universidade estadual paulista
instituto de artes

unesp
ia

programa de pós-graduação em música

namur matos rocha

relações estético-estruturais entre música e arquitetura

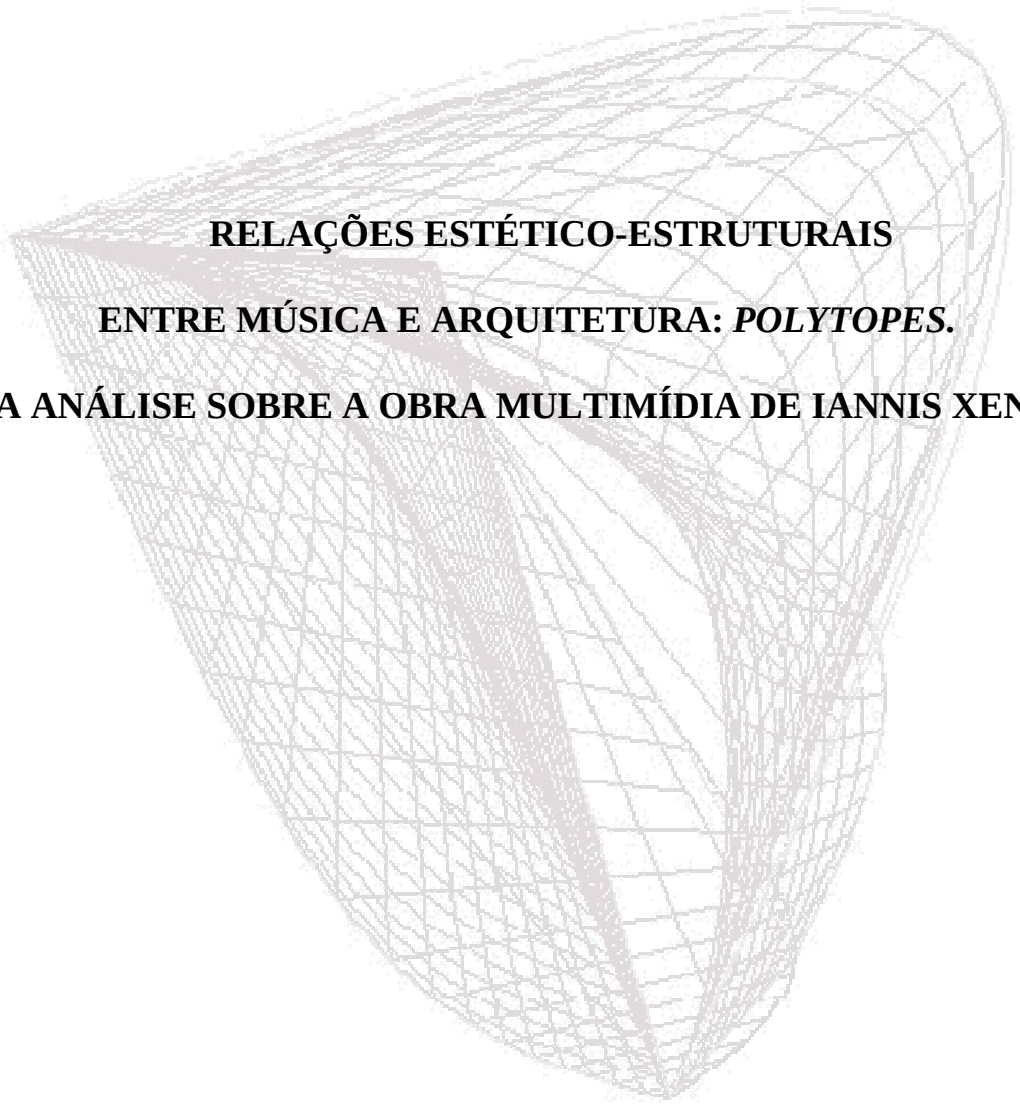
POLYTOPES

uma análise sobre a obra multimídia de iannis xenakis

agosto - 2008
são paulo - brasil

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE ARTES DA UNESP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

NAMUR MATOS ROCHA



RELAÇÕES ESTÉTICO-ESTRUTURAIS

ENTRE MÚSICA E ARQUITETURA: *POLYTOPES*.

UMA ANÁLISE SOBRE A OBRA MULTIMÍDIA DE IANNIS XENAKIS

SÃO PAULO
AGOSTO/2008

Namur Matos Rocha

Relações Estético-Estruturais entre Música e Arquitetura*: Polytopes*

Uma análise sobre a obra multimídia de Iannis Xenakis

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Música do Instituto de Artes da UNESP, sob a orientação do Prof. Dr. Florivaldo Menezes Filho, como exigência parcial para a obtenção do Título de Mestre em Música. Área de Concentração: Interpretação/Teoria e Composição. Linha de Pesquisa: Epistemologia e Práxis do Processo Criativo.

São Paulo
Agosto/2008

BANCA EXAMINADORA

Dissertação aprovada pelo Programa de Pós-Graduação em Música do Instituto de Artes da UNESP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Música.

_____

Prof. Dr. Florivaldo Menezes Filho
Presidente (IA –UNESP)

_____

Prof. Dr. Marcos Pupo Nogueira
Titular (IA – UNESP)

_____

Prof. Dr. Eduardo Seicman
Convidado (ECA – USP)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à *FAPESP* pelo apoio financeiro durante a realização desse trabalho.

Agradeço ao *Instituto de Artes da UNESP* pela estrutura concedida e acolhimento deste projeto.

Agradeço a meu orientador *Flo Menezes* pelo inestimável auxílio, pelas oportunidades, pela confiança e pelo imenso conhecimento a mim transmitido.

Agradeço a *Makis Solomos* e *Sven Sterken* pelo envio de materiais pessoais e indicações de livros.

Agradeço a *Deus* por ter permitido que isso acontecesse, a meus *pais* pela paciência, amor e cuidado, a meus *irmãos* pelo apoio, a meus *sobrinhos* pela existência e aos meus *amigos* pela ajuda prestada em traduções e leituras.

DEDICATÓRIA

AO MEU DEUS

À MINHA FAMÍLIA

Porque Tu és a minha rocha e a minha fortaleza; assim, por amor do Teu nome, guia-me e encaminha-me.

Salmos 31:3

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 8

PREÂMBULO: ESTRUTURA DO PRESENTE TRABALHO 15

1. Epistemologia e Metodologia 15
1.1. O conceito de disciplina 15
1.2. Multi, pluri e interdisciplinaridade 16
1.3. Transdisciplinaridade 17

2. A diligência transdisciplinar de Xenakis 18
2.1. Artista-conceptor e morfologia geral 18

INTRODUÇÃO 21

PARTE 1: OBRAS INICIAIS 35

1. ARQUITETURA: Xenakis e Corbusier 36
1.1. Unidade de habitação de Marseille 36
1.2. Unidade de habitação de Nantes 37
1.3. Cidade de Chandigarh 39
1.3.1. Alta Corte 39
1.3.2. Secretariado 40
1.3.3. Palácio do governador 40
1.3.4. Assembléia 41
1.4. Convento de la Tourette 42
1.5. Casa do Brasil 44
1.6. Casa da cultura e da juventude de Firminy 45

2. MÚSICA: Xenakis e Messiaen 46
2.1. *Zyia* 46
2.2. *Procession aux eaux claires* 47
2.3. *Le Sacrifice* 47
2.4. *Metastasis* 47

3. MÚSICA: Xenakis e Scherchen 49
3.1. *Phitoprakta* 49
3.2. *Achorripsis* 49

4. MÚSICA: Xenakis e Schaeffer 50
4.1. *Diamorphoses* 50
4.2. *Analógique A e B* 50

5. MÚSICA E ARQUITETURA: Poética, Estrutura e Percepção 51
5.1. Categorias temporais em Xenakis 51
5.2. Grelhas dimensionais do Modulor 53
5.2.1. *Metastasis* e o Convento de la Tourette 55
5.3. Procedimentos seriais 58

5.3.1. Permutações 61
5.3.2. Diastemática serial 64
5.3.3. Percepção não homogênea do espaço-tempo 66
5.4. Ritmo por variações de densidades 68
5.5. Forma por justaposição 70
5.6. Contraponto arquitetônico 72
5.7. Variações de timbres e texturas 74
5.8. Simbolismo bélico 75
5.8.1. Visualidade x Sonoridade 76
5.9. Procedimentos estocásticos 76
5.9.1. *Pithoprakta* 76
5.9.1.1. Escala arquitetônica 79
5.9.2. *Achorripsis* 81
5.9.2.1. Distribuição estocástica de eventos espaço-temporais 86

PARTE 2: POLYTOPES 88

1. *POLYTOPES*: Música e Arquitetura 89
1.1. *Pavilhão Philips*: o protótipo 90
1.1.1. *Concret PH* 92
1.1.2. *Poema Eletrônico* 93

1.2. *Polytope de Montreal* 94
1.1.1. Etapas de projeto 96
1.1.2. Tecnologia 98

1.3. *Polytope de Osaka* 99
1.3.1. Amesha Spenta e *Hibiki-Hana-Ma* 99

1.4. *Polytope de Persepolis* 102
1.4.1. Iluminação 104
1.4.2. Música 104

1.5. *Polytope de Cluny* 107
1.5.1. Termas de Cluny 108
1.5.2. Tecnologia 109

1.6. *Polytope de Micenas* 111

1.7. *Diatope* 115
1.7.1. Música, iluminação, arquitetura e textos 116
1.7.2. Etapas de projeto 117

2. *POLYTOPES:* Poética, Estrutura e Percepção 122
2.1. Grelhas dimensionais do Modulor 122
2.2. Estereofonia cinemática 130
2.2.1. Temporalidade visual e espacialidade sonora 133
2.3. Procedimentos estocásticos: lógica, estrutura e percepção 138
2.3.1. Movimentos brownianos 139
2.3.2. Teoria dos crivos 141

2.3.3. Teoria dos conjuntos 144
2.4. Variações por sobreposição de camadas 148
2.5. UPIC 149

3. *POLYTOPES:* Revolução esteticamente continuada 153
3.1. Idealismo, existencialismo, epopéia e tragédia 154
3.2. A tragédia como gênero estético 156
3.3. Abstração como método de aprendizado 158
3.4. *Polytopes* e o simbolismo estético da guerra 160
3.5. *Polytopes* e a estrutura lógica da guerra 163

4. *POLYTOPES:* Cenário-sonoro anti-espetáculo 167
4.1. A guerra como espetáculo 168
4.2. Composição: cenário sonoro 170
4.2.1. Simbolismo: o testemunho áudio-visual da guerra 171
4.2.2 Ruínas e ruídos da história 172
4.3. Recomposição: cenário sonoro anti-espetáculo 173

BIBLIOGRAFIA 178

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Divisão do espectro de radiação visível, de acordo com Newton 18

Figura 2. Comparação entre uma oitava do som e uma oitava da luz 19

Figura 3. Transposição de um quadro para diferentes matizes 20

Figura 4. Correspondência entre círculos cromáticos e escalas musicais 21

Figura 5. Quadro de correspondência entre círculos cromáticos e escalas musicais 22

Figura 6. JEANNERET, *Composición con guitarra y farol,* 1920 (0,81 x 1,00 m) 24

Figura 7. Le Corbusier, traçados reguladores que ordenam a fachada 25

Figura 8. Schoenberg: procedimentos geométricos de regulação da série 25

Figura 9. Le Corbusier. Pabellón de l'Esprit Nouveau, París, 1925 26

Figura 10. Le Corbusier: Unidade de Habitação de Marseille 30

Figura 11. Le Corbusier: Unidade de Habitação de Nantes 33

Figura 12: Le Corbusier: Alta Corte de Chandigarh, Índia 34

Figura 13: Le Corbusier: croqui do Secretariado de Chandigarh, Índia 35

Figura 14: Le Corbusier: maquete do Palácio do Governador em Chandigarh, Índia 36

Figura 15: Le Corbusier. Assembléia de Chandigarh, Índia 37

Figura 16: Le Corbusier: Assembléia de Chandigarh, Índia 37

Figura 17: Corbuiser e Xenakis: Convento de la Tourette, 1953-56 38

Figura 18. Corbusier e Xenakis: Convento de la Tourette 38

Figura 19. Iannis Xenakis: Croqui dos Diamantes Acústicos 39

Figura 20. Corbusier e Xenakis: Canhões de Luz (*Canons*) 39

Figura 21. Corbusier e Xenakis: Convento de la Tourette. Detalhes da estrutura 39

Figura 22. Corbusier e Xenakis: Convento de la e Tourette. Desenho do interior 39

Figura 23. Iannis Xenakis: *Mitrailleuses de Lumière* 40

Figura 24: Corbusier e Xenakis: Casa do Brasil. Detalhe dos painéis de vidro ondulatório 40

Figura 25. Le Corbusier e Xenakis: Casa da cultura e da Juventude de Firminy, França 41

Figura 26. Le Corbusier: O Modulor 49

Figura 27. Iannis Xenakis: *Le Sacrifíce* 50

Figura 28. Xenakis: Painel de vidro ondulatório. Convento de la Tourette 51

Figura 29. Tabela de Classes de Durações Diferenciais de *Metastasis* em proporções áureas 52

Figura 30. À esquerda: Excerto da partitura de *Metastasis* (compasso 109) 52

Figura 31. Iannis Xenakis: *Metastasis* (1953-54), comp. 104-110 54

Figura 32. Acima: intervalos de altura entre os glissandos de *Metastasis* (comp. 1-34) 56

Figura 33. Iannis Xenakis: *Zyia*, 1952 57

Figura 34. Iannis Xenakis: *Zyia* comp. 57-59 58

Figura 35. Proporções intervalares do agregado harmônico do 1° compasso de *Zyia*, 1952 58

Figura 36. Iannis Xenakis: Círculo de intervalos cromáticos 60

Figura 37. Tabela de séries geradas por Xenakis, por engendramento serial por rotação 61

Figura 38. Tradução em ciclos da divisão métrica dos compassos 116-119 de *Zyia* 63

Figura 39. Tradução global da divisão métrica dos compassos 116-119 de *Zyia* 64

Figura 40. Iannis Xenakis: estudo dos painéis de vidro ondulatório 65

Figura 41. Iannis Xenakis: Le Réverbères 66

Figura 42. Le Corbusier: Assembléia de Chandigarh 67

Figura 43. Iannis Xenakis: Les Reverberes 67

Figura 44. Xenakis: *Procession aux eaux claires*. Comp. 14-18: coro misto 68

Figura 45. Iannis Xenakis. Sobreposição de vozes com 3, 4 e 5 batidas 69

Figura 46. Tradução sonora dos intervalos espaciais dos elementos duma fachada 70

Figura 47. Detalhes das janelas da creche da Unidade de Habitação de Nantes 71

Figura 48. Iannis Xenakis: Esquete musical de *Pithoprakta* 73

Figura 49. Gráfico de distribuição de Gauss 74

Figura 50. Partitura gráfica construída a partir de números aleatórios 75

Figura 51. Transcrição em notação musical da partitura gráfica 75

Figura 52. Edificação retangular de 10m x 25m 76

Figura 53. Fórmula de Poisson 77

Figura 54. Matriz de *Achorripsis* 79

Figura 55. Tabela de distribuição dos eventos nas 196 células da matriz de *Achorripsis* 80

Figura 56. Tabela de lambdas (λ) para cada tipo de evento 81

Figura 57. Tabela de lambdas (λ) para cada tipo de evento em *Achorripsis* 81

Figura 58. Imagens do *Poema Eletrônico e* da maquete do Pavilhão Philips 87

Figura 59. Iannis Xenakis: Pavilhão Philips, 1958, Bruxelas, Bélgica 88

Figura 60. Iannis Xenakis: objeto matemático suspenso no Pavilhão Philips 90

Figura 61. Vista Aérea da Exposição Universal de Montreal, Canadá, 1967 91

Figura 62. Pavilhão da França. Expo 1967 93

Figura 63. Cartões perfurados para ativação das células foto-elétricas 94

Figura 64. Iannis Xenakis: Idole Amesha Spenta 96

Figura 65. Pavilhão da Federação Japonesa de Ferro e Aço. Expo 1970 97

Figura 66. Pavilhão da Federação Japonesa de Ferro e Aço. Expo 1970 97

Figura 67. Xenakis e alguns técnicos de som no sítio de Persépolis 99

Figura 68. Planta de situação das ruínas de Persépolis 99

Figura 69. Iannis Xenakis: distribuição dos alto-falantes e luzes em Persépolis 100

Figura 70. Iannis Xenakis: Rascunho dos oito canais de *Persepolis* até 31’30’’ 101

Figura 71. Iannis Xenakis, Foto do *Polytope de Persepolis* 102

Figura 72. Vista aérea do sítio arqueológico de Persepolis 103

Figura 73. Folder do Festival de Outono de Paris de 1972 105

Figura 74. Iannis Xenakis: *Polytope de Cluny* (1972) 106

Figura 75. Iannis Xenakis: *Polytope de Cluny* (1973) 107

Figura 76. Mapa de Micenas 108

Figura 77. Acrópole de Micenas. Vista Aérea 108

Figura 78. Iannis Xenakis: *Diatope* 111

Figura 79. Iannis Xenakis: Le Diatope. Estrutura metálica 112

Figura 80. Iannis Xenakis*: Diatope.* Vista em Perspectiva 113

Figura 81. Iannis Xenakis: *Diatope.* Vista Interior 114

Figura 82. Iannis Xenakis: Polytope de Beaubourg 115

Figura 83. Iannis Xenakis: Proposta de Polytope aberto e fechado 116

Figura 84. Iannis Xenakis: *Le Diatope* 117

Figura 85: Iannis Xenakis, *Metastasis* (1954) 119

Figura 86. Iannis Xenakis: *Metastasis.* Proporção de durações em seção áurea 120

Figura 87. Pavilhão Philips: Análise geométrica 121

Figura 88. Pavilhão Philips: análise geométrica mostrando a razão entre larguras 122

Figura 89. *Le Diatope:* geometria 123

Figura 90. Xenakis e Le Corbusier: Pavilhão Philips 125

Figura 91. Pavilhão Philips: caminhos do som 127

Figura 92. Iannis Xenakis, *Hibiki-Hana-Ma*, croqui do lugar de difusão 129

Figura 93. Foto do *Polytope de Persepolis* 130

Figura 94. Foto do *Polytope de Montreal* 132

Figura 95. Iannis Xenakis: esquema de espacialização dos percussionistas de *Persephassa* 133

Figura 96. Iannis Xenakis: rascunho das trajetórias dos lasers do *Diatope* 137

Figura 97. Diatope: configuração de flashes do *Diatope* 138

Figura 98. Reprodução da vista interna do *Polytope de Cluny* 139

Figura 99. Iannis Xenakis: representação gráfica de três crivos sobrepostos 140

Figura 100. Resultados das operações lógicas efetuadas em *Herma* 141

Figura 101. *Polytope de Montreal:* geometria descritiva do naipe de cabos "E" 142

Figura 102. Diagrama de Vem 143

Figura 103. Iannis Xenakis: *Polytope de Cluny* 144

Figura 104. Iannis Xenakis: partitura gráfica de *Micenae Alpha* 145

Figura 105. Representação gráfica de um instante de uma partitura do sistema UPIC 146

Figura 106. Xenakis e crianças frente ao UPIC system 147

Figura 107. Foto do *Polytope de Micenas* 148

Figura 108. Foto do *Polytope de Micenas* 148

Figura 109. Manifestação de estudantes da universidade de Atenas 149

Figura 110. Foto Oficial da Guerra 156

Figura 111. Polytope de Cluny 157

Figura 112. Foto Oficial da II Guerra 158

RESUMO

Este trabalho aborda as relações transdisciplinares entre música e arquitetura nas obras multimídia de Iannis Xenakis, denominadas *Polytopes*. O texto analisa os principais procedimentos composicionais utilizados na construção das peças musicais e arquitetônicas de suas obras iniciais e, posteriormente, dos *Polytopes.* Ao demonstrar a transferência de conceitos entre composição musical e arquitetônica, identificam-se similaridades estético-estruturais entre essas duas expressões artísticas. A história existencial de Xenakis, com especial ênfase à sua experiência na guerra é, por fim, reconhecida como uma das mais significantes influências de suas obras multimídia.

As análises realizadas contaram com investigações dos contextos histórico-geográfico e sócio-cultural em que os *Polytopes* se inseriram, bem como com pesquisas sobre os escritos do próprio compositor e outras referências bibliográficas relevantes.

Palavras-chave: Xenakis, Polytopes**,** Música e Arquitetura, Transdisciplinaridade

ABSTRACT

This work approaches the transdisciplinary relationship between music and architecture on Iannis Xenakis' multimedia works, named *Polytopes*. The text analyses the major compositional procedures used on construction of the musical and architectural pieces of his earlier works, and later to the *Polytopes*. By demonstrating the transfer of concepts between musical and architectural compositions, it identifies aesthetical-structural similarities between these two artistic expressions. Xenakis' existential history, with special emphasis to his war experience is, at last, acknowledged as one the most significant influences to his multimedia works.

The analysis performed counted on investigation of the historical, geographical, social and cultural contexts in which the *Polytopes* are embedded, as well as a research on the author's literary works, including other relevant bibliographical references.

Key-words: Xenakis, Polytopes**,** Music and Architecture, Transdisciplinarity

Que o homem contemple, pois, a natureza inteira em toda a sua alta majestade, que desvie o olhar das coisas baixas que o rodeiam. Que veja a luz deslumbrante, colocada como uma lâmpada para iluminar o universo.

Blaise Pascal

PREÂMBULO: Estrutura do Presente Trabalho

1. Epistemologia e Metodologia

Uma vez que os *Polytopes* de Xenakis são obras que agregam diferentes disciplinas, tais como música, arquitetura e poesia, faz-se necessário que o presente trabalho aborde essas obras multimídia por uma ótica transdisciplinar. Porém, antes de enfocarmos o tema da transdisciplinaridade é necessário discorrer sobre o significado do termo disciplina, e sobre três outras formas de interação entre disciplinas, a multidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade e a interdisciplinaridade. Entretanto é necessário, desde já, salientar que não consenso entre os teóricos sobre os termos inter, multi e pluridisciplinaridade, fato este que, sem dúvida, é uma das dificuldades que surgem para uma abordagem objetivas desses conceitos.

1.1. O Conceito de disciplina

O conceito de disciplina é definido por Heckhausen como um domínio determinado e homogêneo de estudos. Segundo essa perspectiva, a disciplinaridade, ou a prática de uma disciplina, refere-se à formação e transformação dos conteúdos e valores inscritos na disciplina, e ao estabelecimento de limites que a diferenciem de outra área do conhecimento (cf. SANTOS FILHO, 1992, p. 61). A disciplina, segundo a abordagem de Marcel Boisot, é um conjunto de três categorias de elementos: “Objetos observáveis e/ou formalizados, manipulados por métodos e procedimentos; Fenômenos que são a materialização das interações entre esses objetos; e Leis – cujos enunciados e/ou formulações dependem de um conjunto de axiomas – que dão conta dos fenômenos e permitem prever sua operação” (SANTOS FILHO, 1992, p. 62). Dessa maneira, pode-se definir a disciplina como um conjunto de conhecimentos que permite a interpretação da realidade sob um ponto de vista específico. As disciplinas podem, portanto, ser entendidas como “uma multiplicidade de movimentos intelectuais, dirigindo-se respectivamente para a totalidade do conhecimento”(SANTOS FILHO,

1992, p. 62). É, portanto, nesse contexto que surge a possibilidade de se falar na interação entre as disciplinas, visando uma interpretação da realidade de maneira mais ampla.

1.2. Multi, pluri e interdisciplinaridade

Pela definição do conceito de disciplina, pode-se, então, abordar a interação entre as diversas disciplinas. Como forma mais básica de interação disciplinar, a multidisciplinaridade consiste no estudo ou ensino de um determinado objeto através dos distintos pontos de vista das disciplinas individuais, sem, contudo, interação conceitual entre elas. A multidisciplinaridade é, portanto, a mera justaposição de disciplinas enfocando o mesmo objeto, permanecendo, dessa maneira, no âmbito disciplinar, posto que, nela não ocorre uma verdadeira comunicação entre os conceitos das diversas disciplinas (cf. SANTOS FILHO, 1992, p. 63).

Segundo Nicolescu, em "O Manifesto da Transdisciplinaridade" (1999), existem três formas básicas pelas quais diferentes disciplinas podem se relacionar, a saber: pluridisciplinarmente, interdisciplinarmente e transdisciplinarmente. Sobre a pluridisciplinaridade lemos a seguinte definição em Nicolescu:

> "[A pluridisciplinaridade] diz respeito ao estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo [...] A abordagem pluridisciplinar ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade continua inscrita na estrutura da pesquisa disciplinar" (NICOLESCU, 1999).

A pluridisciplinaridade, tal como definida por Nicolescu é, portanto, muito próxima da definição de multidisciplinaridade, tal como exposta por Santos Filho, o que confirma o fato de não haver consenso entre os teóricos a respeito das definições dos termos em questão. A despeito dessa diversidade de formas de categorização, para o presente trabalho importa definir a diferença entre as formas de abordagem cuja finalidade permanece inscrita no âmbito disciplinar (a multi, a pluri e a interdisciplinaridade) e a abordagem transdisciplinar. Quanto à interdisciplinaridade, assevera Nicolescu:

> "[A interdisciplinaridade] tem uma ambição diferente daquela da pluridisciplinaridade. Ela diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra. Como a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade também permanece inscrita na pesquisa disciplinar" (NICOLESCU, 1999).

A interdisciplinaridade diz respeito, portanto, à interação entre duas ou mais disciplinas com a finalidade de integrar conceitos, métodos e conclusões (cf. SANTOS FILHO, 1992, p. 64). Dentro do contexto interdisciplinar existem ainda ramificações de diversas outras formas. Dentre elas, como exposto por Rego Souza (2002, p. 29-30), temos a interdisciplinaridade por reconstruções convergentes, a qual se caracteriza pela investigação dos mecanismos comuns às diversas disciplinas, e a interdisciplinaridade interativa, que se caracteriza pela interação estrutural entre duas ou mais disciplinas, com o objetivo de resolver um problema comum, isto é, uma relação a partir de estruturas de mesma lógica.

1.3. Transdisciplinaridade

A transdisciplinaridade, por sua vez, consiste no estabelecimento de um sistema comum de valores, conceitos e regras para um conjunto de disciplinas. A transdisciplinaridade enfoca a interdependência das diversas dimensões que constituem a realidade. Segundo Piaget, a transdiciplinaridade rompe as fronteiras entre disciplinas pelo estabelecimento de uma reciprocidade sistemática (cf. SANTOS FILHO, 1992, p. 65). Segundo Nicolescu, a transdisciplinaridade,

> "[...] diz respeito àquilo que esta ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além, de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento" (NICOLESCU, *op.cit.*).

O autor expõe que a transdiciplinaridade possui três pilares básicos, a saber[1]:

- **Diferentes níveis de realidade:** "a transdisciplinaridade interessa-se pela dinâmica decorrente da ação simultânea de diversos níveis de Realidade. A descoberta dessa dinâmica passa necessariamente pelo conhecimento disciplinar."

[1] A esse respeito cf. NICOLESCU, Basarab. "Aspectos Gödelianos da Natureza e do Conhecimento." Disponível em: http://www.cetrans.com.br/generico0457.html?iPageId=131

- **Lógica do terceiro incluído:** A possibilidade de identificação de um terceiro elemento que é ao mesmo tempo “A” e “não-A”, elemento este se realiza em um nível de realidade distinto dos elementos “A” e do elemento “não-A”, tomados separadamente.

- **Complexidade: “**A visão transdisciplinar nos propõe a consideração de uma Realidade multidimensional, estruturada em múltiplos níveis, que substitui a Realidade unidimensional, de um único nível, do pensamento clássico”.

2. A diligência transdisciplinar de Xenakis

Segundo estes princípios, a abordagem transdisciplinar deve levar e consideração os diferentes níveis de realidade, não se restringindo à interpretação do objeto por um único ponto de vista. Dessa maneira, a presente pesquisa foi desenvolvida segundo os princípios epistemológicos e metodológicos da transdisciplinaridade, uma vez que, como dito anteriormente:

> “Pode-se qualificar a diligência de Xenakis como transdisciplinar, pois ela não se efetua a partir do que existe entre ou em comum às diferentes disciplinas, mas a partir de idéias abstratas que se encontram para além de qualquer disciplina” (STERKEN, 2004, p. 183).

2.1. Artista-conceptor e morfologia geral

O pensamento transdisciplinar pode ser encontrado em diversos textos de Xenakis, dentre os quais destacamos a noção de “artista-conceptor”. Segundo essa noção, Xenakis expõe que a expansão das ciências, da tecnologia e do conhecimento humano em geral implica a qualificação de um artista que:

> “[...] terá conhecimento e inventividade em domínios, tais como matemáticas, lógica, física, química, biologia, genética, paleontologia (para a evolução das formas), as ciências humanas e história, enfim, [apontando para] uma sorte de universalidade, mas baseada sobre, guiada por e orientada pelas formas e arquiteturas” (XENAKIS, 1985, p.3).

Portanto, pode-se notar claramente que a diligência de Xenakis se relaciona intimamente com a perspectiva transdisciplinar, uma vez que o compositor propõe uma espécie de trânsito entre os

saberes, uma espécie de intersecção entre os conhecimentos disciplinares, com a finalidade de se atingir um conhecimento mais universal, para além das disciplinas individualizadas.

A "morfologia geral" é outra noção tipicamente transdisciplinar do pensamento de Xenakis. Através desse conceito, o compositor afirma que:

> "[...] chegou o tempo de estabelecer uma nova ciência da 'morfologia geral' que irá tratar as formas e arquiteturas dentro dessas diversas disciplinas, em seus aspectos invariantes e leis de suas transformações, que têm, em muitos casos, existido por milhões de anos" (XENAKIS, 1985, p.3).

A noção explicitada acima, portanto, deixa ainda mais clara a postura transdisciplinar do compositor. Pode-se notar a busca de Xenakis pelos aspetos que não variam nas diversas disciplinas, uma busca pelas leis que transcendem as disciplinas tomadas individualmente. Portanto, é sob a perspectiva transdisciplinar que se desenvolve esse trabalho, uma vez que, os objetos dessa pesquisa foram produzidos por Xenakis através da aplicação de conceitos que transcendem nitidamente os limites das disciplinas individuais.

Visando desenvolver, portanto, uma abordagem que levasse em conta as diversas dimensões do objeto de análise, optou-se por um enfoque analítico que considerasse os três distintos níveis de realidade dos *Polytopes*, a saber: o nível composicional, o nível estrutural e o nível perceptivo. Dessa maneira, lançou-se mão da tripartição analítica desenvolvida por Jean Jaques Nattiez, a saber: a análise tripartite[2], focalizando as obras arquitetônicas e musicais por três pontos de vista principais:

- ***Poiético* ou composicional:** focalizando as estratégicas de produção do compositor, as suas categorias de pensamento que explicam a organização das obras. Tal categoria diz respeito ao *fazer* propriamente dito do compositor.

- ***Estésico* ou perceptivo:** focalizando a maneira como os fenômenos são percebidos. Fixando-se nas características fenomenológicas das obras. Se a categoria poiética diz respeito ao próprio fazer, a categoria estésica concerne à recepção das obras.

[2] A respeito da análise Tripartite consultar J. J. Nattiez, Einaudi, "Harmonia", p. 258. E ainda sobre o mesmo assunto pode-se consultar o livro do mesmo autor: *Musicologie Générale et Sémiologie*, Christian Bourgois Éditeur, 1987.

- ***Material* ou estrutural**: focalizando a descrição do que o compositor faz a partir de um *estoque taxonômico,* ou seja, a partir de um repertório de elementos estruturantes, sem se interrogar sobre a pertinência poiética ou estésica dos fatos apontados. Esta última categoria, por fim, diz respeito aos elementos estruturais utilizados em uma dada obra.

Em suma, o presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma leitura transdisciplinar dos *Polytopes,* buscando-se levar em consideração os distintos níveis de realidade dessas obras (composicional, estrutural e perceptivo). Procurou-se enfocar essas distintas dimensões do *Polytopes* por um prisma que se preocupasse com os aspectos históricos, geográficos, sócio-culturais, filosóficos e existenciais, relacionados a essas mesmas dimensões. Procurou-se, através disso, ir além de um entendimento meramente formal e estrutural das obras, almejando atingir um entendimento da relação que essas mesmas obras mantêm com a história existencial do compositor, e com o contexto sócio-econômico, estético-filosófico e cultural da sociedade em que se inserem.

