pela experiência individual e aberto para as questões cosmológicas, que viveria conscientemente situado antes “e” depois do sagrado assim como antes “e” depois da ciência.<sup>320</sup> Daí que a sua formulação de música como um “ateísmo místico e ascético”,<sup>321</sup> que embora soe contraditória,<sup>322</sup> possa ser a manifestação da sua consciência sobre o paradoxo político epistemológico aqui levantado.<sup>323</sup> Talvez, ela lhe permitisse ser místico com ateus e ateu com os místicos, trazendo todo mundo para um centro onde as forças de ideias opostas

316 Como exemplo de saber agnóstico, pode-se lembrar que Luc Ferry prefere deixar as questões cosmológicas fora da discussão de uma teoria geral dos limites (FERRY, 2003:290).

317 Um dos objetivos que Jung parecia ter em mente era o de questionar as religiões monoteístas. No primeiro sermão aos mortos ele escreveu: “Os mortos voltaram de Jerusalém, onde não encontraram o que procuravam” (JUNG, 1994:333). No quarto sermão retomou o tema: “Como podereis ser fiéis à vossa própria natureza se vos esforçais para transformar o múltiplo em uno? O que fizerdes com os deuses será feito convosco. Ficais todos iguais e assim frustra a vossa natureza” (JUNG, 1994:338).

318 O autor da tese utiliza o conceito desenvolvido por Guerreiro Ramos acerca da política cognitiva (RAMOS, 1989:86-117). Segundo Guerreiro Ramos, a política cognitiva aplicada dentro de organizações humanas consistiria “no uso consciente ou inconsciente de uma linguagem distorcida, cuja finalidade é levar as pessoas a interpretar a realidade em termos adequados aos interesses dos agentes diretos e/ou indiretos de tal distorção” (RAMOS, 1989:87). Em outras palavras, o objetivo de uma política cognitiva seria estruturar uma determinada forma de pensar da população sobre a qual se aplica. Em palavras de Sloterdijk, seria uma “infraestrutura psicológica” (SLOTERDIJK, 2003:707). Nesse sentido, pode ser compreendida uma observação de Sloterdijk, para quem no século XX “a consciência dos contemporâneos converteu-se no campo de batalha no qual os meios da simplificação e os da complicação lutam entre si” (SLOTERDIJK, 2003:690).

319 Para reforçar essa observação, visando destacar os efeitos que teve a manipulação mental sobre as populações no século XX, o autor da tese se remete novamente a Peter Sloterdijk. Referindo-se aos objetivos da sua obra *Esferas*, Sloterdijk expressa, talvez com certa ironia, o seguinte: “é em certa medida, uma tentativa para relativizar esta insuportável e crescente cisão dos mundos do saber e criar algo como um esoterismo democrático”. Para ele, o “espaço psíquico” do ser humano atravessa uma época de confusão e esquecimento numa situação única de embotamento (SLOTERDIJK *et al.*, 2007:127).

320 Lembre-se aqui que essa fórmula foi proposta pelo autor como conjectura de apoio analítica a partir da fórmula de Camus.

321 De acordo com André Comte-Sponville (2007), a formulação “ateísmo místico” foi usada pelo padre jesuíta Henri de Lubac (1896 - 1991) na sua obra *Corpus Mysticum* para caracterizar um misticismo naturalista (COMTE-SPONVILLE, 2007:177).

322 Mas talvez seja uma contradição propositalmente formulada, aberta, não oculta, que convida a refletir sobre o seu significado.

323 Como foi citado na tese, Xenakis reclamava dos artistas contemporâneos que, segundo ele, em geral permaneciam ignorantes do substrato no qual fundavam as suas teorias e ações (XENAKIS, 1992:182).



tendessem ao equilíbrio ou se complementassem. Místico enquanto artista que permanece aberto à cosmologia e ao mistério da existência; ateu, enquanto homem que declara ter superado a religião (inclusive as tendências místicas da religião da nova era gnóstica como formulada por Jung e pela profusão de novas teosofias); asceta, enquanto cientista que desvincula sentimentos e emoções da linguagem simbólica que utiliza como ferramenta da sua busca individual que tem a universalidade como horizonte.<sup>324</sup>

O segundo termo da fórmula *Sapere aude*, a “audácia”, poderia ser associado com a revolta romântica de Xenakis. Ele parece partilhar aquela ousadia epistemológica e política com a qual Goethe instava sutilmente os homens para que não se entregassem à contemplação passiva das belezas que receberam de Orfeu, nem à feiura do sofrimento causado pela desordem.<sup>325</sup> Goethe instava-os a que procurassem pela *audácia de saber*. Daí que a arte para Xenakis não possa ser medida apenas pela régua da beleza, mas antes, pela inteligência. Nesse sentido, ele propõe uma desestetização da arte, que o colocaria ao lado dos teóricos que entendem a arte como uma ciência ou expressão da inteligência humana, com tudo o que esta possui de racional e irracional, em vez de entender a arte como ciência do belo e do feio.

Romântico e contestador como *Madame* de Staël? Poder-se-ia entendê-lo também desse modo. Pelos seus apelos a permanecer aberto à imaginação, apesar dos computadores, apesar dos teóricos da mente mecanicista, apesar das naves espaciais, apesar das estruturas do poder político e apesar das confusões ideológicas da nova teosofia. Ele tenta a ousadia de imaginar outro destino, opondo aos sistemas de pensamento estabelecidos a força antigravitacional da sua imaginação, dentro das limitações impostas pelo tempo (não reversibilidade) e das incertezas do futuro (imprevisibilidade do destino).

Para encerrar o assunto Xenakis, aponta-se essa diferença que parece essencial entre a ousadia do saber gnóstico e agnóstico e sugere-se aqui, uma linha de investigação futura que relacione a arte da morfologia geral xenaquiiana com a ciência dos vínculos gerais de Giordano Bruno, pois a pesquisa encontrou um universo muito amplo e complexo de formulações filosóficas e históricas.

## 7.2 ÚLTIMAS REFLEXÕES SOBRE A CAIXA.

Em relação à caixa de música as conclusões são relacionadas com o processo de descoberta paulatina pelo qual o autor transitou e pelas observações que foram quantificadas nos experimentos realizados nesta tese.

---

324 O autor da tese interpreta a visão xenaquiiana de “*uma nova espécie que sucederá à humanidade*” como uma forma de desapontamento com os homens, como uma fuga individual.

325 O autor da tese se refere à análise da metáfora “a arquitetura é música petrificada” interpretada por Goethe, no item 3.7 da tese.

### 7.2.1 A música e o autor.

O autor da tese não teve a intenção, como tivera Xenakis, de criar um método de revelação das estruturas geométricas e matemáticas subjacentes na música, nem estruturas musicais ocultas na arquitetura. Apenas queria saber se o espaço poderia ser musicalmente descrito. Nesse sentido, a aspiração deste trabalho foi menos científica. Acredita-se ter deixado claro que a caixa de música não é, nem pode servir, como um instrumento para tal fim. O caráter multidimensional desta arte combinatória, muscular, mental, cerebral, expressiva e metafísica, que, como salienta Bohumil Med, para Pitágoras era “vaga” e, para Einstein, uma arte “*perfeita e pura*” (MED, 1996:394), resumida no nome Música, dificultaria, na opinião do autor da tese, aceder a tal realidade. Poder-se-á explicar em termos físicos o comportamento do som, poder-se-á, com formalismo matemático, definir regras para construir e resolver acordes e contrapontos, quantificar diversas observações psico-acústicas, até talvez, poder-se-á justificar ideologicamente um determinado gênero musical. Mas, ainda assim, a experiência pela qual o autor atravessou o leva a suspeitar que o conhecimento da música pertença à esfera do infinito irracional. Todo o conhecimento que conseguiu adquirir sobre ela no período de desenvolvimento deste trabalho mostrou ser sempre um conhecimento parcial dentro desse vastíssimo domínio da criação e expressão humana. Os estudos e reflexões sobre Xenakis, sobre tonalismo, atonalismo ou sobre música eletrônica em geral, serviram para ajudá-lo a encontrar apenas algumas formas de pensar a relação entre arquitetura e música.

### 7.2.2 A geometria, a estética e a música.

Chegou-se também à conclusão de que a caixa de música não é um instrumento de julgamento estético da arquitetura. Combinando elementos musicais e estratégias de tradução foi possível gerar, partindo de um objeto geométrico ou arquitetônico, mais de uma pseudo-peça musical. Apesar de todas as tentativas realizadas com a caixa não foi encontrada nenhuma equivalência unívoca e objetiva entre a geometria e a música. Pelo menos, vista desde a perspectiva da geometria e dentro do modelo de tradução proposto com a caixa de música (tradução geometria→música), os resultados foram, em geral, derivados (mas não determinados) de decisões arbitrárias e subjetivas. Entendidos como uma possibilidade de tradução descritiva do espaço arquitetônico, os mecanismos propostos na caixa se mostraram falhos. As evidências obtidas nesse sentido podem ser enumeradas:

- a) Mais de uma peça pseudo-musical pôde ser gerada a partir da mesma matéria-prima geométrica. Os conjuntos “gerador” e “resultado” não foram unívocos.
- b) Mudanças formais drásticas do padrão geométrico de uma estrutura não resultaram, proporcionalmente, em mudanças drásticas das peças geradas.

- c) As associações formais e os julgamentos efetuados entre os objetos geométricos e os sonoros mostraram-se abertos à interpretação imaginativa dos ouvintes.
- d) De elementos curvos foram geradas sequências auditivamente planas.
- e) As transformações geométricas sobre os envelopes mudaram a natureza de alguns sons, especialmente os percussivos.
- f) De um modelo geometricamente simples foram extraídas tanto sequências sonoras complexas quanto simples.

As observações acima poderiam ser objetadas tendo em vista que as peças não foram “extraídas” da geometria, mas, antes, foram “criadas” através de um processo que envolveu a combinação de elementos geométricos e musicais; portanto seria válido afirmar que o produto sonoro e o espaço estariam de certo modo formalmente interligados e que uma pesquisa nesse sentido seja possível.

As observações, no entanto, não conseguem abalar a ideia de estrutura musical *outside-time* formulada por Xenakis, dentre as quais estão os objetos geométricos e arquitetônicos. Acredita-se também ter contribuído a reforçar a convicção xenaquiana de que os objetos geométricos, como estruturas *outside-time*, são potencialmente capazes de integrarem-se na tarefa de composição. Embora deva ser esclarecido que, no modelo da caixa de música, a geometria joga um papel de estrutura *outside-time* “fraca”, pois, como indicaram os experimentos, os fatores que prevaleceram na formação dos resultados sonoros foram os mecanismos de permutação musical programados para manipular as escalas e séries utilizadas. Tarefa que, na técnica da caixa, exige um constante exercício de reprogramação. Contudo, se forem entendidos como vias de complementaridade entre as duas artes, tais mecanismos encontrariam um fundamento e um campo de aplicação. Não importa qual forma se dê à caixa, o autor corroborou que para não congelar ou esgotar o resultado pseudo-musical num mero mecanicismo algorítmico, novas estratégias de tradução são necessárias.<sup>326</sup>

### 7.2.3 O fator combinatório não é suficiente para a expressão musical plena.

Uma questão que o trabalho suscitou diz respeito à autoria das peças criadas. Por que motivo foi possível gerar resultados quase musicais em tão pouco tempo, sem sequer se contar com uma base de conhecimento musical? A resposta talvez seja que, na primeira etapa da pesquisa, a natureza combinatória da música facilitou a criação. Mas, esgotada a fase combinatória, o caminho tornou-se mais difícil. A partir do seu aprendizado, o autor entendeu que a condição prévia para aceder ao mundo da verdadeira e plena expressão

---

<sup>326</sup> Cada modificação do programa dava como resultado uma musicalidade característica, da qual podia-se sair reprogramando a caixa.

musical é a internalização mnemônica/corporal dos seus materiais. Em linhas gerais, isso significa aprender a dominar mentalmente o tempo, marcá-lo nos músculos, sincronizá-lo aos gestos e, principalmente, exercitar a memória auditiva. Aprendeu que as ideias musicais, embora possam ter uma hipotética origem *ex-nihilo*, quando surgem e entram neste mundo, devem ser realizadas com domínio técnico.

Daí que tenha decidido, com insistência, qualificar os resultados obtidos de pseudo-música. Se no início do trabalho essa decisão era motivada por uma dúvida, no final ela é sustentada por uma certeza. O autor não pode afirmar que os resultados sonoros tenham sido intencionais, embora não possa negar que tenha havido uma busca intencional. Os resultados sonoros mal conseguiram superar a etapa de cálculo combinatório. Todos permaneceram no nível esquemático da abstração aritmética e geométrica. Falta-lhes um quê de expressão humana. O fator combinatório, embora seja importante, não conseguiu camuflar essa insuficiência. Xenakis tinha alertado ao respeito:

[...] Não existe uma racionalidade automática que possa conduzir por si mesma a uma solução interessante [...] (XENAKIS, *et al.* 1987:42) (tradução nossa)<sup>327</sup>

Nesse sentido, a tese foi menos artística, uma vez que se restringiu a utilizar como instrumento de trabalho a objetividade racional da matemática combinatória. De certo modo, o autor aproveitou-se do fenômeno que Eddington (1948:71-75) já apontara e que poderia ser denominado de “*coincidências das chances*”. Essas coincidências permitiriam camuflar uma pseudo-inteligência por trás dos processos em que se envolve a lei dos grandes números. Em outras palavras, os fragmentos pseudo-musicais significativos obtidos pela técnica combinatória, podem “parecer” realizados por um ser inteligente, no entanto, o autor pôde testemunhar que a inteligência musical não existia.<sup>328</sup> Isso não significa, entretanto, que os resultados sejam completamente carentes de inteligência.<sup>329</sup> Parafraseando Xenakis, poder-se-ia dizer que houve, sim, um intento no sentido de carregar as pseudo-músicas com inteligência. Os métodos de organização dos parâmetros musicais e os critérios de captura adotados poderiam ser entendidos como essa carga de inteligência. Mas, continua sendo uma inteligência não humana. Dentre as críticas que podem ser apontadas aos métodos de composição da caixa, figuraria não ter-se conseguido estabelecer métodos que permitissem “carregá-las” de inteligência humana. Isso teria implicado, por exemplo, obter métodos eficientes para controlar a evolução musical, sendo cada vez menos dependentes do fator matemático de ordem combinatória. Em outras palavras, métodos que permitam inserir

---

327 No original: [...] *There is no automatic rationality that can in itself bring one to an interesting solution [...]*

328 Ou pelo menos na proporção dos resultados obtidos. Ele acredita que mal poderia ter imaginado, e muito menos, composto, as peças obtidas (independentemente da sua qualidade ou valor estético).

329 Nesse sentido, o autor não se sente, utilizando palavras de Sloterdijk, “*uma máquina de escrever neurológica*” (SLOTERDIJK, 2007:18).

inteligência gestual, afetiva, emocional e experiencial. Não permanecer criativamente cego, apenas escolhendo ou descartando os resultados.

#### 7.2.4 Avaliação das peças e métodos destacados.

Apesar das dificuldades, o autor foi impelido a melhorar a qualidade das peças. Dentre as técnicas adotadas para organizar e controlar as traduções destaca-se o tratamento dado ao “motivo simbólico”. A divisão proposta entre forma simbólica e forma numérica apresenta-se como uma estratégia possível para representar e controlar um “movimento geométrico” que contribuiria para definir um “movimento musical”. Contudo, é importante salientar, que o movimento geométrico “não é” o movimento musical, pois este último será derivado da somatória de outros fatores, como as progressões rítmicas, harmônicas, melódicas, estabelecidas em cada nova leitura das estruturas geométricas. O maior problema da técnica da caixa de música pareceria ser a definição de uma evolução sonora cujo movimento conduza o ouvinte por diversos estados de tensão, resolvidos ou não, até atingir o clímax. Dito de outra maneira, o problema principal pareceria ser outorgar “uma formalização humana à formalização matemática”. Eis o que Xenakis realizava em suas composições. Acredita-se que o nível mais próximo que se chegou de uma evolução sonora ou, de uma forma humanamente formalizada mais ou menos eficiente, sejam as peças *Egc32\_t5* (CD 3) e *Mtv\_03* (CD 4). Na primeira, uma voz aguda e constante soa insistentemente do início ao fim, costurando como uma espécie de ideia fixa ou fio condutor a evolução das outras vozes que acontecem ao seu redor. Essa voz, que parece por vezes soar fora da pulsação, começa a ganhar maior protagonismo após 10 minutos, até que no minuto 14 se sincroniza com o conjunto das outras vozes e contribui para atingir o ponto alto da evolução da peça, para logo após começar a decair junto com o restante das vozes. Na segunda, há um *ostinato* modular responsável por unificar o fluxo, que pode ser ouvido insinuando-se em alguns momentos ou surgindo com força em outros. Esse movimento acontece com algumas vozes em outras peças. Poder-se-ia caracterizá-lo como um movimento de insinuação e surgimento.