Na prática, as análises foram realizadas por três vias principais: leitura de bibliografias relevantes à obra de Xenakis, com especial atenção às suas obras multimídia; análises de materiais gráficos e audiovisuais referentes a obras musicais e arquitetônicas importantes da carreira de Xenakis, com especial atenção aos *Polytopes,* tais como, partituras gráficas, partituras e desenhos do próprio compositor e de pesquisadores; e audições de materiais sonoros referentes às obras importantes da carreira de Xenakis, que mantenham relação com o objeto central desse trabalho, e das peças musicais que compõem os *Polytopes*[3].

[3] Todas as traduções contidas nesse trabalho são de responsabilidade de autor.

INTRODUÇÃO

A aproximação música/arquitetura não é um assunto novo na história. Desde o renascimento até os dias atuais pode-se encontrar uma vasta bibliografia sobre o assunto, em virtude da proximidade entre as atividades do músico e do arquiteto pelo ponto de vista da criação. Inúmeras correspondências entre música e arquitetura podem ser descritas, tanto em nível abstrato quanto concreto, tanto em nível intelectual quanto em nível fenomenológico. Pelo ponto de vista abstrato, desde a antiguidade grega até o Renascimento, as ligações entre música e arquitetura se davam através da teoria das proporções harmônicas, relacionadas à forma e à estrutura de ambas as artes. Tais relações fizeram com que muitos compositores e arquitetos procurassem compor a forma de ambas as artes de acordo com princípios numéricos (cf. STERKEN, 2007, p. 31). Pelo ponto de vista concreto, relacionado ao contexto histórico-filosófico do século XVIII, as relações entre música eram entendidas pelo potencial de imersão que ambas as artes possuem, uma vez que se relacionam intensamente com o espaço (cf. STERKEN, 2007, p. 31-32).

Muitos cientistas e artistas já estudaram este tema sob distintos pontos de vista, em maior ou menor intensidade. Recentemente, José Luis Caivano (1994) escreveu um artigo em que faz uma abordagem histórica dos estudos sobre as correspondências entre a cor e o som. Entendendo-se som e luz enquanto bases físico-estruturais que possibilitam o pensamento, a exteriorização, e a percepção da música e da arquitetura, esta abordagem também pode ser encarada como uma das referências a respeito das relações entre essas áreas[4]. Neste artigo o autor argumenta que já versaram a respeito da correspondência entre cor e som personalidades como “Aristóteles, Newton, Goethe, Helmholtz, Ostwald, Munssel e Kandinsky.” A comparação clássica, segundo ele,

[4] A esse respeito declara Corbusier: “Nossos olhos são feitos para ver formas sob a luz, e as sombras e os claros revelam as formas” (CORBUSIER, 1973, p. 13).

> "[…] realiza-se no fato de que os estímulos determinados pelos comprimentos de onda das energias sonoras e luminosas, que geram a sensação de altura no som, e de matiz na cor, são fenômenos ondulatórios. E baseado nisso, é feita usualmente uma comparação entre a escala cromática do som e o círculo cromático, determinando-se uma dada cor do espectro luminoso em correspondência a um som de freqüência específica. Essas comparações podem ser expandidas e refinadas considerando também outras variáveis do som e da cor, tais como a comparação entre amplitude do tom e a luminosidade da cor, saturação na cor com o timbre do som, e o tamanho da imagem cromática com a duração da imagem tonal" (CAIVANO, 1994, p. 126).

Caivano expõe que, dentre as inúmeras possibilidades de emprego analógico entre as variáveis do som e da luz, alguns autores baseiam-se em argumentos físicos para propôr uma relação direta entre a freqüência do som e os comprimentos de onda da luz. Dessa maneira, Newton

> "[…] compara a vibração dos raios de luz, que de acordo com seu comprimento de onda excitam as diferentes sensações de cores, com as vibrações no ar que, de acordo com os seus comprimentos, excitam as diferentes sensações de tom. Ele argumenta sobre o fato de que as harmonias ou desarmonias das cores dependem das proporções com que as vibrações luminosas são propagadas para os nervos ópticos, assim como as harmonias ou desarmonias dos sons são derivadas das proporções entre as vibrações sonoras propagadas para os nervos auditivos" (NEWTON *apud* CAIVANO, 1994, p. 126).

Segundo essa idéia, Newton define sete cores no espectro luminoso e marca seus limites estabelecendo entre os segmentos correspondentes a cada cor uma série de proporções que coincidem com as proporções dos intervalos da escala diatônica musical (cf. Figuras 1 e 2).

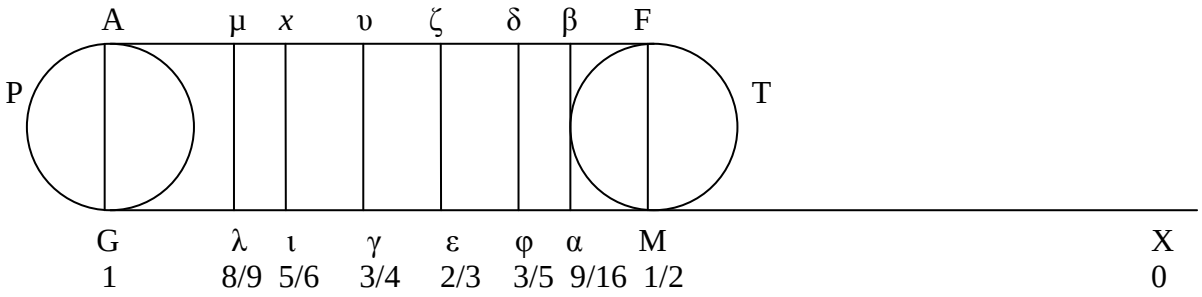


Figura 4. "Divisão do espectro de radiação visível, de acordo com Newton. O espectro é compreendido em AFGM. A linha MX tem comprimento igual à linha GM. As frações indicam a proporções de cada segmento, medidos desde X, em relação ao segmento GX, que constitui a unidade. Essas frações são recíprocas às frações obtidas pela divisão das freqüências na escala diatônica menor natural construída sobre o VI grau" (NEWTON *apud* CAIVANO, 1994, p.127)**.**

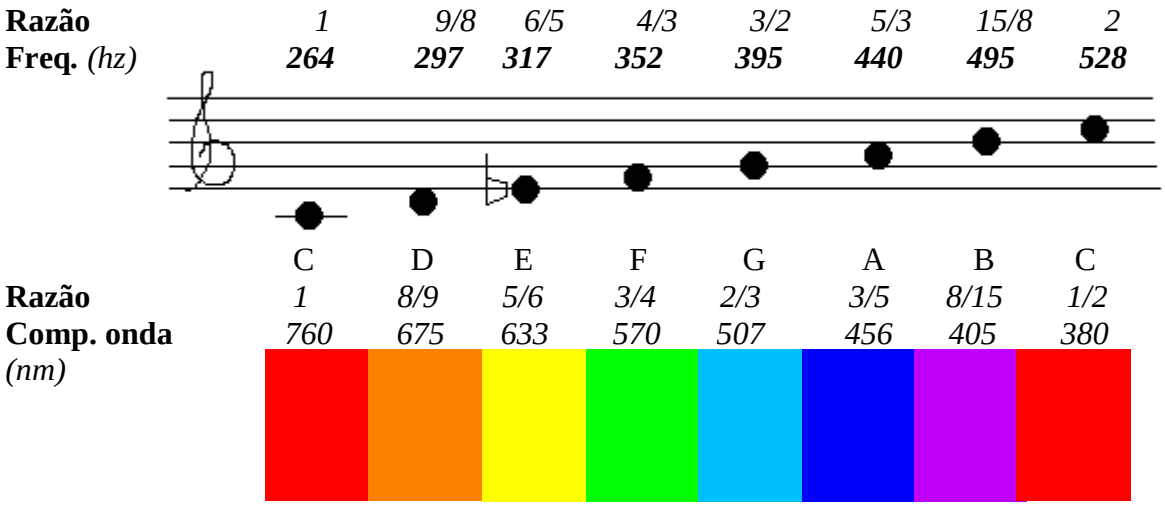


Figura 5. "Comparação entre uma oitava do som e uma oitava da luz. São indicadas a freqüência de cada som, e as frações obtidas pela divisão da cada uma delas pela freqüência do primeiro grau da escala. No espectro luminoso, os comprimentos de onda, recíprocos das freqüências, marcam a separação entre as cores e são postos paralelamente ás frações obtidas pela divisão de cada comprimento de onda pelo comprimento do extremo vermelho. Note que as razões das cores são inversas às razões dos tons"(CAIVANO, 1994, p. 127).

Há muitos outros argumentos sobre a correspondência entre cores e tons. Alguns autores se embasam no ponto de vista físico, alguns no fisiológico, e outros no psicológico. Esse fato permite experimentar relações entre cor e tom sob muitas perspectivas. Relações matemáticas e físicas, aspectos de representação das linguagens, bem como semelhanças referentes aos efeitos perceptivos produzidos por uma ou outra obra. Como exposto por Caivano, um curioso exemplo de transposição de cores pode ser encontrado no livro de Villalobos-Dominguez[5]. Certa composição cromática de diferentes matizes é transposta para outras tonalidades, mantendo-se a relação interna entre os matizes.

[5] VILLALOBOS-DOMINGUES C. e VILLALOBOS J., Atlas de los Colores, El Ateneo, Buenos Aires, 1947.

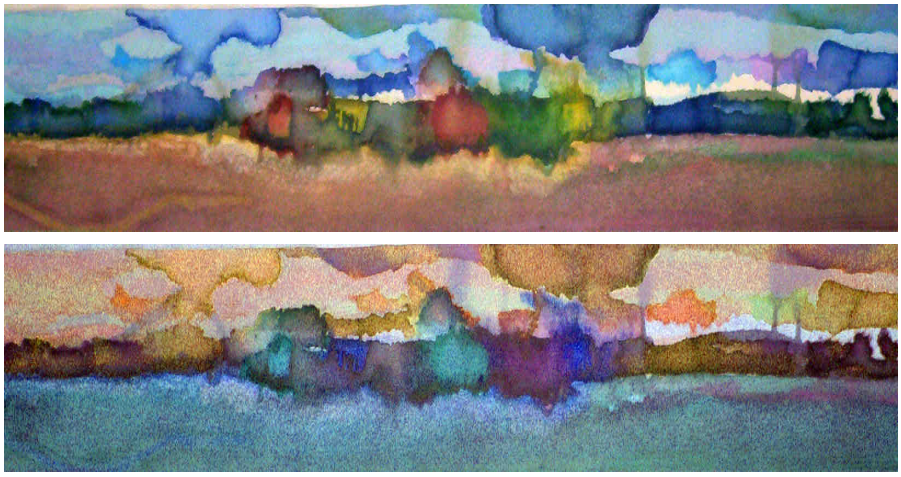


Figura 6. Experimento pessoal sobre a transposição de um quadro para diferentes matizes, conforme a idéia exposta por Villalobos-Domingues**.**

A idéia de transposição cromática exposta na figura acima pode ser claramente relacionada à idéia de transposição de tonalidades na música. O que ocorre nas pinturas acima é um evento similar ao que ocorre na transposição de uma frase ou trecho musical para outra tonalidade. Pode-se notar que no experimento acima são mantidos os contornos formais das figuras, suas localizações espaciais, bem como seus níveis de saturação, brilho, etc. Similarmente, é muito comum encontrar numa determinada peça musical tonal a transposição de um determinado trecho para outra tonalidade, mantendo-se as mesmas características motívicas, fraseológicas, timbrísticas, etc. José Luiz Caivano expõe, ainda no mesmo artigo, diversas outras correspondências entre círculos cromáticos e escalas musicais.

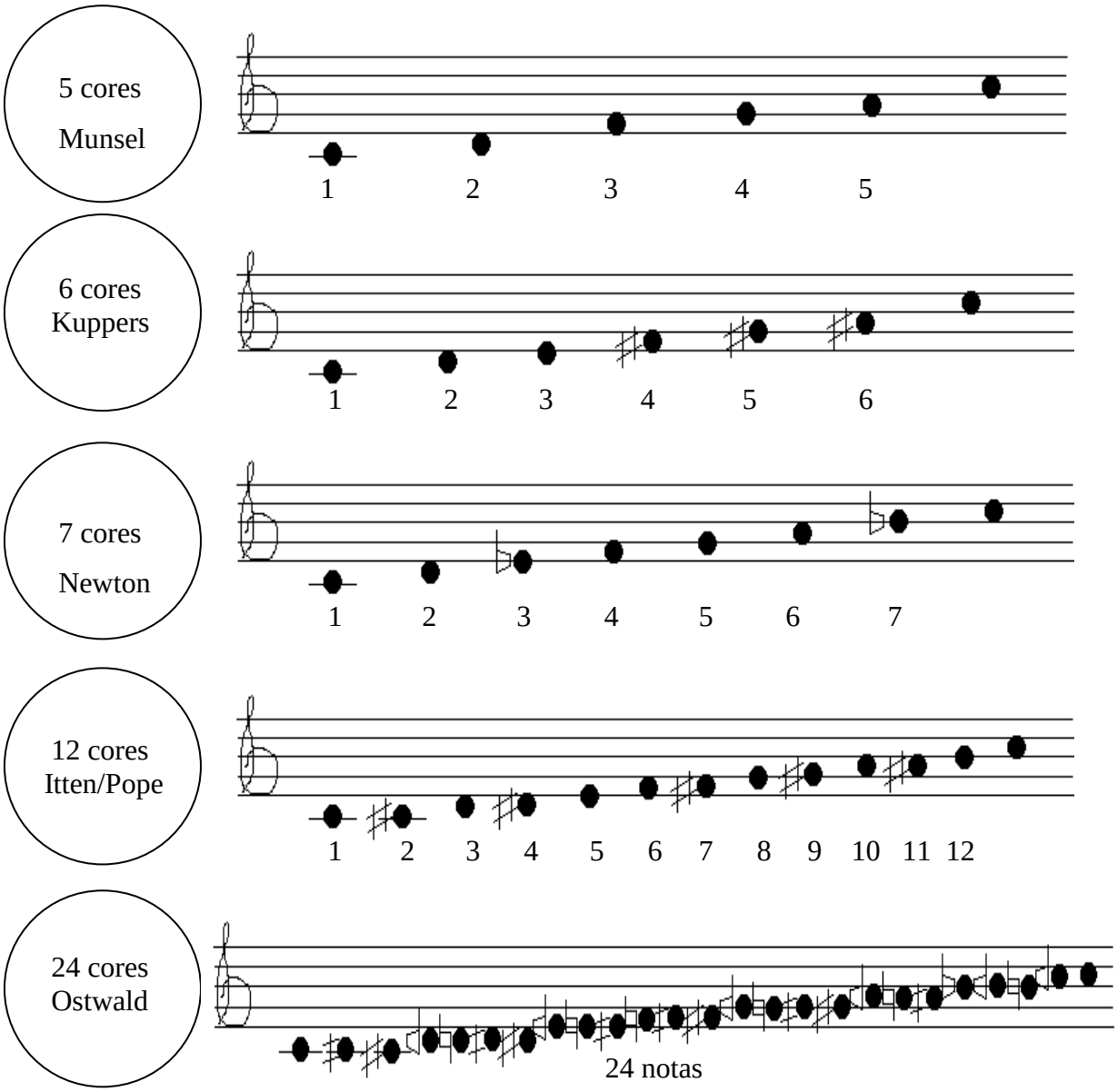


Figura 4. "Correspondência entre alguns círculos cromáticos e alguns tipos de escalas musicais. As cinco cores de Munsell correspondem às cinco notas da escala pentatônica, geralmente utilizada na música indígena americana. Entretanto, diferenças podem ser notadas, pois a proposta de Munsell é de 5 intervalos iguais, mas na escala pentatônica existem intervalos distintos. As 6 cores de Kuppers correspondem às 6 notas da escala hexafônica, composta por 6 intervalos iguais, frequentemente utilizada por Debussy. As sete cores de Newton e sua proporcional divisão no círculo cromático correspondem às sete notas da escala diatônica menor natural do VI grau do campo harmônico, composta por intervalos de tons e semitons. As 12 cores divididas em intervalos iguais no círculo cromático de Itten e Pope correspondem às 12 notas da escala temperada cromática, com intervalos de semi-tons, posta em uso por Bach. As 24 cores do círculo cromático de Ostwald correspondem às 24 notas da escala de quartos de tom, usada pela música micro-tonal do século 20" (CAIVANO, 1994, p. 129).

Esta mesma correspondência entre as diferentes escalas de cores, organizadas em círculos, e as diferentes escalas musicais, com respeito, respectivamente, à quantidade de cores e de tons, pode ser visualizada no quadro abaixo.

CÍRCULOS DE CORES		ESCALAS MUSICAIS
Munsell	5 cores	Escala pentatônica. (Música Inca)
Küpers	6 cores	Escala de tons inteiros ou Hexafônica (Debussy)
Newton	7 cores	Escala diatônica (Tons e semitons)
Itten/Pope	12 cores	Escala cromática (Bach, Música temperada)
Ostwald	24 cores	Escala de quartos de tom (Música microtonal)

Figura 5. Correspondência entre círculos cromáticos e tipos de escalas musicais (cf. CAIVANO, 1994, p. 128).

Por fim, após expor as diversas propostas de outros autores, José Luiz Caivano expõe sua própria idéia a respeito das correspondências entre cores e sons. Sua base está nas relações entre a altura do som e a cor da luz, entre o brilho da cor e a intensidade do som, entre a saturação da cor e o timbre do som, e entre o tamanho da imagem visual e a duração da imagem sonora.

Outra abordagem a respeito das relações entre música e arquitetura pode ser encontrada no trabalho de Tereza Rovira (1999). A autora abordou as correspondências entre os pensamentos formais de Schoenberg e Le Corbusier estudando as relações possíveis entre obras dodecafônicas e puristas[6]. Neste trabalho, Tereza estabelece relações entre as formas visuais do purismo e as formas sonoras do dodecafonismo, justificando seu interesse em comparar os pensamentos de Corbusier e Schoenberg pelo fato de terem sido, segundo a autora, responsáveis pelo estabelecimento da obra de arte com características formais plenamente modernas[7]. As relações analógicas entre o dodecafonismo e as vanguardas pictóricas européias são estabelecidas através da análise

[6] "Eis o porque de não se analisar aqui o e o Dodecafonismo como movimentos artísticos, mas concentrar-se no estudo das figuras concretas, nas quais torna-se possível abordar de maneira simultânea suas obras e suas propostas teóricas" (ROVIRA, 1999, p. 7).

[7] "Le Corbusier e Schoenberg não só foram duas figuras fundamentais na gestação da vanguarda, mas, cada uno em seu campo, foram capazes de, superado o período vanguardista, levar a cabo uma produção artística plenamente moderna." (*Idem, Ibidem*).

comparativa dos livros que enunciam os princípios teóricos de ambas as correntes estéticas, tais como: *Le Style et L'Idee* (SCHOENBERG, 1977), *Tratado de Harmonia (Idem,* 1964), *Structural Functions of Harmony* (*Idem,* 1983), *Après le Cubisme* (OZEFANT-JEANNERET, 1918) e *L'Esprit Nouveau* (CORBUSIER e OZEFANT, 1920-1925). Rovira expõe que, através desses escritos, é possível estabelecer analogias entre as vanguardas pictóricas e o dodecafonismo, já que ambos efetuam rupturas em relação ao pensamento estético vigente na época[8]. Segundo a autora, os princípios que regem a composição pictórica no purismo são: a determinação da forma pelas relações entre objetos e a ênfase dessas relações pela utilização da cor. Da mesma maneira, no dodecafonismo, a série determina o surgimento da forma, e a "cor" (ou timbre) contribui para ressaltar as relações harmônicas e melódicas que surgem em função da utilização da série. As relações entre o pensamento composicional de Corbusier e Schoenberg também se evidenciam pela utilização da geometria como um princípio regulador da composição. No purismo, o quadro é composto pela pré-determinação de linhas construtivas. Todos os elementos construtivos e as relações entre esses elementos são ordenados no plano do quadro por traçados e leis geométricas. Tal característica de estruturação construtiva rigorosa fez com que os pintores puristas definissem sua técnica como "pintura arquitetada" ou "pintura estruturada" (cf. ROVIRA, 1999, p. 130).

[8] "[...] donde tem sido possível comprovar como a ruptura em relação à música de seus predecessores adquire consistência somente na proposta de um sistema totalmente novo; e daí a possibilidade de estabelecer analogias com as vanguardas pictóricas contemporâneas" (*Idem*, p. 8).

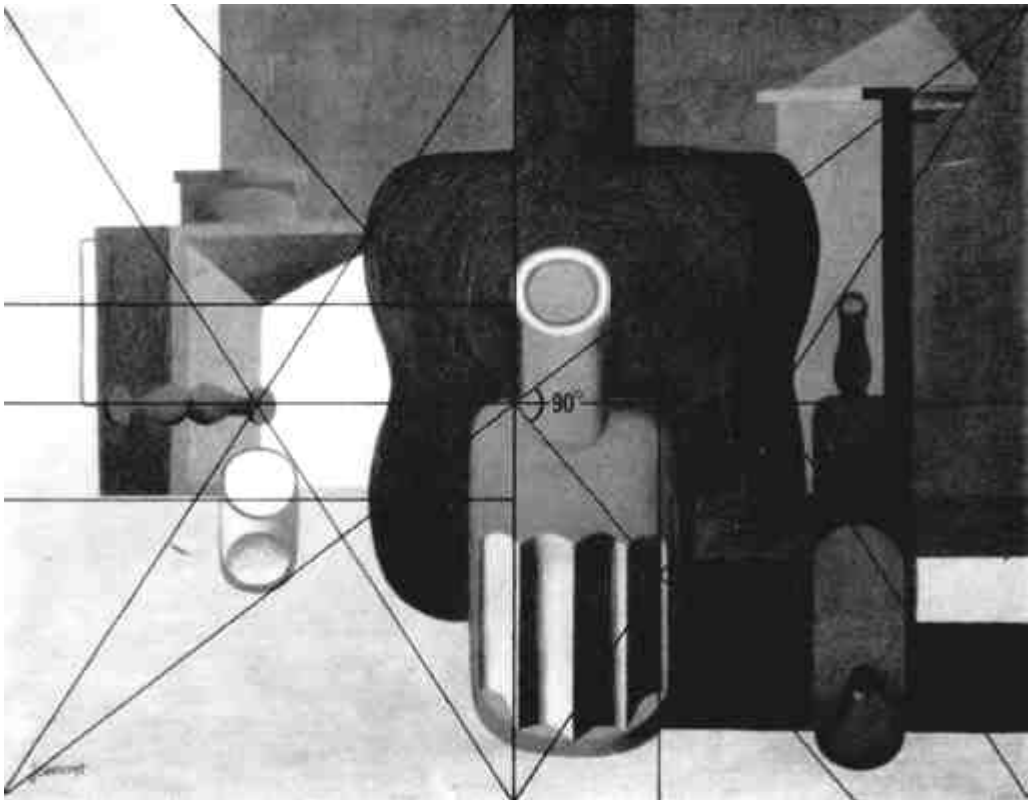


Figura 6. JEANNERET (Le Corbusier), *Composición con guitarra y farol*, 1920 (0,81 x 1,00 m) (cf. ROVIRA, 1999, p. 151).

Os mesmos princípios composicionais da pintura purista de Corbusier foram transportados para sua arquitetura. Os traçados reguladores para a composição das fachadas, o jogo de transparências e superposições, a maneira como se relacionam entre si os elementos arquitetônicos, a utilização da forma, da cor e da deformação são alguns dos procedimentos de composição arquitetônica que obedecem ao pensamento desenvolvido pelo purismo (cf. ROVIRA, 1999, p. 168)[9].

[9] Segundo Rovira, o próprio Jeanneret reconhece que a chave de sua arquitetura deve ser buscada na pintura (cf. ROVIRA, 1999, p. 166).

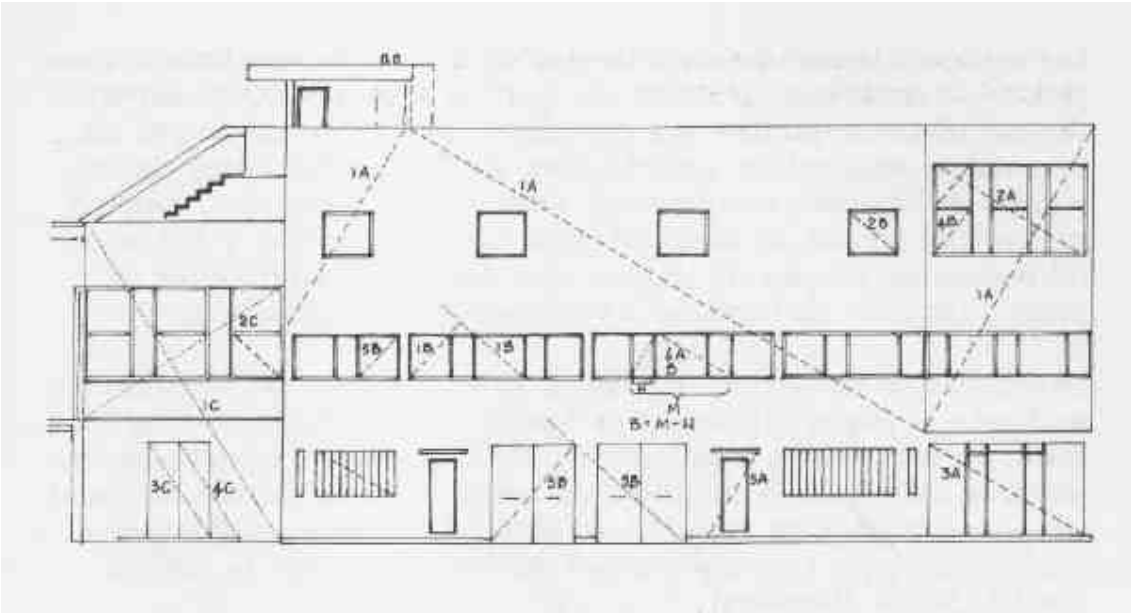


Figura 7. Le Corbusier, traçados reguladores que ordenam a fachada (cf. BAKER, 1985, p.153).

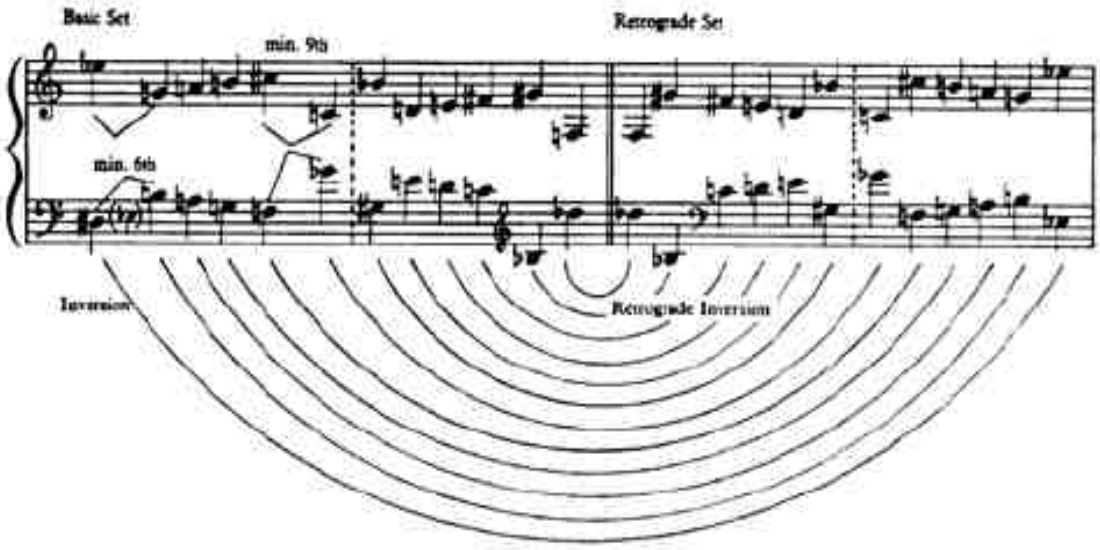


Figura 8. Schoenberg: procedimentos geométricos de regulação da série (cf. ROVIRA, 1999, p. 219).

No dodecafonismo, a série constitui o material a partir do qual se edifica a construção musical através de relações regidas pela norma. Dessa maneira, podem-se encontrar semelhanças entre os procedimentos de composição do purismo e do dodecafonismo, pois neste último a série é trabalhada de maneira geométrica segundo mecanismos de simetria, inversão, retrogradação, e retrogradação da inversão (cf. ROVIRA, 1999, p. 237).

Também existe o no purismo princípio de economia, segundo o qual, os objetos são reduzidos às suas características fundamentais para pôr ênfase nas relações entre os poucos elementos que compõem os quadros. Esse mesmo princípio aplicado à arquitetura por Corbusier gerou obras como o Pavilhão l'Esprit Nouveau realizado na Exposição de Artes Decorativas em Paris (1925), no qual a economia de materiais e a recusa ao ornamento em arquitetura fizeram uma contraposição direta em relação à ideologia predominante na época.



Figura 9. Le Corbusier. Pabellón de l'Esprit Nouveau, París, 1925 (cf. ROVIRA, 1999, p. 169).

Esse mesmo princípio de economia e eliminação do supérfluo e do puramente ornamental em favor de uma maior intensidade pode ser reconhecido no pensamento de Schoenberg, posto que o dodecafonismo corresponde à necessidade de se construir uma obra musical de larga escala a partir do estabelecimento de relações harmônicas entre poucos elementos (cf. ROVIRA, 1999, p. 236). Dessa maneira pode-se notar que as semelhanças entre os procedimentos de composição utilizados

no purismo e no dodecafonismo se evidenciam como uma estrutura profunda de pensamento que rege as organizações dos objetos que compõem as peças musicais, arquitetônicas e pictóricas.

Uma outra interessante analogia entre princípios de composição visual e sonora é evidenciada por Rovira nas relações entre o pensamento pictórico de Kandinsky e as concepções musicais de Schoenberg[10]. Segundo a autora, a concordância entre o pensamento de Kandinsky e o de Schoenberg se revela na idéia de contraposição entre dissonância e consonância. Ambos concordam que não há contraposição entre ambas:

> "A idéia de dissonância e tensão como algo oposto à simetria é descrita por Kandinsky como algo 'anti-lógico', posto que uma vez assimilado, há de fazer parte da linguajem musical e pictórica do mesmo modo que a simetria e a consonância. Kandinsky envia em sua primeira carta algumas fotos de seus quadros e trata de despertar o interesse de Schoenberg. Este, em sua resposta, reconhece que as afinidades existentes entre eles não são fruto da casualidade, mas que correspondem a uma idéia de arte que está acima das disciplinas concretas" (ROVIRA, 1999, p. 198).

Dentre as possíveis características concretas que relacionam a música de Schoenberg e a pintura de Kandinsky, Rovira cita a comparação feita por Franc Marc (1911)[11], segundo a qual pode-se indicar a analogia entre a falta de resolução nas obras atonais e a impossibilidade de se identificar uma tonalidade determinada em certas obras de Kandinsky.

> "A atonalidade de Schoenberg, a ausência de resolução em suas obras, é comparada por Franc Marc (1911) a certas obras de Kandinsky, nas quais é impossível identificar uma tonalidade determinada. De igual modo, a autonomia com a qual Schoenberg situa uma nota ao lado de outra tem seu correlato na disposição das manchas em Kandinsky" (*Idem*, p 198).

Ainda sobre as relações entre Kandinsky e Schoenberg, Rovira afirma que em *De lo espiritual en el arte* (KANDINSKY, 1986), Kandinsky constantemente necessita referir-se à música para descrever suas idéias pictóricas, e que Schoenberg, ao falar do timbre, o faz em termos pictóricos:

> "Os tons ou matizes de uma cor se explicam como os harmônicos de um tom, isto é, a roupagem de sua ressonância que incide no timbre. As cores se comparam com os timbres dos distintos instrumentos: o azul claro e a flauta, o [azul] escuro e o violoncelo, o ultramar e o contrabaixo, o verde e o violino, o roxo vivo e o trompete, o roxo cinabrio e a tuba. O branco é o silêncio entre os sons, aquela pausa que permite diferenciá-los, [...] o preto é a indicação do final, a morte, aquilo que não tem continuação. [...] Como no desenho, as distintas cores

[10] "[...] ambos são conscientes de que a obra de arte necessita de uma construção e Kandinsky valoriza o fato de que, em Schoenberg, a busca pelos aspectos construtivos não passe pela geometria, mecanismo que, na opinião do pintor, funciona como uma espécie de muleta para muitos de seus contemporâneos" (ROVIRA, *op.cit.*, p. 198).

[11] Carta de Franz Marc a August Macke del 14 de janeiro de 1911. Segundo Rovira o fragmento que faz referência a este tema se encontra em Schoenberg e Kandinsky, 1984.

> podem se contrastar umas às outras ou fundirem-se entre elas. A transparência sonora, igualmente à plástica, se obtém melhor mediante cores heterogêneas, entre as quais, não existe confusão possível. A terceira das *Cinco peças para orquestra* intitulada *Cores* é um dos exemplos típicos de *Klangfarbenmelodie* de que falarei mais adiante" (*Idem, Ibidem).*

A partir de todas essas colocações, pode-se perceber a possibilidade de se estabelecer inúmeras correspondências entre música e arquitetura. Vimos a possibilidade de se estabelecer relações entre tom e cor, amplitude e brilho, saturação e timbre, e entre duração e tamanho, entre periodicidade e não periodicidade, entre formas sonoras e espaciais. Tanto pela ótica física quanto pelo ponto de vista psicológico, desde as etapas de composição até os processos de percepção, vimos que há possibilidades de estabelecer inúmeras correspondências entre essas duas formas de expressão do conhecimento.

Um dos mais contundentes pontos de vista sobre as relações entre música e arquitetura, objeto central dessa pesquisa, pode ser encontrado no trabalho do compositor, engenheiro e arquiteto Iannis Xenakis. A obra e o pensamento composicional de Xenakis são amplamente constituídos pelo intercâmbio conceitual entre música e arquitetura. A esse respeito, o próprio compositor afirma, em entrevista dada a Matossian (1984), sua descoberta de que os problemas da arquitetura eram os mesmos em música.

> "Eu descobri que os problemas em arquitetura eram os mesmo em música. Uma coisa que aprendi da arquitetura e que é diferente do modo como músicos trabalham é considerar a forma geral da composição, do modo como se vê um prédio ou uma vila. Em vez de começar por um detalhe, como um tema, e construir a coisa toda com regras, você tem o todo em mente e pensa sobre os detalhes e elementos e, é claro, as proporções" (MATOSSIAN, 1984, p. 69).

Em seu livro *Musique/Architecture,* apesar de não conceituar as relações entre música e arquitetura de forma explícita e didática, Xenakis propõe uma base lógico-matemática que pode ser entendida como uma aproximação composicional entre essas duas áreas. Através da teoria cinética dos gases, a teoria das probabilidades e da lógica, Xenakis defende uma concepção musical pela qual se possa pensar, criar e experimentar música de uma forma mais livre e através de outras variáveis, tais como: densidade, velocidade de mudança, grau de ordem, entre outras. Segundo Xenakis, após a

liberação dos doze sons empreendida pelo dodecafonismo e após a radicalização desse pensamento pelo serialismo integral, “o pensamento puro dos matemáticos estava conscientemente reintroduzido na composição musical” (XENAKIS, 1971, p. 9). Contudo, o compositor coloca que o pensamento dodecafônico comportou-se como se, após ter tomado uma decisão cabal – a saber: a de des-hierarquização dos doze sons constituintes da escala cromática –, tivesse se amedrontado diante das conseqüências desse ato “inocente”. Conseqüentemente, para conter a avalanche causada pela ruptura de base acionada pela lógica dodecafônica, seu criador apressou-se em abrigar sua estrutura na forma de pensamentos pertencentes há séculos passados, criando, por conseqüência direta, uma fronteira de mentalidade que impedia a exploração total do alargamento proporcionado pelo dodecafonismo. Para romper com as barreiras colocadas pela associação de pensamentos tonais e lineares à criação musical, Xenakis propõe então a utilização da teoria das probabilidades em composição musical utilizando qualquer som de freqüência específica – e não apenas os doze do sistema temperado – de uma maneira global, em massa, e não mais linearizada.

O presente trabalho aborda as principais correspondências entre música e arquitetura nos procedimentos composicionais e nas características estético-estruturais das músicas e arquiteturas das obras multimídia de Xenakis denominadas *Polytopes*. Trata-se, portanto, de expor quais as principais bases conceituais pelas quais Xenakis efetua a transmissão dos conceitos da composição arquitetônica para a composição musical, quais são as características e semelhanças estético-estruturais entre música e arquitetura decorrentes dos procedimentos de composição, que efeitos essas características estéticas podem gerar em determinado apreciador, e quais as principais rupturas e continuidades que essas obras efetuam em relação à arquitetura e à música modernas.

.



Figura 10. Le Corbusier: Unidade de Habitação de Marseille. Fonte: http://www.fondationlecorbusier.asso.fr/fondationlc.htm

PARTE 1

OBRAS INICIAIS

1. ARQUITETURA: Xenakis e Corbusier

Em 1947, recém chegado à França, Xenakis inicia sua carreira ao lado de Le Corbusier como engenheiro contratado junto ao Atelier des Bâtisseurs, o ATBAT[12], ateliê formado por Corbusier para dar conta dos aspectos técnicos e estruturais demandados pela necessidade de reconstrução da França no período pós-guerra. Tal iniciativa de Corbusier se deu, segundo Sterken (2004, p. 17), devido ao fato de que os arquitetos de então, formados por uma bagagem cultural e intelectual associadas predominantemente às Belas Artes, não possuíam os requisitos técnicos necessários para execução de tal reconstrução.

Xenakis trabalhou com Le Corbusier durante 12 anos, de 1947 a 1959, participando de inúmeros projetos arquitetônicos. Dentre tais projetos, elegemos apenas alguns como representantes do período inicial das atividades de Xenakis como engenheiro e, posteriormente, como arquiteto.

Neste trabalho denominamos como iniciais aquelas obras que vão desde 1947, com a participação de Xenakis na concepção e construção da Unidade de Habitação de Marseille, até 1953, ano em que Xenakis participa ativamente da elaboração do Convento de la Tourette. Essa nomenclatura foi escolhida porque entendemos que é através do projeto do Pavilhão Philips, iniciado em 1956, que Xenakis realiza-se efetivamente como arquiteto, uma vez que pôde então exteriorizar seus princípios estéticos e estruturais nessa obra.

1.1. Unidade de Habitação de Marseille

Em 1945 Corbusier é contratado por Raoul Dautry, então Ministro para a Reconstrução da França, para a construção de uma Unidade de Habitação em Marseille. O projeto arquitetônico foi desenvolvido de 1946 a 1950, e a construção, de 1947 a 1952. Com dimensões de 137m de comprimento por 24,5m de largura e 56 m de altura, a unidade foi construída com 18 andares, 337 apartamentos de 7 tipos diferentes, os quais podem abrigar 1600 habitantes. O programa ainda previa

[12] A esse respeito cf. STERKEN, 2004, p. 17.

uma rua de comércio, um hotel, um restaurante, uma creche, uma escola no 17° andar e um ginásio sobre o teto. Localizado no Boulevard Michelet, 13008, em Marseille, o prédio é caracterizado geometricamente pela ortogonalidade. O material construtivo utilizado foi predominantemente o concreto armado, do qual também foi feita a sua estrutura de 34 pilotis[13].

Dentre as inúmeras atividades desenvolvidas por Xenakis na concepção da Unidade de Habitação de Marseille, podem-se destacar: a) concepção formal das fachadas; b) concepção dos painéis de vidro ondulatório; c) organização espacial das cozinhas; d) cálculos estruturais; e) concepção dos Réverbères de Lumière; f) posto de coleta de lixos; g) espacialização das fontes sonoras durante o IX congresso de arquitetura do CIAM[14].



Figura 11. Le Corbusier: Unidade de Habitação de Nantes.
Fonte: http://www.fondationlecorbusier.asso.fr/reze.html

1.2. Unidade de Habitação de Nantes

Em 1949 Le Corbusier foi contratado pela Cooperativa *"La Maison Familiale"* para a construção de uma Unidade de Habitação em Nantes. O projeto arquitetônico foi desenvolvido de

[13] A esse respeito consultar STERKEN, 2004, p. 197 e KANACH, 2006, p. 43.
[14] *Idem*, pp. 260-266; *Idem*, pp. 43-48.

1950 a 1954 e a construção realizada de 1953 a 1955. Com dimensões de 105m x 19m x 52m, a unidade foi composta para ter 18 andares nos quais 1400 habitantes se hospedariam em 294 apartamentos de 7 tipos diferentes. O programa ainda previa uma creche, um escritório e uma biblioteca. Localizado no Boulevard Le Corbusier, 44400, Rezé, Nantes (França), o prédio é caracterizado geometricamente, assim como a unidade de Marseille, por sua ortogonalidade. O material construtivo utilizado foi predominantemente o concreto armado e sua estrutura difere da utilizada em Marseille pelo fato de ser formada por blocos de concreto pró-tendido independentes que se sobrepõem e justapõem-se como caixas de sapato ("boites à chaussures")[15].

Dentre as inúmeras atividades efetuadas por Xenakis durante a concepção da Unidade de Habitação de Nantes, podem-se destacar: a) cálculos estruturais**;** b) estudos de integração das diversas instalações; c) organização do canteiro de obras**;** d) sondagem do solo**;** e) segurança contra incêndio; f) baixos relevos do Modulor na fachada principal; g) concepção das fachadas da creche sobre o teto-terraço[16].



Figura 12: Le Corbusier: Alta Corte de Chandigarh, Índia.
Fonte: http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2008_01_01_archive.html

[15] A esse respeito cf. KANACH, 2006, p. 49.
[16] A esse respeito cf. STERKEN, 2004, p. 203-210 e KANACH, 2006, p. 49-51, e 377.

1.3. Cidade de Chandigarh

Em 1950, por indicação de Eugène Claudius-Petit, Maxwell Fry e Jane Drew, as autoridades do governo indiano contrataram Le Corbusier para a concepção e construção de diversos equipamentos urbanos na cidade de Chandigarh na Índia. O projeto e a construção dos equipamentos se desenvolveram durante o período de 1951 a 1962.

> "Localizada a 350 km ao norte de Delhi, a planta original previa a construção de 47 setores de 1200m por 800m. Cada setor seria equipado por uma escola, espaços verdes e lojas. Ao norte, 4 construções governamentais: a Alta Corte, o Secretariado, o Palácio do Governador e a Assembléia; a leste, a zona industrial; a oeste, a universidade" (STERKEN, 2004, p.225).

No projeto para a cidade de Chandigarh Xenakis participou diretamente da concepção da Alta Corte, do Secretariado, do Palácio do Governador e da Assembléia.

1.3.1. Alta Corte

Projetada de 1950 a 1952 e construída de 1952 a 1955, a Alta Corte possui uma forma marcada pela ortogonalidade. Ela é formada por oito pequenas cortes (de dois andares) e uma grande corte (de três andares), sendo seu material construtivo o concreto armado. Xenakis participou ativamente como conselheiro técnico para estrutura, como projetista dos painéis refletores para difusão acústica, e na concepção dos painéis de vidro ondulatório (cf. STERKEN, 2004, p. 237-238 e KANACH, 2006, p. 386-387).

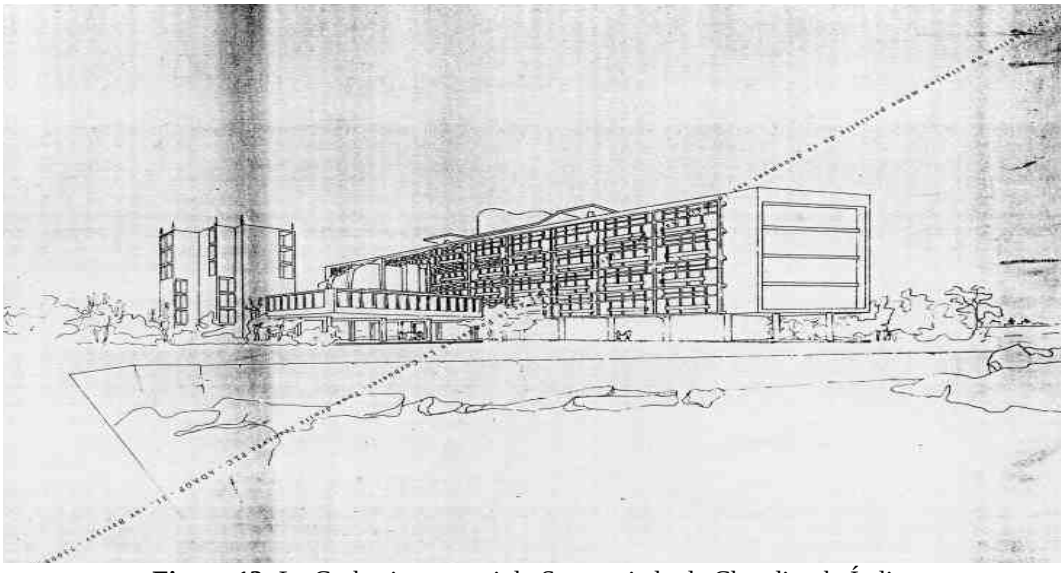


Figura 13: Le Corbusier: croqui do Secretariado de Chandigarh, Índia.
Fonte: http://www.roscoff-quotidien.eu/celebrite-corbusier-photo.jpg

1.3.2. Secretariado

Projetado de 1951 a 1953 e com construção realizada de 1954 a 1958, o Secretariado de Chandigarh é um prédio de concreto armado com forma ortogonal e que abriga o conjunto dos gabinetes dos ministros do governo indiano. Nesse projeto Xenakis participou ativamente como Conselheiro técnico e na concepção dos painéis de vidro ondulatório (cf. STERKEN, 2004, p. 241-244 e KANACH, 2006, p. 53-71, 379).



Figura 14: Le Corbusier: maquete do Palácio do Governador em Chandigarh, Índia (cf. STERKEN, 2004, p. 246).

1.3.3. Palácio do Governador

Projeto não realizado para a cidade de Chandigarh, o Palácio do Governador foi idealmente concebido para ser a residência oficial do governador do Pendjab, com alojamentos para os visitantes oficiais, salas de recepção e um teto-terraço. Sua forma é também marcada pela ortogonalidade e o material construtivo foi o concreto armado. Xenakis participou como conselheiro técnico, fazendo cálculos de estabilidade do concreto e na concepção da escultura sobre o teto chamada Barsati (cf. STERKEN, 2004, p. 241-244; KANACH, 2006, p. 53-71).

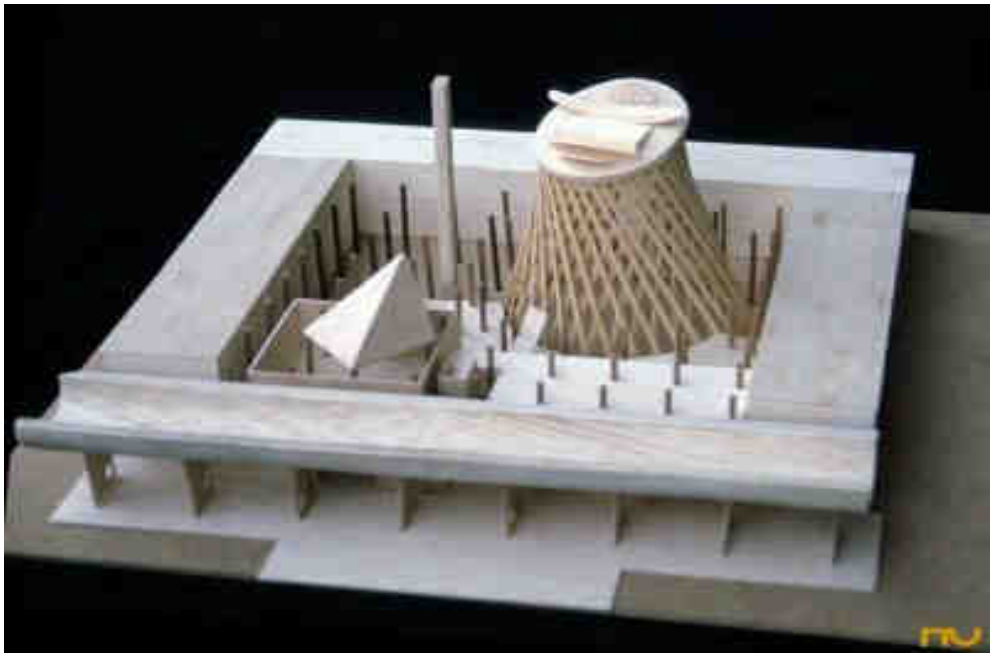


Figura 15: Le Corbusier. Assembléia de Chandigarh, Índia.
Fonte: http://recerca.upc.edu/historiaenobres/castella/ficha.php?id=127

1.3.4. Assembléia

A Assembléia de Chandigarh foi projetada entre 1951 e 1960 e sua construção se deu de 1954 a 1962. O edifício é constituído por uma torre parabólica interior, sob a qual se encontra a sala de reuniões, e possui um espaço interno de caráter labiríntico com planos e pontes para pedestres, fechado dos três lados por conjuntos de escritórios. Sua forma privilegia a ortogonalidade (a não ser pela torre), e seu material é o concerto armado (cf. STERKEN, p. 251-255; KANACH, p. 380).



Figura 16: Le Corbusier: Assembléia de Chandigarh, Índia.
Fonte: http://recerca.upc.edu/historiaenobres/castella/ficha.php?id=127



Figura 17: Corbuiser e Xenakis: Convento de la Tourette, 1953-56. Fachada com os painéis de vidro ondulatório (cf. STERKEN, 2004, p. 260).

1.4. Convento de La Tourette

Encomendado dia 14 de Março de 1953, o Convento de la Tourette foi projetado de 1954 a 1956 e teve sua construção realizada de 1956 a 1961. O Convento é formado por uma igreja, um oratório, salas de ensino e alojamentos para monges e visitantes. O concreto armado novamente foi utilizado como material construtivo, sendo que a forma privilegiou também a ortogonalidade e a linha reta. Xenakis participou como arquiteto de projeto e dentre as diversas atividades que desenvolveu podem-se destacar:

a) Concepção dos Painéis de Vidro Ondulatório



Figura 18. Corbusier e Xenakis: Convento de la Tourette. Fachada com os painéis de vidro ondulatório (cf. STERKEN, 2004, p. 260).

b) ‘Concepção dos Diamantes Acústicos

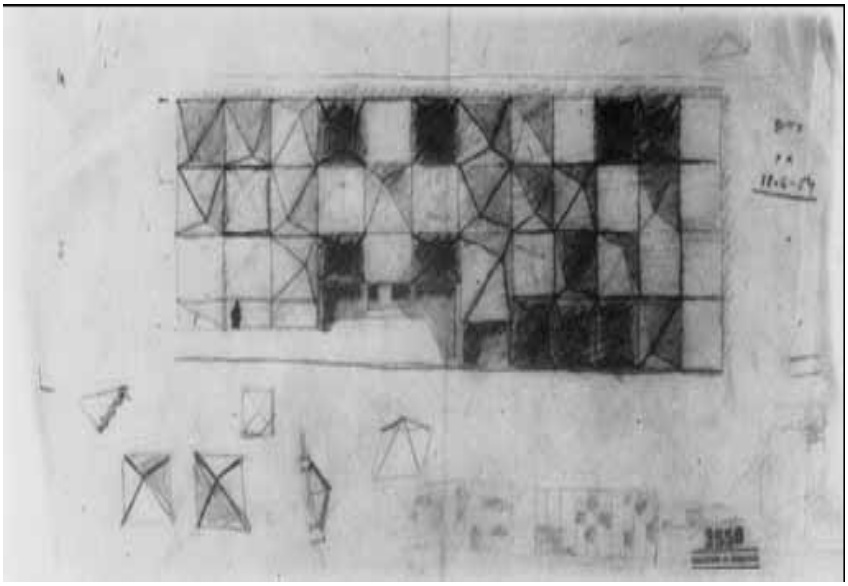


Figura 19. Iannis Xenakis: Croqui dos Diamantes Acústicos (cf. STERKEN, 2004, p. 333).

c) Concepção dos Canhões de Luz (*Canons*)

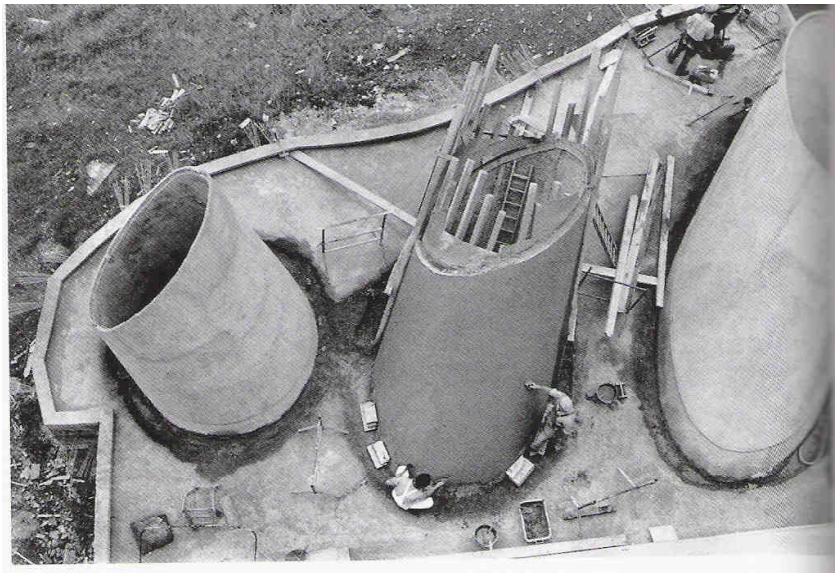


Figura 20. Corbusier e Xenakis: Canhões de Luz (*Canons*) (cf. KANACH, 2006, p. 86).

d) Concepção da Estrutura e da Circulação Interna



Figura 21. À esquerda: Corbusier e Xenakis: Convento de la Tourette. Detalhes da estrutura (cf. KANACH, 2006, p.85).

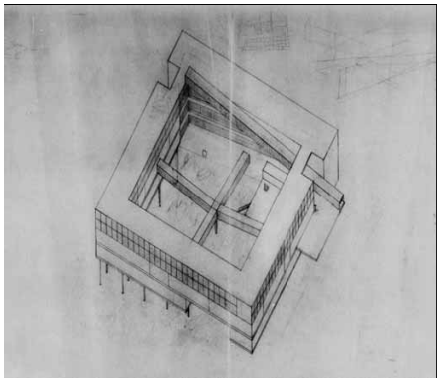


Figura 22. À direita: Corbusier e Xenakis: Convento de la e Tourette. Desenho do interior (cf. STERKEN, 2004, p. 333).

e) Concepção das Metralhadoras de Luz (*Mitrailleuses de Lumière*)

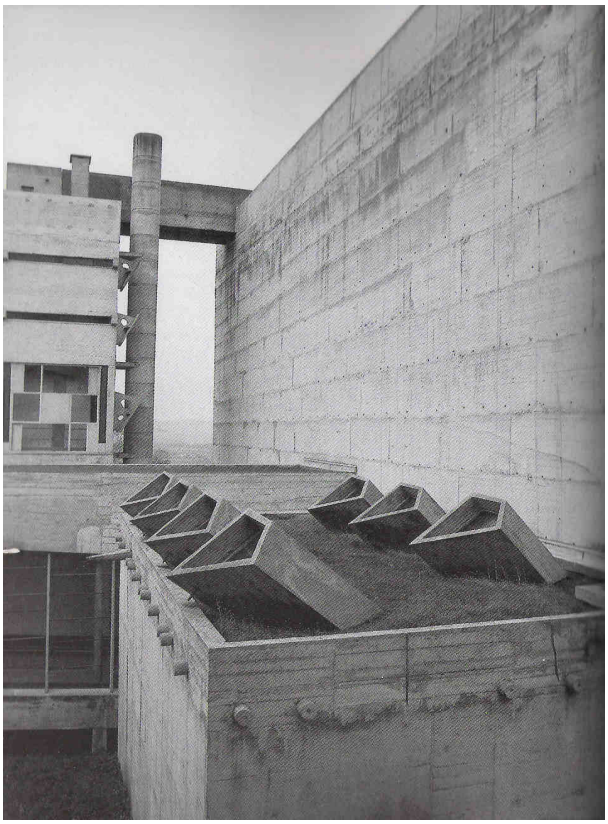


Figura 23. Iannis Xenakis: *Mitrailleuses de Lumière* (cf. KANACH, 2006, p. 88).

1.5. Casa do Brasil

Localizada na Cidade Universitária de Paris, França, a Casa do Brasil foi encomendada pelo Ministério da Educação do Brasil como casa de estudantes. Concebida inicialmente com 90 quartos e 5 estúdios, segundo Sterken, atualmente abriga 78 quartos e 22 estúdios, ateliês, biblioteca para os residentes e um teatro.



Figura 24: Corbusier e Xenakis: Casa do Brasil. Detalhe dos painéis de vidro ondulatório (cf. KANACH, p. 387).

O material construtivo predominante novamente foi o concreto armado. O projeto data de 1952 (primeiro projeto: Lúcio Costa) e posteriormente de 1956 a 1957 (segundo projeto: Le Corbusier). A construção foi feita entre 1957 e 1959, com inauguração em 25 de junho de 1959. Xenakis colaborou novamente com os painéis de vidro ondulatório.

1.6. Casa da Cultura e da Juventude de Firminy

Concebida inicialmente com salas de aula, duas salas de teatro (250 e 90 pessoas), uma biblioteca, espaços de encontro e de exposições, segundo Sterken, atualmente abriga um teatro e uma escola de música. A Casa da Cultura e da Juventude de Firminy é uma construção de concreto armado localizada em Saint-Étienne na França. O projeto foi desenvolvido de 1956 a 1961 e sua construção foi efetuada de 1961 a 1965, sendo inaugurada em 18 de setembro de 1965. Xenakis participou como arquiteto de projeto e especialmente na concepção dos painéis de vidro ondulatório, como nas diversas outras ocasiões.

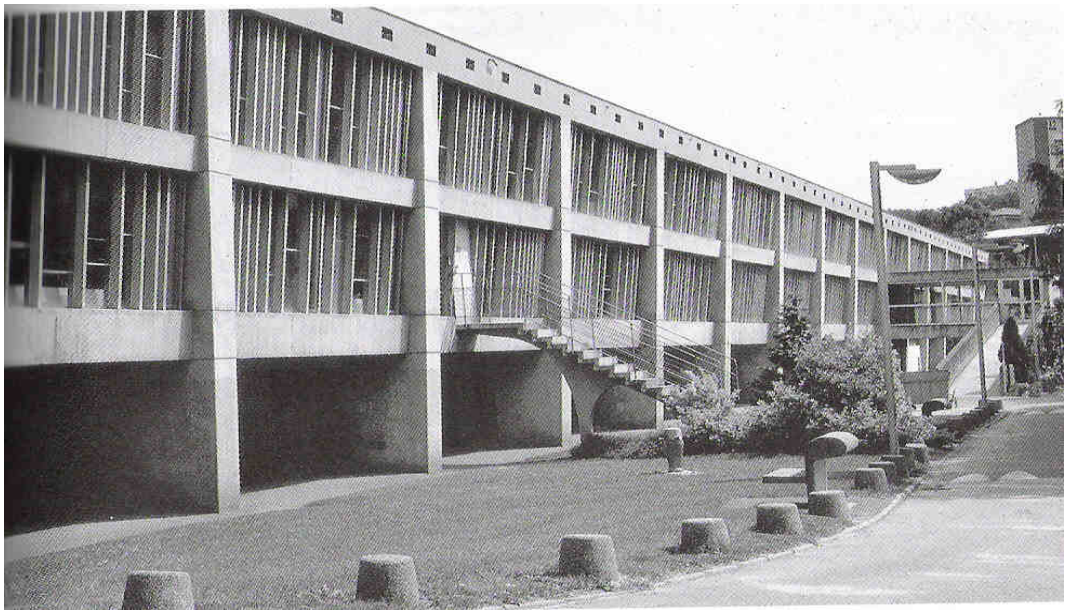


Figura 25. Le Corbusier e Xenakis: Casa da cultura e da Juventude de Firminy, França. Detalhe dos painéis de vidro ondulatório (cf. KANACH, 2006, p. 123).

2. MÚSICA: Xenakis e Messiaen

Após três anos de trabalho com Le Corbusier, Xenakis conhece Olivier Messiaen, renomado compositor francês, organista, ornitólogo e professor adjunto ao conservatório de Paris de 1941 a 1978. Xenakis freqüentou as aulas de análise e harmonia de Messiaen, em cuja classe estavam também Pierre Boulez e Karlheinz Stockhausen. Xenakis freqüentou as aulas de Messiaen de 1950 a 1953, período no qual desenvolveu diversas composições, dentre as quais destacamos apenas algumas como representantes do seu período inicial como compositor. Denominamos como iniciais as obras que vão de 1949 até 1958, ano em que Xenakis compõe *Analogique A e B* e *Concret PH.* Tal categorização foi escolhida pelo fato de ser um período em que, para nós, Xenakis está em pleno desenvolvimento de sua teoria da música estocástica. Durante este período, o compositor escreve textos de grande importância para sua carreira, tais como: "A Crise da música serial" (1955), "Teoria das probabilidades e composição musical" (1958), "À Procura de uma música estocástica" (1958); "As três parábolas" (1958) e "Notas sobre um gesto eletrônico" (1958), texto este em que expõe suas concepções sobre os espetáculos multimídia e que, portanto, é a base estético-filosófica de seus *Polytopes.*

2.1. *Zyia*

Composta em 1952, *Zyia* é uma das primeiras obras de Xenakis e se enquadra dentro do período de formação musical do compositor. Com uma duração de 7 minutos, texto de origem popular e dois tipos de instrumentação possíveis – a saber: a) soprano, coro de homens (mínimo 10), flauta e piano; b) soprano, flauta e piano, *Zyia* é daquelas composições que permaneceram guardadas por muitos anos antes de sua execução, já que foi estreada apenas em 1994 no Festival de Música Contemporânea de Evreux, sob direção de Rachid Safir[17].

[17] A esse respeito cf. XENAKIS, Iannis. Catálogo 2006, Salabert, p. 12.

2.2. *Procession aux eaux claires*

Com uma duração de 11 minutos *Procession aux eaux claires* (*Procissão às águas claras*) foi composta em 1953 como a primeira parte do projeto tríptico *Anastenária,* o qual culminou com a composição de *Metastasis.* Trata-se de uma peça orquestral para coro misto (9 sopranos, 6 contraltos e 6 tenores), coro de homens (15 a 20 barítonos) e 62 músicos distribuídos da seguinte maneira: 3(pic).4(2cor ang).1(clB).2-4.2.1.0, 6perc, crd (10.10.6.6.6)[18].

Assim como *Zyia* a estréia de *Procession aux eaux claires* aconteceu muitas décadas após sua composição, mais precisamente no ano 2000 em Munique, com interpretação do Coro e Orquestra Sinfônica de Bayerischen Rundfunks, sob a regência de Charles Zacharie Bornstein.

2.3. *Le Sacrifice*

Composta em 1953 como a segunda parte do projeto tríptico *Anastenária, Le Sacrifice* (O *Sacrifício*) é uma peça instrumental com 6 minutos de duração para 51 músicos de orquestra distribuídos da seguinte maneira: 2(pic).2(cor ang).2(clB).2(cbn)-2.2.1(trbT).1, 3perc, timb, pno, crd (8.8.6.6.4)[19]. Assim como as peças anteriores, *Le Sacrifice* também foi estreada muitas décadas após sua composição, em 2000, pela Orquestra Sinfônica de Munique da Bayerischer Rundfunk, sob a regência de Charles Zacharien Bornstein.

2.4. *Metastasis*

Com sua composição feita entre 1953 e 1954, *Metastasis* é considerada por teóricos e compositores como a obra em que Xenakis se mostra composicionalmente maduro. A peça tem uma duração de 7 minutos e foi concebida para orquestra de 60 músicos distribuídos da seguinte maneira: 2 flautas, (também 2 picolos), 2 oboés, clarinete (também clarinete baixo), 3 trompas, 2 trompetes, 2 trombones, percussões, tímpanos, 12 primeiros violinos, 12 segundos violinos, 8 altos, 8 violoncelos,

[18] *Idem,* p. 11.
[19] *Idem,* p. 17.