#### 7.2.5 O problema da evolução do fluxo musical.

Como foi apontado no tópico anterior, um ponto fraco da correspondência formal pretendida está relacionado com o problema da evolução do fluxo sonoro. Em outras palavras, com o que o autor propõe chamar de a “potência cativadora da peça” ou de “clímax sonoro”. Essa potência estaria relacionada com os efeitos produzidos pelos níveis de tensão, momentos de contrastes, efeitos de surpresa, etc. pelos quais o fluxo evolui. Nas peças da caixa de música, os pontos altos dos clímax sonoros demoram a acontecer e, por vezes, são muito rápidos ou há de procurá-los misturados entre as vozes que soam em segundo ou terceiro plano. Nesse sentido, parece haver uma desproporção entre as

expectativas e a sua resolução, como consequência de não se ter controle sobre os eventos. Essa desproporção leva a refletir sobre o próprio senso da proporção quando se mistura a música com os objetos de natureza visual, que ao autor lhe parece importante destacar.

Nos objetos geométricos – sejam eles observados sobre uma folha de papel ou na tela de um vídeo de computador –, a simultaneidade dos eventos pareceria reduzir a necessidade de predefinir linearmente os estados de tensão. As imagens visuais não conduzem unidirecionalmente de um estado de equilíbrio a outro, nelas, as linhas de força distribuídas no espaço bidimensional poderiam ser percorridas livremente pelos olhos durante o tempo que dure a exposição da imagem. O clímax visual, nesse sentido, dependeria menos da construção de expectativas por parte do desenhista do que da procura de expectativas por parte do observador.<sup>330</sup> O senso de proporção espacial seria entendido mais rápido e as surpresas, tensões e contrastes requereriam maior tempo de reflexão por parte do observador. Assim, a proporção visual talvez pudesse ser entendida como uma potência cativadora na ordem do sensível e a surpresa visual como uma potência cativadora na ordem do inteligível. Na música, ao contrário, a proporção de uma peça não seria auto-evidente.<sup>331</sup> Talvez por isso, peças musicais devam ser ouvidas mais de uma vez, para que o ouvinte, tendo adquirido o senso da proporção das partes (motivos, frases, períodos, etc), possa iniciar novos processos de entendimento que digam respeito à proporcionalidade completa da obra. A necessidade de repetir a audição, por sua vez, talvez possa atentar contra o fator surpresa. Essa situação poderia levar a definir a proporção musical como uma potência cativadora na ordem do inteligível e, a surpresa, ligada aos efeitos sonoros, como uma potência cativadora na ordem do sensível mais imediato, inversamente ao que se tentou teorizar com os objetos visuais bidimensionais.

Um objeto de arquitetura é um objeto tridimensional, impossível de ser visualizado como um todo de um relance. Seguindo o raciocínio anterior, a sua proporcionalidade estaria na ordem do inteligível, enquanto as surpresas na ordem das potências sensíveis, como a música. Quiçá, a tradução de um objeto de arquitetura real, construído, devidamente mapeado através de um sistema de localização do tipo *MoCA* e musicalmente expresso por uma técnica como a proposta nesta tese, possa funcionar como uma alternativa eficaz para colocar em estados de equilíbrio e desequilíbrio as potências cativadoras da música e as potências cativadoras da arquitetura, permitindo através de um jogo de interpenetrações, mediadas pelo homem, o sequenciamento e encadeamento de diversos temas musicais ao encadeamento e sequenciamento dos diversos espaços que formam um edifício.

---

330 Embora se reconheça que o artista visual possa, de algum modo, direcionar o olhar do observador.

331 O autor acredita que não é auto-evidente. Ela evidencia-se a cada nota tocada ou som emitido.

## 8 RESPOSTAS À HIPÓTESE.

A hipótese principal da tese dizia que a partir das características geométricas de um objeto arquitetônico poderiam ser criados eventos sonoros plasticamente modelados e descritivos do espaço. Em outras palavras, poderiam ser compostas peças musicais que manteriam uma relação formal direta com a geometria do edifício. As peças assim criadas permitiriam contar com mais uma possibilidade de qualificação espacial, dentro do universo da percepção não visual. A pergunta principal a ser respondida era: até que grau poder-se-ia descrever o espaço com música gerada e controlada a partir dele?

### 8.1.1 Primeira resposta à hipótese. Sobre a descrição musical do espaço.

A partir do modelo da caixa de música, dos experimentos realizados e do estudo do trabalho de Xenakis, constatou-se que uma descrição musical do espaço é um objetivo que está muito além das possibilidades do modelo programado. Essa observação não invalida, no entanto, a possibilidade de qualificação espacial, nem o aproveitamento da geometria como fonte de apoio *outside-time* que permita gerar eventos pseudo-musicais. Portanto, sugere-se que a qualificação musical “não descritiva” do espaço é possível e viável. Partindo dos seus próprios componentes geométricos, o espaço poderia ser qualificado visando obter elementos sonoros indutores de evocações espaciais por associação subjetiva.

Propositivamente sugere-se realizar um projeto maior de mapeamento e qualificação musical de um edifício. Um projeto desse tipo implicaria formar uma equipe interdisciplinar para realizar o trabalho de mapeamento *in-situ* da edificação, efetuar a programação dos dispositivos clientes específicos (*palms* e *smartphones*) para integrá-los ao sistema *MoCA* e realizar a composição das músicas. Esta proposta se manteve em nível teórico, apontando a viabilidade técnica e os instrumentos necessários. Os resultados sonoros obtidos assinalam com clareza que a arquitetura poderia incorporar ao seu programa de necessidades o item da pintura musical.

### 8.1.2 Segunda resposta à hipótese. A caixa de música como razão compositiva.

A palavra “tradução” foi utilizada com insistência durante todo o trabalho. O objetivo inicial era “traduzir geometria em música” estabelecendo “parâmetros” e “estratégias de tradução”, para depois “traduzir arquitetura em música”, o que significava de algum modo “traduzir espaço em tempo”. Embora o autor acreditasse que estava realizando traduções,

acabou descobrindo que continuar a utilizar essa palavra para definir o processo proposto significaria incorrer num equívoco. Logo, se a caixa de música, no estágio final do seu desenvolvimento, não chegou a ser “verdadeira e plena expressão musical”, nem se pode afirmar que seja um instrumento musical no sentido tradicional do conceito, nem sequer se pode afirmar que seja um conjunto de mecanismos algorítmicos de tradução; impõe-se a questão: o que é a caixa de música então?

Acredita-se que, em verdade, foram propostas estratégias de “composição” a partir de objetos geométricos. Pode-se dizer, estratégias de composição ainda imperfeitas e incompletas por carecer de alguns elementos musicais, como os mencionados em itens anteriores. Entretanto, poder-se-ia falar numa composição sucedida.

Composição no sentido mais lato da palavra, como “pôr junto”. Pôr junto, lado a lado, Arquitetura e Música, de tal modo que a relação entre as duas artes possa ser abordada além dos exercícios tradicionais de estética comparada, nos quais se estabelecem, por exemplo, comparações entre as proporções harmônicas de acordes musicais e fachadas arquitetônicas. Acompanhando Xenakis, acabou-se chegando a outro final: o da “aproximação de duas formas diferentes de composição”. Para tal aproximação importa menos a existência de uma equivalência unívoca e universal (saber como soa um triângulo ou deduzir a partitura de um edifício), do que continuar a colocar juntos os materiais com os quais cada uma de ambas as artes é construída, num processo compositivo não tradicional que as integre. A arquitetura pode ser entendida além da sua função plástica de invólucro ou de caixa acabada para abrigar atividades humanas, e a música pode contribuir para tornar a arquitetura mais elástica.

Assim, a arquitetura pode ser entendida como uma caixa de música e, a caixa de música como uma “*razão compositiva*”. Nesse sentido, o programa escrito e os métodos utilizados para gerar as peças não podiam ser finalizados, pois, enquanto artes aritméticas da quantidade e, enquanto artes geométricas da qualidade, da proporção e do módulo, a arquitetura e a música oferecem infinitas possibilidades. Os métodos adotados pela caixa apenas podiam ocupar uma ínfima parte do possível. Eles estão em contínua transformação abrindo, a cada passo, mais uma possibilidade para essas duas razões compositivas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

### ARTIGOS E LIVROS.

- ABDOUNUR, Oscar J.** Matemática e Música. O pensamento analógico na construção de significados. São Paulo: Escrituras, 2003.
- ADORNO, Theodor W.** *Sobre la música*. Barcelona: Paidós, 2000.  
 \_\_\_\_\_ *Filosofia da nova música*. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- AGACINSKI, Sylviane.** *Volumen: Filosofías y políticas de la arquitectura*. 1ª ed. Buenos Aires: La marca Editora, 2008.
- AICHER, Oti.** *Analógico y digital*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.
- ALBRECHT, Cíntia M.** *Uma conversa com Joseph Straus*. Em: **OPUS**: Revista da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música - ANPPOM. - Ano 12, nº12 (2006). pp.169-179. Campinas: ANPPOM, 2006.
- ALEXANDER, Christopher.** *El modo intemporal de construir*. Barcelona: Gustavo Gili, 1981.
- ALLERT, Beate.** *Languages of Visuality: Crossings Between Science, Art, Politics, and Literature*. Michigan: Wayne State University Press, 1996.
- ALSINA, Claudi, TRILLAS, Enric.** *Lecciones de álgebra e geometria. Curso para estudiantes de arquitetura*. Barcelona: Gustavo Gili, 1992.
- ALVARADO, G. Rodrigo. VALVERDE, Gerardo. PARRA, J. Carlos. REYES, Mauricio.** *Creación / Creatividad. Diseños Arquitectónicos Generados por Realidad Virtual*. Em Anais do IV Congresso Ibero-Americano de Gráfica Digital. VIII. Rio de Janeiro: Brasil, 2001.
- AMORIM, Luiz.** *The Sector's Paradigm. Understanding modern functionalism and its effects in configuring domestic space. Em Space Syntax. First International Symposium. Proceedings Volume II. London: England, 1997.*
- ARENDT, Hannah.** *A condição humana*. 10ª ed. Rio de Janeiro. Forense Universitária, 2001.  
 \_\_\_\_\_ *Origens do totalitarismo. Anti-semitismo - imperialismo - totalitarismo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.  
 \_\_\_\_\_ *Compreender. Formação, exílio e totalitarismo. Ensaio*. São Paulo: Companhia das Letras; Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008.
- ARGAN, Giulio Carlo.** *História da arte como história da cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.  
 \_\_\_\_\_ *Projeto e destino*. São Paulo: Ática, 2000.
- ARISTÓTELES.** *La Política*. Buenos Aires: Distal, 2003.
- ARIZA, Christopher.** *The Xenakis Sieve as Object: A New Model and a Complete Implementation. Computer Music Journal*, 29:2. Massachusetts Institute of Technology, 2005.
- ARNHEIM, Rudolf.** *Arte e percepção visual. Uma psicologia da visão criadora*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

- ARQUITETURA:** Caderno de produção discente do Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais, v.6, n.6. Dez. 2006. Belo Horizonte: NPGAU/UFMG, 2006.
- ASHMEAD, Daniel. WALL, Robert S.** *Auditory perception of walls via spectral variations in the ambient sound field. Journal of Rehabilitation Research & Development. Vol. 36 n° 4. Out. 1999. Nashville. USA, 1999.*
- ASSIS, Amair Saturnino de.** Os canteiros de Sérgio Ferro. Em **ARQUITETURA:** Caderno de produção discente do Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais. v.6, n°6 Dez. 2006. Belo Horizonte: NPGAU/UFMG, 2006.
- ATAMAN, Osman.** *Measuring the impact of Media on Architectural Design.* Em Anais do IV Congresso Ibero-Americano de Gráfica Digital. VIII. Rio de Janeiro, Brasil. 2001.
- ATLAN, Henri.** DNA: programa ou dados? Em: **MORIN, Edgar.** *A Religação dos Saberes.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- ATTALI, Jacques.** *Blaise Pascal ou o gênio francês.* Baurú: EDUSC, 2003.
- AZEREDO, José Carlos.** (Coordenação). *Escrevendo pela nova ortografia: como usar as regras do novo acordo ortográfico da língua portuguesa.* Instituto Antônio Houaiss. São Paulo: Publifolha, 2008.
- BABBIT, Milton.** *The collected essays of Milton Babbitt.* New Jersey: Princeton University Press, 2003.
- BANDUR, Markus.** *Aesthetics of total serialism. Contemporary Research from Music to Architecture.* Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser, 2001.
- BANHAM, Reyner.** *Teoría y diseño arquitectónico em la era de la máquina.* Buenos Aires: Nueva Visión, 1960.
- BAREMBOIM, Daniel.** *El sonido es vida. El poder de la música.* Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2008.
- BARONE, Dante.** *Sociedades Artificiais. A nova fronteira da Inteligência nas Máquinas.* São Paulo: Artmed Editora, 2003.
- BARRAUD, Henry.** *Para compreender as músicas de hoje.* São Paulo: Perspectiva, 1997.
- BARRETTO, Gilson e OLIVEIRA, Marcelo G. de.** *A Arte Secreta de Michelangelo. Uma Lição de Anatomia na Capela Sistina.* São Paulo: Editora Arx, 2004.
- BAUDRILLARD, Jean.** *Senhas.* Rio de Janeiro: Editora Bertrand, 2000.
- \_\_\_\_\_ *A ilusão vital.* Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.
- BAX, Belfort.** *Jean-Paul Marat, The People's Friend.* Londres: Grant Richards, 1900.
- BAZÁN, Francisco García.** *La concepción pitagórica del número y sus proyecciones.* 1ª ed. Buenos Aires: Biblos, 2005.
- BEETHOVEN, Ludwing v.** *Symphony No. 5 in C Minor, Op. 67.* Milwaukee: Hal Leonard, 2009.
- BENSE, Max.** *Pequena estética.* São Paulo: Perspectiva, 2003.
- BERLIN, Isaiah.** *Estudos sobre a humanidade. Uma antologia de ensaios.* São Paulo: Companhia das Letras, 2002.
- BHASIN, Veena.** *Medical Anthropology: Healing Practices in Contemporary Sikkim Kamla-Raj Enterprises, 2007. Anthropology Today: Trends, Scope and Applications Anthropologist Special Volume n° 3 pp. 59-94, 2007.*
- BISHOP Bainbridge.** *A Souvenir of the Color Organ: With Some Suggestions in Regard to the Soul of the Rainbow and the Harmony of Light.* Essex, N. Y: The De Vinne Press, 1893.
- BITTENCOURT, Guilherme.** *Inteligência Artificial. Ferramentas e teorias.* Florianópolis: UFSC, 1998.