6 contrabaixos[20]. Metastasis teve sua estréia em 16 de Outubro de 1955 no Festival de Donaueschingen, Alemanha, pela Orquestra Sinfônica do Süddwestfunk Baden-Baden sob a regência de Hans Rosbaud, e foi responsável pela entrada de Xenakis no cenário da música contemporânea.

[20] *Idem, ibidem.*

3. MÚSICA: Xenakis e Scherchen

Em 1954, após já ter encerrado seus estudos na classe de Messiaen, Xenakis conhece Hermann Scherchen, com o qual desenvolveu profunda amizade e realizou estudos de composição musical em Gravesano na Suíça[21]. É interessante notar que logo após ter conhecido Scherchen, Xenakis comporá duas obras de grande peso em sua história, a saber*: Pithoprakta* em 1955, e *Achorripsis* em 1956, as quais elegemos para representar esse período da vida composicional de Xenakis.

3.1. *Phitoprakta*

Composta entre 1955-1956, *Pithoprakta* é uma peça de 10 minutos para instrumentos de orquestra distribuídos da seguinte maneira: 2 trombones (tenores), 1 xylofone, 1 wood-block, 12 primeiros-violinos, 12 segundos-violinos, 8 violas, 8 violoncelos, 6 contrabaixos. A peça teve sua estréia em 8 de março de 1957 no Festival Música Viva em Munique, Alemanha, pela Bayerischer Rundfunk Orchester sob a regência de Hermann Scherchen[22].

3.2. *Achorripsis*

Achorripsis é uma peça com duração de 7 minutos, cuja estréia ocorreu em 20 de julho de 1958 no Teatro Colón de Buenos Aires, pela orquestra daquele teatro, sob a regência de Hermann Scherchen. Foi composta entre 1956 e 1957 para 21 instrumentos distribuídos da seguinte maneira: flauta (também flauta picolo), oboé, 2 clarinetes (também clarinete em mib e clarinete baixo), 2 fagotes (também contra fagote), 2 trompetes, trombone, 3 percussões, 3 violinos, 3 violoncelos, 3 contrabaixos.

[21] *Idem*, p. 6.
[22] *Idem*, p. 17.

4. MÚSICA: Xenakis e Schaeffer

Em 1955 Xenakis conhece Pierre Schaeffer, engenheiro, compositor e diretor do GRM (Grupo de Pesquisas Musicais), primeiro grupo de música concreta. Segundo Makis Solomos:

> "[...] em março de 1950 Xenakis assistiu ao primeiro concerto de música concreta e a partir de 1953 ele tenta ingressar no estúdio de música concreta, onde havia compositores como Michel Philippot e François-Bernard Machê, com os quais se vinculará. Graças a uma recomendação de Messiaen e apresentando a partitura de *Le Sacrifíce* (que, também apresentou a Scherchen), Xenakis encontra Schaeffer em setembro de 1954, o qual aceita engaja-lo no estúdio" (SOLOMOS, 2004, cap.1).

É também durante o período de 1957 a 1962 que Xenakis compõe suas primeiras obras eletroacústicas e mistas, dentre as quais elegemos como representantes: *Diamorphoses* (1957) e sua obra mista *Analógique A e B* (1959) (cf. SOLOMOS, 1996, cap.1).

4.1. *Diamorphoses*

Composta em 1957 com uma duração de 7 minutos, *Diamorphoses* é uma peça eletroacústica para fita magnética (2 pistas, 4 alto-falantes no mínimo) realizada no Grupo de Pesquisas Musicais (GRM) em Paris e teve sua estréia em 5 de outubro de 1958 em Bruxelas.

4.2. *Analógique A e B*

Analógique A foi composta em 1958 para 9 instrumentos de cordas com a seguinte distribuição: 3.0.0.3.3[23]. Esta é uma peça com duração de 7 minutos e foi concebida para ser necessariamente tocada com *Analógique B*, peça eletroacústica para fita magnética (4 pistas, 4 alto-falantes no mínimo) composta em 1959 nos Estúdios do GRM em Paris. *Analógique A e B* tiveram sua estréia em 1959 no Festival de Gravesano, com execução da Orquestra do Festival sob a regência de Hermann Scherchen.

[23] *Idem*, p. 23.

5. MÚSICA E ARQUITETURA: Poética, Estrutura e Percepção

Através do estudo das obras iniciais de Iannis Xenakis pôde-se constatar a utilização de ferramentas composicionais com as quais o compositor vai concretizar suas idéias sobre as inter-relações entre música e arquitetura. Dentre esses trabalhos foram destacados a Unidade de Habitação de Marseille, a Unidade de Habitação de Nantes, os equipamentos urbanos projetados para a cidade de Chandigarh, o Convento de la Tourette, a Casa do Brasil, e a Casa da Cultura e da Juventude de Firminy. Em todas estas obras pode-se notar a utilização sistemática do Modulor como ferramenta para o estabelecimento de jogos de proporções baseadas na seção áurea, com a qual Xenakis executou os seus painéis de vidro ondulatórios. Porém, para uma melhor abordagem do uso das grelhas dimensionais do Modulor por Xenakis, é necessário explicitarmos as três principais categorias temporais do seu pensamento, a saber: as categorias fora-do-tempo (*hors-temps*), em-tempo (*en-temps*), e temporal (*temporelle*).

5.1. Categorias temporais em Xenakis

Em seu livro *Musique. Architecture.* (1971), Xenakis expõe a necessidade de diferenciação entre a categoria *fora-do-tempo* e as categorias *em-tempo* e *temporal*[24]. Segundo o compositor, durante muito tempo os compositores colocaram as categorias *em-tempo* e *temporal* em uma posição de total hegemonia sobre a categoria *fora do tempo*, esquecendo-se, porém, do papel fundamental que esta última desempenha no fazer musical.

Por isso, para realizar a diferenciação entre essas categorias, Xenakis começa expor a estrutura fora-do-tempo da música bizantina, para através disso, demonstrar a complexidade da arquitetura fora-do-tempo dessa música em comparação com as músicas posteriores. Segundo o compositor,

[24] "É necessário, para compreender bem o passado e o futuro, distinguir as estruturas, as arquiteturas, os organismos sonoros, de suas manifestações temporais" (XENAKIS, 971, p. 55)

com o passar da história, houve uma simplificação exagerada das estruturas fora-do-tempo musicais, fato este que gerou o empobrecimento da música harmonicamente (cf. XENAKIS, 1971, p. 76).

Segundo Xenakis, a categoria fora-do-tempo é composta por estruturas que não variam independentemente de sua posição na sucessão temporal, isto é:

> "A música participa ao mesmo tempo do espaço fora-do-tempo e do fluxo temporal. Dessa maneira, as escalas de altura, as gamas dos modos da igreja, as morfologias de níveis superiores, estruturas, arquiteturas da fuga, as fórmulas matemáticas que engendram os sons são fora-do-tempo seja no papel, seja em nossa memória. [...] Pode-se dizer que todo esquema temporal pré-concebido ou pos-concebido é uma representação fora-do-tempo do fluxo temporal no qual se inscrevem os fenômenos, as entidades" (XENAKIS, 1994, p. 101)

Dessa maneira, sendo a categoria fora-do-tempo composta, entre outras coisas, por intervalos de altura, intervalos de duração, intervalos de dinâmica, acordes, gamas e escalas (diatônicas, cromáticas, enearmônicas e mistas), pode-se dizer que ela é a parte estrutural que independe de sua manifestação no tempo. A categoria fora-do-tempo é, portanto, a arquitetura intervalar cristalizada, antes, durante e após as manifestações temporais musicais e, dessa maneira se revela como uma conta-face arquitetônica da música, na medida em que compartilha de uma estrutura de base espacial.

A categoria temporal é, em contrapartida, a parte significativa da música e, portanto, é a categoria em que se inserem as estruturas totalmente dependentes de sua articulação no fluxo temporal, a saber: as melodias, os motivos e os ritmos, etc. Sendo, portanto, elementos significativos do discurso musical, as estruturas em-tempo são estruturalmente dependentes da sua sucessão no tempo, pois a mudança de ordem cronológica dos elementos sonoros que constituem uma melodia acarreta a transformação total de sua qualidade, fato que não ocorre, por exemplo, com a variação cronológica de um intervalo.

Por fim, às manifestações concretas das categorias fora-do-tempo e temporais, Xenakis da o nome de categoria em-tempo, isto é, a realização em-tempo das estruturas motívicas, melódicas, harmônicas, rítmicas, dinâmicas e timbristicas, pré-concebidas pelo compositor.

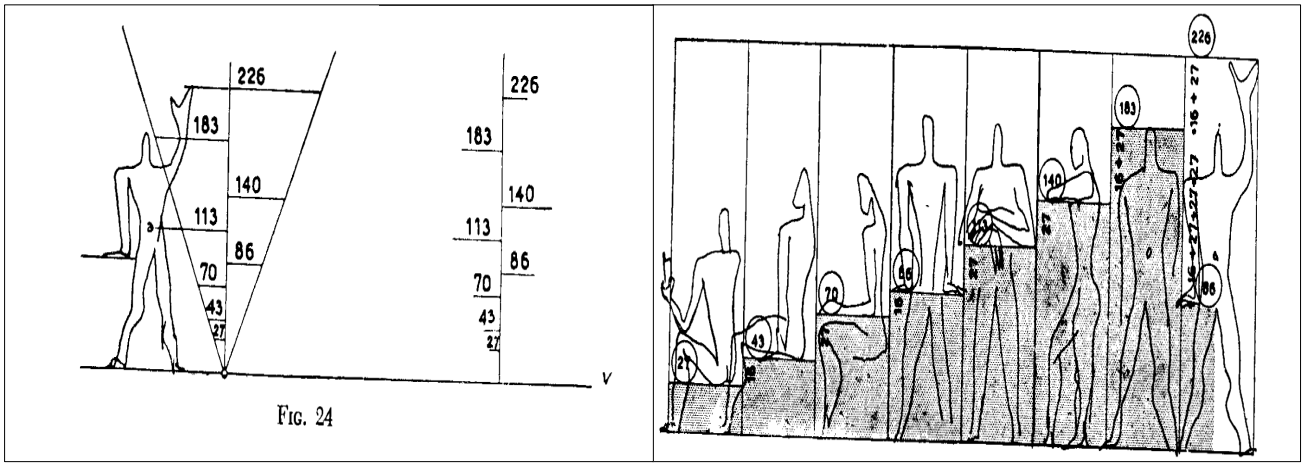


Figura 26. Le Corbusier: O Modulor (cf. CORBUSIER, 1961, p. 62-63).

5.2. Grelhas Dimensionais do Modulor

Tanto no projeto para o Convento de la Tourette, como para as Unidades de Habitação, Secretariado da Cidade de Chandigarh, Casa do Brasil na Universidade de Paris, e a Casa da Cultura e da Juventude em Firminy, Xenakis estabelece íntimas relações entre espaço e tempo. Tais relações se dão pela construção de vitrais em que as proporções espaciais entre os caixilhos são estabelecidas de maneira similar ao processo de composição proporcional da temporalidade de imagens musicais. Aqui as conexões entre o pensamento musical e arquitetônico são estabelecidas por Xenakis através da utilização do Modulor[25] como ferramenta composicional, do mesmo modo que se utilizou de procedimentos composicionais derivados do Modulor para a composição de *Le Sacrifíce*, cuja construção se deu pela associação entre oito alturas distintas a padrões rítmicos estruturados pela série de Fibonacci (cf. STERKEN, 2007, p. 35).

[25] Como pontuou Sven Sterken: "O Modulor é um sistema métrico baseado na série de Fibonacci (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13...) e na seção de ouro, cujo criador foi o arquiteto Le Corbusier em 1950. O Modulor consiste em dois grupos de números harmônicos, isto é, a razão de dois valores consecutivos no grupo corresponde à Seção Áurea, sendo que cada valor é a soma dos dois precedentes. Um grupo é baseado no número 226 (o comprimento em cm de um homem comum com o braço levantado) o outro grupo é baseado no número 113 (a distância entre o chão seu cotovelo). Le Corbusier sumarizou a base teórica de sua invenção no livro *Modulor* (1950), adicionando um segundo volume em 1955 com um portifólio de aplicações" (STERKEN, 2007, p. 46).

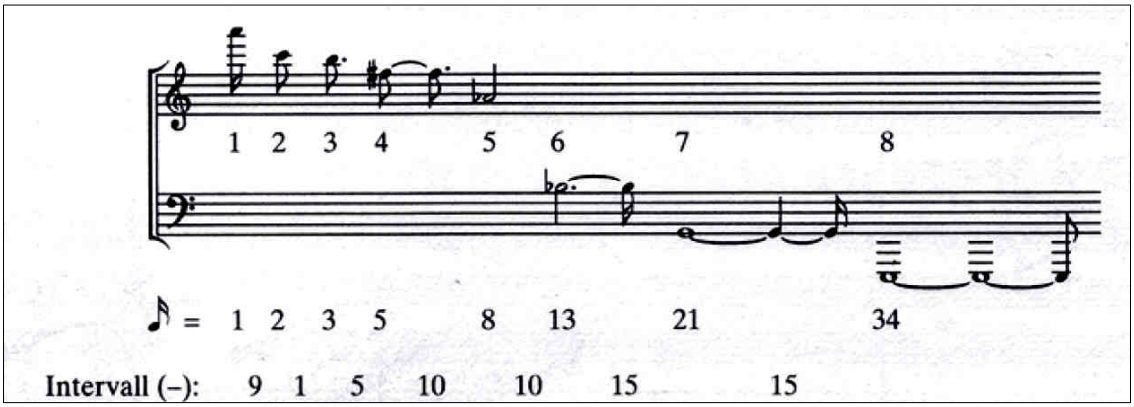


Figura 77. Iannis Xenakis: *Le Sacrifice* (1953) (cf. STERKEN, 2007, p. 35).

A mesma lógica composicional também pode ser encontrada na fachada do Convento de la Tourette e nas outras construções supracitadas, posto que, tomando como base o Modulor de Corbusier, Xenakis realiza um jogo de proporções entre os caixilhos horizontais e verticais dos vitrais pela técnica de compressão e rarefação. Dessa forma, a fachada do Convento de la Tourette é composta através da utilização de diferentes densidades entre as partes do vitral, simulando um efeito global de "ondulação". A esse respeito, Corbusier expõe no *Modulor II* que havia inicialmente duas soluções possíveis. A primeira consistia em disposições iguais das distâncias entre as nervuras do vitral. A segunda consistia em criar motivos rítmicos repartindo as nervuras por distâncias variáveis seguindo uma progressão aritmética. Porém, como estas duas soluções eram estáticas, foi admitida uma terceira solução com características dinâmicas, a qual se denominou provisoriamente "painéis de vidro musicais". Neste projeto as duas gamas do Modulor (vermelha e azul) foram utilizadas de uma maneira livre, sendo aplicadas nas duas direções cartesianas par criar variações de densidade nos planos horizontal e vertical. Dessa forma, simularam-se ondulações contínuas no número de eventos por unidade de tempo ou comprimento (cf. XENAKIS, 1976, p. 150). Ao fim do projeto adotou-se o nome de "painéis de vidro ondulatório" para essa invenção.

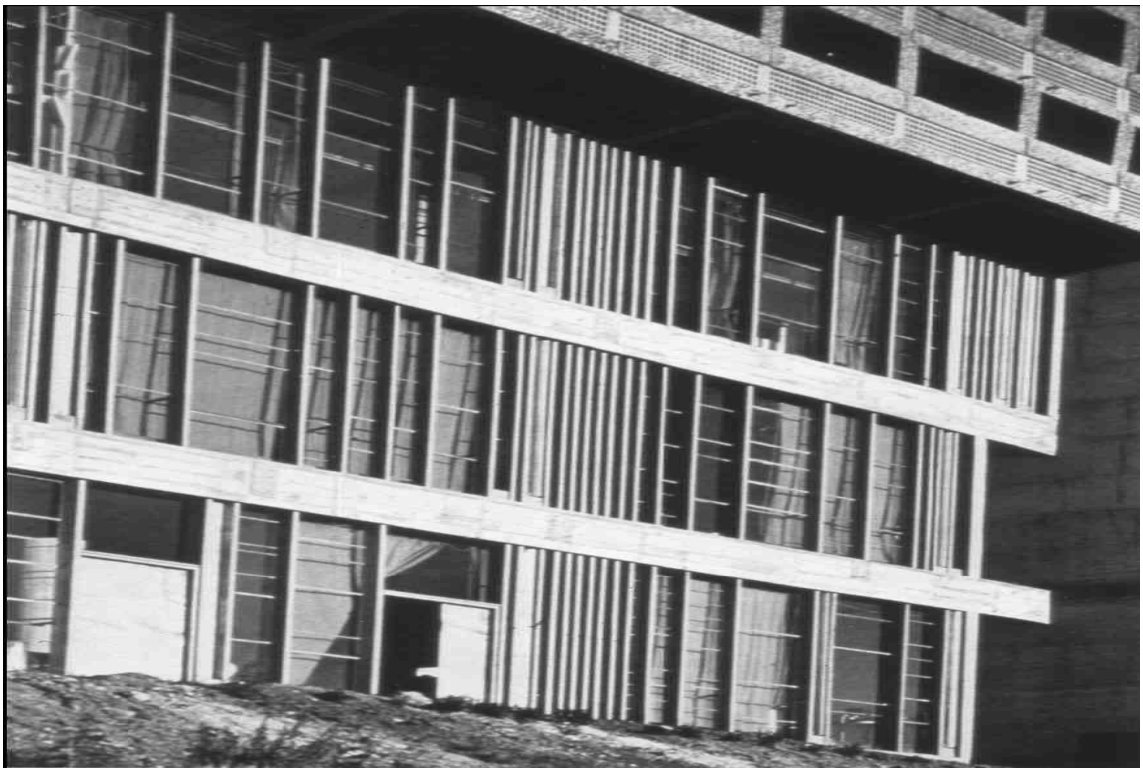


Figura 28. Xenakis: Painel de vidro ondulatório. Convento de la Tourette (cf. OSWALT, 2002, p. 37).

5.2.1. *Metastasis* e o Convento de la Tourette

O Modulor também foi utilizado como uma das ferramentas composicionais de *Metastasis* e, portanto, essa composição mantém intima relação com o Convento de la Tourette. Como foi exposto anteriormente, para a concepção dos vitrais do Convento, Xenakis lançou mão de relações proporcionais derivadas do Modulor de Corbusier. A esse respeito Xenakis observa que:

> "[...] O caráter dominante do sistema consiste no emprego de algumas gamas de distâncias repetidas sob forma de ondas. Um quadro mostra o princípio nas ondas de forma A e B cujas distâncias são tiradas das séries azul e vermelha do Modulor" (XENAKIS *apud* KANACH, 2006, p.77).

E ainda no mesmo sentido Xenakis expõe que:

> "Na composição *Metastasis* para orquestra clássica de 65 executantes a intervenção da arquitetura é direta e fundamental graças ao Modulor. O Modulor encontra uma aplicação na essência mesma do desenvolvimento musical" (XENAKIS *apud* KANACH, 2006, p.79).

Essas afirmações são confirmadas ainda por Calvet em sua análise de *Metastasis*, na qual demonstra como Xenakis emprega a série de Fibonacci para a construção das diversas partes da obra. Em *Metastasis*, Xenakis parte de um jogo de proporções derivadas da série de Fibonacci e, com base nessas proporções, utiliza diversas técnicas seriais para a construção e controle do discurso musical.

Tableau (ϕ)

Durées (1)	Intervalles en 1/2 tons			
0,05				1
0,08			1	2
0,13		1	2	3
0,21	1	2	3	4
0,34	2	3	4	5
0,55	3	4	5	6
0,89	4	5	6	
1,44	5	6		
2,33	6			
classes	$\vec{a}_4$	$\vec{a}_3$	$\vec{a}_2$	$\vec{a}_1$

Figura 29. Tabela de Classes de Durações Diferenciais de *Metastasis* em proporções áureas (cf. CALVET, 2003, p.164).

Na tabela acima se pode notar na primeira coluna da esquerda que a seqüência de durações utilizadas por Xenakis para a concepção de *Metastasis* segue a lógica da serie de Fibonacci. Através do estabelecimento de proporções entre os tempos de ataque das notas, Xenakis vai aplicar aquilo que ele define como *duração diferencial*. Como explica Calvet:

> "A noção de '*duração diferencial*' e sua organização em valores proporcionais não têm um simples valor conjuntural ligado a *Metastasis*, mas vai guardar uma grande pertinência na práxis composicional ulterior de Xenakis" (CALVET, 2003, p. 136).

A lógica da *duração diferencial* pode ser apreendida na figura acima. No compasso em 3/8 a duração de uma pausa de colcheia equivale a aproximadamente 33% do tempo total do compasso. Portanto, a duração de uma semínima equivale a aproximadamente 67% do total. No Compasso em 5/16 a duração de uma colcheia equivale a 40% do tempo total do compasso. Portanto, uma pausa de colcheia pontuada equivale a 60% do total. Assim, a *duração diferencial* dessa passagem é a

diferença entre a *duração própria* da semínima em 3/8 (67%) e a *duração própria* da colcheia em 5/16 (40%): o que equivale a 27%. Portanto, a aplicação da *duração diferencial* em *Metastasis* é feita a partir da subtração entre a duração própria de uma nota e a duração própria de outra. Segundo esse princípio, Xenakis estabelece, aqui também, um jogo de proporções baseado na série de Fibonacci e na seção áurea. Essas proporções podem ser encontradas na seguinte análise de Calvet:

> "O valor de 0,05 corresponde ao diferencial entre uma semicolcheia (= 0,25 semínima) e uma semicolcheia de quintina (= 0,20 da semínima): 0,25 - 0,20 = 0,05 de semínima. O valor de 0,08 é aquele da defasagem entre uma colcheia de tercina (igual a 0,33... da semínima) e uma semicolcheia (= 0,25 semínima): 0,33-0,25 = 0,08 de semínima. O valor de 0,13 exprime a diferença entre uma colcheia de tercina e uma semicolcheia de quintina: 0,33 – 0,20 = 0,13 de semínima" (CALVET, 2003, p. 132).

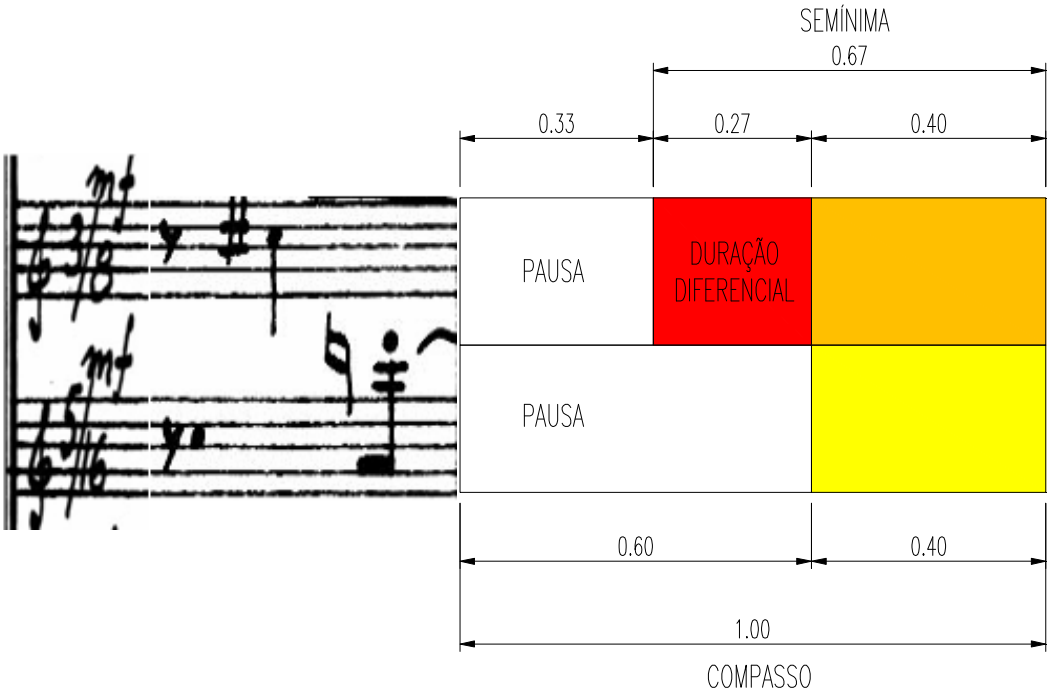


Figura 30. À esquerda: Excerto da partitura de *Metastasis* (compasso 109).
À direita: Durações Diferenciais de *Metastasis* expressas em forma gráfica.

> *"A partir de uma gama de distâncias de base (determinadas com o Modulor), ele criou – com as disposições dos postes - inversões, permutações e superposições."*
>
> *Sven Sterken*

5.3. Procedimentos Seriais

Relacionar a palavra serial à obra de Xenakis pode parecer uma contradição, na medida em que se colocou como um dos críticos mais proeminentes do serialismo integral. Porém, apesar disso, como afirma Calvet, *Metastasis* é uma obra em que Xenakis coloca parcialmente em prática princípios seriais:

> "Se *Metastasis* é a única obra colocando em prática parcialmente uma organização serial, esta não corresponde a uma concepção ortodoxa do serialismo, mas manifesta ao contrário uma visão muito pessoal que ultrapassa largamente os princípios dessa poiética" (CALVET, 2003, p. 137).

Portanto, é possível afirmar que existem íntimas relações entre os procedimentos derivados da utilização do Modulor como ferramenta composicional e os procedimentos seriais utilizados para a construção do discurso musical de *Metastasis.* Segundo Bandur, o compositor Stockhausen também encarava o Modulor como uma ferramenta serial:

> "Com o Modulor, Le Corbusier criou um sistema de medida baseado no corpo humano. Stockhausen conta Le Corbusier entre os precursores do pensamento serial fora da música" (BANDUR, 2001, p. 74).

Em *Metastasis* os procedimentos proporcionais baseados na seção áurea foram aplicados por Xenakis tanto na concepção das durações quanto na concepção das alturas. Xenakis estabelece uma ligação direta entre o valor da duração e as alturas ao criar classes de intervalos (a1, a2, a3, a4) que variam de 1 a 6 semitons.

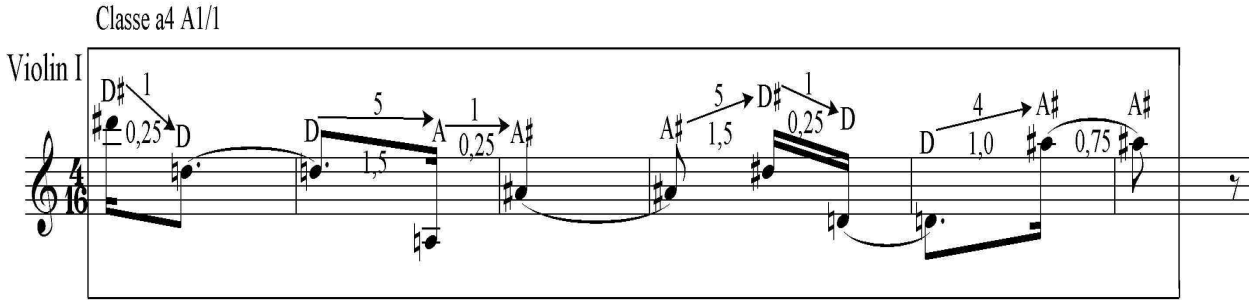


Figura 31. Iannis Xenakis: *Metastasis* (1953-54), comp. 104-110. Classes intervalares de duração x altura. Os números acima das setas representam os semitons e os números abaixo, as durações (cf. CALVET, 2003, p. 139).

Xenakis associa um grupo de durações a essas classes de intervalos de altura. Por exemplo, a classe de intervalos “a4” possui o seguinte conjunto de durações: 0,21 – 0,34 – 0,55 – 0,89 – 1,44 – 2,33. Essas durações são frações de uma semínima e são diretamente associadas aos seguintes intervalos em semitons, respectivamente: 1, 2, 3, 4, 5, 6 (Fig. 29).

Esse tipo de procedimento faz com que também os intervalos sejam controlados pela lógica da série de Fibonacci e, por conseqüência, pela seção áurea. Sendo assim, tornam-se evidentes as relações entre os métodos composicionais utilizados por Xenakis para compor *Metastasis* e os métodos projetuais que ele utilizou para conceber os vitrais do Convento de la Tourette, pois, em ambos os casos, Xenakis teve como base proporcional as relações intervalares do Modulor e da série de Fibonacci. Para exemplificar o resultado material da utilização do Modulor como princípio de base que estabelece ligação entre *Metastasis* e o Convento de la Tourette, utilizamos a seguir duas figuras derivadas do trabalho de André Baltensperger (Fig. 32).

Como se pode notar, existe uma estreita relação entre a disposição dos intervalos espaciais dos vitrais do Convento e a disposição dos intervalos de altura (categorias fora do tempo) de Metastasis. Tanto no Convento quanto em *Metastasis* existe a relação proporcional baseada na série de Fibonacci, bem como a variação de densidades entre os grupos de elementos. No Convento a variação de densidades ocorre tanto de um nível para outro, no sentido vertical, quanto horizontalmente, de um grupo de elementos para outro grupo dispostos no mesmo nível. Similarmente, em *Metastasis* a variação de densidades (neste caso a proximidade entre as alturas) ocorre tanto dentro do mesmo grupo de instrumentos, portanto no mesmo registro, quanto em relação a grupos de instrumentos diferentes, portanto em níveis de registros diferentes.

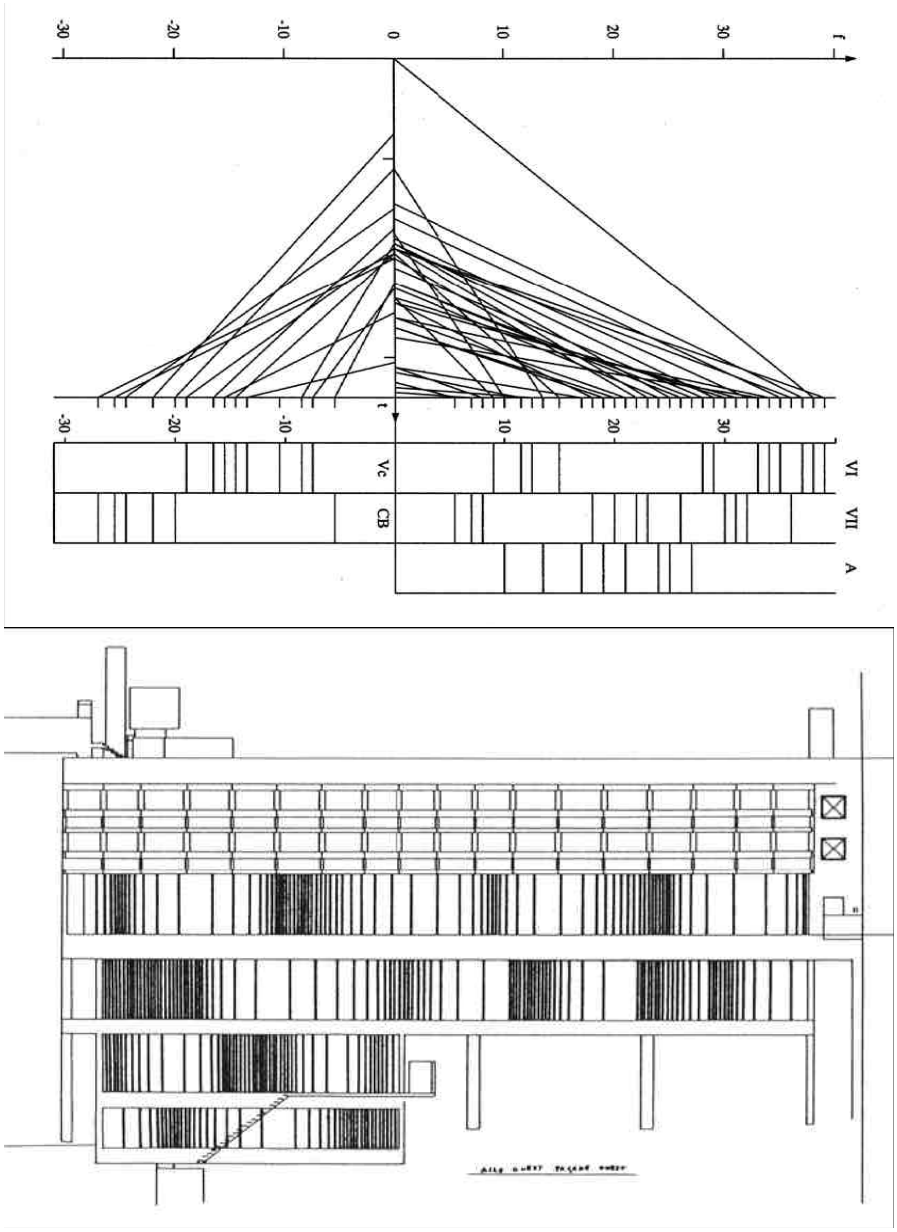


Figura 32. Acima: intervalos de altura entre os glissandos de *Metastasis* (comp. 1-34). Abaixo**:** intervalos espaciais do Convento de la Tourette (cf. BALTENSPERGER, 1996, p. 30-31).

5.3.1. Permutações

O jogo de permutações é outra ferramenta poiética utilizada por Xenakis tanto nas obras de arquitetura quanto nas composições musicais discriminadas na análise histórico-descritiva desse trabalho. Para se constatar o resultado material da utilização da técnica de permutações lança-se mão de uma citação do musicólogo Makis Solomos:

> "[Xenakis], sobretudo, orienta-se rapidamente para técnicas combinatórias, como se pode constatar [...] no início de uma secção de *Zyia*: durante 50 compassos o piano toca, em combinações variadas, quatro notas (ou *clusters*) que são associadas sistematicamente às durações cuja composição em semicolcheias forma os quatro primeiros termos da série de Fibonacci" (SOLOMOS, 2004).

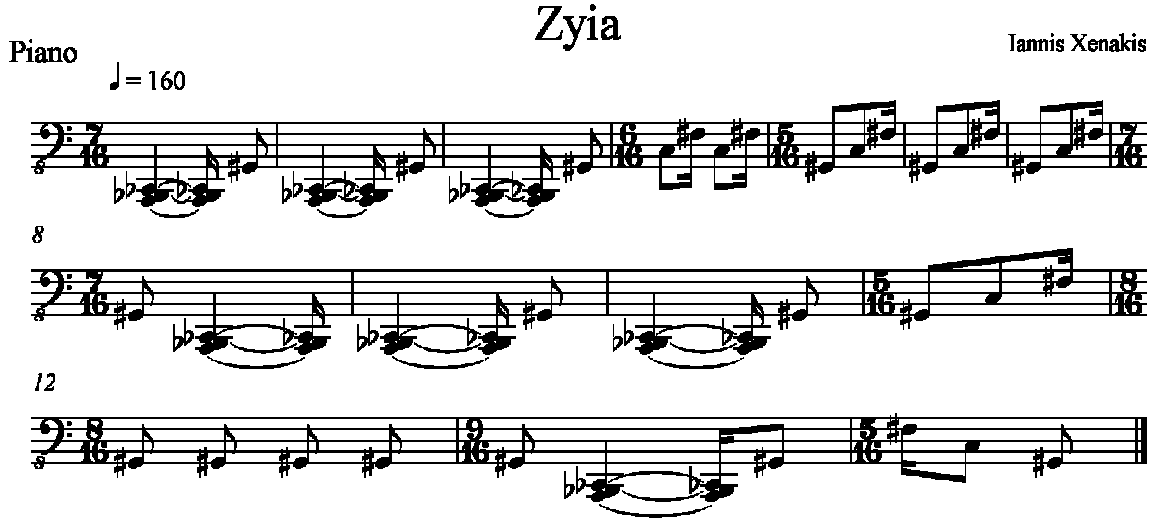


Figura 33. Iannis Xenakis: *Zyia*, 1952 (cf. SOLOMOS, 2004).

Para esclarecer o exemplo acima, notar-se-á, através da *análise fora do tempo* da categoria de duração, isto é, pela decomposição dos agregados harmônicos e posterior quantificação das características durativas de cada um, a utilização sistemática de durações associadas aos primeiros números da série de Fibonacci. Contando–se do primeiro compasso em 7/16 até o último compasso em 5/16, temos a seguinte seqüência: (5,2,5,2,5,2,2,1,2,1, 2,2,1,2,2,1,2,2,1,2,5,5,2,5,2,2,2,1,2,2,2,2,2,5,2,1,2,2). Este mesmo princípio pode ser encontrado mais claramente no exemplo abaixo dado por J. Harley:

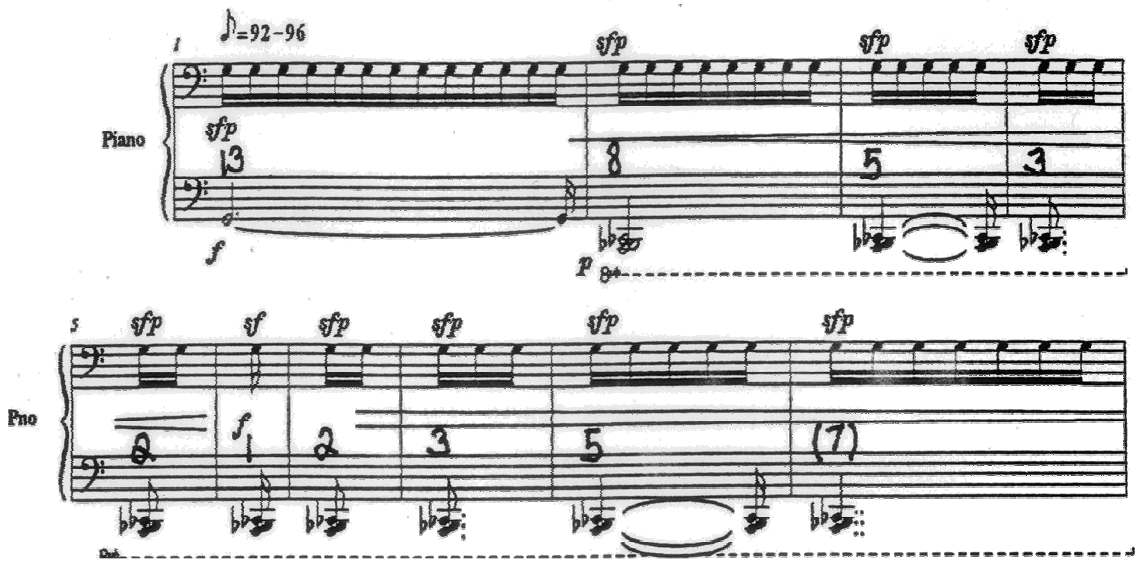


Figura 34. Iannis Xenakis: *Zyia* comp. 57-59. In: HARLEY, J., 2004, p.5.
Fonte: http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/.

Ainda na figura 33 pode-se constatar que também as *categorias fora do tempo*, a saber, as relações entre os intervalos de freqüência dentro dos agregados harmônicos tomados individualmente, sem se levar em consideração sua sucessão temporal, são materialmente constituídas através da série de Fibonacci.

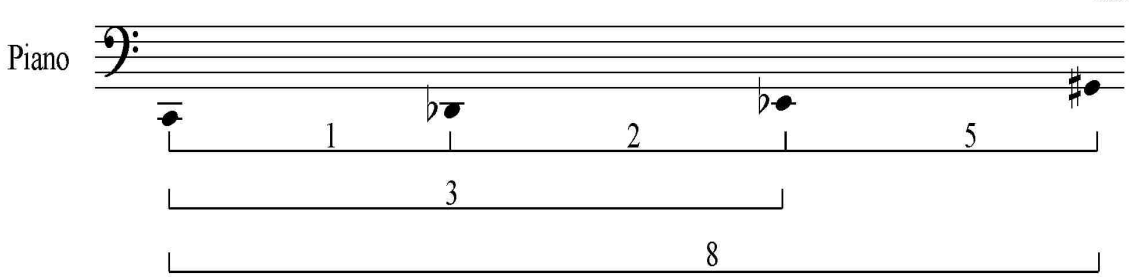


Figura 35. Proporções intervalares do agregado harmônico do 1° compasso de *Zyia*, 1952.

Esses mesmos procedimentos foram aplicados para a geração dos painéis de vidro ondulatório do Secretariado de Chandigarh. Através do jogo de permutações e variações de altura e comprimento com base nas dimensões proporcionais do Modulor, Xenakis construiu um vitral em que as variações intervalares foram trabalhadas da mesma maneira que ele o fazia para a produção de variações rítmicas em música (cf. STERKEN *apud* KANACH, 2006, p. 379).

Como visto no capitulo anterior, Xenakis utilizou procedimentos de permutação em diversas de suas composições iniciais. Portanto, esses mesmos métodos foram utilizados para a construção

formal de *Metastasis* e podem ser entendidos como técnica de composição serial. Segundo Calvet, "três aspectos principais podem caracterizar o serialismo de *Metastasis*":

> "O acento mais sobre a noção de intervalo ao ponto em que ele se tornar o elemento central da 'diastemática serial' das partes quatro e cinco. A utilização bastante sistemática de procedimentos de permutações. O estabelecimento de correspondências entre intervalos de durações e intervalos de alturas" (CALVET, 2003, p.137).

Em sua análise de *Metastasis*, Calvet demonstra através de um manuscrito de Xenakis as diversas técnicas empregadas para a composição das diferentes partes da peça. A segunda parte de *Metastasis* pode ser tomada como exemplo, pois é construída através da permutação de dois grupos (A e B) de quatro e seis sons, respectivamente. Ao "grupo A" de quatro sons, Xenakis ainda acrescenta mais duas notas, para com isso alcançar o total cromático pela soma das notas de ambos os grupos. Com os grupos de notas A e B ele realiza um jogo de permutações gerando dessa maneira outros grupos com os quais construirá as séries que formam a segunda parte de *Metastasis* (cf. CALVET, 2003, p. 137; 162). A respeito de *Metastasis*, Xenakis comenta:

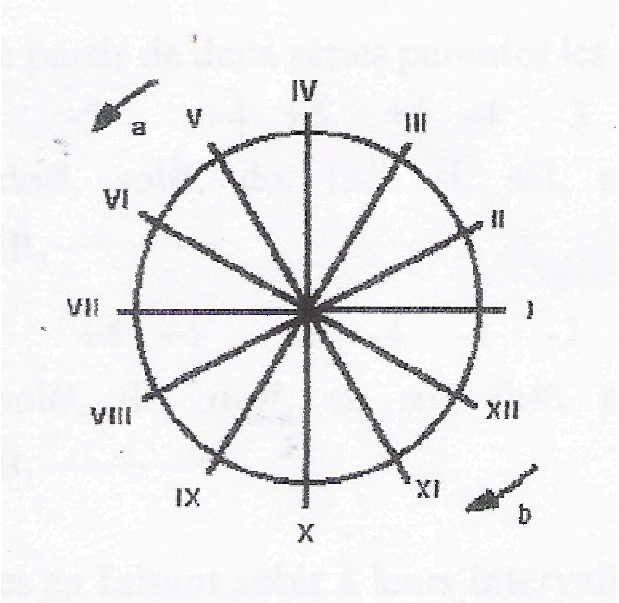
> "Em junho de 1954 eu estudei as aberturas vitrais do nível das salas comuns e das classes com altura de 366 cm. Eu descobri a vertigem da combinatória de elementos arquitetônicos após tê-las experimentado em música. Com efeito, em *Metastasis* para orquestra que eu terminei perto da mesma época (1953-1954), a parte central foi construída sobre uma combinatória de intervalos melódicos 1, 2, 3, 4, 5, 6 (em semitons)" (KANACH, 2006, p. 112).

O jogo permutacional foi também empregado para composição dos conhecidos painéis de vidro ondulatório. A esse respeito, Xenakis comenta que para a concepção das fachadas da Assembléia de Chandigarh utilizou quatro elementos para gerar as vinte e quatro permutações, com as quais construiu os vitrais. Dessa maneira, através da utilização de procedimentos seriais de permutação para a concepção de obras arquitetônicas e músicais evidencia-se mais uma forma de comunicação entre música e arquitetura nas obras iniciais de Xenakis.

5.3.2. Diastemática Serial

Diastemática é uma palavra derivada do grego **διαστεμα** (diastema) e significa literalmente "espaço entre", remetendo, assim, à noção de *intervalo*. Portanto, o conceito de diastemática serial define a idéia de serialização de intervalos. Neste sentido, na quarta parte de *Metastasis*, Xenakis passa a trabalhar não mais com notas ou séries de notas, mas com séries de intervalos. Dentro desse contexto, Xenakis desenvolve uma técnica composicional que denomina: *engendramento serial por rotação.* Esta técnica tem a seguinte lógica:

> "Sobre o círculo de semitons ele define um sentido de rotação positivo que segue o aumento dos intervalos e um sentido negativo que segue sua diminuição; ele varia então os intervalos de uma série dada aumentando ou diminuindo os intervalos da série pelo intervalo definido pela rotação do círculo de semitons. Ele reagrupa, então, em uma família as séries geradas pelas 'variações diastemáticas' de uma mesma série-mãe" (CALVET, 2003, p.151).



Então, a partir desse principio, Xenakis estabelece a "rotação a" como positiva e a "rotação b" como negativa:

Rot. (a): Aumentação cíclica: +0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, -5, -4, -3, -2, -1, +0, +1, +2, etc. Rot. (b): Diminuição cíclica: -0, -1, -2, -3, -4, -5, -6, +5, +4, +3, + 2, +1, -1, -2, -3, etc. (XENAKIS *apud* CALVET, 2003, p.151).

Figura 36. Iannis Xenakis: Círculo de intervalos cromáticos (cf. CALVET, 2003, p. 168).

A partir dessa lógica, Xenakis constrói as diversas séries que formarão a parte quatro de *Metastasis*. Segundo Calvet (2003, p. 151), Xenakis submete ao princípio de "serialização por rotação" duas séries que possuem características semelhantes, e através delas gera outras famílias de séries com as quais ele construirá a quarta parte da peça.

A figura abaixo mostra as seis primeiras notas de uma série-mãe, à qual é aplicado o princípio serial por rotação. Os intervalos entre as notas ré#, ré, la, la#, do# e sol# são rotacionados no sentido positivo (Rot. a), segundo o princípio exposto acima.

re#	int	re		la		la#		do#		sol#	
int	-1		-5		1		3		-5		4
ré#		mi		do		re		fa#		do#	
	1		-4		2		4		-5		4
ré#		fa		ré		fa#		si		sol#	
	2		-3		4		5		-3		5
ré#		fa#		mi		sol#		ré		do	
	3		-2		4		6		-2		-5
ré#		sol		fa#		si		sol#		la	
	4		-1		5		-3		1		-4
ré#		sol#		la		re		la#		do	
	5		1		5		-4		2		-1
ré#		la		si		fa		do		mi	
	6		2		6		-5		4		2

Figura 37. Tabela esquemática mostrando os seis primeiros sons de séries geradas por Xenakis, pela técnica de engendramento serial por rotação (cf. CALVET, 2003, p. 169).

Para se entender o princípio, basta notar que os intervalos entre os seis primeiros sons da série original, assim como os seis últimos, são submetidos à rotação de um semitom. Dessa maneira, deveria ser gerada a primeira série na *segunda linha da tabela*, a qual possuiria todos os intervalos com a diferença de um semitom em relação à série original. Isto é, se a série original possui a seguinte seqüência intervalar em semitons: -1, -5, 1, 3, -5, 4; a primeira série gerada pela rotação de 1 semitom positivo deveria gerar a seguinte configuração em semitons: 0, -4, 2, 4, -4, 5. Porém, existem três resultados diferentes expressos em vermelho na segunda linha da tabela: -1, -5 e 4 semitons, os quais deveriam ser, respectivamente, 0, -4, e 5 semitons. Tais desvios se devem ao fato de Xenakis ter aplicado restrições composicionais que impossibilitaram a utilização dos intervalos gerados pela técnica. O intervalo de zero semitom significaria a repetição da mesma nota, portanto não poderia ser retido. Os intervalos -4 e 4 semitons não foram retidos porque ambos fariam com que a série incidisse sobre um som já emitido. Portanto, pode-se notar que Xenakis teve que realizar

diversas “adaptações” para que pudesse gerar, pelo princípio de rotação, as diversas séries com as quais ele construiu a quarta parte de *Metastasis.*

Porém, o que aqui nos interessa é notar mais uma vez as intensas relações entre os princípios composicionais empregados em *Metastasis* e os princípios projetuais empregados em obras arquitetônicas iniciais de Xenakis, uma vez que, enquanto técnica serial baseada na permutação de intervalos, o engendramento serial por rotação carrega estruturalmente a mesma lógica empregada para a concepção dos painéis de vidro ondulatórios:

> “Eu fiz então muitos estudos sobre as três fachadas, mas que não me satisfizeram. Eu havia escolhido quatro elementos, a, b, c, d em seção áurea e suas 24 permutações, as quais dispus sobre o desenvolvimento das fachadas como uma variação do mesmo tema no tempo” (XENAKIS *apud* KANACH, 2006, p. 112).

5.3.3. Percepção não homogênea do espaço-tempo

O jogo de permutações, como toda ferramenta poiética, tem uma implicação estésica. Da maneira como são efetuadas por Xenakis, as permutações implicam uma percepção não homogênea do espaço-tempo. Isto é, as variações estruturais causadas pela técnica de permutações geram, ao nível fenomenológico, uma dialética entre *estranhamento* e *reconhecimento.* Esta dialética pode ser percebida em diversas partes de *Zyia* (1952), nas quais a voz, sendo executada de maneira predominantemente contínua, exerce estruturalmente uma espécie de contraponto com o piano, predominantemente descontinuo por causa da sua utilização em diversos momentos como elemento de percussão. Também se pode notar a dialética entre “*continuidade* e *descontinuidade*” em *Le Sacrifíce* (1953), peça em que a voz, em diversos momentos, também exerce uma função de continuidade, ao passo que a percussão se estabelece como elemento de descontinuidade.

Para ilustrar geometricamente e noção de percepção não homogênea do espaço-tempo, realizou-se a tradução geométrica dos compassos 116 a 119 de *Zyia* (1952). Na figura 38 pode-se notar que, similarmente ao que ocorre na divisão métrica dos compassos, a divisão espacial dos ciclos varia de tal forma que, quanto maior o número de subdivisões do círculo, tanto menor será a unidade angular. Cada círculo representa um tipo de divisão métrica do compasso.

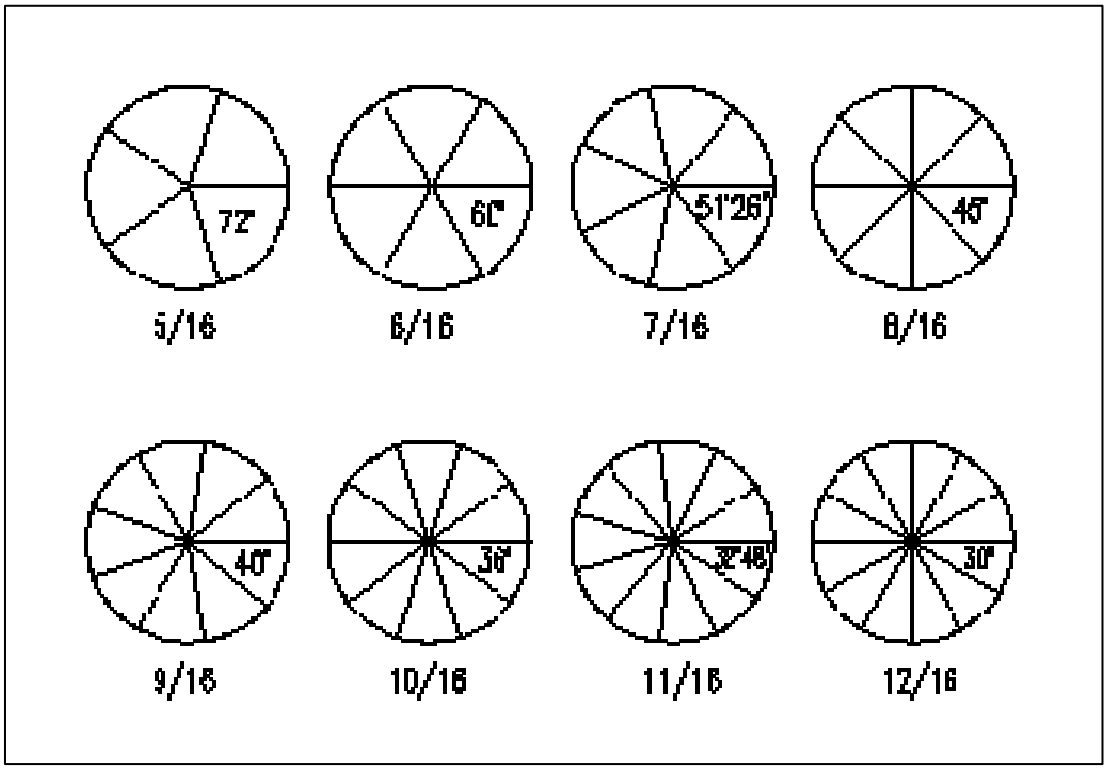


Figura 38. Tradução em ciclos da divisão métrica dos compassos 116-119 de *Zyia* (1952).

Na referida passagem de *Zyia*, encontram-se as métricas de 5/16, 6/16, 7/16, 8/16 e 9/16. Esse alto número de variações métricas em poucos compassos faz com que a percepção global do trecho seja fragmentada. Isto é, em outras palavras, somando-se todos os tempos dos compassos desse trecho de *Zyia* chega-se ao total de 90 batidas. Aplicando nessas batidas o mesmo princípio de divisão angular de um círculo, ter-se-á a seguinte configuração global (cf. Fig. 39). No círculo abaixo se pode notar a variação dos lugares de acentuações, bem como a variação das unidades espaciais dentro de cada tipo de subdivisão do círculo. Tais são as características temporais desses específicos compassos de *Zyia*, nos quais, devido a sua conformação não homogênea, ocorre a variação tanto das acentuações rítmicas quanto das unidades temporais de cada compasso.

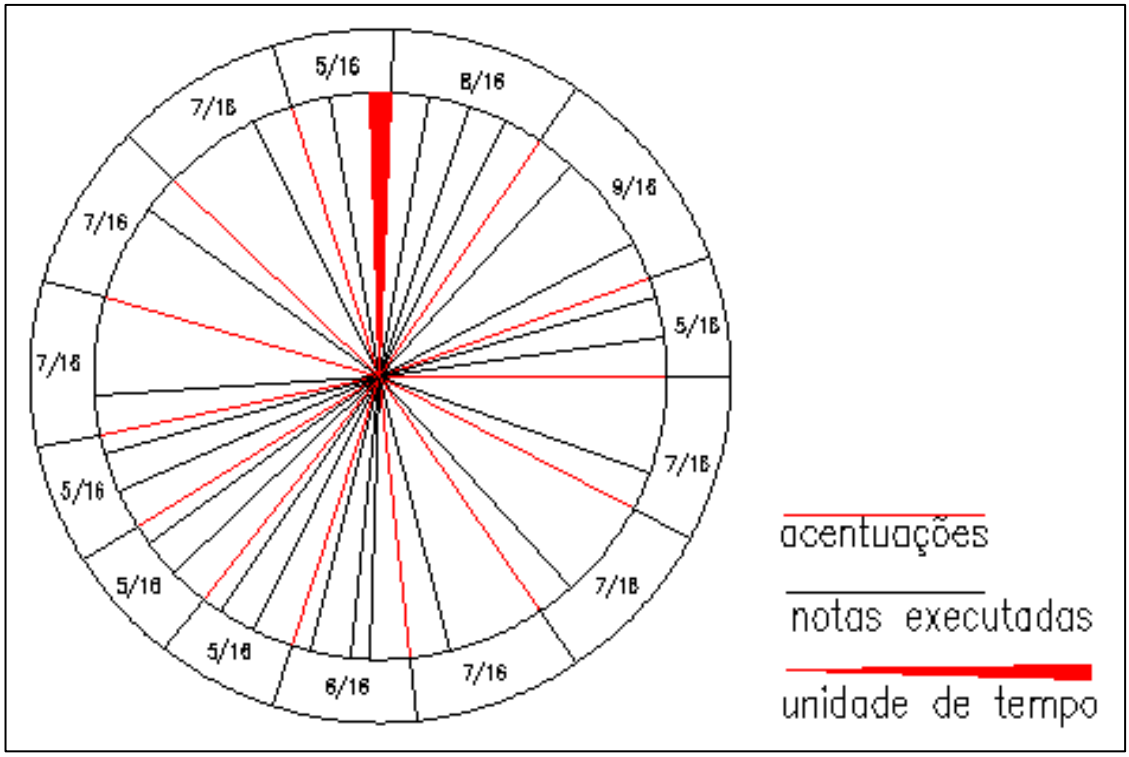


Figura 39. Tradução global da divisão métrica dos compassos 116-119 de *Zyia* (1952).

5.4. Ritmo por Variações de Densidades

Uma outra ferramenta composicional empregada por Xenakis ainda em suas obras iniciais para a geração de ritmos foi o procedimento de *variações de densidade.* Em 1955, quando foi chamado por Corbusier para trabalhar na elaboração dos vitrais da Assembléia de Chandigarh, Xenakis utilizou as variações de densidade como procedimento composicional segundo o qual ele criaria ritmos complexos baseados na seção áurea.

> "O critério foi aquele das flutuações de densidades dos pontos (tops) sobre a reta (temps). A densidade é uma percepção macroscópica, um cálculo inconsciente que nós fazemos instantaneamente tanto no caso visual como no auditivo" (XENAKIS *apud* KANACH, 2006, p. 113).

Ainda a esse respeito, assevera Xenakis:

> "[...] A faculdade de percepção das densidades procede de nossa construção mental, que, segundo ele, é também estatística. Assim, em música tradicional, os movimentos adágio, largo, ou presto vivace – têm a ver com o critério de densidade (número de eventos por unidade de tempo ou comprimento), que adquirem então um peso estético. Os claros-escuros se aparentam com a densidade, e com a intensidade também" (XENAKIS *apud* KANACH, p. 115-116).

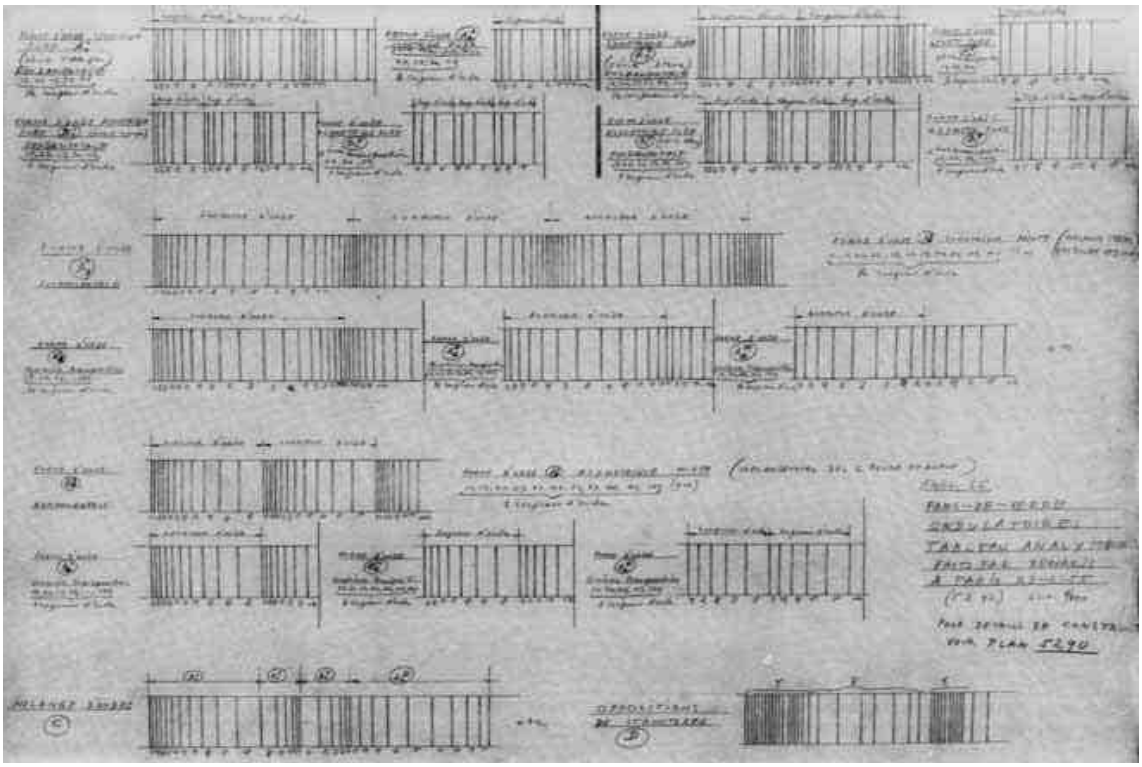


Figura 40. Iannis Xenakis: estudo dos painéis de vidro ondulatório (cf. STERKEN, 2004, p. 328).

Seguindo-se os princípios de densidade expostos por Xenakis na citação acima, podem-se apontar ainda outras correspondências entre música e arquitetura nas obras iniciais do compositor. A variação de densidades implica, fenomenologicamente, variação de referências topológicas e tonológicas. Dessa forma, a variação das "categorias fora do tempo" (intensidades, timbres, intervalos), assim como das categorias "temporais" (frases, motivos e ritmos), de uma para outra seção da música, pode ser associada à variação de elementos arquitetônicos (iluminação, ventilação, extensão, etc.) de uma para outra região do espaço. Ou seja, a variação do número de eventos sonoros por unidade de tempo pode ser associada à variação do número de eventos luminosos por unidade de espaço. Portanto, trata-se de mais uma relação poética entre música e arquitetura que, assim como toda técnica composicional, vai ocasionar, por sua vez, repercussões ao nível estésico (perceptivo) de ambas as artes. Isto significa dizer, em outras palavras, que no caso específico das variações de densidade a transdisciplinaridade ao nível poiético implica a similaridade estésica.

5.5. Forma por Justaposição

Outra tangência poiética notável nas obras inicias de Xenakis pode ser visualizada na maneira com que o compositor trabalha a forma. Segundo indica Solomos:

> "Desde o começo, Xenakis seguiu o princípio de conceber a forma como simples sucessão de seções fechadas sobre elas mesmas, as quais se conectam por justaposição. A idéia de desenvolvimento lhe é totalmente estranha" (SOLOMOS, 2004, cap. 5).

Ainda sobre a questão formal, Sven Sterken afirma que "ao oposto do modelo clássico do desenvolvimento orgânico de uma ou várias células, [Xenakis] propõe a justaposição e colagem de fragmentos independentes" (STERKEN, 2004, p. 141).

As citações acima nos dão base para afirmar que o trabalho formal de Xenakis em música é, portanto, caracterizado pela justaposição de blocos que possuem distintas características "em tempo" e "fora do tempo", na medida em que essas categorias fazem parte das bases do pensamento deste compositor.

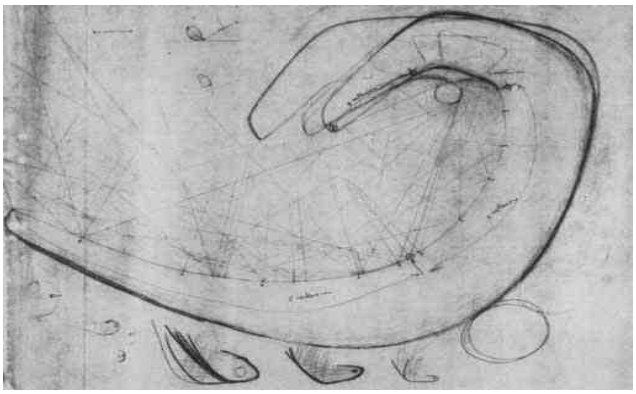


Figura 41. Iannis Xenakis: Le Réverbères, 1951
(cf. STERKEN, 2004, p. 313).

Tendo em mente essas considerações, podem-se notar correspondências diretas entre o trabalho formal de Xenakis em música e arquitetura quando se constata materialmente a justaposição de formas arquitetônicas com características geométricas totalmente distintas, como é o caso da Assembléia de Chandigarh, onde a forma parabólica da torre central projetada por Xenakis destoa claramente das características predominantemente retilíneas da outra parte do prédio (Figura 42).



Figura 42. Le Corbusier: Assembléia de Chandigarh (cf. STERKEN, 2004, p. 250).