- BITTENCOURT, Marcos Alessi.** Um modelo computacional das teorias de Edmond Costère e da Teoria de Conjuntos implementado em uma ferramenta analítica em PHP. Em: *Proceedings of the 11° Brazilian Symposium on Computer Music*, pp.83-95. Universidade de São Paulo. Set. 2007. São Paulo: Brasil, 2007.
- BODEN, Margareth.** (org) *Filosofia de la Inteligencia Artificial*. Londres: Oxford University Press, 1990.
- \_\_\_\_\_ *Dimensões da criatividade*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1999.
- BOESIGER, Willy.** Le Corbusier. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- BOHR, Niels.** Física atômica e conhecimento humano: ensaios. 1932 - 1957. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.
- BOYER, Charles.** Breve história da matemática. São Paulo: Edgar Blucher, 1998.
- BRANDÃO, Junito de Souza.** Mitologia grega. Vol. I Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- \_\_\_\_\_ Mitologia grega. Vol. II Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- BROADBENT, Geoffrey.** *Diseño arquitectónico*. Barcelona: Gustavo Gili, 1976.
- BUCH, Esteban.** Música e Política: a Nona de Beethoven. Bauru, SP: EDUSC, 2001.
- BUNGE, Mario.** *Intuición y razón*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, 1996.
- BURKHARDT, François.** Entrevista a Luciano Berio. Em: **ELEMENTOS**. n° 44, vol. 8, pp. 53 – 55. dezembro-fevereiro 2001-2002. Revista de ciência e cultura da Universidade Autônoma de Puebla. México, 2002.
- BURTIN-VINHOLES, S.** Dicionário Francês-Português Português-Francês. Porto Alegre: Globo, 1961.
- BUSSAB, Wilton de O MORETTIN, Pedro A.** Estatística Básica. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- CAMUS, Albert.** O homem revoltado. Rio de Janeiro: Record, 1996.
- CARVALHO, Any Raquel; HEUSER Martin Dahlström.** Tendências pandiatônicas na obra para órgão solo de Calimerio Soares. Em: **PER MUSI** Revista Acadêmica de Música – n° 11, jan/jul 2005 - Belo Horizonte: Escola de Música da UFMG, 2005.
- CARVALHO, Benjamin de A.** Desenho geométrico. Rio de Janeiro: Editora ao Livro Técnico, 1973.
- CASTORIADIS, Cornelius.** As encruzilhadas do labirinto. Vol I. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- \_\_\_\_\_ As encruzilhadas do labirinto. Vol III. São Paulo: Paz e Terra, 2006.
- CASSIRER, Ernst.** *Filosofia de las formas simbólicas*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998.
- \_\_\_\_\_ O mito do Estado. São Paulo: Codex, 2003.
- CAZNOK, Yara Borges.** Música. Entre o audível e o visível. São Paulo: UNESP, 2008.
- CHAUÍ, Marilena.** Introdução à História da Filosofia. Dos pré-socráticos a Aristóteles. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.
- CHOAY, Françoise.** O Urbanismo. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- CLARK, Timothy James.** Modernismos: ensaios sobre política, história e teoria da arte. Organização: Sônia Salzstein. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- \_\_\_\_\_ Grotresco David com a bochecha inchada: um ensaio sobre o auto-retrato. Em:
- CLARK, T. J.** Modernismos: ensaios sobre política, história e teoria da arte. Organização: Sônia Salzstein. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- CLERC GONZÁLEZ, Gastón.** *La arquitectura es música congelada*. Vol. I y II. Tese de doutorado, *Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid*. Madrid, 2003.

- COMBY, Jean.** Para ler a história da Igreja II. Do século XV ao XX. São Paulo: Edições Loyola, 1993.
- COMTE, Auguste.** *Discurso sobre el espíritu positivo.* Madrid: Alianza Editorial, 1985.
- COMTE-SPONVILLE, André.** *Qué es El tiempo?* Barcelona: Andrés Bello, 2001.
- \_\_\_\_\_ O espírito do ateísmo: introdução a uma espiritualidade sem Deus. São Paulo: WMF, Martins Fontes, 2007.
- CONSIGLIERI, Victor.** A morfologia da arquitetura. Vol I. 1920-1970. Lisboa: Estampa, 1999.
- \_\_\_\_\_ A morfologia da arquitetura. Vol II. 1920-1970. Lisboa: Estampa, 1999.
- CORRÊA, Antenor Ferreira.** Apontamentos acerca da construção de uma teoria harmônica pós-tonal. Em: **PER MUSI** Revista Acadêmica de Música – n°12, jul/dez 2005 - Belo Horizonte: Escola de Música da UFMG, 2005.
- CRAFT, Robert. STRAVINSKI, Igor.** Conversas com Igor Stravinski. São Paulo: Perspectiva, 2004.
- CRAPANZANO, Vincen.** Horizontes imaginativos e o aquém e além. Revista de Antropologia. Vol.48 n°1. São Paulo: Jan-Jun, 2005.
- DAMÁSIO, Antônio.** O erro de Descartes. Emoção, razão e o cérebro humano. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- \_\_\_\_\_ O mistério da consciência. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- De STAËL, Mme.** *De l'Allemagne.* Paris: Brockhaus, 1823.
- \_\_\_\_\_ *Corinne ou L'Italie.* Londres: Oxford University Press, 1999.
- DEL VALLE, Ricardo Alonso.** *Música, tiempo y arquitectura.* 1ª ed. Buenos Aires: Nobuko, 2008.
- DENNETT, Daniel.** *Las ruedas del conocimiento: el problema estructural de la IA.* Em: **BODEN, Margareth (org).** *Filosofía de la Inteligencia Artificial.* Londres: Oxford University Press, 1990.
- \_\_\_\_\_ *La conciencia explicada. Una teoría interdisciplinar.* Buenos Aires: Paidós, 1995.
- \_\_\_\_\_ A perigosa ideia de Darwin. A evolução e os significados da Vida. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.
- \_\_\_\_\_ *Dulces sueños. Obstáculos filosóficos para una ciencia de la conciencia.* Buenos Aires: Katz, 2006.
- DESCARTES, René.** Discurso do Método. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- \_\_\_\_\_ Meditações metafísicas. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- DI SCIPIO, Agostino.** *The problem of 2nd-order sonorities in Xenakis' electroacoustic music Organised Sound, Volume 2, Issue 03, 1997, pp.165-178 Cambridge University Press, 2001.*
- DISCURSO.** Revista do Departamento de Filosofia da USP. São Paulo: Alameda, 2007.
- DONDIS, Donis A.** Sintaxe da linguagem visual. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- DOTTORI, Maurício.** A dodecafonía sobre — com Balzac e Proust — os degraus ao paraíso. Em: Anais do III Simpósio de Cognição e Artes Musicais, pp. 37- 48. Universidade Federal da Bahia. Maio de 2007. Salvador: Brasil, 2007. III Simpósio de Cognição e Artes Musicais - Ictus Especial. Vol. 8, n°1. Bahia, 2007.
- DREYFUS, Hubert. DREYFUS, Stuart.** *La construcción de una mente versus el modelaje del cerebro: La inteligencia artificial regresa a un punto de ramificación.* *Artificial Intelligence Vol 117 n°1, 1988.* Em: **BODEN, Margareth (org).** *Filosofía de la Inteligencia Artificial.* Londres: Oxford University Press, 1990.
- DUARTE, Fábio.** Arquitetura e Tecnologias de Informação. São Paulo: Unicamp, 1999.

- ECO, Umberto. MARTINI, Carlo Maria.** *En qué creen los no creen? Un diálogo sobre la ética en el fin del milenio.* Buenos Aires: Planeta, 1998.
- EDDINGTON, Sir Arthur S.** *The Nature of the Physical World.* Cambridge: University Press, 1948.
- ELIADE, Mircea.** *Imagens e símbolos. Ensaio sobre o simbolismo mágico-religioso.* São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- EMERY, Osvaldo, RHEINGANTZ, Paulo Afonso.** Para evitar a construção de uma paisagem sonora autista, é preciso saber ouvir a arquitetura. *Arquitextos*, 015. Portal Vitruvius. Agosto, 2001.
- EVES, Howard.** *Introdução à história da matemática.* São Paulo: Unicamp, 2002.
- EPICURO.** *Cartas sobre a Felicidade. (A Meneceu).* São Paulo: UNESP, 2002.
- FABRI, Renato, MAIA, Adolfo Jr.** “Applications of Group Theory on Granular Synthesis”. Em: *Proceedings of the 11° Brazilian Symposium on Computer Music*, pp.109-120. Universidade de São Paulo. Setembro, 2007. São Paulo: Brasil, 2007.
- FERRAZ, Silvio.** *Livro das sonoridades. Notas dispersas sobre composição. Um livro de música para não-músicos ou de não-música para músicos.* Rio de Janeiro: 7letras, 2005.
- FERRO, Sergio.** *Arquitetura e trabalho livre.* São Paulo: Cosac Naify, 2006.
- FERRY, Luc.** *Homo Aestheticus. A invenção do Gosto na Era Democrática.* Coimbra: ALMEDINA, 2003.  
 \_\_\_\_\_ *Vencer os Medos.* São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- FEYERABEND, Paul.** *Contra o método.* São Paulo: UNESP, 2003.
- FIORILLO, Marília.** *O Deus exilado. Breve história de uma heresia.* Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.
- FISCHERMAN, Diego.** *La música del siglo XX.* Buenos Aires: Paidós, 2004.
- FISCHMAN, Rajmil.** *Musical applications of digital synthesis and processing techniques. Realisation using Csound and the Phase Vocoder.* Manual de uso, 1991.
- FOLSCHEID, Dominique. WUNENBURGER, Jean-Jacques.** *Metodologia filosófica.* São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- FOUCAULT, Michel.** *As palavras e as coisas.* São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- FRANSSSEN, Maarten.** *The ocular harpsichord of Louis-Bertrand Castel. The Science and Aesthetics of an Eighteenth-Century Cause Célèbre. Tractrix: Yearbook for the History of Science, Medicine, Technology and Mathematics* 3, pp. 15-77, 1991.
- FREITAS, Alexandre Siqueira de.** Um diálogo entre som e imagem: questões históricas, temporais e de interpretação musical. *Música Hodie*. Vol. 7 - nº 2 – 2007.
- FUKUYAMA, Francis.** *Nosso futuro pós-humano.* Rio de Janeiro: Rocco, 2003.
- GARCIA, Denise, MANZOLLI, Jônatas.** “Composição Assistida por Computador na obra *Klavibmll* de Duprat e Cozzella”. Em *Proceedings of the 11° Brazilian Symposium on Computer Music*, pp.13-24. Universidade de São Paulo. *September, 2007.* São Paulo: Brasil, 2007.
- GARCÍA-BARÓ, Miguel.** *De estética y mística.* Salamanca: Ediciones Sígueme, 2007.
- GAY, David.** *Geometry by Discovery.* New York: John Wiley & Sons, Inc., 1998.
- GHYKA, Matila C.** *Estética de las proporciones em la naturaleza y en las artes.* Buenos Aires: Poseidón, 1977.

- GIANNETTI, Eduardo.** O mercado das crenças. Filosofia econômica e mudança social. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.
- GIBAS, C. JAMBECK, P.** Desenvolvendo Bioinformática. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- GOETHE, Johann Wolfgang von.** Doutrina das cores. São Paulo: Nova Alexandria, 1993.
- \_\_\_\_\_ O jogo das nuvens. Lisboa: Assírio & Alvim, 2003.
- \_\_\_\_\_ Escritos sobre arte. São Paulo: Imprensa Oficial, 2008.
- GOETHE, J. W. von; ECKERMANN, J. P.; SORET, F. J.** *Conversations of Goethe with Eckermann and Soret*. Vol. II. Trad. John Oxenford. London: Smith Elder & Co. 1850.
- GOLDBARG, M. César. LUNA Henrique Pacca L.** Otimização Combinatória e Programação Linear. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- GOMBRICH, Ernst H.** A História da Arte. Rio de Janeiro: LTC. Livros técnicos e científicos, 1999.
- GRAY, John.** Cachorros de palha. Reflexões sobre humanos e outros animais. Rio de Janeiro: Record, 2006.
- \_\_\_\_\_ *Misa Negra. La religión apocalíptica y la muerte de la utopía*. Barcelona: Paidós, 2008.
- GRIFFITHS, Paul.** A música moderna. Uma história concisa e ilustrada de Debussy a Boulez. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.
- GROPIUS, Walter.** *Arquitectura y Planeamiento*. Buenos Aires: Infinito, 1958.
- \_\_\_\_\_ Bauhaus: nova Arquitetura. São Paulo: Perspectiva, 1977.
- GUINSBURG, Jacó.** O Romantismo. São Paulo: Perspectiva, 2005.
- HANKINS, Thomas L. SILVERMAN, Robert L.** *Instruments and the imagination*. New Jersey: Princeton University Press, 1995.
- HARLEY, James.** *Xenakis: His Life in Music*. New York: Routledge, 2004.
- HASELAAR, Silvia. CAPPARELLI GERLING, Cristina.** Sonatina n°2 de Hector Tosar: aspectos históricos e analíticos. Em: Anais do XV Congresso ANPPOM. Associação Nacional de Pesquisa e Pós- Graduação em Música, pp. 860 – 867. Rio de Janeiro, 2005.
- HAYES, Patrick.** *The naive Physics Manifesto*. Edinburg University Press, 1979. Em: **BODEN, Margareth (org).** *Filosofia de la Inteligencia Artificial*. Londres: Oxford University Press, 1990.
- HEGEL, George Wilhelm Friedrich.** Cursos de Estética. Vol III. São Paulo: EDUSP, 2002.
- HEISENBERG, Wener.** A parte e o todo. Encontros e conversas sobre física, filosofia, religião e política. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.
- HERNÁNDEZ LOMELÍ, Francisco.** *Carl Gustav Jung y la maraña de malentendidos. El psicólogo suizo argumenta su defensa*. Em: *Dossier n° 16 Los intelectuales y el poder*. Outono, 1999.
- HERSEY, George L.** *Architecture and geometry in the age of the Baroque*. Chicago: University of Chicago Press, 2000.
- HESSEN Johannes.** Teoria do conhecimento. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- HOUAISS, Antonio.** Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- HOELLER, Stephan A.** A gnose de Jung e os Sete Sermões aos Mortos. São Paulo: Cultrix, 1995.

- HOFSTADTER, Douglas.** Gödel, Escher, Bach. Um entrelaçamento de gênios brilhantes. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2000.
- HOLL, Steven.** *Stretto House*. Em: **MARTIN, Elizabeth.** *Architecture as a translation of music*. Pamphlet nº16. New York: Princeton Architectural Press, 1994.
- HUXLEY, Aldous. L.** *Nueva visita a un mundo feliz*. Buenos Aires: Sudamericana, 1998.
- IWAO, Henrique, MANZOLLI, Jônatas.** *Construção de escalas utilizando o Método dos Crivos de Xenakis*. XVI Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Música (ANPPOM). Brasília, 2006.
- IBARRA GARCÍA, Laura.** *Carl Gustav Jung y el Nacional Socialismo*. Revista da Universidade de Gadalajara. Em: *Dossier nº 16. Los intelectuales y el poder*. Outono, 1999.
- JAMESON, Fredric.** A virada cultural. Reflexões sobre o pós-moderno. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- JAUSS, Hans Robert.** *Pequeña apología de la experiencia estética*. Barcelona: Paidós, 2002.
- JONES, Christopher.** *Diseñar el Diseño*. Barcelona: Gustavo Gili, 1984.
- JONSSON, Herbert.** *Haikai Poetics. Buson, Kitó and the Interpretation of Renku Poetry*. PhD. Dissertation. University of Stockholm. Sweden. 2006.
- JUNG, Carl Gustav.** Memórias, sonhos, reflexões. 16ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.
- \_\_\_\_\_ Aspectos do drama contemporâneo. Vol. X/2. 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- \_\_\_\_\_ Civilização em transição. Vol. X/3. 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- \_\_\_\_\_ O espírito na arte e na ciência. Vol. XV. 4ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- KALTENECKER, Martin.** *El rumor de las batallas. Ensayo sobre la música en la transición del siglo XVIII al XIX*. Barcelona: Paidós, 2004.
- KANDINSKY, Wassily.** Ponto e linha sobre plano. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- KLEE, Paul.** Sobre a arte moderna e outros ensaios. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.
- KLEIN, Robert.** A forma e o inteligível. São Paulo: EDUSP, 1998.
- KUHN, Thomas S.** A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- LAGO, Sylvio.** A arte da regência: história, técnica e maestros. São Paulo: Algor, 2008.
- LAWSON, Bryan.** *How Designers think. The Design process demystified*. Oxford: Architectural Press, 1980.
- LAYTON, Bentley.** As escrituras gnósticas. São Paulo: Edições Loyola, 2002.
- LALANDE, André.** Vocabulário Técnico e Crítico da Filosofia. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- LANGER, Susanne K.** Sentimento e forma. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- LE CORBUSIER.** *Mensaje a los estudiantes de arquitectura*. Buenos Aires: Infinito, 1978.
- LEIBNIZ, Gottfried W.** *Discurso de metafísica*. Madri: Alianza Editorial, 1997.
- \_\_\_\_\_ *La monadologia*. Buenos Aires: Quadrata, 2005.
- LENDVAI, Ernó.** *Béla Bartók. An analysis of his music*. New York: Pro/AM Music Resources Inc. 1991.
- LEVI, Beppo.** Leyendo a Euclides. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2000.
- LEVY, Pierre.** O que é o virtual? São Paulo: Editora 34, 1996.

**LIGETI, György.** *Rapsodia*. Extrato da palestra de György Ligeti na *Fundazione Internazionale Balzan*, editada pela revista *Matador*, vol. D, 1999. Tradução de Mercedes Rolledo. Em: **ELEMENTOS**. N° 44, vol. 8, pp. 3 – 9. Dez. – Fev. 2001–2002. Revista de ciência e cultura da Universidade Autónoma de Puebla. México, 2002.

**LOCKWOOD, Lewis.** *Beethoven: a música e a vida*. 2ª ed. São Paulo: Conex, 2005.

**LÓPEZ-BOSCH, Maria Acaso.** *La teoría de la Elaboración como estrategia organizativa dentro del marco de la Educación Artística como disciplina. Arte, Individuo y Sociedad*, n°10. *Servicio de Publicaciones*. Universidad Complutense. Madrid, 1998.

**LÓPEZ HERNANDEZ, Oscar.** *A chance operation*. Em: **ELEMENTOS**. N° 44, vol. 8, pp. 57 – 59. Dez. – Fev. 2001 – 2002. Revista de ciência e cultura da Universidade Autónoma de Puebla. México. 2002.

**LOUREIRO, Mauricio Alves.** *A pesquisa empírica em expressividade musical: métodos e modelos de representação e extração de informação de conteúdo expressivo musical*. Em: **OPUS**: Revista da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música - ANPPOM. - Ano 12, n°12 (2006), pp. 7 - 32. Campinas: ANPPOM, 2006.

**LOUREIRO, Maurício A.; PAULA, Hugo B. de.** *Timbre de um instrumento musical: caracterização e representação*. Em: **PER MUSI** Revista Acadêmica de Música – n°14, pp.57-81 jul/dez 2006 - Belo Horizonte: Escola de Música da UFMG, 2006.

**ŁUKASZYK, Ewa.** *Aliança com as coisas. O mito de Orfeu em Sophia de Mello Breyner Andresen*. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Philosophica. Philologica 71. Romanica VII. Vydavatelství Univerzity Palackého. Olomouc*, 1998.

**LYNCH, Kevin.** *A imagem da cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

**MACHADO, Arlindo.** *Máquina e imaginário: o desafio das poéticas tecnológicas*. São Paulo: USP, 1993.

**MACHADO, Rodrigo. P.; FERRÃO, Luis G; ROCHA, Cristiano; LUCENA, Carlos J. P.; ENDLER, Markus.** *Um Serviço de Combinação de Perfis Baseado em Ontologias para Colaboração Espontânea entre Usuários Móveis*. In: *Workshop de comunicação sem fio e computação móvel*, Fortaleza, 2004.

**MALDONADO, Tomás.** *Ambiente humano e ideología. Notas para una ecología crítica*. Buenos Aires: Nueva Visión, 1985.

\_\_\_\_\_ *Lo real y lo virtual*. Barcelona: Gedisa, 1992.

\_\_\_\_\_ *Crítica de la razón informática*. Buenos Aires: Paidós, 1998.

**MARTIN, Elizabeth.** *Architecture as a translation of music*. Pamphlet n°16. *New York: Princeton Architectural Press*, 1994.

**MATOSSIAN, Nouritza.** *Xenakis. Lefkosia: Moufflon Publications*, 2005.

**MATURANA, Humberto. R., VARELA, Francisco.** *A árvore do conhecimento. As bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athena, 2001.

**MED, Bohumil.** *Teoria da Música*. Brasília, DF: Musimed, 1996.

**MENEGOTTO, José Luis, ARAUJO, Tereza Cristina Malveira.** *O Desenho Digital. Técnica e Arte*. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.



**MENEGOTTO, José Luis** “Abordagem interativa no ensino de Geometria Descritiva”. Em: VIII Encontro de Educação em Engenharia. Petrópolis, Brasil. VIII EEE, 2002.

\_\_\_\_\_ “Arquitetura e Inteligência Artificial. Por uma arquitetura de aderência entre o homem e a máquina. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ - PROARQ, 2005.

**MENEZES, Flo.** Atualidade estética da música eletroacústica. São Paulo: UNESP, 1998.

\_\_\_\_\_ Música maximalista. Ensaio sobre a música radical e especulativa. São Paulo: UNESP, 2006.

**NEWELL Allen, SIMON, Herbert A.** *La ciencia de la computación como investigación empírica: Símbolos e búsqueda. Communications of the Association for Computing Machinery, 1976.* Em: **BODEN, Margareth (org).** *Filosofía de la Inteligencia Artificial.* Londres: Oxford University Press, 1990.

**NEWTON Isaac Sir.** *Opticks: or a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections and Colours of Light.* London: William Innys, 1730.

**MIGNOT, Claude.** *Architecture of the 19<sup>th</sup> Century.* Fribourg: Office du Livre, 1983.

**MIKEDAKIS, Emmanuela.** *Renouncing the recent past, “revolutionizing” the present and “resurrecting” the distant past: lexical and figurative representations in the political speeches of Georgios Papadopoulos (1967-73).* PhD. Dissertation. University of New South Wales, Sydney, Australia 2007.

**MONJEAU, Federico.** *La invención musical. Ideas de historia, forma y representación.* Paidós: Buenos Aires, 2004.

**MONTANER, Josep Maria.** *La modernidad superada. Arquitectura, arte y pensamiento del siglo XX.* Barcelona: Gustavo Gili, 1997.

**MORIM, Edgar. (org)** A religação dos saberes. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

**MOTA, Pedro.** De Husserl a Merleau-Ponty e Mikel Dufrenne: Fenomenologia e Estética. Reflexão Crítica. Porto: Ecopy, 2006.

**NASCIMENTO, Fernando Ney da Costa.** Um Serviço para Inferência de Localização de Dispositivos Móveis Baseado em Redes IEEE 802.11. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Depto de Informática, 2005.

**NIETZSCHE, Friedrich.** O nascimento da tragédia ou helenismo e pessimismo. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

**NILSSON, Nils. J.** *Artificial Intelligence. A New Synthesis.* San Francisco: M. Kaufmann. Inc, 1998.

**NUSSENZVEIG, Moisés H.** Complexidade & caos. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/COPEA, 1999.

**OLIVEIRA, Luis Alberto.** Biontes, bióides e borgues. Em: O homem-Máquina. A ciência manipula o corpo. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2003.

**OLIVEIRA, Terezinha.** Educação e lutas políticas na restauração francesa. *Acta Scientiarum.* Maringá. Vol. 22, pp. 141-146, 2000.

**OCKHAM, Guilherme de.** *Sobre el gobierno tiránico del papa.* Madrid: Tecnos, 2001.

**ONFRAY, Michel.** A política do rebelde. Tratado de resistência e insubmissão. Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

\_\_\_\_\_ *Cinismos. Retratos de los filósofos llamados perros.* Buenos Aires: Paidós, 2002.

\_\_\_\_\_ *Las sabidurías de la antigüedad. Contrahistoria de la filosofía I.* Barcelona: Anagrama, 2007.

\_\_\_\_\_ *El cristianismo hedonista. Contrahistoria de la filosofía II.* Barcelona: Anagrama, 2007.

- OOSTERHUIS, Kas.** *Architecture Goes Wild*. Rotterdam: 010 Publishers, 2002.
- \_\_\_\_\_ *A New Kind of Building*. Em: *European Association for Architectural Education. News Sheet n° 70*, pp.18 -31. Out. 2004.
- OSTROWER, Faiga.** *Criatividade e processos de criação*. Petrópolis: Vozes, 1987.
- \_\_\_\_\_ *Acasos e Criação Artística*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- \_\_\_\_\_ *A Sensibilidade do Intelecto*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- PAIVA DE OLIVEIRA, João Pedro.** *Teoria analítica da música do século XX*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.
- PALLASMA, Juhani.** *The eyes of the skin. Architecture and the senses*. Chichester: Wiley Editorial, 2005.
- PALIS, Jacob.** *Sistemas caóticos e sistemas complexos*. Em: **NUSSENZVEIG, Moysés H.** *Complexidade & caos*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPEA, 1999.
- PANOFSKY, Erwin.** *La perspectiva como forma simbólica*. Barcelona: Tusquets Editores, 1995.
- \_\_\_\_\_ *Idea: A evolução do Conceito de Belo*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- PAREYSON, Luigi.** *Os problemas da estética*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- PASCAL, Blaise.** *Obras matemáticas. Selección de textos*. México. D.F.: Mathema, 1995.
- \_\_\_\_\_ *Pensamentos*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- PASTERNAK-PESSIS, G.** *Do caos à Inteligência Artificial*. São Paulo: Editora UNESP, 1992.
- PEDROSA, Israel.** *Da cor à cor inexistente*. Rio de Janeiro: Léo Christiano Editorial, 1999.
- PERKINS, David.** *A banheira de Arquimedes*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2001.
- PERLOFF, Marjorie.** *O Momento futurista: Avant-garde, Avant-guerre, e a linguagem da ruptura*. São Paulo: EDUSP, 1993.
- PETER, Nelson.** *The UPIC system as an instrument of learning. Organized Sound, Vol. 2, n° 1, 1997, pp. 35-42* Cambridge University Press, 2000.
- PIERCE John R.** *The science of musical sound*. New York: W. H. Freeman and Company, 1992.
- PIGNATARI, Décio.** *Semiótica da arte e da arquitetura*. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2004.
- PIMENTA, Pedro Paulo Garrido.** *A linguagem das formas: Shaftsbury e a arte do desenho*. São Paulo: Alameda, 2007.
- PINKER, Steven.** *Como a mente funciona*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
- PIÑUEL RAIGADA, J. L.** *Abraham A. Moles (1920-1992) y la Teoría de la Información*. CIC n° 4, pp. 457- 485 *Servicio de Publicaciones*. UCM, 1999.
- PISTON, Walter.** *Harmony*. New York: W.W.Norton & Company. Inc., 1969.
- PLATÃO.** *A República*. São Paulo: Best Seller, 2002.
- POPKIN, Richard.** *História do ceticismo, de Erasmo a Spinoza*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 2000.
- POPPER, Karl Raimond.** *Lógica das ciências sociais*. Brasília: UnB, 1978.
- \_\_\_\_\_ *O racionalismo crítico na política*. Brasília: UnB, 1981.
- \_\_\_\_\_ *A sociedade aberta e seus inimigos*. Vol. I e II. São Paulo: USP, 1987.
- \_\_\_\_\_ *El cuerpo y la mente*. Barcelona: Paidós, 1997.

- POPPER, Karl R, ECCLES, John. C.** O cérebro e o pensamento. Brasília: UnB, 1991.
- PUENTE, Moisés.** *Pabellones de Exposición. 100 años / Pavilhões de Exposição. 100 anos.* Barcelona: Gustavo Gili, 2000.
- RAHN, John.** *Music Inside Out. Going too far in musical essays.* Amsterdam: Overseas Publishers Association, 2001.
- RAMALHO, Cybele M. R.** Aproximações entre Jung e Moreno. 1ª ed. São Paulo: Àgora, 2002.
- RAMOS, Guerreiro A.** A nova ciência das organizações. 2ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1989.
- RASMUNSEN, Steen Eiler.** Arquitetura vivenciada. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- RICCA, Guilherme.** Geometria descritiva, Método Monge. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992.
- RIDLEY, Aaron.** A filosofia da música. Tema e variações. São Paulo: Edições Loyola, 2008.
- RIDLEY, Matt.** O que nos faz humanos. Genes, natureza e experiência. Rio de Janeiro: Record, 2003.
- RILKE, Rainer Maria.** Cartas a um jovem poeta. Rio de Janeiro: Globo, 1995.
- RENAUT, Alain.** O indivíduo. Reflexão acerca da filosofia do sujeito. Rio de Janeiro: DIFEL, 1998.
- ROBINET, André.** Mitologia, *Filosofia y Cibernética.* Madrid: Tecnos, 1982.
- ROCLAW BASBAUM, Sergio.** Sinestesia, arte e tecnologia: fundamentos da cromossônia. São Paulo: Annablume, 2002.
- RODIN, Auguste.** Grandes catedrais. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- RODRÍGUEZ, Angel.** A dimensão sonora da linguagem audiovisual. São Paulo: Senac, 2006.
- ROSS, Alex.** O resto é ruído. Escutando o século XX. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.
- ROSS ASHBY, W.** Introdução à cibernética. São Paulo: Perspectiva, 1970.
- RUBINSZTEJN, Hana Karina Salles.** Suporte à Adaptação de Conteúdo Sensível a Contexto para Dispositivos Móveis em Sistemas *Publish/Subscribe.* Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Informática, Rio de Janeiro, 2007.
- RUBINSZTEJN, Hana, ENDLER, Markus, SACRAMENTO, Vagner, GONÇALVES, Kleder, NASCIMENTO, Fernando.** *Support for Context-Aware Collaboration.* Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. Vol 3284/2004, pp. 37-47, 2004.
- RUSSELL, Bertrand.** História do pensamento universal. Rio de Janeiro: Ediouro, 2001.
- RUSSELL, Stuart, NORVIG, Peter.** *Artificial Intelligence.* New Jersey: Prentice-Hall, 1995.
- SADIE, Stanley (Ed.).** Dicionário Grove de Música. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1994.
- \_\_\_\_\_ The New Grove Dictionary of Music and Musicians. Vol. XV. London: Mcmillan, 1980.
- SAFATLE, Vladimir.** Nietzsche e a noção de ironia em música. Cadernos Nietzsche, São Paulo, v. 21, 2006.
- SAINT-SIMON, Henri de.** Um sonho. Em: **TEIXEIRA, Aloisio.** Utópicos, heréticos e malditos. Os precursores do pensamento social de nossa época. Rio de Janeiro: Record, 2002.
- \_\_\_\_\_ Parábola. Em: **TEIXEIRA, Aloisio.** Utópicos, heréticos e malditos. Os precursores do pensamento social de nossa época. Rio de Janeiro: Record, 2002.
- SANT'ANNA, Affonso Romano de.** O enigma vazio: impasses da arte e da crítica. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.
- SANTOS, Mario Ferreira dos.** Pitágoras e o tema do número. São Paulo: IBRASA, 2000.
- SANTOS, Milton.** Por uma outra globalização. São Paulo: Record, 2001.