Como as geometrias hiperbólicas possuem raios de curvatura que modulam constantemente, tais superfícies não podem ser associadas a um único centro espacial. Essas mesmas características são diretamente associadas por Xenakis aos glissandos, que devido à sua variação contínua de freqüência, não podem ser hierarquicamente associados a um único centro tonal.

Um outro exemplo desse tipo de procedimento na arquitetura de Xenakis pode ser encontrado em seus Réverbères de Lumière, os quais são formados por diversos arcos que possuem centros geométricos distintos, o que lhes confere uma característica orgânica.



Figura 43. Iannis Xenakis: Les Réverbères Em amarelo os círculos que formam os arcos que originam a forma.

Essa mesma variação da unidade espacial através da mudança dos raios das curvas que formam os Réverbères pode ser comparada às variações de unidade temporal (andamento e métrica) em *Procession aux eaux claires* (Fig. 44).

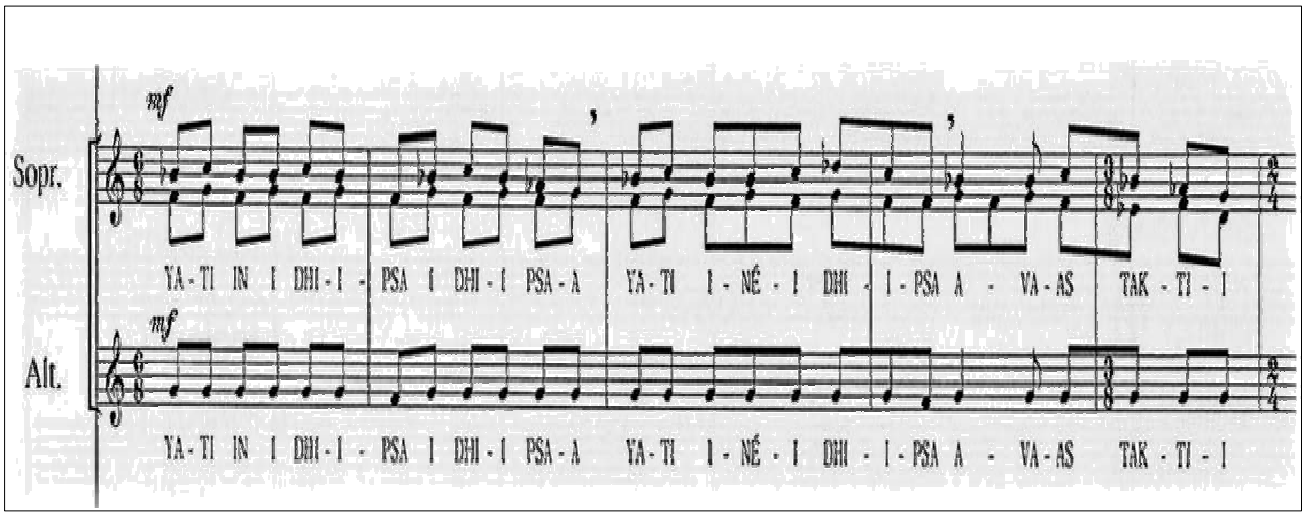


Figura 44. Xenakis: *Procession aux eaux claires*. Comp. 14-18: coro misto (cf. SOLOMOS, 2004, cap. 1).

5.6. Contraponto Arquitetônico

O contraponto arquitetônico é outro procedimento composicional que claramente estabelece uma ponte entre música e arquitetura na obras iniciais de Xenakis. Este procedimento se caracteriza materialmente pela superposição de camadas com características espaço-temporais distintas, gerando dessa maneira variações rítmicas através de defasamentos. A respeito do procedimento contrapontístico em arquitetura, Xenakis expõe:

> "Após várias tentativas, eu desenhei uma primeira composição, nomeadamente da fachada oeste, sobre três ou quatro níveis, em contraponto, que Le Corbusier aprovou" (XENAKIS *apud* KANACH, p.116).

E também a esse respeito Sterken afirma:

> "Aqui está outra incidência do trabalho de arquiteto sobre a música de Xenakis, a saber, a concepção arquitetural do ritmo, recordando a diligência dos painéis de vidro ondulatório; sobrepondo várias camadas de durações, proporcionadas cada uma individualmente como processos temporais de dinâmica diferente, o compositor tinha obtido uma rítmica muito complexa. Este princípio é fundamental porque, como mostrou-o a musicóloga Anne-Sylvie Barthel-Calvet (2001), constitui o fundamento da estratégia rítmica num grande número de obras de Xenakis, das quais *Pithoprakta* fornece o exemplo mais notável" (STERKEN, 2004, p. 142).

Em *Pithoprakta*, Xenakis realiza a sobreposição de linhas melódicas com divisões de compasso em 3, 4 e 5 batidas. Tal sobreposição produz defasamentos entre as vozes, o que, por sua vez, gera ritmos complexos pela alternância das posições de ataques e acentuações rítmicas no tempo.

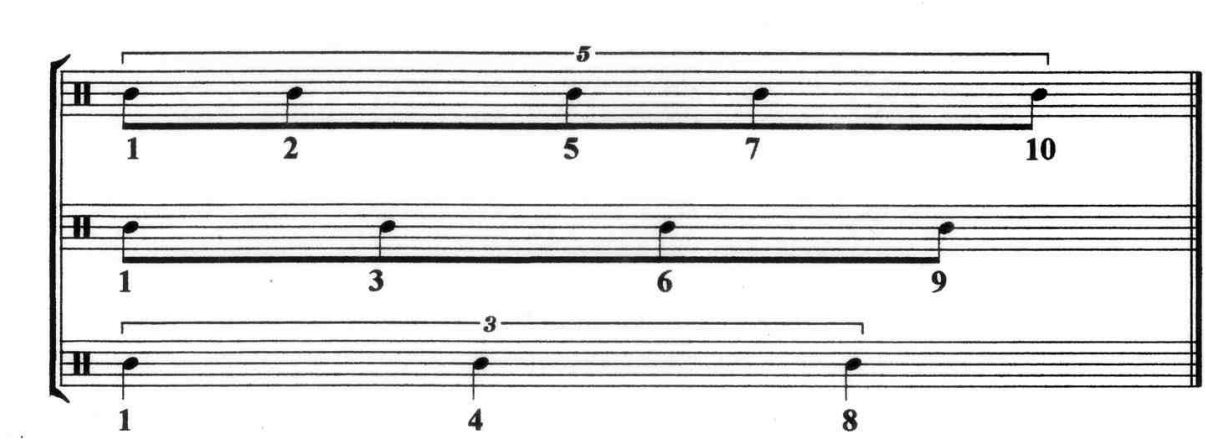


Figura 45. Iannis Xenakis. Sobreposição de vozes com 3, 4 e 5 batidas. Alternância de ataques.
In: J. Harley, 2004, p.10. Fonte: http://www.uoguelph.ca/~digimus/xenakis/

Para ilustrar a noção de contraponto arquitetônico, transcrevemos para a notação musical a estrutura espacial da fachada da Unidade de Habitação de Strasbourg, projeto não realizado em que Xenakis participou ativamente com "numerosos planos técnicos" (cf. STEKEN, apud KANACH, p. 385).

Para a transcrição em notação musical dos elementos da fachada, seguiu-se o princípio de analogia entre extensão espacial e duração temporal. Assim, de cima para baixo, a partitura é a tradução durativa da extensão das linhas 1, 2 e 3, respectivamente, descritas na fachada da Unidade de Habitação de Strasbourg. Em cada uma dessas linhas, os elementos da fachada que estão para baixo foram traduzidos como pausa, e os que estão para cima, como som. O valor de uma semínima foi estabelecido como análogo à extensão de cada elemento horizontal até ser cruzado por um elemento vertical.

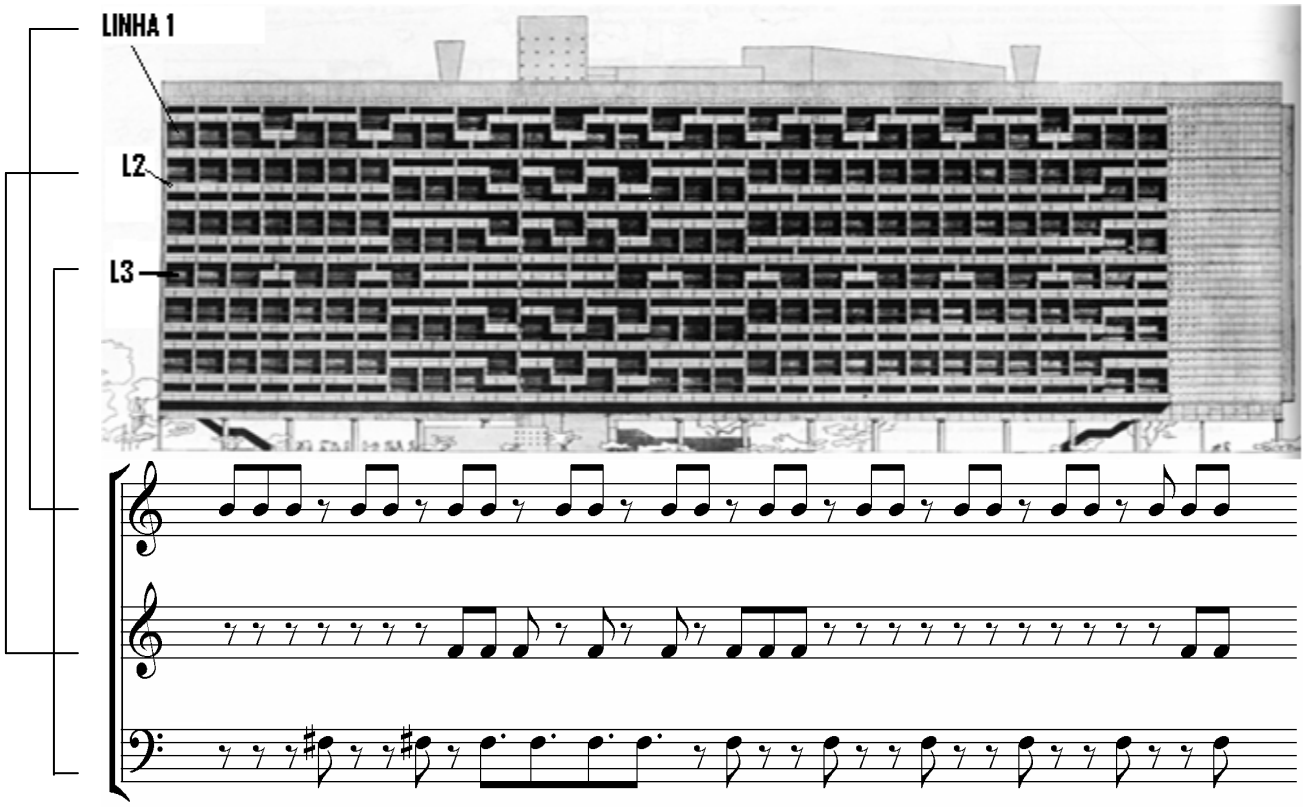


Figura 46. Acima: Le Corbusier: Projeto para uma Unidade de Habitação em Strasbourg (cf. STERKEN, 2004, p. 212). Abaixo*:* tradução sonora dos intervalos espaciais dos elementos da fachada.

5.7. Variações de Timbres e Texturas

Um outro tipo de relação entre música e arquitetura presente nas obras iniciais de Xenakis é o procedimento de variação de timbres e texturas. Em *Le Sacrifíce,* Xenakis cria um jogo variações de timbres fazendo tocar a mesma estrutura melódica nos diferentes instrumentos da orquestra. A partir de 1'20'' pode-se ouvir claramente a variação da mesma nota pelos diferentes timbres, o que pode ser interpretado como analógico aos procedimentos composicionais empregados na concepção da fachada da Unidade de Habitação de Nantes. Ali, Xenakis cria um jogo proporcional entre as aberturas da fachada utilizando vidros com diferentes texturas, os quais podem ser percebidos como variações texturais do mesmo motivo. A respeito da fachada de Nantes, Sterken afirma:

> "Tratam-se de placas de vidro colorido, inseridas diretamente num quadro de betão e dimensionadas de acordo com os valores numéricos do Modulor; a variação na fachada é obtida a partir de uma série de janelas de dimensão variável (86x86 cm, 53x86 cm, 43x70 cm, 43x43 cm) e de texturas diferentes (vidro ondulado, vidro aramado a ligamento quadrado, vidro aramado a ligamento hexagonal e vidro claro)" (STERKEN, 2004, p. 210).

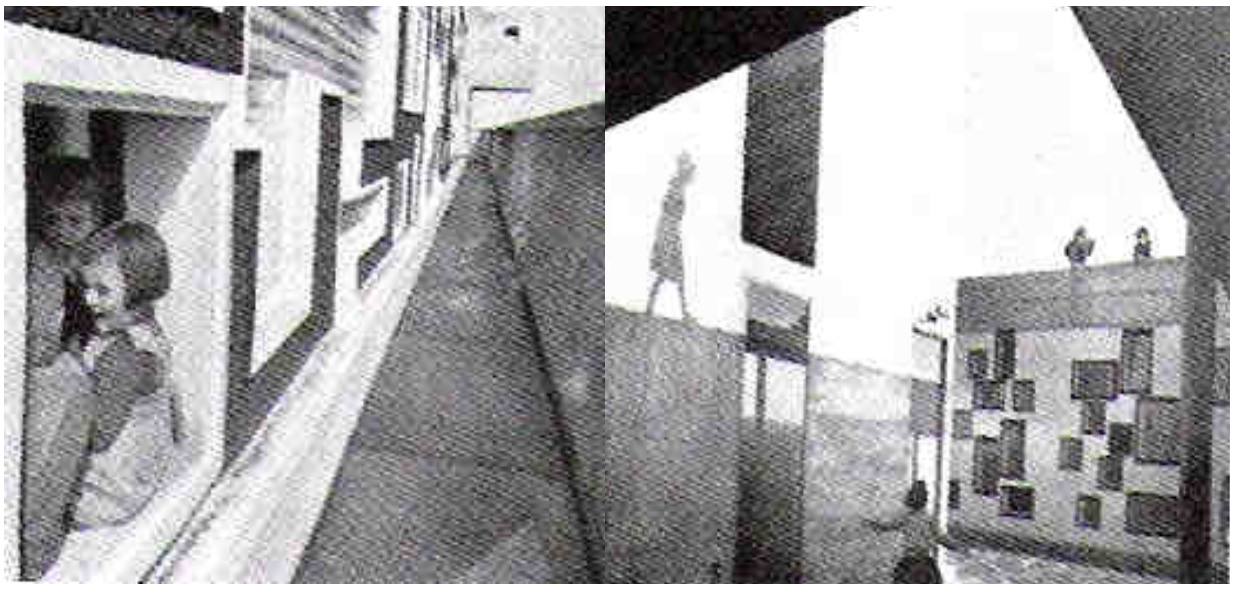


Figura 47. Detalhes das janelas da creche da Unidade de Habitação de Nantes (cf. KANACH, 2006, p. 337).

5.8. Simbolismo Bélico

Assim como outros compositores de sua geração, Xenakis participou da II Guerra Mundial defendendo sua nação contra as forças do nazismo. Tal experiência marcou de tal maneira o pensamento composicional de Xenakis, que ele mesmo expõe em seu livro *Formalized Music* as relações lógicas entre as manifestações de massa e a composição musical. Nesse mesmo sentido, o musicólogo Makis Solomos afirma que os primeiros compassos de *Metastasis* podem ser entendidos como uma representação sonora das manifestações de massa contra a ocupação da Grécia durante a segunda guerra:

> "Nada impede de entender o início *Metastasis* como um poema sinfônico expressando uma manifestação sob a ocupação, ou ainda, sob a grande manifestação de 3 de Dezembro de 1944: chegada dos manifestantes (compassos 0-33), palavras de ordens (compassos 34-54), confrontação e metralhadoras (compassos 55-85), dispersão dos manifestantes e queixas devido às mortes e aos feridos (compassos 86-103). Xenakis, ele mesmo, no início dos anos 1980, freqüentemente pôs *Metastasis* em relação a estas manifestações (cf. por exemplo, 1981,'Dialexi', p. 239-240), sem certamente falar 'de poema sinfônico'" (SOLOMOS, 2004).

Portanto, o simbolismo bélico é outra tangência entre música e arquitetura já encontrada nas obras iniciais de Xenakis.

5.8.1. Visualidade x Sonoridade

O mesmo simbolismo estético pode ser encontrado em obras arquitetônicas do período inicial da carreira de Xenakis. Como vimos na análise histórico-descritiva, Xenakis projetou dois elementos arquitetônicos para o Convento de la Tourette, nos quais empregou o simbolismo bélico, a saber: os "Canhões" [*Les Canons* (Fig. 20)] e as "Metralhadoras" [*Mitraileuses* (Fig. 23)]. Em tais elementos, ambos funcionalmente relacionados à iluminação natural de ambientes, a ligação entre música e arquitetura é estabelecida através do simbolismo empregado à sua geometria, similarmente ao simbolismo estético aplicado à sonoridade de *Metastasis.*

5.9. Procedimentos Estocásticos

Como exposto por Linda Arsenault em *An Introduction to Iannis Xenakis's Stochastic Music: Four Algorithmic Analyses,* o termo "estocástico" é explicado por Xenakis em entrevista dada a Mario Bois:

> "A palavra *estocástica* vem do grego e significa ponto de objetivo, alvo. Vale a pena notar que tanto no [grego] moderno como no grego antigo esta mesma palavra significa também 'refletir, pensar', a qual é compreendida como: concentrar pensamentos em um ponto, selecionar algo como um 'alvo'" (XENAKIS *apud* ARSENAULT *apud* BOIS, 1967, p. 6).

Os procedimentos estocásticos são caracterizados pela aplicação de cálculos estatísticos e de probabilidades como forma de prever o âmbito de resultados possíveis dentro de um determinado número de eventos. Tais procedimentos foram utilizados por Xenakis como princípios composicionais em *Pithoprakta* (1955-56), *Achorripsis* (1956-57) e *Analógique A e B* (1958-59).

5.9.1. *Pithoprakta*

Em *Pithoprakta*[26], o método estocástico foi aplicado para a geração global da forma e para a distribuição das alturas em oito compassos de música (compassos 52 a 60). Tal procedimento, como exposto detalhadamente por Arsenault, se caracterizou, sem entrar em maiores detalhes, por

[26] Segundo Arsenault (2000, p. 14-15) *Pithoprakta* é uma palavra grega que significa *probabilidade.*

uma série de restrições *a priori* que regulavam o processo de construção musical, dentre as quais se destacam como mais importantes: Regra1: duas mesmas alturas não poderiam ser repetidas consecutivamente na mesma voz; Regra 2: duas mesmas alturas não poderiam ocupar o mesmo lugar no mesmo momento.

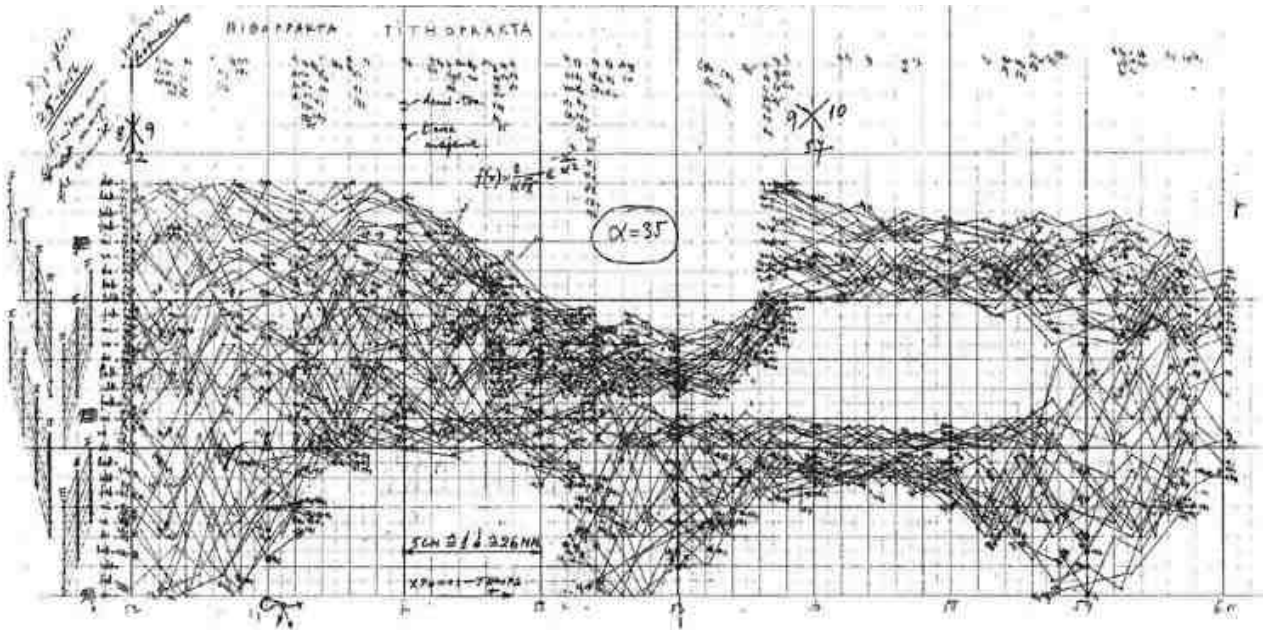


Figura 48. Iannis Xenakis: Esquete musical de *Pithoprakta* (cf. XENAKIS, 1981, p 31).

Basicamente, os procedimentos passo a passo para geração dos oito compassos de *Achorripisis*, como detalhadamente expostos por Arsenault em seu trabalho, são os seguintes: segundo as regras expostas anteriormente, parte-se para a geração de números aleatórios segundo uma distribuição gaussiana, dentro dos quais 1148 números são selecionados para determinação das alturas. Uma distribuição gaussiana é caracterizada por duas variáveis: o desvio padrão (SD) e a média (Fig. 22).

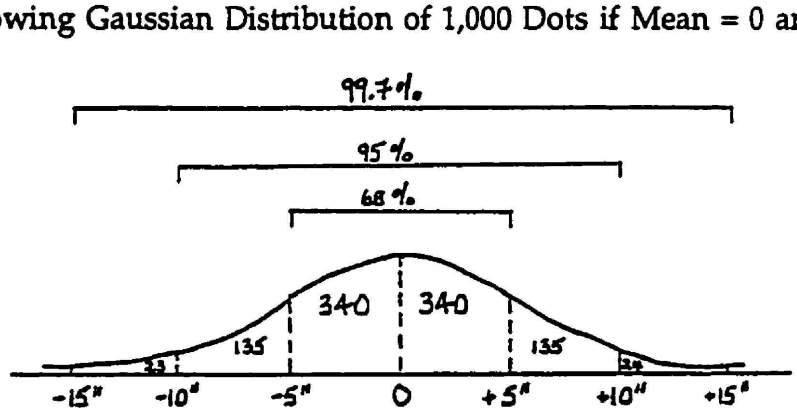


Figura 49. Gráfico de distribuição de Gauss (cf: ARSENAULT, 2000, p. 27).

O gráfico acima representa a distribuição gaussiana de mil elementos, em que a média é zero e o desvio padrão, cinco polegadas. Como se pode notar, a distribuição gaussiana se caracteriza pelas porcentagens de elementos distribuídos dentro da região delimitada por seus desvios-padrão. Isto é, dentro da região compreendida pelo primeiro desvio padrão há 68% dos elementos. Dentro da região de compreendida entre 2 desvios padrão, 95% dos elementos, e dentro de 3 desvios padrão, 99,7% dos elementos.

Segundo esse princípio de distribuição, os números aleatórios gerados são colocados como pontos numa partitura gráfica em que os eixos x e y representam as alturas (em semitons) e o tempo (em segundos), respectivamente. A colocação dos pontos na partitura gráfica é feita seqüencialmente para cada instrumento, dentro de cada naipe, seguindo-se uma forma global desenhada por Xenakis, cuja predeterminação implica restrições na escolha dos números gerados aleatoriamente e, portanto, no processo de determinação das alturas no tempo. Após a colocação dos pontos que definem as alturas na partitura gráfica se ligam os pontos com uma linha reta que representa um glissando. Após a colocação dos pontos e das linhas na partitura gráfica, as notas são transcritas para notação musical tradicional, prontas para execução instrumental (Fig. 50 e 51).

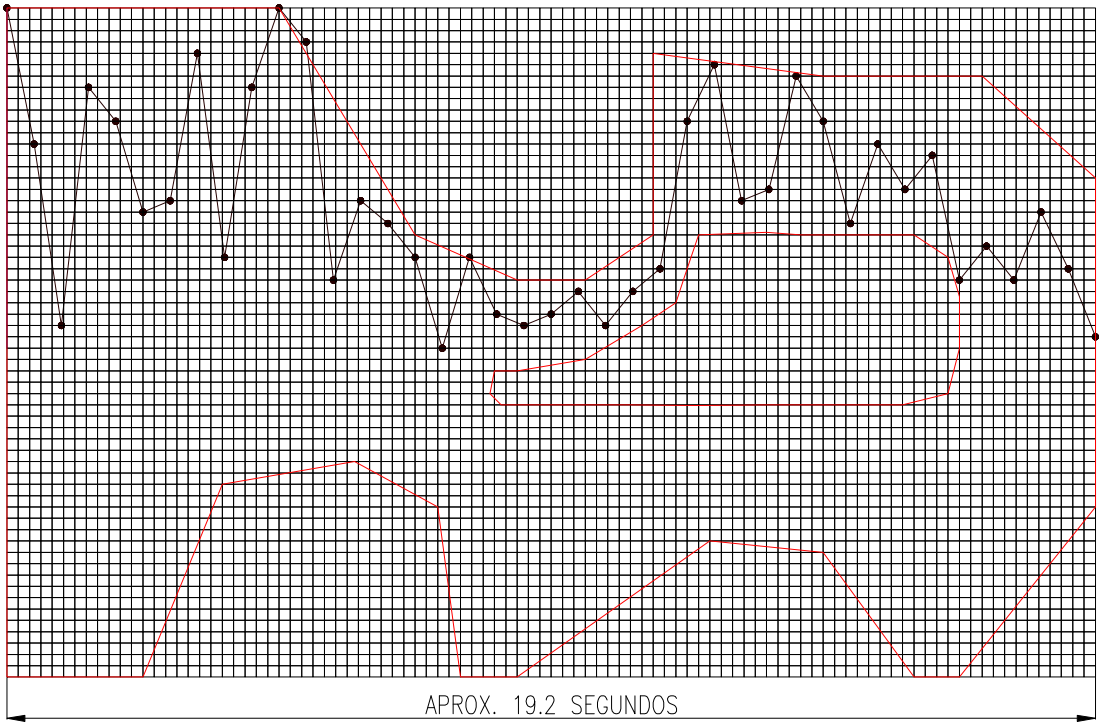


Figura 50. Partitura gráfica construída a partir de números aleatórios, aos moldes de *Pithoprakta*. Linha melódica do violino 1.

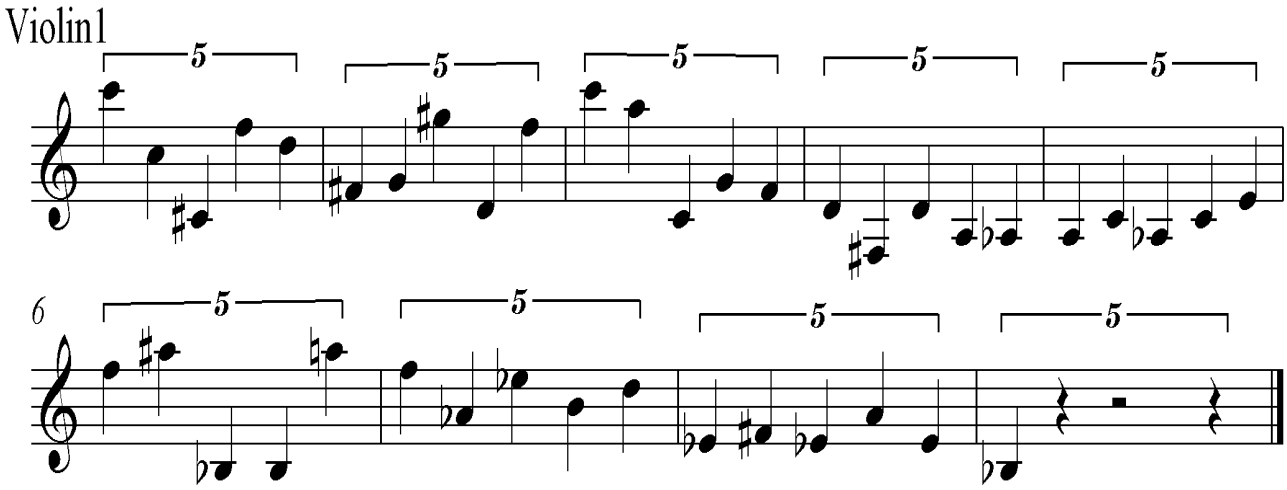


Figura 51. Transcrição em notação musical da partitura gráfica construída aos moldes de *Pithoprakta*.

5.9.1.1. Escala Arquitetônica

Uma profunda translação de procedimentos composicionais entre música e arquitetura pode ser percebida na utilização do método gráfico em *Pithoprakta*, utilização essa que pressupõe a elaboração de imagens visuais para a concepção da forma global da peça. Em relação a esse método, outra característica transdisciplinar pode ser apontada: a utilização de procedimentos escalares aos moldes arquitetônicos.

Quando um arquiteto desenha a planta de uma edificação, um dos primeiros passos que ele toma é a definição da escala espacial em que ele vai realizar esse desenho. Se por exemplo desenha-se uma casa retangular de 10m x 25m na escala 1/1, será necessário utilizar um papel retangular de 10m x 25m. Como isso não é muito funcional, nem mesmo econômico, costuma-se realizar a redução do desenho. Por exemplo, para desenhar a mesma casa retangular de 10m x 25m na escala 1/100, é necessário um papel com as dimensões de um A4. E para desenhar a mesma casa na escala 1/200, pode-se utilizar com sobras o espaço abaixo.

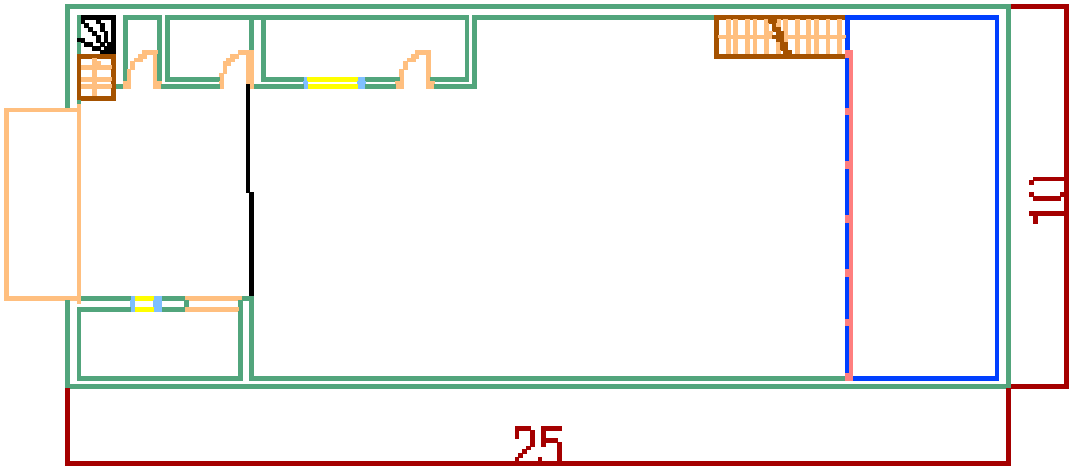


Figura 52. Edificação retangular de 10m x 25m, representada aproximadamente na escala 1/200.