- SCHAEFFER, Pierre, REIBEL, Guy.** *Solfège de l'objet sonore*. 3 LPs e texto. Paris: Seuil/GRM, 1967.
- SHELLING, F.W.J.** *Filosofia da arte*. São Paulo: USP, 2001.
- SCHOENBERG, Arnold.** *Harmonia*. São Paulo: UNESP, 1999.
- \_\_\_\_\_ *Exercícios preliminares em contraponto*. São Paulo: Via Lettera, 2001.
- \_\_\_\_\_ *Fundamentos da composição musical*. São Paulo: USP, 2008.
- SCHOPENHAUER, Arthur.** *O mundo como vontade e representação*. Tradução M.F. Sá Correia. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.
- \_\_\_\_\_ *The World as Will and Representation. Vol II*. Trad. E.F.J. Payne. Mineola, NY: Courier Dover Publications, 1966.
- SEARLE, John. R.** *A redescoberta da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- \_\_\_\_\_ *O mistério da consciência*. São Paulo: Paz e terra, 1998.
- SERRA, Fábio.** *Áudio digital. A tecnologia aplicada à música e ao tratamento de som*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2002.
- SERRES, Michel.** *Variações sobre o corpo*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- \_\_\_\_\_ *Ramos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- SHANNON, Claude. E.** *A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, 1948.*
- SHERBINI, Khaled, KRAWCZYK, Robert.** *Overview of Intelligent architecture*. 1<sup>st</sup> ASCAAD International Conference, *e-Design in Architecture* KFUPM, Dhahran, Arabia Saudita. Dezembro 2004.
- SILVEIRA, Nise da.** *Jung. Vida e obra*. São Paulo: Paz e terra, 2007.
- SIMONDE SISMONDI, Jean-Charles-Léonard.** *Histoire des Français. Bruxelles: Dumont, 1847.*
- SINGH, Simon.** *O último teorema de Fermat*. Rio de Janeiro: Record, 1998.
- SKINNER, B. F.** *Sobre o behaviorismo*. São Paulo: Cultrix, 1999.
- SLOTERDIJK, Peter.** *Regras para o parque humano*. São Paulo: Estação Liberdade, 2000.
- \_\_\_\_\_ *Crítica de la Razón Cínica*. Madrid: Siruela, 2003.
- SLOTERDIJK, Peter, HEINRICHS Hans-Jürgen.** *O sol e a morte. Investigações dialógicas*. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 2007.
- SOLOMOS, Makis.** *Les Anastenaria de Xenakis. Continuité et discontinuité historique*. Em: *Moussikos Logos* n°4, Atenas, 2002.
- SPENGLER, Oswald.** *A decadência do Ocidente. Esboço de uma morfologia da História Universal*. 2<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1973.
- SPINOZA, Baruch.** *Ética demonstrada según el orden geométrico. México. D.F: Fondo de Cultura Económica, 1996.*
- SQUIBBS, Ronald J.** *An Analytical Approach to the Music of Iannis Xenakis: Studies of Recent Works*. Tese de doutorado, Yale University, 1996.
- STEIN, Leon.** *Structure and Style: The Study and Analysis of Musical Forms*. Miami: Summy-Birchard Inc. 1979.
- STEINER, George.** *Gramáticas da criação*. São Paulo: Globo, 2003.

- STERKEN, Sven.** *Iannis Xenakis, Ingénieur et Architecte. Une analyse thématique de l'oeuvre, suivie d'un inventaire critique de la collaboration avec Le Corbusier, des projets architecturaux et des installations réalisées dans le domaine du multimédia.* Tese de doutorado, Université Gent, 2004.
- STRAUS, Joseph N.** *Introdução à Teoria Pós-Tonal.* 2ª ed. Tradução: Ricardo Mazzini Bordini. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2000.
- STRAVINSKY, Igor.** *Poética musical em 6 lições.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1996.
- SUPA, Michel, COTZIN, Milton, DALLENBACH Karl.** *Facial Vision: The Perception of Obstacles by the Blind.* *The American Journal of Psychology*, Vol. 57, n° 2, pp. 133-183, Abr. 1944.
- \_\_\_\_\_ *Facial Vision: The Role of Pitch and Loudness in the Perception of Obstacles by the Blind.* *The American Journal of Psychology*. Vol. 63, n° 4, pp. 485-515. Out. 1950.
- TEIXEIRA, Aloisio.** (org) *Utópicos, heréticos e malditos.* Rio de Janeiro: Record, 2002.
- TIBURCIO Susana.** *Música y matemáticas.* Em: **ELEMENTOS.** n° 44, vol. 8, pp. 21 – 27. Dez – Fev. 2001–2002. Revista de ciência e cultura da Universidade Autônoma de Puebla. México, 2002.
- TOFFLER, Alvin.** *La tercera ola.* Barcelona: Plaza & Janes Editores, 1980.
- TOURETZKY, David S.** *COMMON LISP: A Gentle Introduction to Symbolic Computation.* Redwood City: The Benjamin / Cummings Publishing Company, 1990.
- TURING, Alan M.** *La maquinaria de computación y la inteligencia.* *Mind.* n° 2236, 1950. pp.433-460. Em: **BODEN, Margareth (org).** *Filosofía de la Inteligencia Artificial.* Londres: Oxford University Press, 1990.
- TURNER, Charles.** *Xenakis: His Life in Music.* *Tempo*, V.59 n° 232, pp. 66-67. Cambridge University Press. Abril 2005.
- URSYN, Anna, BANISSI, Ebad.** *Notes from the IV 05. Information Visualization Conference. D-Art Symposium and Digital Art Gallery.* Londres, Inglaterra, Julho 2005.
- UY, Christine.** *"Seeing" sounds: Echolocation by Blind Humans.* *Harvard Undergraduate Society for Neuroscience*, 1994.
- VALÉRY, Paul.** *Eupalinos ou o arquiteto.* São Paulo: Editora 34, 1999.
- VILANOVA, Mercedes, CHORDÁ, Frederic, NADIN, Mihai.** *A Mind at Work: We are Our Questions.* Dresden: Dresden University Press, 2003.
- VIOLLET-LE-DUC, Eugène E.** *Lectures on architecture. Vol. I. e II.* New York: Dover Publications, Inc. 1987.
- \_\_\_\_\_ *Restauração.* Cotia: Ateliê Editorial, 2000.
- VITRUVIO, Marcos Polión.** *Los Diez Libros de Arquitectura.* Madrid: Ediciones Akal, 1992.
- VOEGELIN, Eric.** *La nueva ciencia de la política. Una introducción.* Buenos Aires: Katz, 2006.
- VOLLERS, Karel.** *Twist & Build: Creating Non-orthogonal Architecture.* Rotterdam: 010 Publishers, 2001.
- VOLTAIRE.** *Cândido.* São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- WORRINGER, Wilhelm.** *La esencia del estilo gótico.* Buenos Aires: Nueva Visión, 1925.
- WHITE Curtis.** *A mente mediana.* São Paulo: W11 Editores, 2003.
- WOGENSCKY, André.** *Mãos de Le Corbusier.* São Paulo: Martins Fontes, 2007.

**WOLLOZYN, P. e SIRET, D.** *Du complexe ao simplexe. Le modèle des objets ambiants. In Les Cahiers de la Recherche Architecturales n°42; Ambiances architecturales et urbaines. Marseilles: Éditions Parenthèses, 1998, pp. 49-61.* Tradução de Martins. M. Angela Maria.

**WONNACOTT, R. e WONNACOTT, T.** *Fundamentos de Estatística.* Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985.

**WORRALL, David.** *Iannis Xenakis: a composer's perspective Organised Sound, Vol. 6, n°1, 2001, pp. 75-76* Cambridge University Press, 2001.

**WRIGHT, Frank Lloyd.** *El futuro de la Arquitectura.* Buenos Aires: Poseidón, 1957.

**YATES, Frances A.** *A arte da memória.* Campinas, SP: Unicamp, 2007.

**XENAKIS, Iannis; BROWN, Roberta; RAHN, John.** *Xenakis on Xenakis. Perspectives of New Music, Vol. 25, n° 1-2. pp.16-63. University of Washington. Seattle, 1987.*

**XENAKIS, Iannis.** *Arts/Sciences: Alloys. New York: Pendragon Press, 1985.*

\_\_\_\_\_ *Dimensión matemática de la música. El correo de la Unesco. Abril 1986.*

\_\_\_\_\_ *Formalized Music. Thought and Mathematics in Composition. New York: Pendragon Press, 1992.*

\_\_\_\_\_ *Determinacy and indeterminacy. Organized Sound, Vol 1. n° 3, 1996, pp. 143 - 155.* Cambridge University Press, 2000.

\_\_\_\_\_ *Musique de l'architecture. Marseilles: Éditions Parenthèses, 2006.*

\_\_\_\_\_ *Catálogo de exposição. Centre de documentation de la musique contemporaine. Paris: Durand-Salabert-Eschig / London: Boosey & Hawkes, 2008.*

**ZAMACOIS, Joaquín.** *Teoría de la música. Libro I. Barcelona: Labor, 1984.*

\_\_\_\_\_ *La forma musical. Madrid: Labor, 1985.*

## SÍTIOS DE INTERNET CONSULTADOS.

---

**ANAGNOSE.** *The Anastenaria. The Ancient Ecstatic Fire-Walking Ritual of Greece.*

Disponível em [www.anagnosis.gr/index.php?pageID=143&la=eng](http://www.anagnosis.gr/index.php?pageID=143&la=eng) Acesso em 6 de fevereiro de 2008.

**ÁGORA INTERNACIONAL.** Portal Eletrônico Cornelius Castoriadis. Disponível em [www.agorainternational.org](http://www.agorainternational.org) Acesso em 17 de outubro de 2008.

**ATOMIUM.** Disponível em [www.atomium.be](http://www.atomium.be) Acesso em 30 de novembro de 2007.

**B+U** Disponível em [www.bplusu.com](http://www.bplusu.com) Acesso em 13 de setembro de 2008.

**BnF** *Bibliothèque nationale de France.* Disponível em [www.bnf.fr](http://www.bnf.fr) Acesso em 2 de fevereiro de 2009.

**BYRNE David.** *Playing the Building.* Disponível em [www.davidbyrne.com](http://www.davidbyrne.com) Acesso em 17 de setembro de 2008.

**CDMC.** *Centre de documentation de la musique contemporaine.* Disponível em [www.cdmc.asso.fr](http://www.cdmc.asso.fr) Acesso em 17 de dezembro de 2008.

**CMN.** *Common Music Notation.* Disponível em <http://ccrma.stanford.edu> Acesso em 02 de fevereiro de 2008.

**CONSTRUCTÁLIA.** Disponível em [www.constructalia.com](http://www.constructalia.com) Acesso em 30 de novembro de 2007.

**DIAS, Maristela. ALVES FERREIRA, Leila Denise.** Estatística IV. Apostila. Universidade Federal da Bahia. 2002. Disponível em <http://www.est.ufba.br/mat027/mat027apostila1.pdf> Acesso em 9 de dezembro de 2007.

**ENDLER, Markus.** *Middleware para Aplicações Móveis sensíveis ao Contexto.*

Disponível em [www-di.inf.puc-rio.br/~endler/talks/INFseminar.pdf](http://www-di.inf.puc-rio.br/~endler/talks/INFseminar.pdf) Acesso em 8 de outubro de 2008.

**FONDAZIONE PRIMO CONTI** Disponível em [www.fondazioneprimoconti.org/archivio/fondi/balilla\\_pratella.html](http://www.fondazioneprimoconti.org/archivio/fondi/balilla_pratella.html). Acesso em 19 de outubro de 2008.

**GRUPO NOX.** Disponível em [www.noxarch.com](http://www.noxarch.com) Acesso em 2 de fevereiro de 2008.

**GRUTTOLA, Raffael de.** *A Favorite Tanka.* Disponível em

<http://tanksocietyofamerica.com/FT7%20Shinkei%20de%20Gruttola.htm> Acesso em 8 de fevereiro de 2008.

**HARLEY, James.** *Xenakis: His Life in Music.* Disponível em [www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/index.html](http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/index.html) Acesso em 1 de novembro de 2007.

**IDICIONÁRIO AULETE.** Disponível em [www.aulete.portaldapalavra.com.br](http://www.aulete.portaldapalavra.com.br) Acesso em 19 de janeiro de 2009.

**IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers.** Disponível em [www.ieee.org](http://www.ieee.org)

Acesso em 2 de fevereiro de 2008.

**INSTITUTO JUNGUIANO DO RIO DE JANEIRO.** Disponível em [www.ajb.org.br/jung-rj/artigos/gnose.htm](http://www.ajb.org.br/jung-rj/artigos/gnose.htm)

Acesso em 12 de fevereiro de 2009.

**KITROEF, Alexander.** *December 1944: Civil War in Athens.*

Disponível em [www.greekworks.com/content/index.php/weblog/extended/december\\_1944\\_civil\\_war\\_in\\_athens](http://www.greekworks.com/content/index.php/weblog/extended/december_1944_civil_war_in_athens) Acesso em 17 de janeiro de 2007.

**KUROKAWA, Kisho.** *Philosophy of Symbiosis.* Disponível em [www.kisho.co.jp/003\\_BooksAndThesis.htm](http://www.kisho.co.jp/003_BooksAndThesis.htm) ]

Acesso em 2 de fevereiro de 2008

**KUROKAWA, Masayuki.** *Eight Manifestations of the Japanese Aesthetic.* Disponível em [www.nextmaruni.com](http://www.nextmaruni.com)

Acesso em 06 de fevereiro de 2008.

**LARTILLOT, Bruno.** *Compo 3. Reference.* 2002. Disponível em [www.compo-music.net/en/accueil.php](http://www.compo-music.net/en/accueil.php)

Acesso em 7 de fevereiro de 2008.

**LES AMIS DE XENAKIS.** Disponível em [www.iannis-xenakis.org](http://www.iannis-xenakis.org) Acesso em 17 de janeiro de 2007.

**LIBESKIND, Daniel.** Museu do Holocausto em Berlim. Disponível em [www.daniel-libeskind.com](http://www.daniel-libeskind.com)

Acesso em 6 de fevereiro de 2008.

**LAWES Ed.** *Interview with Iannis Xenakis.* Disponível em [www.youtube.com/watch?v=mfwam-jqMn4](http://www.youtube.com/watch?v=mfwam-jqMn4)

Acesso em 26 de setembro de 2008.

**MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES.** Noticiário - Seleção Diária de Notícias Nacionais - 05/03/2009 - Folha de São Paulo. *Crise: o urgente e o básico.* Jorge Wilhelm.

[www.mre.gov.br/portugues/noticiario/nacional/selecao\\_detalhe3.asp?ID\\_RESENHA=553179](http://www.mre.gov.br/portugues/noticiario/nacional/selecao_detalhe3.asp?ID_RESENHA=553179)

Acesso em 6 de março de 2009.

**MARTIN, Jaime.** *Temas para suspender Oposiciones a Conservatorios. La música desde 1950.* 2002.

Disponível em [www.mundofree.com/jpuntomartin/desde1950\\_rv1.pdf](http://www.mundofree.com/jpuntomartin/desde1950_rv1.pdf) Acesso em 20 de fevereiro de 2009.

**MOURA e CASTRO, José Alberto.** Orientação e mobilidade: alguns aspectos da evolução da autonomia da pessoa deficiente visual. *Revista Benjamin Constant*. Edição 9. Junho 1998. Disponível em [www.ibc.gov.br](http://www.ibc.gov.br)  
Acesso em 11 de fevereiro de 2008.

**NASCIMENTO, Fernando Ney da Costa, SACRAMENTO, Vagner, BAPTISTA, Gustavo, RUBINSTEJN Hana e ENDLER, Markus.** Desenvolvimento e Avaliação de um Serviço de Posicionamento Baseado em IEEE 802.11. Disponível em [http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/sbr/2006/sc2\\_1.pdf](http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/sbr/2006/sc2_1.pdf), 2006.  
Acesso em 8 de dezembro de 2008.

**NEUE MUSIKZEITUNG.** *Die Grenzen des Celloklangs überschreiten*. Disponível em [www.nmz.de/nmz/2005/03/stueckwerk-palm.shtml](http://www.nmz.de/nmz/2005/03/stueckwerk-palm.shtml) Acesso em 2 de fevereiro de 2008.

**NYQUIST Reference Manual.** Disponível em [www.cs.cmu.edu](http://www.cs.cmu.edu) Acesso em 2 de fevereiro de 2008.

**OLMEDO, Carlos D.** *Análisis de la Suite para piano Op.25 de A. Schoenberg*. *Revista on-line de Estudios Musicales* n°2. Maio de 2004. Disponível em [www.sulponticello.com](http://www.sulponticello.com) Acesso em 14 de maio de 2008.

**OPUS:** Revista eletrônica da ANPPOM. Disponível em [www.anppom.com.br/opus](http://www.anppom.com.br/opus). Acesso em 17 de outubro de 2008.

**PER MUSI - Revista Acadêmica de Música.** Disponível em [www.musica.ufmg.br/permusi](http://www.musica.ufmg.br/permusi).  
Acesso em 17 de outubro de 2008.

**PÉREZ OYARZUN, Fernando.** *Pabellón Philips. Bruselas, Bélgica*.

Disponível em [www.scielo.cl/pdf/arq/n63/art13.pdf](http://www.scielo.cl/pdf/arq/n63/art13.pdf) Acesso em 8 de fevereiro de 2008.