Em *Pithoprakta* esse mesmo procedimento escalar é efetuado quando Xenakis estabelece uma relação entre as dimensões de cada célula do papel gráfico e a duração de cada evento sonoro. Isto é, como exposto em *Formalized Music*, cada 5 cm de papel gráfico correspondem a uma duração de 26MM (Mälzel Metronome). Isso equivale a dizer que cada 5 cm correspondem a aproximadamente 2,3 segundos de música. A conversão feita acima pode ser entendida pelos simples procedimentos matemáticos de divisão e multiplicação. Um andamento de 60MM significa dizer que cada unidade temporal equivale a 1 segundo. Ou seja, nesse andamento, estabelecendo-se a divisão métrica como 4/4, significa dizer que cada semínima equivale a 1 segundo e que, portanto, o compasso terá 4 segundos. Estabelecendo-se o andamento como 30MM significa dizer que cada unidade temporal equivale a 2 segundos, e que, portanto, num compasso 4/4, cada semínima equivale a 2 segundos, e o

compasso, a 8 segundos. Enfim, voltando-se novamente para *Pithoprakta*, ao calibrar o andamento a 26MM, Xenakis quis dizer que cada unidade temporal equivale a aproximadamente 2,3 segundos. Ou seja, como cada 5cm equivale a 1 compasso, cada semínima do compasso de 4/4 equivale a aproximadamente 0,58 segundo. Para finalizar esse assunto, levando-se esse procedimento ao extremo, se cosntruíssemos um metrônomo que marcasse o andamento de 1 MM, e a partir disso, definíssemos a divisão métrica do compasso como sendo 6/64, o que significaria em termos durativos? Significaria dizer que cada semifusa equivaleria a 60 segundos e que, portanto, cada compasso teria 360 segundos (6 minutos). Segundo esse mesmo padrão, a semínima equivaleria a uma duração de 16 minutos (960 segundos), e a semibreve, a 64 minutos (3840 segundos). Dessa forma, esse procedimento assemelha-se ao procedimento escalar aplicado à arquitetura, na medida em que define a escala das durações baseando-se num procedimento abstrato de redução e ampliação da duração das imagens sonoras.

5.9.2. *Achorripsis*

Diferentemente do que foi feito em *Pithoprakta*, o método estocástico foi aplicado em *Achorripsis* (*Jatos de som*), tanto ao nível macro, quanto micro-composicional. Xenakis aplicou o método estocástico tanto para a geração da forma no desenvolvimento da matriz da estrutura geral, quanto para determinar os intervalos de tempo em que as alturas ocorrem (cf. ARSENAULT, 2000, p.11). Tal procedimento foi baseado na determinação de eventos sonoros durante um período de tempo, segundo uma distribuição de Poisson, cuja fórmula é a seguinte:

$$P_k = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

Figura 53. Fórmula de Poisson (cf. XENAKIS, 1992, p. 29).

A aplicação dessa fórmula é feita através da substituição das variáveis “e”, “k”, “λ”. A constante “e” é o número de Neper (= 2.718...). A variável “k” é o número de eventos cuja definição é feita pelo compositor. E a variável “λ”, como esclareceu Arsenault (2000, p. 87), é a densidade média dos eventos e, portanto, representa uma aproximação numérica dos eventos de maior probabilidade de ocorrência.

Para se compreender o funcionamento da fórmula de Poisson, é necessário entender que o resultado esperado de qualquer cálculo efetuado sempre estará entre zero e um. O resultado sendo zero, significa que não existe possibilidade de que determinado evento ocorra. Sendo 1, significa a certeza total de que determinado evento ocorrerá. Sabendo disso, pode-se partir para o entendimento da variável lambda (λ). Lambda pode ser escolhida livremente pelo utilizador da fórmula, desde que seja um número maior ou igual a zero.

Para se compreender a função de “λ” na fórmula de Poisson, é necessário fazer algumas explicações preliminares. Para começar de um extremo, deve-se compreender que se “λ” for zero, o resultado será “P0 = 1”. Isso significa que a probabilidade de que nenhum evento ocorra é de 100%, ou seja, nessas condições, nenhum evento ocorrerá. Definindo-se “λ” (lambda) como sendo igual a 0,1, o resultado será aproximadamente: P0 = 0,905, P1 = 0,090, P2 = 0,005. Isto significa que a probabilidade de que nenhum evento ocorra é de 90,5%; a probabilidade de que um evento ocorra, de 9%; e a probabilidade de que dois eventos ocorram é de 0,5%.

Em termos mais práticos, se associarmos esse cálculo efetuado acima a uma partida de futebol fictícia em que ocorrerão mil (1000) chutes a gol, e se determinarmos que nesse jogo o evento significa gol, como “λ” é número aproximado de eventos (gols) esperados através dos chutes, os resultados acima significam que: dentre os mil chutes a gol, a probabilidade (P0) de que *nenhum gol* ocorra é de 90,5%; a probabilidade (P1) de que 1 gol ocorra é de 9%**;** e a probabilidade (P2) de que 2 gols ocorram, de 0,5%**.** Isso acontece porque se estabeleceu antecipadamente o “λ” como sendo igual a 0,1**.** O que, então, é importante entender é que esse procedimento de cálculo baseado no pré-

estabelecimento do "λ" é um procedimento composicional de *previsibilidade*, através do qual se projeta a probabilidade de que determinados eventos ocorram. Isto é, se "λ" for estabelecido como 0,1 (como no caso acima), o número de eventos com maior probabilidade de ocorrer será zero, pois 0,1 é um número aproximado de zero. Da mesma maneira, estabelecendo-se "λ" como sendo igual a 10, o número de eventos com maior probabilidade de ocorrer será entre 9 e 10**.**

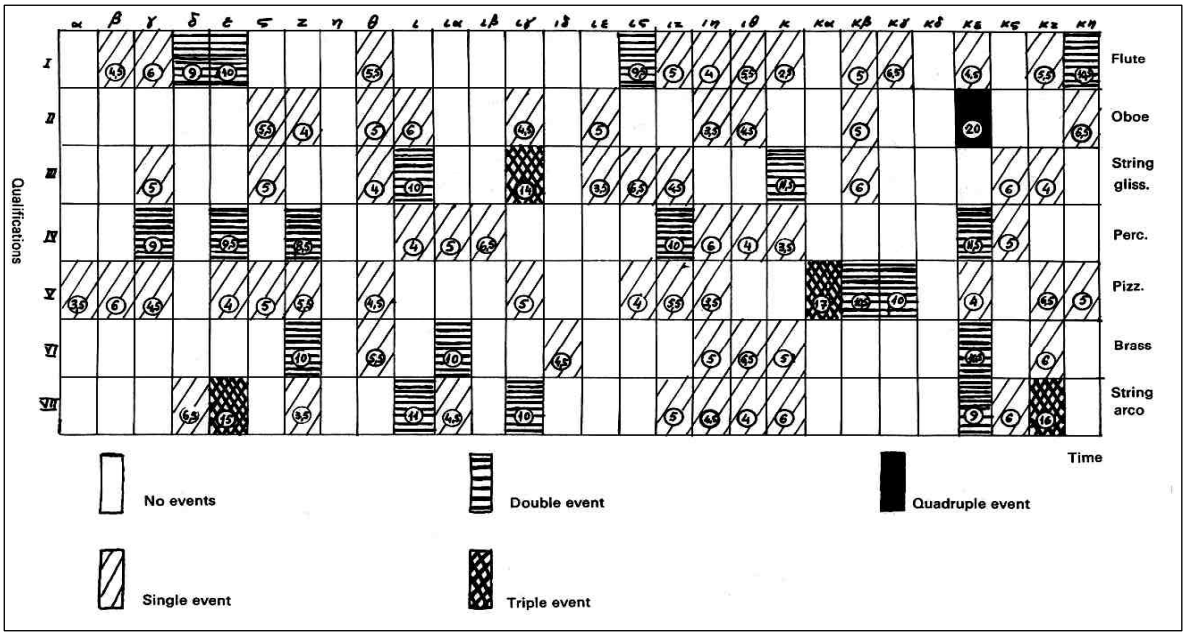


Figura 54. Matriz de *Achorripsis* (cf. XENAKIS, 1992, p. 28).

Em *Achorripsis* os procedimentos de cálculo foram os seguintes: Xenakis determinou, *a priori*, que lambda (λ) é igual a 0,6. Isso significa que o número de eventos com maior probabilidade de ocorrer será zero, pois 0,6 também é um número aproximado de zero. Xenakis também determinou antecipadamente as dimensões da matriz em que estes eventos seriam distribuídos e definiu a escala de durações de cada célula. A matriz foi dimensionada com 196 células distribuídas em 7 linhas e 28 colunas (Fig 54). Cada linha representa uma "família" de timbres, e cada coluna representa 15 segundos de música. Portanto, a peça foi projetada para ter 7 minutos (28 col. x 15 seg. = 420 seg. = 7 min.).

A partir desses dados *a priori* passou-se à etapa de cálculos, em que foi definida a forma de distribuição dos eventos sonoros na matriz. Primeiramente, calculou-se a probabilidade de ocorrência de eventos nessa matriz com base no lambda (λ) igual a 0,6. O resultado foi o seguinte:

Calculations for Distribution of 196 Cells	vs	Xenakis's Table for Distribution of 196 Cells	
			Number of cells
		i	$196\ P_i$
$P_0 = 0.5488 \times 196 = 107.5640$		0	107
$P_1 = 0.3293 \times 196 = 64.5428$		1	65
$P_2 = 0.0988 \times 196 = 19.3648$		2	19
$P_3 = 0.0198 \times 196 = 3.8808$		3	4
$P_4 = 0.0030 \times 196 = 0.588$		4	1
$P_5 = 0.0004 \times 196 = 0.0784$		5	0
			196

Figura 55. Tabela de distribuição dos eventos nas 196 células da matriz de *Achorripsis* (cf. Arsenault, 2000, p. 92).

Como se pode ver à esquerda na tabela acima, a probabilidade (P0) de ocorrência de 0 evento é igual a 0,5488. Dessa maneira, multiplicando-se 0,5488 por 196 (número de células da matriz), tem-se o resultado de 107, número esperado de células em que ocorrerá 0 evento (nenhum evento). A esse tipo de ocorrência Xenakis denominou de *evento nulo*, o que significa, musicalmente falando: silêncio. Os outros tipos de eventos determinados foram: evento simples, evento duplo, evento triplo, evento quádruplo e evento quíntuplo. Todos eles foram calculados segundo o mesmo princípio, e a partir disso gerou-se a tabela acima, a qual evidencia que a distribuição dos eventos pelas 196 células da matriz será: 107 eventos nulos, 65 eventos simples, 19 eventos duplos, 4 eventos triplos e 1 evento quádruplo. Após essa determinação, passou-se para a determinação da distribuição desses cinco tipos de eventos pelas linhas e pelas colunas da matriz. Para isso, foi necessário gerar dez

novos lambdas (λ), um para cada tipo de evento. Cinco diferentes lambdas (λ) foram então gerados para a distribuição dos eventos pelas colunas e outros cinco lambdas (λ) para a distribuição dos eventos pelas linhas (Fig. 56 e 57).

Event	Number	Calculation	λ
zero	107	107 ÷ 28 = 3.82	3.82
single	65	65÷ 28 = 2.32	2.32
double	19	19 ÷ 28 = .68	.68
triple	4	4 ÷ 28 = .14	.14
quadruple	1	1 ÷ 28 = .04	.04

Figura 56. Tabela de lambdas (λ) para cada tipo de evento, segundo a distribuição pelas colunas da matriz de *Achorripsis* (cf. ARSENAULT, 2000, p. 99).

Event	Number	Calculation	λ
zero	107	107 ÷ 7 = 15.3	15.3
single	65	65 ÷ 7 = 9.3	9.3
double	19	19 ÷ 7 = 2.7	2.7
triple	4	4 ÷ 7 = 0.6	0.6
quadruple	1	1 ÷ 7 = 0.14	0.14

Figura 57. Tabela de lambdas (λ) para cada tipo de evento, segundo distribuição pelas linhas da matriz de *Achorripsis* (cf. ARSENAULT, 2000, p. 112).

A partir dessas novas densidades de probabilidades (λ), Xenakis calculou novamente as probabilidades de ocorrência de cada tipo de evento segundo sua distribuição pelas linhas e pelas colunas[27]. Isto é, começando pela distribuição dos eventos nulos pelas colunas, calcularam-se a

[27] Para uma detalhada apreciação dos cálculos efetuados remetemos o leitor ao trabalho de Linda Marie Arsenault, 2000.

probabilidade (P0) de ocorrência de 0 evento nulo, a probabilidade (P1) de ocorrência de 1 evento nulo, a probabilidade (P2) de ocorrência de 2 eventos nulos, e assim, sucessivamente, para todos os tipos de eventos, até que a probabilidade de ocorrência de um número "x" de cada tipo de evento se aproximasse do zero.

Ainda uma última colocação é necessária para um esclarecimento global dos procedimentos estocásticos utilizados em *Achorripsis*. A partir da finalização de todos os cálculos de probabilidade de distribuição pelas células, pelas colunas e pelas linhas, Xenakis ainda teve que determinar qual o significado musical das categorias de eventos simples, duplo, triplo e quádruplo. Para isso, Xenakis utilizou-se dos cálculos de densidade linear: número de eventos por unidade de tempo ou espaço. Em *Achorripsis*, a densidade foi calculada segundo a seguinte formula: δ = sons/segundo. Sendo assim, como exposto por Arsenault (2000) e por Xenakis (1992), determinou-se que um evento simples teria em média 5 sons/compasso a 26MM, isto é: δ = 2,2 sons/segundo[28]. Dessa maneira, Xenakis calibrou todos os outros eventos: evento duplo = 10 sons/compasso em média; evento triplo = 15 sons/compasso em média; e evento quádruplo = 20 sons/compasso em média.

5.9.2.1. Distribuição estocástica de eventos espaço-temporais

Por fim, o que interessa ser ressaltado aqui é a relação que se estabelece entre música e arquitetura do período inicial da carreira de Xenakis através da utilização de métodos estocásticos. Apesar de não sabermos da existência de textos que explicam e elucidam os cálculos executados para a concepção das fachadas da creche da Unidade de Habitação de Nantes, existem afirmações que dão base para afirmar que, também nessa obra arquitetônica, Xenakis utilizou métodos estocásticos para distribuição dos eventos espaciais. Como expõe Kanach:

> "A respeito da concepção formal, a partir de um esboço de Le Corbusier, Xenakis desenha as fachadas da creche sobre o teto-terraço. De uma inspiração musical, com base nos neumas gregorianos, a repartição das aberturas segue uma configuração estocástica" (KANACH, 2006, p.49).

[28] Isso porque, segundo Xenakis, o limite de sons que uma orquestra pode tocar está em torno de 10 sons por segundo (cf. XENAKIS, 1992, p. 31).

Além disso, podemos também encontrar textos do próprio Xenakis em que ele explica a lógica composicional utilizada para a concepção dos painéis de vidro ondulatório da fachada da Assembléia de Chandigarh:

> "Foi necessário então escolher um outro critério, de um nível mais geral, situado aquém das permutações. [...] O critério foi aquele das flutuações de densidades dos pontos (*tops*) sobre a reta (*temps*). A densidade é uma percepção macroscópica, um cálculo inconsciente que nós fazemos instantaneamente, tanto no caso visual como no auditivo" (XENAKIS *apud* KANACH, 2006, p. 113).

Apesar de não ter utilizado literalmente o método estocástico nesse projeto, uma vez que, segundo ele, a idéia de música estocástica ainda estava germinando em sua mente[29], Xenakis utiliza o método de distribuição por densidades, o qual, como se viu anteriormente, fez parte do processo de estruturação dos eventos simples, duplos, triplos e quádruplos em *Achorripsis*.

Aqui chega ao fim a exposição e análise das obras iniciais de Iannis Xenakis. Acredita-se que essa exposição é de suma importância para o esclarecimento das obras posteriores de Xenakis, uma vez que, como se pôde ver em suas obras iniciais, pode-se encontrar diversas relações transdisciplinares, desde o nível composicional, passando pelo estrutural, e atingindo o perceptivo, relações que estarão presentes na poiética, na estrutura e na repercussão estésica de suas obras multimídia: os *Polytopes*.

[29] A esse respeito cf. KANACH, 2006, p. 113.

PARTE 2

POLYTOPES

1. *POLYTOPES*: Música e Arquitetura

Os *Polytopes* são eventos multimídia concebidos por Xenakis entre 1967 e 1985 sendo, porém, realizados apenas até 1978, ano da realização dos dois últimos *Polytopes*: o de Micenas e o *Diatope* de Paris. Ainda dois outros projetos de *Polytope* foram concebidos por Xenakis, a saber: o *Polytope do México* de 1979 a 1981, e o *Polytope de Atenas* de 1984 a 1985, os quais, entretanto, não puderam ser realizados.

Os *Polytopes* são caracterizados pela utilização da tecnologia como uma ferramenta para a interação entre as diversas artes, tais como: arquitetura, música, literatura, teatro e dança, assim como pela a íntima relação que mantêm com o lugar em que são realizados[30]. A história dos *Polytopes* na vida de Xenakis começa, contudo, muito antes da sua primeira realização em 1967 na cidade de Montreal no Canadá. As idéias realizadas neles já se encontravam como sementes no pensamento de Xenakis desde sua juventude. Como expõe Kanach:

> "A idéia e o desejo de Xenakis de criar um espaço único de espetáculo que seria de uma só vez visual, musical e material encontra sua origem em dois momentos distintos de sua juventude. Uma primeira vez quando lhe pediram para pôr em cena uma tragédia de Ésquilo. Não tendo jamais assistido a uma representação teatral da obra desse autor, ele se apóia unicamente sobre o texto para imaginar sua encenação: 'já tinha feito uma encenação que era feita de luzes, de mudanças de luzes. Tudo inesperado. Foi a primeira tomada de consciência da importância dos fenômenos visuais como música visual'" (KANACH, 2006, p. 287).

Mas é definitivamente a partir da sua participação no Pavilhão Philips, juntamente com Le Corbusier e Edgard Varèse, que Xenakis tem a oportunidade de concretizar, em parte, suas idéias a respeito da transdisciplinaridade entre música e arquitetura, assim como de manter contato com a tecnologia necessária para a execução de seus *Polytopes.*

[30] "Da mesma maneira que a maioria dos títulos das peças de Xenakis, '*Polytope*' é derivado de duas palavras gregas existentes: *poly* (muitos, numerosos) e *tope* (lugar, local, sítio, terreno, região, território). Maria Anna Harley define a idéia de *Polytope* como 'um espetáculo audiovisual complexo e automatizado que pode ser representado repetidamente – graças à tecnologia de gravação do som e à automação da exibição visual', excluindo assim os espetáculos de Persépolis e Mycènes da série. Philipp Oswalt afirma que o termo designa 'o ato de sobrepor vários espaços sonoros, luminosos e arquitetônicos no mesmo lugar'. E, por fim, Makis Solomos acentua a específica relação que esses espetáculos mantêm com o lugar onde são instalados; de acordo com ele, os *Polytopes* constituem 'realizações multimídia onde o lugar é importante: cada uma é concebida em relação a um lugar específico, que é ocupado visualmente, auditivamente e espacialmente" (STERKEN, 2004, p. 83).

1.1. Pavilhão Philips: o protótipo

No dia 25 de fevereiro de 1956, L.C. Kalff, então diretor artístico da companhia Philips, propôs ao arquiteto Le Corbusier a criação de um abrigo para uma exposição dos produtos tecnológicos da empresa durante a Exposição Universal de Bruxelas, com a finalidade de demonstrar o potencial tecnológico da empresa. Le Corbusier correspondeu-se com a Philips com uma idéia diferente: a composição de um evento multimídia denominado "*poema eletrônico* e [a construção de] uma garrafa contendo o poema" (CORBUSIER *apud* XENAKIS, 1976, p. 126). O evento seria realizado, então, pela fusão entre cores, imagens, ritmos e sons, mostrando assim os recursos dos produtos tecnológicos da Philips[31]. Como Kalff concordou com a proposta, o evento resultou, assim, na interação entre a arquitetura do Pavilhão Philips, projetado por Xenakis, a peça concreta de título "*Concret PH"*, composta por Xenakis e utilizada como um interlúdio entre uma seção e outra do evento, as imagens visuais feitas por Corbusier, e a obra eletrônica intitulada *Poema Eletrônico* de Edgard Varèse, o qual também especulava a respeito das relações entre som e espaço[32].

O Pavilhão Philips teve seu projeto desenvolvido de outubro de 1956 a março de 1958 por Iannis Xenakis. Sua construção foi iniciada no dia 6 de maio de 1957, sua inauguração oficial se deu em 17 de abril de 1958, e abertura ao público, em 2 de maio de 1958, na Exposição Universal de Bruxelas. O pavilhão foi executado como uma edificação temporária para a apresentação diária do *Poema Eletrônico,* e tinha a capacidade de abrigar cerca de 500 pessoas por seção. O concreto

[31]XENAKIS, 1976, p. 126.

[32] Os novos conceitos de espaço e tempo da física e aspectos espaciais das artes visuais cubistas foram algumas das influências perceptíveis na música e no pensamento de Varèse compositor o que, conseqüentemente, pode ser entendido como mais uma das especulações a respeito das relações entre música e arquitetura. Como expõe Cabrera: "Durante a sua maturidade, o compositor Edgar Varèse concebeu sua música em termos espaciais. O link entre suas idéias espaciais e aquelas dos artistas cubistas é profundamente reconhecido, e muitos aspectos do seu trabalho têm sido vistos como análogos àqueles dos artistas visuais contemporâneos. Como os artistas que o influenciaram, Varèse foi também pesadamente influenciado pelo pensamento científico, especialmente aqueles da nova física (com sua revolução nos conceitos de espaço e tempo); certamente John Anderson tem mostrado como muitas das colocações de Varèse sobre música parafraseiam textos científicos populares do seu tempo. Entretanto, apesar de a linguagem de Varèse sobre música ter sido construída através dessas influências físicas explícitas, o fato que permanece é que ele sempre estava descrevendo música e a experiência da audição do som, e imaginando sua forma. Muitos musicólogos têm reconhecido isto e têm construído ferramentas de análises formais baseadas em características espaciais" (CABRERA, 1994, p. 4).

armado foi o material construtivo empregado, sendo fixado em placas de 1m² sobre uma rede de cabos de aço tencionados. O Pavilhão Philips foi demolido em 30 de Janeiro 1959[33].



Figura 58. Á esquerda: Le Corbusier, imagem do *Poema Eletrônico* (Fonte: **http://www.edu.vrmmp.it/vep/stage.htm**). À direita: Iannis Xenakis: maquete do Pavilhão Philips (cf. D'ALLONES, 1975, p. 45).

Segundo Meric:

> "A obra total do *Poema Eletrônico* inscrevia-se no contexto vanguardista do fim dos anos 1950. Com efeito, a jovem geração de compositores desejava então perturbar o concerto como teatralização sociocultural e orientar-se para um espaço diferente do da sala de concerto à italiana, ou seja, mais precisamente, para as possibilidades espaciais que põem em cena, não somente a obra, mas também o público. No caso do Pavilhão Philips, o público, de pé, ativo, era incitado a forjar ele mesmo a identidade da obra interdisciplinar e, por que não, perceber a rede de correspondências que ligavam *Concret PH* e o Pavilhão Philips." (MERIC, 2005):

Dessa maneira, nota-se que o *Poema Eletrônico* e o Pavilhão Philips eram propostas de interação entre público e obra pela ruptura da separação frontal, efetuando assim a imersão dos espectadores na obra. Como expõe Bridoux-Michel:

> "Portanto, banhado por uma nuvem de sons, o visitante da Expo 58 era acolhido num espaço totalmente livre dos constrangimentos das salas de concerto tradicionais... Esta liberação caminhava igualmente no sentido da função atribuída a *Concret PH*: incitar o espectador a mover-se pelo edifício antes e após a difusão da peça de Varèse" (BRIDOUX-MICHEL,2005, pp. 109-112).

[33] A esse respeito cf. STERKEN, 2004, p. 275 e.d., e KANACH, 2006, p. 138 e.d.

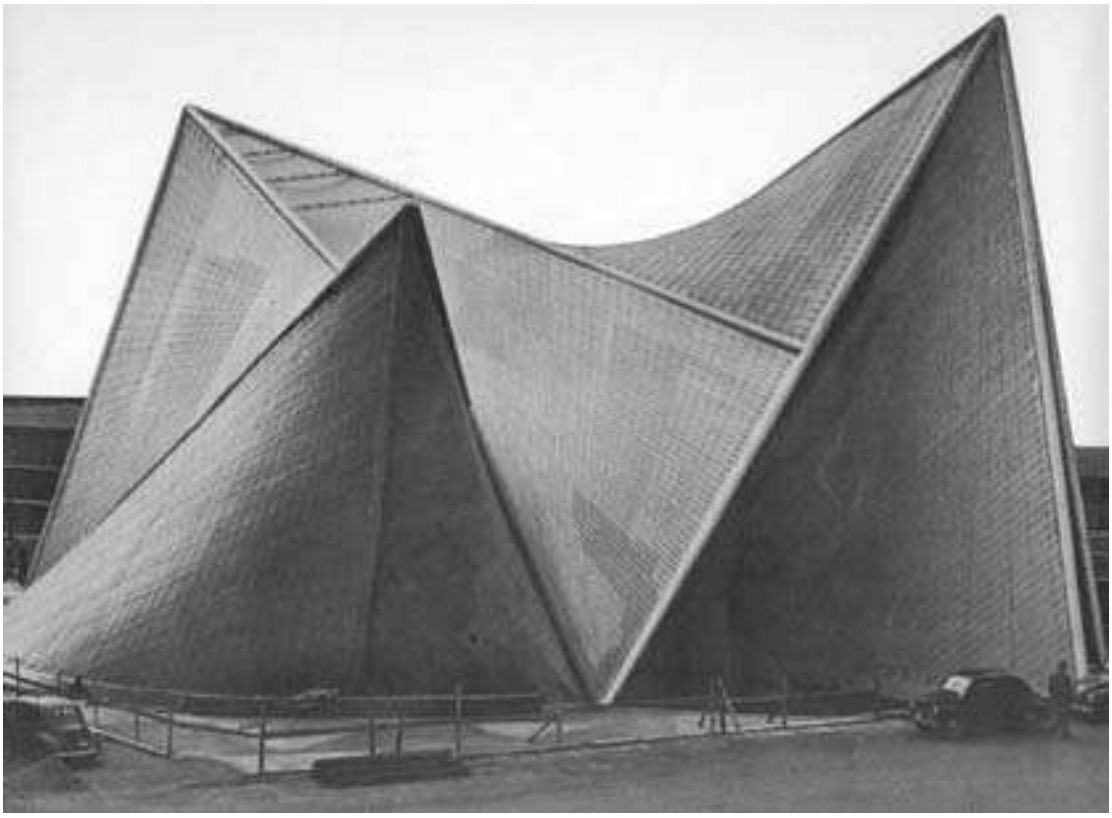


Figura 59. Iannis Xenakis: Pavilhão Philips, 1958, Bruxelas, Bélgica (cf. D'ALLONES, 1975, p. 36).

1.1.1. *Concret PH*

Concret PH é uma peça para fita magnética (2 pistas) com duração de 3 minutos. A peça foi composta em 1958 no GRM de Paris e teve sua estréia em 1958, com difusão no Pavilhão Philips durante a Expo 58. *Concret PH* foi encomendada pelo diretor artístico da companhia Philips para ser utilizada como abertura e interlúdio entre uma seção e outra do *Poema Eletrônico* de Corbusier e Varèse. Por isso, segundo a condição imposta pela direção artística da Philips, a peça deveria ser monótona. Solomos indica que, "assim como *Bohor*, *Concret PH* 'foi concebida como um só som.' Nessas condições, só o trabalho sobre o espaço poderia dar um interesse a esta peça, para evitar de ser um simples 'entreato radiofônico' funcional, destinado a acompanhar os espectadores pela entrada ou pela saída do Pavilhão" (SOLOMOS, 2004, cap. 1).

Concret PH foi composta com sons de crepitações de carvão queimando e posterior tratamento desse sons "segundo um método que anuncia a síntese granular" (MERIC, 2005). O

processo composicional de *Concret PH* foi extremamente artesanal. Dentre as diversas etapas destacam-se três principais:

> "Em primeiro, os sons de carvões quentes e de material queimando foram gravados em fita. Na segunda etapa, pedaços muito curtos foram extraídos da gravação e isolados de seu contexto original. [...] Como uma terceira etapa, os curtos estalidos foram agrupados para criar uma textura mais longa, reunindo os inumeráveis pedaços de fita" (DI SCIPIO, 1998, p. 204).

1.1.2. *Poema Eletrônico*

Existem duas peças com o nome *Poema Eletrônico*, uma peça musical de Edgard Varèse e outra peça visual de Le Corbusier. O *Poema Eletrônico* de Edgard Varèse é uma peça eletroacústica com duração de 7 minutos, composta em 1958 em resposta ao convite feito por Le Corbusier. A peça foi feita nos Estúdio Philips na cidade de Eindhoven, Holanda, e teve sua estréia no dia 2 maio de 1958, em Nova Iorque**.** Como expõe Bienz, o *Poema Eletrônico* de Varèse possui uma riqueza muito grande de materiais acústicos. "Sons de orgãos, acordes de piano, canto coral, solo vocal, efeitos de percussões, [...] assim como ruídos de construções industriais, assemelhando-se [...] a máquinas. No fechamento do poema, motores de avião, detonações e sirenes simulam um verdadeiro ataque aéreo" (BIENZ, 2000, p. 20).

O *Poema Eletrônico* de Corbusier é uma composição de várias fotos em preto e branco, projetadas nas paredes do Pavilhão Philips juntamente com efeitos de luz. Corbusier teve à sua disposição "quatro grandes projetores de filme, oito projetores de luz, seis spots, seis lâmpadas ultravioletas, quinze bulbos de luz (representando estrelas) e centenas de lâmpadas TL em várias cores**"** (BIENZ, 2000, p. 20). O tema do *Poema Eletrônico* de Corbusier está associado ao desenvolvimento da humanidade e sua relação com o conhecimento e com a tecnologia. Trata-se de "uma viagem da escuridão ao alvorecer, uma catarse que evolui juntamente com o triunfo da razão pela ciência e que culmina em um final de harmonia e de esperança otimista" (LOMBARDO e VALLE. 2000). A seqüência temática das imagens do *Poema Eletrônico* de Corbusier é a seguinte: Gênesis; Espírito e Matéria; Das trevas à queda; Deuses feitos por homens; Como o tempo molda as

civilizações; Harmonia; Para toda humanidade (cf. LOMBARDO e VALLE. 2000). Foram empregados quatro efeitos de luz diferentes no *Poema Eletrônico*, a saber:

> "Ambiências: áreas iluminadas para criar uma atmosfera particular. Elas foram criadas projetando-se luzes coloridas nas paredes do Pavilhão. Volumes: duas figuras suspensas na sala (uma figura feminina e um corpo estereométrico). Ambos foram revestidos de tinta fluorescente, que poderia brilhar em diferentes cores de acordo com a iluminação. *Écrans*: telas, ou grandes áreas de parede, sobre as quais a montagem do filme em preto e branco foi projetada. Curvaturas de superfície e interrupções em forma de alto-falantes e andaimes de aço criavam a desejada distorção e alienação. A simultânea presença de ambiências fazia as imagens em preto e branco parecerem coloridas. *Tritrous*: em lugares particulares, em torno das telas, combinações de luzes coloridas ou mesmo figuras em branco e preto foram projetadas durante os intervalos" (BIENZ, 2000, p. 20).

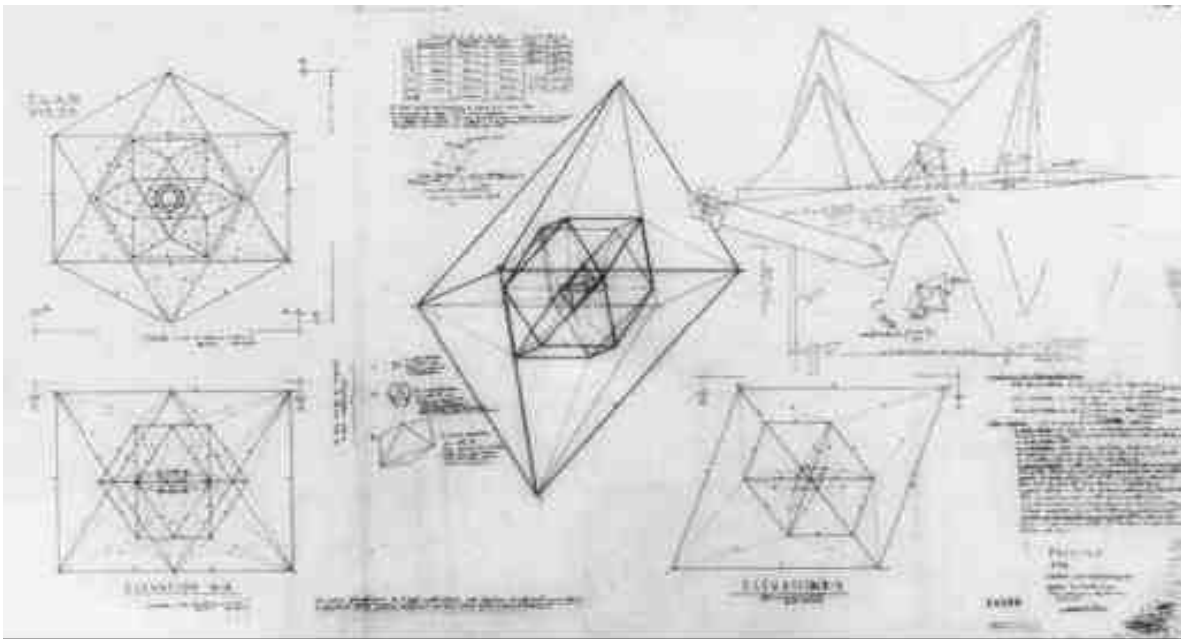


Figura 60. Iannis Xenakis: objeto matemático suspenso no Pavilhão Philips (cf. STEKEN, 2004, p. 339).