**PIAZZOLLA.** *Interview with Piazzolla*. Disponível em [www.piazzolla.org](http://www.piazzolla.org) Acesso em 2 de fevereiro de 2009.

**PORTAL VITRUVIUS.** Arqutextos 015. Disponível em [www.vitruvius.com.br/arqutextos/arq000/esp093.asp](http://www.vitruvius.com.br/arqutextos/arq000/esp093.asp)  
Acesso em 13 de abril de 2009.

**MILLER PUCKETTE.** *The Theory and Technique of Electronic Music*. World Scientific Publishing Co. 2007.  
Disponível em <http://cra.ucsd.edu/~msp/techniques/latest/book.pdf> Acesso em 21 de junho de 2008.

**RATTON, Miguel.** Tecnologia dos instrumentos eletrônicos.

Disponível em [www.music-center.com.br/tec\\_ins07.htm](http://www.music-center.com.br/tec_ins07.htm). Acesso em 19 de março de 2008.

**REVISTA UNIVERSIDADE DE GUADALAJARA.** Disponível em [www.cge.udg.mx/revistaudg/](http://www.cge.udg.mx/revistaudg/)  
Acesso em 9 de fevereiro de 2009.

**REYNOLDS, Karen.** Xenakis, Reynolds, Lansky and Mâche discuss Computer Music. Delphi, 1992.

Disponível em [www.rogerreynolds.com](http://www.rogerreynolds.com) Acesso em 9 de fevereiro de 2008.

**RHYTHMICLIGHT.** Disponível em <http://rhythmiclight.com/archives/index.html> Acesso em 21 de setembro de 2008.

**SACRAMENTO, Vagner.** MoCA: Uma Arquitetura para o Desenvolvimento de Aplicações Sensíveis ao Contexto para Dispositivos Móveis. Disponível em [www.inf.ufg.br/~vagner/](http://www.inf.ufg.br/~vagner/) Acesso em 15 de outubro de 2008.

**SOLOMOS, Makis.** *Introduction à la musique de Iannis Xenakis: Première partie: Trajectoires: Chapitre 1: L'épopée*. Disponível em [www.univ-montp3.fr/~solomos/Chapitr1.html](http://www.univ-montp3.fr/~solomos/Chapitr1.html) Acesso em 16 de março de 2009.

**STOCKHAUSEN, Karlheinz.** *Stockhausen texts*. Disponível em [www.stockhausen.org/stockhausen\\_texts.html](http://www.stockhausen.org/stockhausen_texts.html)  
Acesso em 28 de janeiro de 2009.

**TAZELAAR, Kees.** *Index Gravesaner Blätter*. Disponível em [www.keestazelaar.com](http://www.keestazelaar.com)  
Acesso em 18 de novembro de 2007.



**THE GNOSTIC SOCIETY LIBRARY.** *The Nag Hammadi Library.* Disponível em <http://www.gnosis.org>. Acesso em 21 de janeiro de 2009.

**THE GOMBRICH ARCHIVE** Disponível em [www.gombrich.co.uk](http://www.gombrich.co.uk) Acesso em 23 de maio de 2008.

**THE NOBEL FOUNDATION.** Disponível em <http://nobelprize.org> Acesso em 20 de dezembro de 2007.

**THEODORAKIS, Mikis.** *Biographical data.* Disponível em <http://en.mikis-theodorakis.net> Acesso em 10 de janeiro de 2007.

**YOU TUBE.** *Interview with Iannis Xenakis. 1995.*

Disponível em [www.youtube.com/watch?v=A3sYNvnMpQ4&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=A3sYNvnMpQ4&feature=related) Acesso em 20 de fevereiro de 2009.

**APÊNDICE A.**Obras de Xenakis consultadas disponíveis em *Internet*.**EONTA.** Trecho. *Yuji Takahashi, Cond. Konstanin Simonovic. Le Chant du Monde, 2001.*Disponível em <http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/pages/fig33.html> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**METÁSTASE.** (1) Trecho entre os compassos 309 – 314. Interpretado não citado.Disponível em <http://youtube.com/watch?v=97ru68oJ9P4&feature=related> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**METÁSTASE.** (2) Trecho. *SWF Symphony Orchestra. Hans Rosbaud, conductor. col legno, 2000.*Disponível em <http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/pages/fig5.html> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**METÁSTASE.** (3) Peça completa. Disponível em <http://youtube.com/watch?v=SZazYFchLRI&feature=related> Interpretado não citado. Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**MYCENAE ALPHA.** Peça completa. Interpretado não citado.Disponível em <http://youtube.com/watch?v=yztoaNakKok&feature=related> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**MYCENAE ALPHA.** Trecho. *CCMIX Paris. UPIC. Mode Records, 2001.*Disponível em <http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/pages/fig118.html> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**NOMOS ALPHA.** Trecho. *Arditti String Quartet, Claude Helffer. WDR Köln - Disques Montaigne, 1992.*Disponível em <http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/pages/fig41a.html> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**NOMOS GAMMA.** Trecho. *Orch. Philharmonique de l'O.R.T.F., Ltg. Charles Brück. Edition RZ, 2003.*Disponível em <http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/pages/fig55.html> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**NOMOS GAMMA.** Trecho. *Orch. Philharmonique de l'O.R.T.F., Ltg. Charles Brück. Edition RZ, 2003.*Disponível em <http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/pages/fig57.html> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**O-MEGA.** Trecho. *Xenakis Ensemble, Cond. Diego Masson, Percussion: Johan Faber. BVHAAST, 1998.*Disponível em <http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/pages/fig243.html> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**POUR LA PAIX.** Trecho. *Le Choeur de Radio France, Dir. Michel Tranchant. Fractal Records, 2001.*Disponível em <http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/pages/fig146.htm> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.**REBONDS B.** Trecho. *ST-X Ensemble, Cond. Charles Zachary Bornstein. Mode Records, 1996.*Disponível em <http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/pages/fig191.html> Acesso em 9 de fevereiro de 2008.

## APÊNDICE B.

### Lista de resultados sonoros apresentados em CD anexos.

CD	Faixa	Nome	Duração	Modelo	Método / Observações
1	1	Nazca5_vibraf	07'51"	Modelo 31	Testes iniciais com a caixa V. sobre trama de múltiplos A imagem do Modelo esfera não foi anexada.
	2	Ritmo_096c	01'21"	Modelo 09	
	3	Esferasc	03'39"	Esfera	
	4	Egc_02	02'09"	Modelo 02	V. sobre trama de múltiplos.
	5	E28_10	03'12"	Modelo 28	
	6	Lajes28_3	07'32"		
	7	PH_01	06'50"	P. Philips	V. sobre morfologia dos modelos.
	8	PH_02	03'06"		
	9	PH_03	04'58"		
	10	Egc_28a3	13'00"	Modelo 28	V. sobre trama de múltiplos + V. sobre andamento.
	11	Egc_28n56	18'19"	Modelo 33	
	12	Egc_20do1	09'05"		
2	1	Ronda28	09'37"	Modelo 28	V. sobre diagonais.
	2	Ronda31	12'07"	Modelo 31	
	3	E29_t4	19'18"	Modelo 29	V. morf. sincron. + V. sobre andamento.
	4	Ofa_s03	37'00"	OFAB	
3	1	E32_503	14'34"	Modelo 32	V. morf. sincron. + V. sobre andamento.
	2	E32_t5	22'11"		
	3	E32_40	21'54"		
	4	E32_70	04'45"		
	5	Gob3	05'19"	Atratores de Lorenz	V. mot. geométrico + V. morf. sincronizada + Gr. de Stravinsky.
4	1	E32_705	12'14"	Modelo 32	V. morf. sincron. + Rep. Gr. de Stravinsky.
	2	Mtv_01	12'31"		V. mot. geométrico + morfologia sincronizada + Rep. Gr. de Stravinsky.
	3	Mtv_03	12'31"		
	4	Mtv_09	12'31"	(trecho)	Dodecafonismo geométrico + Rep. Gr. de Stravinsky.
	5	Mtv_23	12'51"		2° Mov. Sinfonia n° 3 Eróica. Ludwig van Beethoven.
	6	WO3	02'05"		1° Mov. Sinfonia n° 5 Do destino. Ludwig van Beethoven.
	7	WO5	00'07"		(trecho)
5	1	Mtv_20	11'00"	Modelo 32	V. mot. geométrico + V. morfologia sincronizada + V. sobre andamento
	2	Reg_03	11'00"	Cubos ortogonais.	
	3	Reg_04	11'00"	Cubos rotação 33°.	
	4	Deformada 1	09'21"	Objeto 1	V. mot. geométrico + V. morfologia sincronizada + Rep. Gr. de Stravinsky.
	5	Deformada 2	09'21"	Objeto 2	
	6	Deformada 3	09'21"	Objeto 3	
	7	Circular (trecho)	00'25"	Modelo 28	V. sobre a trama de múltiplos + V. sobre andamento.
	8	Acelera_e29_06	00'25"	Modelo 29	V. morfologia sincronizada + V. sobre andamento.
	9	Mot_rit_e29_t4	00'03"	Modelo 29	
	10	Mot_rit_e29_t4_to	00'09"	Modelo 29	
	11	Mot_rit_e32_t5	00'26"	Modelo 32	
	12	Envelopes/MAX	00'07"	1000_500_50_100_15	Arquivo gerado no MAX/MSP.
	13	E28_entradas_normal	01'00"	Modelo 28	V. sobre trama de múltiplos + V. sobre andamento.
	14	E28_entradas_invertidas	01'00"		
	15	Trajeto1	00'57"	Trajeto1	Densidade / espaço denso espaço ralo
	16	Trajeto2	01'52"	Trajeto2	
	17	Trajeto3	01'12"	Trajeto3	
	18	Teste1_AB_10s	00'10"	Teste1	A curvatura da curva Gerados com o programa Coagula.
	19	Teste1_CD_10s	00'10"		
	20	Teste2_10s	00'10"	Teste2	
	21	Teste2_5s	00'05"		
	22	Teste3_A1_10s	00'10"	Teste3	
	23	Teste3_A1_5s	00'05"		
	24	Teste3_A2_10s	00'10"		
	25	Teste3_A2_5s	00'05"		
	26	Teste3_A3_10s	00'10"		
	27	Teste3_A3_5s	00'05"		
	28	Teste3_B1_10s	00'10"		
	29	Teste3_B1_5s	00'05"		
	30	Teste3_B2_10s	00'10"		
	31	Teste3_B2_5s	00'05"		
	32	Teste3_B3_10s	00'10"		
	33	Teste3_B3_5s	00'05"		
	34	Teste4_B1a_5s	00'05"	Teste4	
	35	Teste4_B1b_5s	00'05"		

## APÊNDICE C.

Modelos 3D utilizados para as traduções.

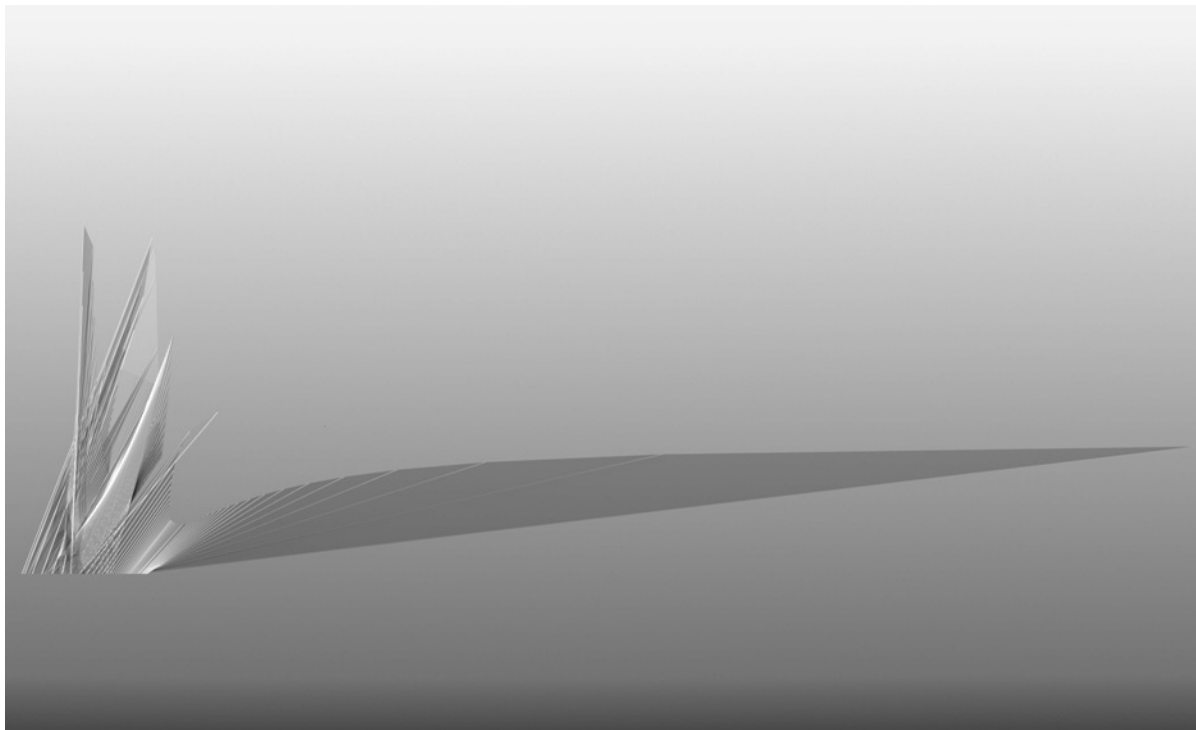
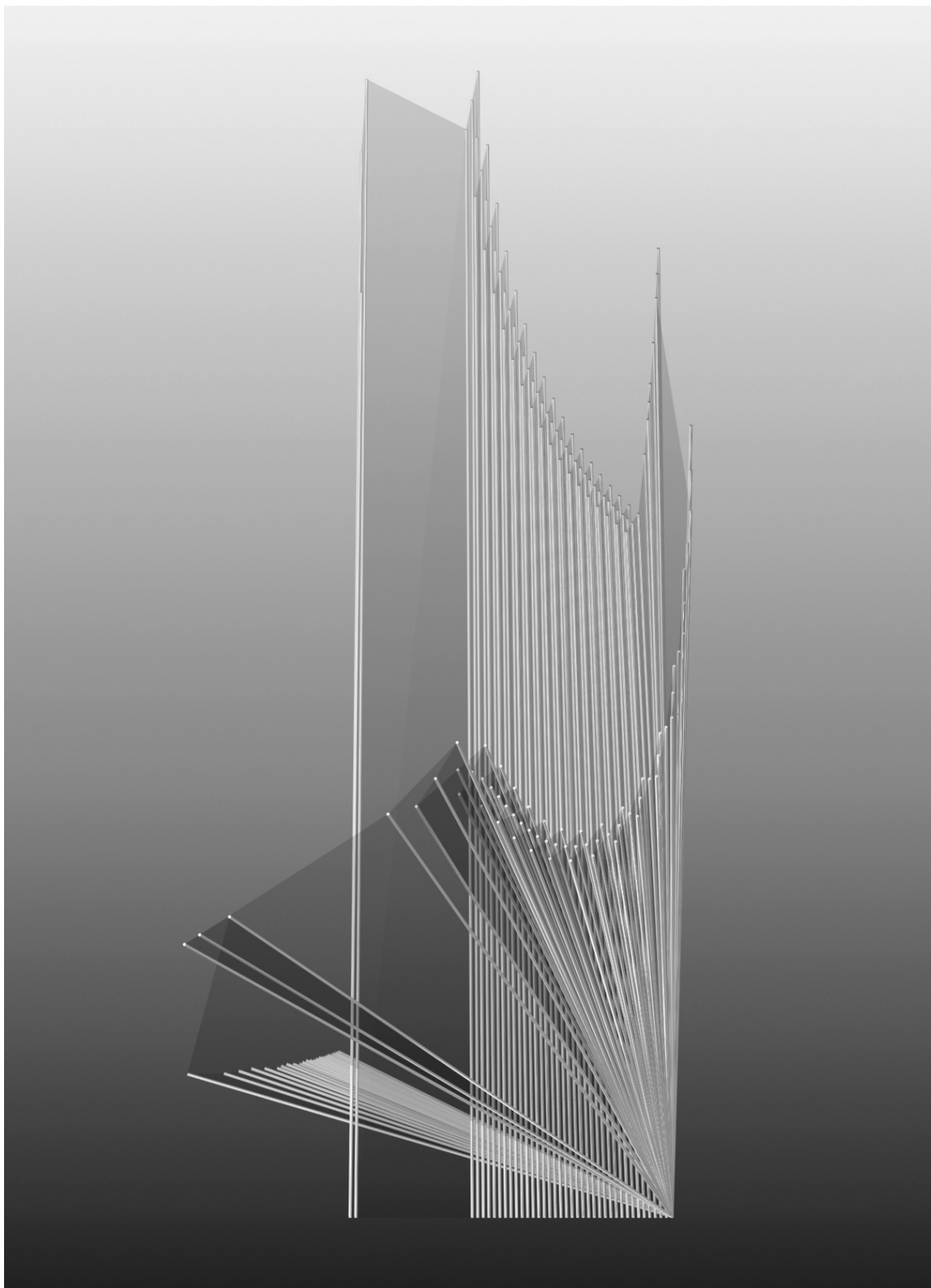


Figura 71) Modelo 02 – Elevação.  
(Fonte: o autor).



Figura 72) Primeiros compassos da pseudo-peça Egc\_02.  
(Fonte: o autor).



*Figura 73) Modelo 09 – Elevação.  
(Fonte: o autor).*



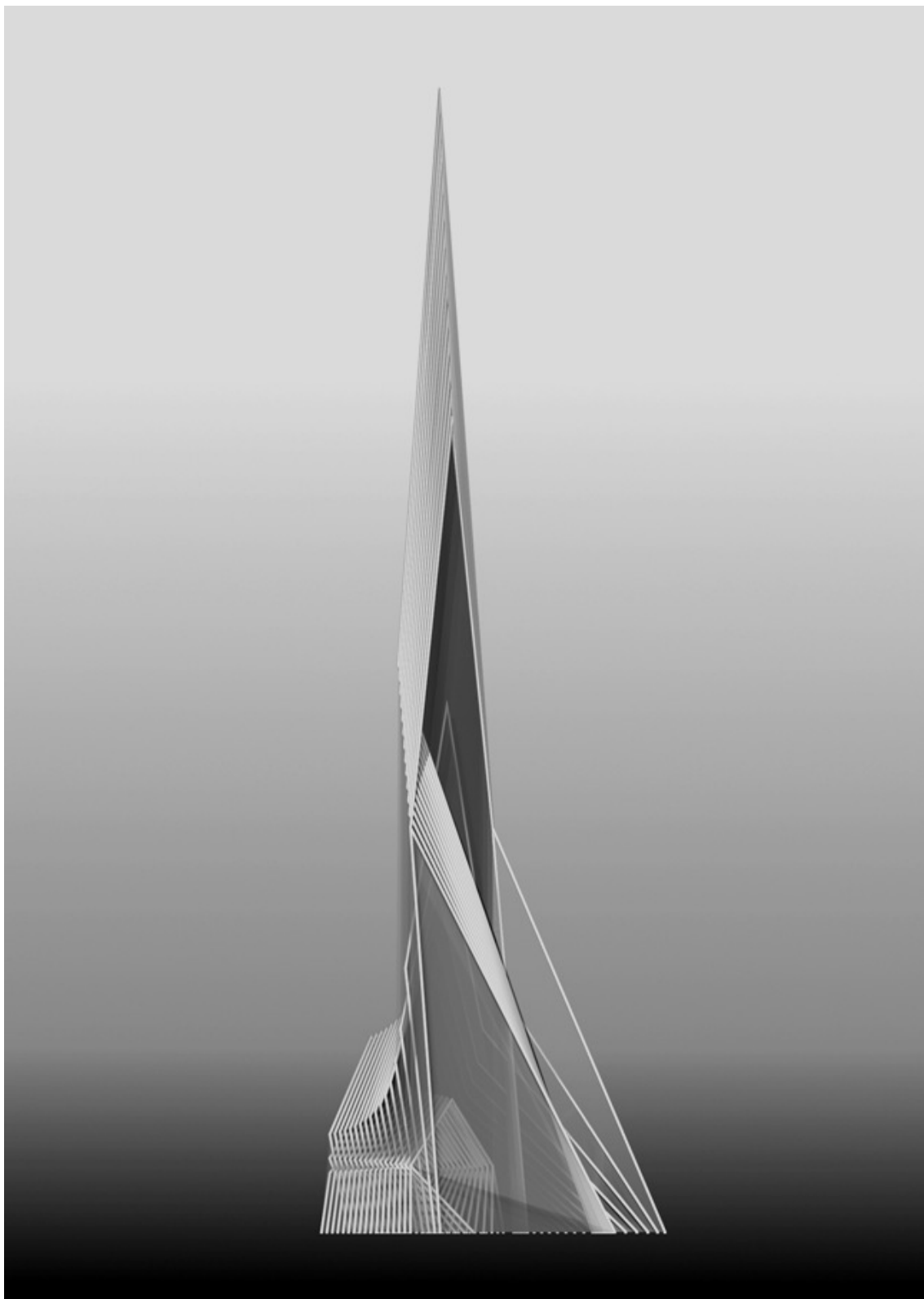












*Figura 79) Modelo 33 – Elevação.  
(Fonte: o autor).*

## APÊNDICE D.

### Índice da revista *Gravesaner Blätter*.

#### Número 1 – Julho 1955

<i>La crise de la musique sérielle</i>	Yannis Xenakis 2
<i>Das Experimentalstudio Gravesano</i>	Dr. Scerri 5
<i>Ionopho - Ein Lautsprecher ohne Membrane</i>	Dr. Weisse 16
<i>Sichtbar gemachte Musik</i>	Dr. Lölhöffel 22
<i>Ein akustischer Zeitregler</i>	Dr. Meyer-Eppler 27
<i>London Letter</i>	Dr. Springer 32
<i>Letzte Entwicklungen in der amerikanischen Fernseh-Technik</i>	Dr. Alexander 38
<i>Correspondances parisiennes</i>	Dr. Kracht 41
<i>Essai de vocabulaire graphique international de l'acoustique musicale et l'électroacoustique</i>	Pierre Souvtchinsky 44
	Dr. Moles 46

#### Número 2/3 – Janeiro 1956

<i>Sprache und Musik</i>	Hermann Scherchen 3
<i>Debussy: "Jeux" (Poème de Danse)</i>	Pierre Boulez 4
<i>Zwei Dokumente aus der Krankheitsgeschichte Friedrich Nietzsches</i>	Herbert Sandberg 6
<i>Die grenzen planmäßiger raumakustischer Gestaltung</i>	Lothar Cremer 10
<i>Die Reflektoren des Konserhuset Stockholm</i>	Gunnar Sundblad 34
<i>L intrusion de l'électroacoustique en musique</i>	Pierre Schaeffer 38
<i>Von der leichten zur "leichtesten" Musik</i>	Fritz Winckel 46
<i>Les bases de la jouissance musicale</i>	André Moles 48
<i>Reaktionen auf akustische Reize</i>	Fritz Enkel 58
<i>Folkloristic Elements</i>	Frank Wade 67
<i>Künstlerische Ambitionen und Techniken in der Leichten Musik</i>	Kurt Blaukopf 71
<i>Leichte Musik und Elektrotechnik in Vergangenheit und Gegenwart</i>	W. Meyer-Eppler 76
<i>Zur Gründungssitzung der Gesellschaft "Freunde von Gravesano"</i>	Jack Bornoff 80
<i>Bericht über die erste Stipendiatsperiode</i>	Friedrich Trautwein 83
<i>M. Moussorgsky: "Rajok" (Musikbeilage)</i>	Pierre Souvtchinsky 97

#### Número 4 – Maio 1956

<i>Manipulation und Konzeption (I) Mozarts "Anleitungen zum Komponieren von Walzern vermittelt zweier Würfel"</i>	Hermann Scherchen 3
<i>Zur Entwicklung der Serientechnik</i>	Luigi Nono 14
<i>Brief an eine unbekannte Adresse</i>	Hans Werner Henze 18
<i>Über die Raumakustik im großen Konzert- und Sendesaal des Hessischen Rundfunks in Frankfurt</i>	
<i>Klangumwandlungen durch Frequenzumsetzung</i>	Karlhans Weisse 20
<i>Die Erregung von Eigentönen gedämpfter Räume durch kurzzeitige Impulse</i>	L. Heck / F. Bürck 35
<i>Inventar des Experimentalstudios</i>	Josef Capek 57
	Gravesano 64

#### Número 5 – Agosto 1956

<i>Einschränkung des Musikerlebnisses auf das Auditive</i>	H. H. Stuckenschmidt 3
<i>Étude Poétique (Musikbeilage)</i>	Darius Milhaud 9
<i>Konstruierte Musik</i>	Darius Milhaud 14
<i>Kolloquium: Künstlicher Nachhall und erster Rückwurf</i>	Dr. Kuhl 15
<i>Zusammenfassung der Ergebnisse</i>	Prof. Cremer / Dr. Kuhl 17
<i>Nachhallstudien des holländischen Staatsrundfunks</i>	Dr. Geluk 21
<i>Stereofonie und richtungsdiffuse Klangwiedergabe</i>	H. Lauridsen / F. Schlegel 28
<i>Das elektroakustische Institut Hermann Scherchen</i>	A. Moles / F. Trautwein 51

#### Número 6 – Dezembro 1956

<i>Informationstheorie und ästhetische Empfindung</i>	André Moles 3
<i>Filterversuche in Gravesano</i>	André Moles 10
<i>Legende zur beiliegenden Schallplatte</i>	André Moles 15
<i>Die Grundlagen der Neuen Musik:</i>	
a) <i>Die neue Kompositionstechnik</i>	
b) <i>Das neue Klangmaterial</i>	Luigi Nono 19
<i>(Die Technik der elektronischen Klanggestaltung)</i>	Fritz Enkel 20
<i>Manipulationen und Konzeption (II)</i>	
a) <i>Wahrscheinlichkeitstheorie und Musik</i>	Janis Xénakis 28
b) <i>Brief an Hermann Scherchen</i>	Janis Xénakis 35
<i>Musik und "Normen" (I)</i>	Hermann Scherchen 38
<i>Die Bedeutung des Vibratos in der Musik</i>	Fritz Winckel 40
<i>Historische Klangtreue</i>	Kurt Balukopf 48
<i>Zur Entwicklung und den Ursachen der primitive Skalenbildung</i>	Paul Collaer 52
<i>Das Institut für Kommunikationsforschung an der Universität Bonn</i>	G. Ungeheuer / H. Heike 57

**Número 7/8 – Abril 1957**

<i>Friedrich Trautwein (zum Gedächtnis)</i>	Jack Bornoff 3
<i>Das Tonmeisterproblem</i>	Ermanno Briner 4
<i>Stereophonische Klangwiedergabe</i>	J. G. Cordonnier 9
<i>Experimente mit mehreren Mikrofonen Gravesano, Dez. 1956 28</i>	Walther Könnecke 31
<i>Optimale Lautsprecher-Anordnungen</i>	André Moles 35
<i>Legende zur beiliegenden Schallplatte</i>	
<i>Manipulation und Konzeption (III)</i>	
<i>Ultraschall und seine Bedeutung für Musik, Physiologie und Psychologie</i>	Clifton Thornton 46
<i>Probleme des Hörens</i>	Friedrich Trautwein 62
<i>Musik und Normen (II)</i>	
<i>Die innere Stimme der Flöte</i>	Robert W. Young 80
<i>Objektive Qualitätsbestimmungen von Geigen</i>	Ulrich Ams 85
<i>Gestaltung von Musikräumen</i>	Willi Furrer 110

**Número 9 III. – 1957**

<i>Der "Modulor"</i>	Le Corbusier 2
<i>Begrüßungswort zum III.</i>	J. Evans. Generaldirektor Unesco 6
<i>Konzentration statt Expansion (Igor Strawinsky *1882)</i>	Hermann Scherchen 8
<i>Über die Hörsamkeit Großer Orchesterstudios und Konzertsäle (I)</i>	T. Sommerville /R. Gifford 16
<i>Le Corbusier's "Elektronisches Gedicht" (Philips Pavillon der Brüsseler Weltausstellung-1958)</i>	Janis Xenakis 43
<i>Drei Entwürfe zur Berliner Philharmonie</i>	Lothar Cremer 55
<i>Psychoakustische Erscheinungen bei der Bildung von natürlichen und synthetischen Klängen</i>	Eugen Skudrzyk 75
<i>Das Ohr als Zeitmesserorgan</i>	Fritz Winkel 83
<i>Betriebserfahrungen mit einem neuen Regielautsprecher (I)</i>	Fritz Enkel 99
<i>Die innere Stimmung der Instrumente (II) Die Oboe</i>	Robert W. Young 111

**Número 10 III. – 1958**

<i>Holger Lauridsen †</i>	2
<i>Besuch in Gravesano</i>	Luigi Dallapiccola 3
<i>Pierre Boulez' "structure 1a)"</i>	Marc Wilkinson 12
<i>Die beim Bau der Benjamin Franklin Kongreßhalle</i>	Hugh Stubbins 31
<i>berücksichtigten akustischen Forderungen (I) (II)</i>	Robert B. Newmann 32
<i>Die Hörsamkeit großer Orchesterstudios und Konzertsäle (II)</i>	T. Sommerville /C. Gifford 41
<i>Beitrag zur Nachbildung des menschlichen Gehörs im Rahmen raumakustischer Modellversuche</i>	F. Keller 72
<i>Betriebserfahrungen mit einem neuen Regielautsprecher (II)</i>	Fritz Enkel 94
<i>Verbesserungen der Wiedergabequalität</i>	Friedrich-Karl Schröder 108
<i>Aus einem Brief an Hermann Scherchen</i>	Le Corbusier 126
<i>Psycho- und Elektroakustik der Schallbildsynthese (Legende zur Schallplatte)</i>	Fritz Enkel 127

**Número 11/12 III. – 1958**

<i>Tonlagenregler und Informationswandler</i>	M. Springer 3
<i>Lautsprecheranlage mit schallquellengesteuer</i>	Fritz Enkel 10
<i>Richtcharakteristik</i>	H. Petzoldt 20
<i>Ein Laufzeitgerät für Dauerbetrieb</i>	F. Hammon 29
<i>Die Entzerrung von Magnettonanlagen</i>	Theodor W. Adorno 36
<i>Zum Verhältnis von Musik und Technik heute</i>	Jakob Rechter 61 I
<i>Die akustischen Probleme beim Bau des F. R. Mann-Auditoriums in Tel-Aviv I</i>	Leo L. Beranek 69
<i>Materialien zur Rekonstruktion akustischer Charakteristiken</i>	Herta Singer 87
<i>Auf der Suche nach einer Stochastischen Musik</i>	Yannis Xenakis 98
<i>Der Stereophonor</i>	P. Bellac 123
<i>Besuch in Gravesano</i>	H. H. Fantel 126
<i>Kritisch Stellungnahme</i>	A. M. Springer 129
<i>Orgelneubau auf akustischer Grundlage</i>	W. Lottermoser 131
<i>Die Oper im Fernsehen</i>	Clemens Münster 158
<i>Die Innenstimmung von Musikinstrumenten (III) Die Klarinette</i>	R. W. Young / J. C. Webster 174

**Número 13 IV. – 1959**

<i>Die Rolle des Gehörorgans im Aufbau der Musik</i>	Kurt Schügerl 2
<i>Stockhausen und die Zeit</i>	Hermann Scherchen 26
<i>Scambi</i>	Henry Pousseur 36
<i>Zur Entwicklungsgeschichte des Stereophoners</i>	Robert Kolben 55
<i>Gravesaner Studien, Elektronische Klänge</i>	André Moles 69
<i>Laufzeitstereophonie - ein pseudostereophonisches Verfahren</i>	
<i>als Gegenstück zur Intensitätsstereophonie</i>	Hans Raug 71
<i>Akustischer Tempo- und Tonlagenregler</i>	Anton Springer 80
<i>Eine Bedeutsame Schallaufnahme. Die Totenmesse von Berlioz</i>	W. Pistone 83
<i>Polyvision</i>	Abel Gance 97
<i>Die Vermittlung von musikalischen und vibrationellen</i>	
<i>Erlebnissen als therapeutische Möglichkeit</i>	H. R. Teirich 106
<i>Das Teiltonspektrum einer Glocke</i>	M. Grützmaker 124

**Número 14 IV. – 1959**

"Fünf Jahre Gravesano"	2
Der aktive Lautsprecher	F. Loescher 4
Frequenzzeitkonstante Kraftstromquellen für Tonstudios	Herbert Zeithammer 10
Hifi-UKW.-Empfänger - eine reizvolle Zukunftsaufgabe	O. Kappelmayer 19
Schönbergs Schlüsselstellung zur musikalischen Weltsprache	Karl Wendel 27
Wechselwirkung zwischen Musik und Akustik	Pierre Schaeffer 51
Residualton und Formantton (mit einer illustrierenden Schallplatte)	W. Meyer-Eppler / H. Sendhoff / R. Rupprath 70
Ein neues Musikinstrument Melwille	Clark jr 92
Die Innenstimmung von Musikinstrumenten	Robert W. Young 124
IV Das Alt-Saxophon	
Formelzeichen der Akustik	145

**Número 15/16 IV. – 1960**

Unesco	R. Maheu 2
Fritz Enkel †	4
Technisches von der Tagung "Fünf Jahre Gravesano"	F. A. Loescher 5
Aussichten des Elektronischen Instrumentariums	Abraham A. Moles 21
Eine Analyse des Intonierungsvorganges bei Orgeln	Rakowski / E. Richardson 46 Waldhorn
Akustisch-praktische Daten zum	Boegner 59
Spezialaufnahmeaggregat für Tongemische	Hermann Heiß 118
Studioanlagen für Stereophonie	H. Petzoldt 126
Betrachtungen zur stereophonen und pseudostereophonen 2-Kanalwiedergabe in der Praxis	W. Bürck 134
Methoden elektroakustischer Schallaufnahmen	Hermann Scherchen 147
Tonband und Mikroport im Opernhaus	Otto Kappelmayer 158
Stück für Schlagzeuge 1957	Josef Anton Riedl 165
Winterlicher Besuch in Gravesano	Willi Reich 175

**Número 17 V. – 1960**

Musik und Elektroakustik	R. Vermeulen 2
Anmerkung zu den "zeitbedingten Wechselwirkungen"	Pierre Schaeffer 12
Erhaltung und Lagerung von Schallaufnahmen	A. G. Pickett / E. Tress 110
Raumakustische Maßnahmen beim Umbau des Saales im Schützenhaus Herford zur Konzerthalle der Nordwestdeutschen Philharmonie	M. M. Lemcoe 78
Ein Vorschlag zur Verbesserung des einkanaligen Hörens	K. Wiese 112
Ein neuer Orchesterraum im Tanglewood Music Shed	L. Beranek / R. B. Newman / R. Bolt / D. Klepper 118
Automatische Bewertung von Musikaufführungen	Andrew G. Pickler 137

**Número 18 V. – 1960**

Gravesano (Brief an Hermann Scherchen)	K. v. Fischer 2
Erhaltung und Lagerung von Schallaufnahmen (II)	A. G. Pickett / M. Lemcoe 3
Das Problem der sekundären elektroakustischen Wandler	F. A. Loescher 41
Grundlagen einer Stochastischen Musik	I. Xenakis 61
Television und Operntheater	H. Graf 106
Klänge altösterreichischer	Meisterglocken 113

**Número 19/20 V. – 1960**

Werner Meyer-Eppler †	2
Eine einfache Methode zur Beobachtung einiger akustischer Vorgänge	
Psychoakustik und Musik	Hans Jenny 4
Klangmaterielle Kräfte und Kunst der Musik	Fritz Winkel 13
Erfahrungen mit der doppelseitigen (stereophonen)	Hermann Scherchen 20
Ungelöste Probleme der Akustik und Elektronik	Hörbrille W. Pistone 24
Erhaltung und Lagerung von Schallaufnahmen (III)	*** 31
Aktuelle Probleme des Experimentellen Geigenbaues	A. G. Pickett / M. Lemcoe 35 Abraham Moles / E. Leipp 85
Impulsmethode zur Messung von Geigenresonanzen	W. Lottermoser / Meyer 106
Grundlagen einer stochastischen Musik (II)	Iannis Xenakis 128
Ähnlichkeitsklassen bei Schallsignalen	G. Ungeheuer 151
Raumakustische Probleme der Musiksoziologie	Kurt Blaukopf 163

**Número 21 VI. – 1961**

Aufmerksamkeit!	Hermann Scherchen 2
Einführung in die Grundlagen der Schallmeßtechnik	W. Bürck 10
Rotierende Mehrfachköpfe	Anton M. Springer 38
Spannungsdoppelbrechung durch akustische Schwingungen	Hans Jenny 54
Erhaltung und Lagerung von Schallaufnahmen (IV)	G. Pickett / M. Lemcoe 60
Grundlagen einer stochastischen Musik (III)	Iannis Xenakis 102
Audio Engineering Society	123

**Número 22 VI. – 1961**

<i>Perspektiven für eine raumbezogene Rundfunkübertragung</i>	L. Kleibs 2
<i>Einführung in die Grundlagen der Schallmeßtechnik (II)</i>	W. Bürck 61
<i>Ein integriertes System hoher Wiedergabequalität</i>	F. A. Loescher 83
<i>Meßapparaturen und Kunst</i>	Hermann Scherchen 94
<i>Akustik und Musikinstrumente</i>	E. Leipp 111
<i>Grundlagen einer Stochastischen Musik (IV)</i>	Iannis Xenakis 131

**Número 23/24 VI. – 1962**

<i>Die drei Gravesaner Tagungen, 6-13. August 1961</i>	Robert Kolben 2
<i>Die Oper im Film und im Fernsehen</i>	Jack Bornoff 37
<i>Mixtur-Trautonium und Studio-Technik</i>	Oskar Sala 42
<i>Betrachtungen über: bewegung, Schwingung, Resonanz und Eigenton</i>	W. Bürck 61
<i>Vom Elektroencephalograph zur Musiktherapie</i>	Imre Sponga 81
<i>Zwei Anwendungsbeispiele des Informationswandlers</i>	A. M. Springer 95
<i>Das neue Verhältnis zwischen Musik und Mathematik</i>	A. A. Moles 98
<i>Musikalische Klänge von Digitalrechnern</i>	M. V. Mathews/ Pierce/ Guttman 109
<i>Über die Computer-Musik-Beispiele</i>	N. Guttman 126
<i>Mathematische Musikanalyse und Randomfolgen. Musik und Zufall</i>	Wilhelm Fucks 132
<i>Stochastische Musik</i>	Iannis Xenakis 156
<i>Wer ist</i>	Iannis Xenakis 185
<i>Das Klavier und seine Signale</i>	Peter Michael Braun 187

**Número 25 – Maio 1964**

<i>Brief an H. Scherchen</i>	L. Gomes Machado UNESCO 2
<i>Das Fernsehen: eine Zivilisationserscheinung</i>	Dr. Cassierer UNESCO 4
<i>Betriebsmethoden der französischen Fernsehstudios</i>	Joseé Bernard RTF / Paris 26 E. M. Alkin
<i>Die Musikübertragungen des britischen Fernsehens</i>	BBC/ London 40 Dr. Brinner-Almo RSI 71
<i>Stereophonische Wirkungen monauraler Schallübertragungen</i>	W. Pistone München 101 Leslie Clark AFB /
<i>Neues aus Gravesano</i>	New York 109
<i>Technologie und Blindheit</i>	

**Número 26 – 1965**

<i>Anton M. Springer (1909-1964)</i>	2
<i>Freie Ausprache (Diskussion) E. Aisberg,</i>	I. Xenakis 3
<i>I. Naturgetreue Musikwiedergabe (High Fidelity)</i>	
<i>II. Mathematik, Elektronengehirn u. musikalische Komposition</i>	
<i>Die Londoner Royal Festival Hall wird "aufgewärmt"</i>	P. H. Parkin / K. Morgan 6 Ermanno Briner-
<i>Stereophone Wirkungen monauraler Schallübertragungen</i>	Aimo 17
<i>Die größte Revolution in der Physik</i>	Pierre de Latil 44
<i>Freie stochastische Musik durch den Elektronenrechner</i>	Iannis Xenakis 54
<i>Informationstheoretische Probleme der musikalischen Kommunikation</i>	Werner Meyer-Eppler 93
<i>Die Physikalischen Korrelate der Klangfarbe</i>	James C. Tenney 103
<i>Musik als Magie</i>	Hans Oesch 110
<i>Schallplattenbeilage: Computermusik</i>	M. V. Mathews 116
<i>Babel at vitam aeternam?</i>	E. Aisberg 118

**Número 27/28 – Novembro 1965**

<i>Der Fall Le Corbusier</i>	Iannis Xenakis 5
<i>Das Kybernetische Schiff kommt</i>	Pierre de Latil 11
<i>Musikdramaturgie für den Bildschirm</i>	Jörn Thiel 17
<i>Oper im Fernsehen (Thesen und Anregungen)</i>	Wien 1964 39
<i>Musik im Fernsehen</i>	Lionel Salter 41
<i>Ariadne im Fernsehlicht</i>	K. H. Ruppel 44
<i>Musikalische Anwendungen von elektronischen Digitalrechnern</i>	L. A. Hiller 46
<i>Wir spielen auf der Rechenanlage</i>	Erh Lin 73
<i>Weiter Experimente im musikalischen Gebrauch des Elektronenrechners</i>	J. R. Pierce / M. V. Matthews / J. C Risset 85
<i>Idee und Wirklichkeit</i>	Hermann Scherchen 98
<i>Tautologos</i>	I Luc Ferrari 105
<i>Einige "konkrete" Probleme der elektronischen Musik</i>	F. B. Mache 107
<i>Nachhallmessungen mit Musik Th.</i>	J. Schultz 115
<i>Nachahmung der Raumakustik durch den Elektronenrechner</i>	M. R. Schroeder / B. S. Atal 124
<i>Modellversuche zur Ermittlung der Hörsamkeit von Räumen</i>	E. Krauth / R. Bücklein 138
<i>Ungelöste Probleme der Klangübertragung</i>	Ermanno Briner-Aimo 162
<i>Die Tugend der Stille</i>	E. Aisberg 168

**Número 29 – Junho 1966**

<i>Die beste Anwendung des Fernsehens?</i>	<i>Dennis Braithwaite</i> 3
<i>Eine Stunde mit Franz Krämer (CBC Toronto)</i>	<i>Hermann Scherchen</i> 5
<i>Zur Übertragung musikalischer Ereignisse durch das Fernsehen</i>	<i>Wilfried Scheib</i> 10
<i>Probleme der Fernsehetechnik</i>	<i>W. Gerber</i> 16
<i>Zu einer Philosophie der Musik</i>	<i>Iannis Xenakis</i> 23
<i>New York Philharmonic Hall</i>	<i>Harold C. Schonberg</i> 57
<i>Die Gehörmechanismen und das begrifflose Zählen</i>	<i>Alain Daniélou</i> 63
<i>Einführung in die Grundlagen der Schallmeßtechnik</i>	<i>W. Bürck</i> 76

Fonte: Tazelaar Kees. [www.keestazelaar.com/frameset.html](http://www.keestazelaar.com/frameset.html)



**APÊNDICE E.**

Questionário apresentado para a experiência 1.

1. A partir de uma avaliação intuitiva. Como classificaria os três estados geométricos dos objetos apresentados? Marque com um X a sua resposta.

Objeto 1.	Coerente	
	Incoerente	
Objeto 2	Coerente	
	Incoerente	
Objeto 3.	Coerente	
	Incoerente	

2. A partir de uma avaliação intuitiva. Como classificaria os áudios apresentados? Marque com um X a sua resposta.

Audio 1.	Coerente	
	Incoerente	
Audio 2	Coerente	
	Incoerente	
Audio 3.	Coerente	
	Incoerente	

3. Caso tenha detectado alguma correspondência entre um estado geométrico e um dos estados sonoros apresentados, por favor, marque-a.

Objeto 1	Audio correspondente		Objeto 2	Audio correspondente		Objeto 3	Audio correspondente	
1 →	1		2 →	1		3 →	1	
	2			2			2	
	3			3			3	
	Não detectado			Não detectado			Não detectado	

## APÊNDICE F.

## Na forma

procuro outra forma  
 que desvele as outrora formadas  
 e seduza essas formas tiranas  
 para dar vida à forma esperada  
 procuro uma forma sagrada  
 entre as formas insanas  
 das formas mundanas  
 incrustada na pétala da folha bordada  
 substância na seiva na forma aspirada  
 procuro uma forma blasfema  
 que penetre profunda na forma suspeita  
 de sombria penumbra de forma fechada  
 por mentiras de fê e formas forjadas  
 procuro uma forma divina  
 que inunde de lava de forma aguerrida  
 as entranhas da forma da carne cativa  
 e derreta das almas sua forma assassina  
 procuro uma forma que é plena  
 que resista unida nas formas serenas  
 às luzes malditas do brilho da adaga  
 ao terror oculto nas formas macabras  
 procuro a forma do inútil  
 vagando esquecida na forma que é vida  
 entre tolas paisagens de formas agudas  
 cobertas de arte d' água mais dura  
 desertas do sol da forma mais pura  
 vazias da graça da forma mais nua  
 procuro uma forma de gelo  
 ardente castelo das formas douradas  
 de elixir de gema de forma passada  
 cinzel cristalino da forma buscada  
 procuro uma forma de sal  
 crepúsculo cruel de poeira real  
 de poesia de luz com forma de mar  
 de horizonte extasiado de forma ideal  
 procuro uma forma solar  
 de memória de céu de forma lunar  
 pegada celeste com forma de ar  
 paraíso inconcluso de forma a raíar  
 procuro a forma que é lágrima  
 de água de sangue brilhante e madrinha  
 que sara a mente da forma sofrida  
 que afaga o corpo da forma ferida  
 procuro uma forma omitida  
 de justiça de esmero de forma de amiga  
 obstinada em lutar contra a forma inimiga  
 escondida no medo da forma homicida  
 procuro uma forma instigante  
 em esponja tecida de forma arrogante  
 filigrana escura de forma hesitante  
 passadiço secreto de forma enervante

desejo uma forma irascível  
 flagelo infligido de forma cortante  
 diamante sombrio de forma pulsante  
 labirinto de ardor de forma pujante  
 desejo essas formas ciganas  
 estrelas sem glória das formas do nada  
 que irrigam com brasas as formas do tédio  
 de todas as aves fecundas em fadas  
 desejo uma forma que parta  
 ao cais infinito das formas prateadas  
 migrante insegura de sina entalhada  
 na forma impossível da eterna morada  
 desejo uma forma perpétua  
 opaco ponteiro de cetro sem metro  
 de sopro eterno de forma fugaz  
 de noite etérea com forma que apraz  
 vejo a forma de areia molhada  
 doçura dormente da forma salgada  
 fundida na forma de todas as formas  
 banhadas em leite de espuma olvidada  
 vejo a forma dos pés peregrinos  
 destinos errantes da forma desfeita  
 zenith sepulcral de todas as formas  
 suplícios de cruz da forma perfeita  
 vejo a forma na tela riscada  
 mortalha feliz da forma acabada  
 calvário branco de todas as formas  
 de entrega de dor à forma adorada  
 vejo a forma na mão diligente  
 intangível forma de forma potente  
 liberta na forma de todas as formas  
 resgatadas em curvas de pedra latente  
 vejo a forma na boca esgotada  
 indizível forma da forma versada  
 acentuada na forma de todas as formas  
 que suspiram a prosa da louca exilada  
 vejo a forma nos olhos inquietos  
 visita invisível da forma entoada  
 colorida na forma de todas as formas  
 que dançam retintas de água azulada  
 vejo a forma nos ouvidos profundos  
 caverna inaudita da forma ondulada  
 indelével na forma de todas as formas  
 envoltas com ecos da musa inspirada  
 vejo a forma na face ilustrada  
 sudário abnegado de forma ignorada  
 inscrito na forma de todas as formas  
 que em vão procuraram a forma  
 da forma elevada.