1.2. *Polytope de Montreal*

O *Polytope de Montreal* é um evento automatizado de som e luz com duração de seis minutos. Sua realização ocorreu durante a Exposição Universal de Montreal no Canadá, em 1967, no Pavilhão da França[34] desenhado pelo arquiteto Jean Fauregon.[35] A encomenda do *Polytope* foi feita por Roger

[34] Segundo Sterken (2004, p.424), o Pavilhão ocupa uma superfície de 5100m² e o vão central, um volume de 20.000m³.

[35] "O Pavilhão da França é constituído de uma estrutura imponente construída com lâminas de brise-solar de alumínio que o faz assemelhar-se a uma imensa escultura. É um dos mais imponentes pavilhões da exposição. O interior desenvolve-se ao redor de um imenso hall que dá acesso aos diferentes níveis da exposição; um engenhoso jogo de luzes percorre o hall do térreo ao teto. O pavilhão da França, tal como aparece hoje, convertido em Cassino, conserva essencialmente o aspecto externo que tinha nessa época." Informações colhidas no site: Marco Polo ou le voyage imaginaire. Disponível em: http://www.marcopoloimaginaire.com/expo67e.htm.

Bordaz[36], comissário geral da seção Francesa na Expo 1967. O projeto e construção do Pavilhão foram realizados entre 1966 e 1967. As apresentações foram realizadas de 26 de abril a 2 outubro de 1967, em todos os dias da Exposição[37].

O *Polytope de Montreal* foi composto pela interação entre luz, estrutura escultórica, música e dança[38]. Resumidamente falando, os componentes são:

a) Luz: "800 flashes eletrônicos brancos e 400 lâmpadas coloridas repartidas estocasticamente pelo espaço" (STERKEN, 2004, p. 424). Segundo Kanach (2006, p. 295), as cores das lâmpadas eram: amarelo, verde, vermelho e azul.

b) Estrutura escultórica:

> "5 naipes de cabos de aço, suspensos no vão central do Pavilhão da França e se estendendo sobre diversos andares. Os naipes formam os volumes conóides (naipes A, C e E) e os parabolóides hiperbólicos (naipes B e D). Sobre os cabos são fixados os flashes e as lâmpadas. Além dos naipes transparentes, o Polytope comporta um tetraedro (igualmente em metal), suspenso no alto da instalação. Abaixo do dispositivo luminoso se encontra uma bacia de 22m de diâmetro; refletindo os flashes de luz" (STERKEN, 2004, p. 424).

"Os cabos de aço tinham cerca de 20 a 31 metros cada um, atravessando os 7 andares do pavilhão", e "suportavam 1200 flashes eletrônicos repartidos sobre eles (no espaço) segundo frequências fundadas sobre os cálculos de probabilidades" (KANACH, 2006, p. 295).

c) Música: a música do *Polytope de Montreal* se chama *Polytope* e foi composta em 1967 a partir da gravação de quatro grupos orquestrais idênticos (60 músicos). A peça foi gravada sobre fita magnética e difundida pela primeira vez no Pavilhão Francês da Expo Montreal[39]. Cada grupo orquestral é composto por flauta/pícolo, 2 clarinetes/ clarinete em mib/clarinete baixo,

---

[36] "Roger Bordaz (1908 -1996) foi o comandatário de dois *Polytopes*: este de Montreal (como Comissário geral da seção francesa da Exposição de 1967), assim como, do *Diatope* (como Presidente do Estabelecimento público do Centro Georges Pompidou)" (STERKEN, 2004, p. 422).

[37] STERKEN, *op.cit*, p. 422.

[38] Segundo consta nos manuscritos referentes ao cenário do *Polytope de Montreal*, na 31ª cena "aparece Claire Monte dançando um tema (o pensamento, o homem)" (XENAKIS *apud* D'ALLONES, 1975, p. 67 - 69).

[39] "A Expo 67 de Montreal foi uma exposição universal [...] celebrada em 1967 sobre o tema 'Terra dos Homens' [...]. Estas grandes exposições são realizadas desde o meio do século XIX e servem para avaliar as realizações tecnológicas e industriais dos países hóspedes. Com uma duração de seis meses, a exposição acolheu quase 50 milhões de visitantes. Quase 90 pavilhões de todas as espécies (governos, pavilhões temáticos, etc.) foram instalados para o acontecimento" (Fonte: http://fr.wikipedia.org/wiki/Exposition_universelle_de_1967).

fagote/contrafagote, trompete, trombone, percussão, 4 violinos e 4 violoncelos.[40] Com uma duração de 6 minutos, a peça foi interpretada pelo Ensemble Instrumental de Musique Contemporaine, sob a regência de Konstantin Simonovitch. A gravação foi feita "com as quatro orquestras idênticas colocadas segundo os quatro raios ortogonais de um círculo" (KANACH, 2006, p. 295). A relação entre os eventos sonoros e visuais do *Polytope de Montreal* se dá pelo contraponto entre continuidade e descontinuidade. Como pontua Sterken, "composta essencialmente de glissandos, a continuidade da música contrasta com o aspecto pontilhístico do espetáculo luminoso" (STERKEN, 2004, p. 424).

1.2.1. Etapas de Projeto

O *Polytope de Montreal* começou como uma contraproposta de Xenakis para Roger Bordaz, o qual pretendendo "dar certa dinâmica ao pavilhão, previu uma exposição espacializada de dispositivos de cristais obtidos por um novo procedimento" (STERKEN, 2004, p. 424). Para compor o acompanhamento dessa exposição, fez-se então um convite a Xenakis. Porém, em contrapartida, o compositor propôs a produção de um evento automatizado, no qual haveria a participação ativa do público, semelhantemente ao que havia experimentado com o Pavilhão Philips. Segundo Sterken:

> "Inicialmente, [Xenakis] pensou em suspender vários véus no vão central, os quais seriam como telas de projeção para os diapositivos. Ao mesmo tempo, ele propõe ritmar as seções de projeção por jatos de cores abstratas (uma idéia que recorda as 'ambiências' do *Poema Eletrônico*). A idéia das telas móveis foi rapidamente abandonada em razão de sua característica de cobertura, os 'véus' diminuem muito a sensação de espacialidade no interior do pavilhão. A resposta de Xenakis a este problema de transparência constitui um salto conceitual importante: por meio de um grupo de cabos de aço ocupados por flashes, ele desmaterializou todas as telas, transformando-as em fontes luminosas. Eis como [...] o projeto musical de Xenakis tornou-se um 'espetáculo cibernético total' onde a luz é real e não mais refletida" (STERKEN, 2004, p. 425).

[40] cf. Midiateca do IRCAM. Disponível em: http://mediatheque.ircam.fr/catalogue/index.html.



Figura 61. Vista Aérea da Exposição Universal de Montreal, Canadá, 1967.
Fonte: http://www.marcopoloimaginaire.com/expo67.htm



Figura 62. Pavilhão da França. Expo 1967.
Fonte: http://www.marcopoloimaginaire.com/expo67.htm

1.2.2. Tecnologia

A realização do *Polytope de Montreal* foi extremamente trabalhosa. Para a execução dos eventos luminosos e sonoros foi necessária uma constante luta contra os limites impostos pela tecnologia e pela resistência dos equipamentos. Dentre os limites impostos pela técnica destaca-se o da resistência às descargas dos flashes da companhia Orthotron. Pois:

> "Visando evitar o aquecimento dos flashes, foi necessário limitar, por exemplo, o número de descargas de cada flash para 1000, limite de aquecimento atingido após oito minutos – entrave que determinou a duração global do espetáculo, impondo ao mesmo tempo um descanso de uma hora após cada apresentação (para resfriar os flashes)" (STERKEN, 2004, p. 426).

A automação dos eventos também foi extremamente trabalhosa, pois não havia um computador que pudesse ser utilizado para essa tarefa. Para automatizar os eventos luminosos, Xenakis utilizou um "painel luminoso-sensitivo" sobre o qual era projetado um filme feito com fotografias de cartões perfurados:

> "Os cartões representam cada um o estado particular de 1.200 circuitos eletrônicos. Sabendo que os 6 minutos do espetáculo implicam em 9.000 mudanças de estado do sistema, e que os cartões perfurados tiveram que ser preparados manualmente, nota-se facilmente a quantidade de trabalho que representa a obra da fita de comando do *Polytope*" (STERKEN, 2004, p. 426).

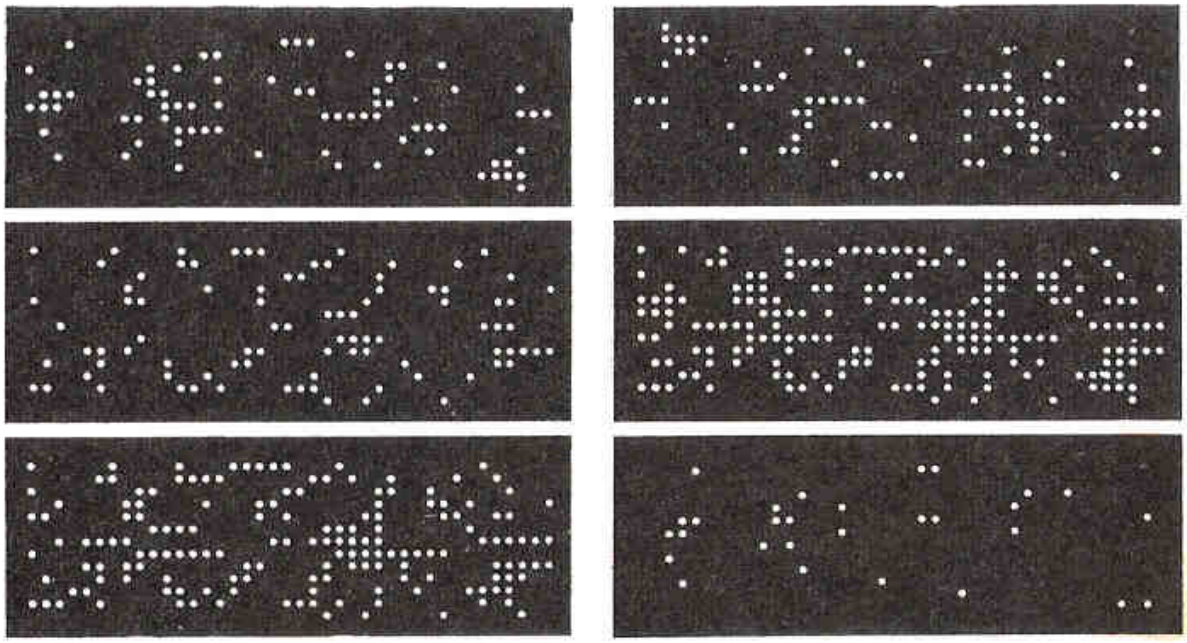


Figura 63. Cartões perfurados para ativação das células foto-elétricas (cf. XENAKIS, 1976, p. 171).

Após o fim da Exposição Universal de Montreal, o pavilhão da França ainda acolheu muitas exposições até 1992, data em que o pavilhão foi reformado para ser utilizado como Cassino: "Permanecendo em seu lugar durante algum tempo, o *Polytope* de Xenakis teve que ser retirado a fim de permitir a instalação de escadas e de elevadores no vão central" (STERKEN, 2004, p. 426).

1.3. *Polytope de Osaka*

O *Polytope de Osaka* foi realizado na Exposição Universal de Osaka (Japão), de 15 março a 13 de setembro de 1970. Nessa ocasião, Xenakis apresentou duas obras, uma no Pavilhão da Corporação Regional para o Desenvolvimento do Irã, Paquistão e Turquia, Amesha Spenta, escultura que agregava luz, movimento e som, e outra no Pavilhão da Federação Japonesa de Ferro e Aço, *Hibiki-Hana-Ma*[41] (1969-70), peça eletroacústica com duração de 18 minutos, gravada em fita magnética em 8 canais no estúdio NHK, Tóquio.

1.3.1. Amesha Spenta e *Hibiki-Hana-Ma*

A escultura lumino-cinético-sonora Amesha Spenta[42] é constituída por uma esfera de aço inoxidável de 1m de diâmetro, apoiada sobre um pedestal metálico onde são gravadas frases em persa antigo. A parte sonora da escultura consiste em quatro alto-falantes arredondados, suspensos acima da escultura para difundir fragmentos de *Diamorphoses* (1957), peça para fita magnética, com duração de 6'33'', gravada em quatro canais no estúdio GRM, em Paris (cf. STERKEN, 2004, pp. 471, 475).

[41] *Hibiki-Hana-Ma* tem o seguinte significado: *Hibiki* = som, ressonância; *Hana* = flor, beleza; *Ma* = dimensão, intervalo, distância do espaço e do tempo (cf. STERKEN, 2004, p. 475).

[42] "Amesha Spenta (traduzido por Xenakis como 'bienheureux immortel' [1971b]) é o nome de seis seres divinos criados por Ahura Mazda para ajudá-lo a governar a criação. A propósito da mensagem histórico-filosófica que transmite o seu projeto, Xenakis observa: 'É um Ídolo, uma divindade para o Pavilhão do Irã. (…) Para mostrar o que o Irã tem trazido de mais significativo na história das idéias da humanidade, a dualidade entre a luz e as trevas, o bem e o mal (…)'[Xenakis, 1971b: 7]. Esta dualidade é figurada cruzando-se a esfera até a altura dos olhos (entre 1,55 e 1,65 m de altura) por uma fita preta. Girando lentamente em redor do seu eixo, esta fita é transpassada por fortes raios luminosos que deslumbram: 'É o sol, ou seja, toda esta bola é o sol. Mas, a fita é preta e a noite já está [...] na luz. É uma dualidade vinculada em conjunto, orgânica' [Xenakis, 1971b: 8]" (STERKEN, 2004, p. 471).

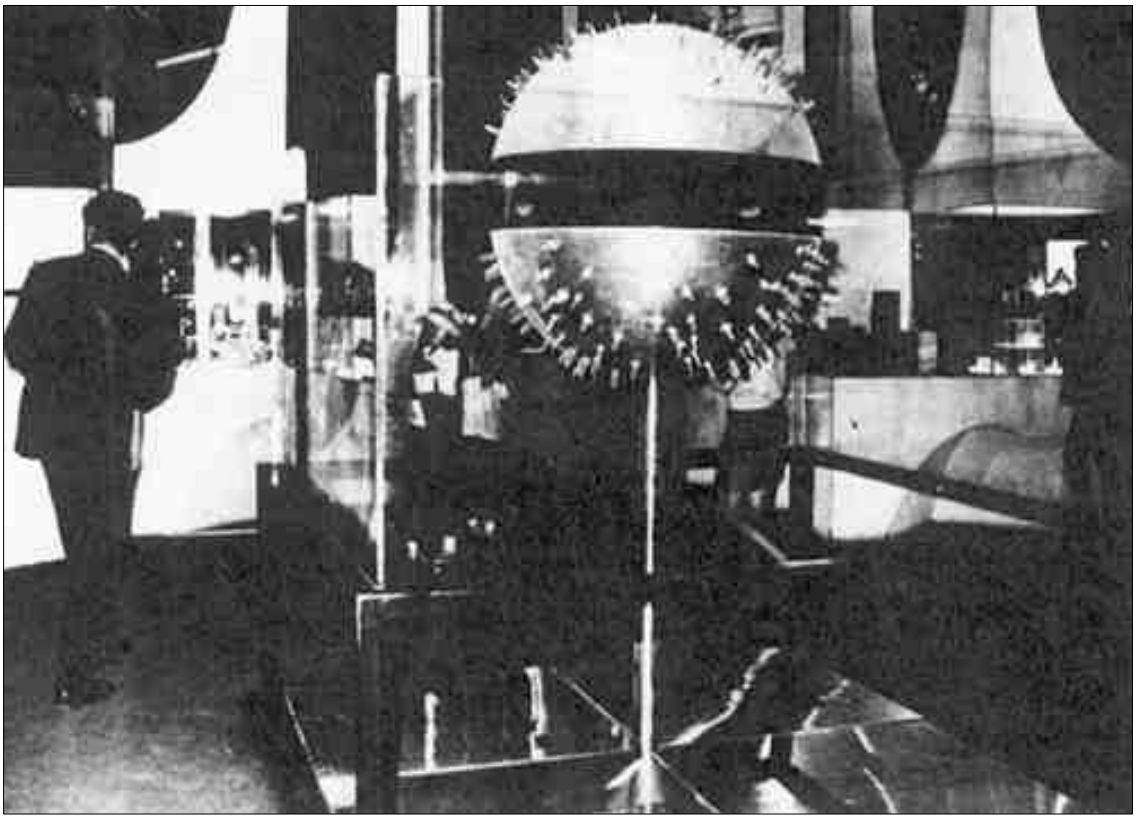


Figura 64. Iannis Xenakis: Idole Amesha Spenta (cf**.** STERKEN, 2004, p. 470).

Segundo Sterken, “ignoram-se as circunstâncias exatas da encomenda, mas é provável que essa escultura constitua a única parte realizada de um espetáculo de som e luz dos mais importantes, previsto para o Pavilhão do Irã, na Expo 70” (STERKEN, 2004, p. 471).

Além da escultura Idole Amesha Spenta, Xenakis concebeu *Hibiki-Hana-Ma*, peça eletroacústica para ser tocada varias vezes por dia no Tekko-Kan, pavilhão da Federação Japonesa de Ferro e Aço, desenhado pelo arquiteto Kunio Maekawa. *Hibiki-Hana-Ma* tem duração de 18 minutos e foi composta a partir de sons orquestrais e de instrumentos tradicionais, gravados e manipulados (cf. STERKEN, 2004, p. 475).



Figura 65. Pavilhão da Federação Japonesa de Ferro e Aço. Expo 1970.
Fonte: http://www.stockhausen.org/osaka.html



Figura 66. Pavilhão da Federação Japonesa de Ferro e Aço. Expo 1970.
Fonte: http://www.stockhausen.org/osaka.html

Simultaneamente à difusão de *Hibiki-Hana-Ma,* o artista plástico japonês Keiji Usami apresentou um espetáculo visual à base de lasers. Tal espetáculo, segundo Sterken, por ter sido a fonte que inspirou Xenakis a utilizar os raios-laser como parte dos seus *Polytopes* subseqüentes (cf. STERKEN, 2004, p. 475).

1.4. *Polytope de Persepolis*

O *Polytope de Persepolis* foi encomendado pelo Festival de Artes e Música da cidade de Shiraz, no Irã, por intermédio de Farokh Ghaffari, cineasta e diretor associado ao festival. Naquela época, o país era governado pelo imperador Mohammad Reza Pahlevi, cuja intenção com o festival era consolidar seu regime através da exaltação da cultura aristocrática persa pré-islâmica, com a celebração dos 2.500 anos da criação do Irã por Ciro o Grande (cf. STERKEN, 2004, p. 429). O reinado de Reza Pahlevi foi muito produtivo para a arte contemporânea no Irã. Segundo Gluck:

> "Durante os anos do reinado de Mohammed Reza Pahlevi no Irã, uma panoplia de formas de expressão de vanguarda complementou os ricos 2.500 anos de história das artes persas tradicionais. Renomados músicos, dançarinos e cineastas estrangeiros participaram [...] do anual Festival Internacional de Artes de Shiraz**.** Elaborados planos foram desenvolvidos para um significativo centro de artes, o qual deveria incluir estúdios de som e espaços de trabalho para residentes. Jovens compositores iranianos e artistas foram inspirados pelo festival a expandir seus horizontes integrando técnicas e estéticas contemporâneas" (GLUCK, pp. 21, 2007).

Composto pela interação entre luz, som e arquitetura, o *Polytope de Persepolis* foi realizado no sítio arqueológico de Persépolis, do palácio em ruínas de Darius I, estendendo-se até as colinas onde se situam os túmulos de Darius II e de Artaxerxes. O *Polytope* foi apresentado apenas em um dia, em 26 de agosto de 1971, como abertura da quinta edição do festival de artes de Shiraz, na presença de numerosas celebridades, entre as quais Farah Diba, imperatriz de Irã (cf. STERKEN, 2004, p. 429).



Figura 67. Xenakis e alguns técnicos de som no sítio de Persépolis
(cf. STERKEN, 2004, p. 428).

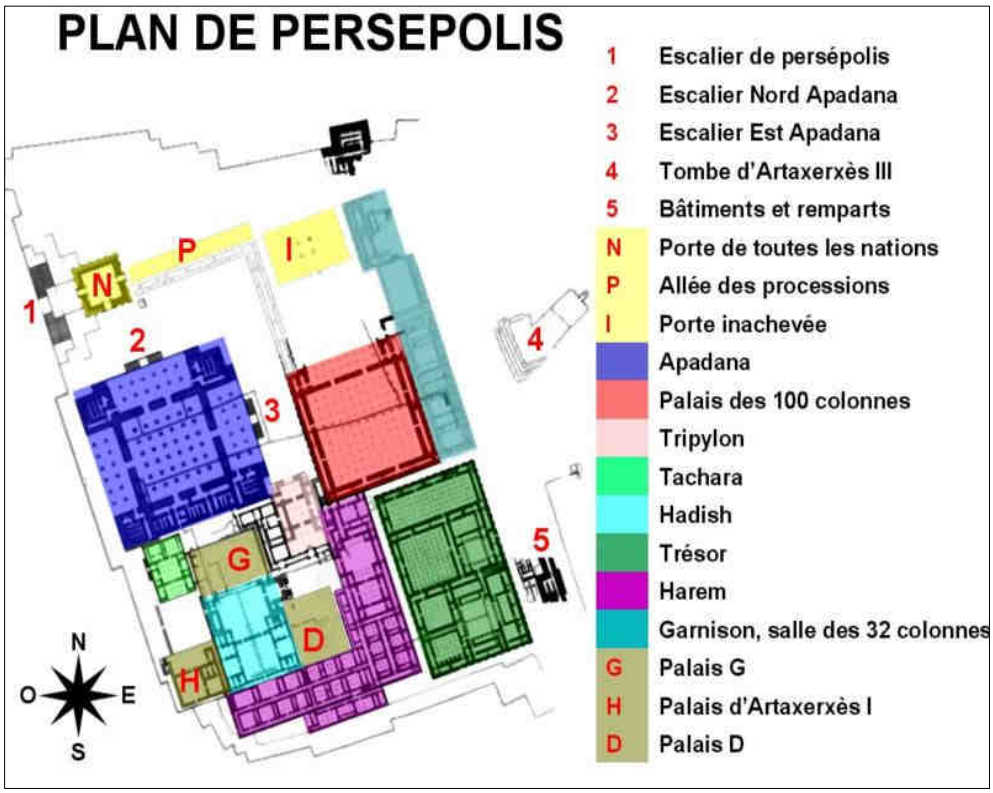


Figura 68. Planta de situação das ruínas de Persépolis.
Fonte: http://fr.wikipedia.org/wiki/Image:Persepolis_complex_map_french.jpg

1.4.1. Iluminação

Segundo Anna Maria Harley (1998, p.66), a cópia heliográfica do esquema de iluminação do espetáculo indica a locação de 91 circuitos para efeitos de luz colocados entre as ruínas do palácio. Foram usados 2 raios laser, 6 projetores antiaéreos, 3 conjuntos de 12 spots luminosos (para iluminar as ruínas), 20 tanques de fogo, 150 tochas (carregadas por crianças vestidas de preto), 5 grandes fogueiras de petróleo (cf. STERKEN, 2004, p. 429). Os lasers e spots foram distribuídos pelo sítio e projetados para criar "padrões luminosos evocando o simbolismo Zoroastriano da luz como vida eterna" (HARLEY, M. A. *apud* HARLEY J., 2002, p. 45).

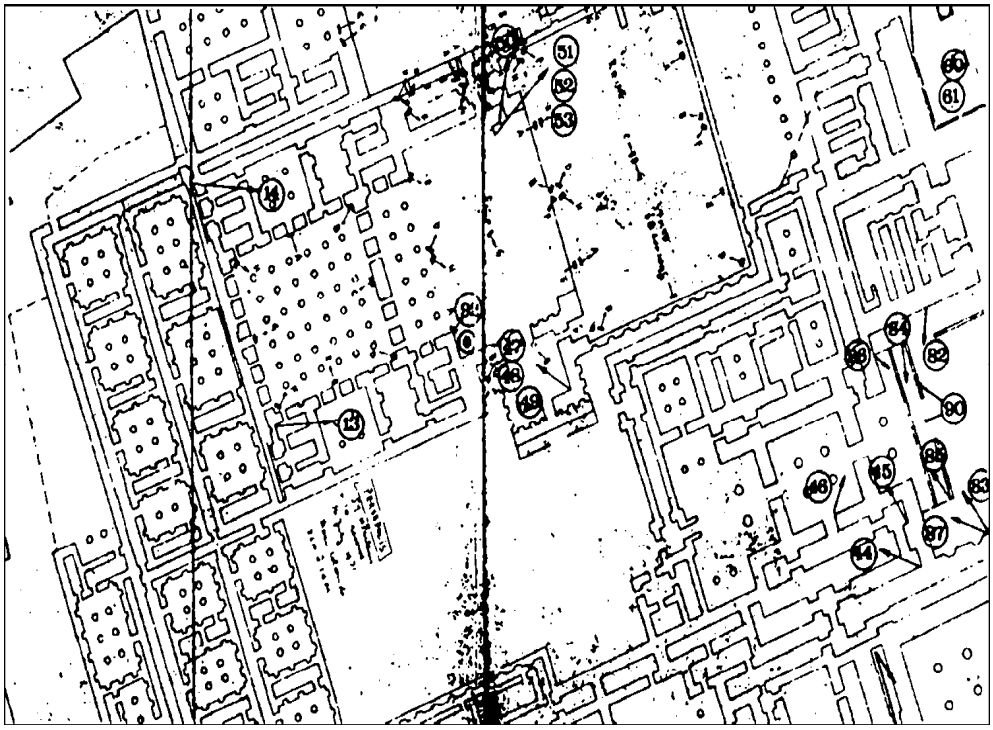


Figura 69. Iannis Xenakis: distribuição dos alto-falantes e luzes em Persépolis (cf. HARLEY, J. 2002, p. 45).

1.4.2. Música

Xenakis utilizou duas peças eletroacústicas no *Polytope de Persepolis*: *Diamorphoses (1957)* e *Persepolis (1971).* Segundo Sterken:

> "Os eventos sonoros começam com o prelúdio de *Diamorphoses* (1957, 7'), para fita magnética. Após a apresentação de *Diamorphoses*, segue-se *Persepolis*, música para fita magnética, 8 canais (56'), composta nos estúdios Acousti (Paris) a partir de sons gravados e manipulados. As duas peças são espacializadas nas ruínas por meio de 60 alto-falantes, dispostos segundo a geometria de três círculos" (STERKEN, 2004, p. 429).

James Harley (2002, p.46) descreve a música de *Persepolis* a partir da análise dos rascunhos de Xenakis. Segundo ele, as sonoridades são provenientes de diversas fontes, sendo que nenhuma é pura ou simples. Dentre as sonoridades reconhecíveis, podem-se destacar: multifônicos de clarinetes, complexos de harmônicos de instrumentos de cordas, gongos, distorções de tímpanos, sons cerâmicos, fricções de cartões, rajadas de vento tratadas com módulo de distorção, sons metálicos e ruídos diversos. Por último, J. Harley comenta que ouvir a música no lugar para o qual ela foi composta – nas escuras ruínas de Persépolis – deve ter sido uma experiência magnífica, pois os materiais sonoros são desenvolvidos durante a execução da peça, criando uma violenta paisagem sonora:

> "De acordo com seus esboços, Xenakis construiu a fita com 11 entidades sonoras distribuídas em oito canais [...]. O esboço mostra os sincronismos precisos no primeiro carretel da fita original, que termina em 31'30". O evento exigiu duas máquinas de 8 canais, de modo que a peça pudesse ser executada sem rupturas. As camadas múltiplas de material similar criam 'zonas' que servem para delinear a forma, embora as mudanças de uma para outra sejam raramente fáceis de distinguir" (HARLEY, J., 2002, p. 45).

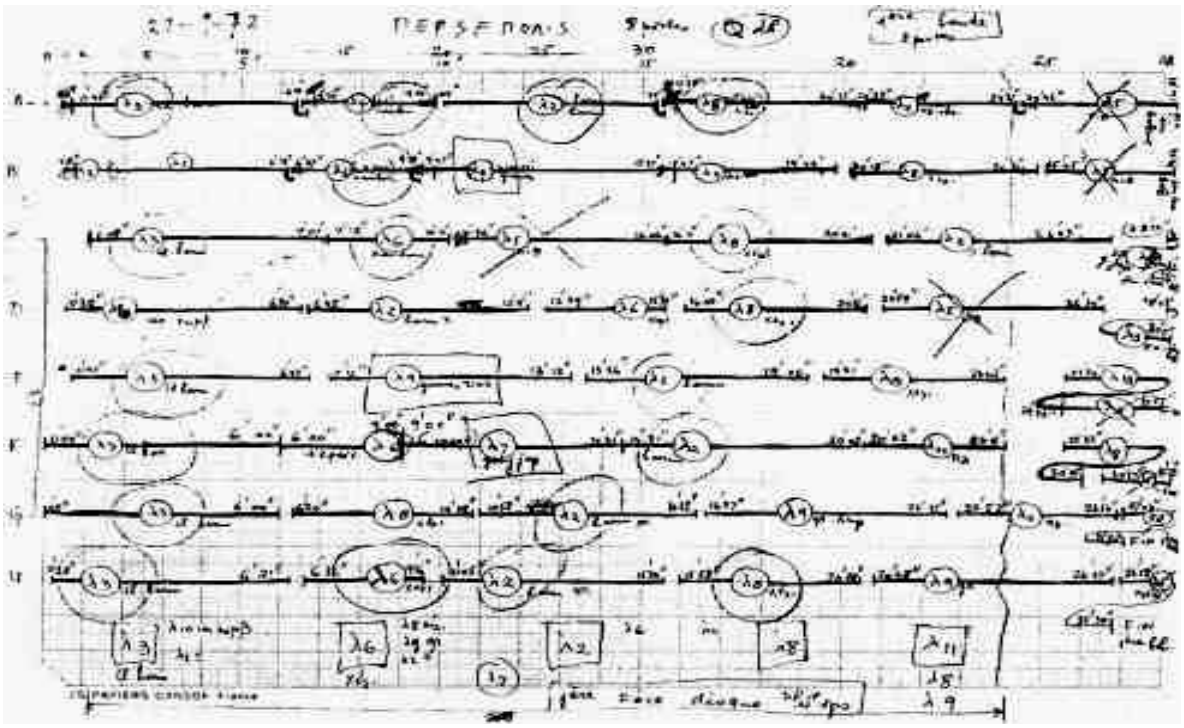


Figura 70. Iannis Xenakis: Rascunho dos oito canais de *Persepolis* até 31'30'' (cf. HARLEY 2002, p. 45).

Apesar de luz, som e sítio serem as peças fundamentais do *Polytope de Persepolis*, a representação teatral também fez parte do evento. Durante a apresentação do *Polytope*, Xenakis utilizou crianças com tochas se deslocando pelo sítio. Como exposto por Harley:

> "Lá, à distância, as fogueiras queimam, e grupos de crianças carregando tochas iluminadas caminham para cima das montanhas criando padrões lineares que mudam constantemente" (HARLEY J., 2002, p. 45).

A teatralidade dessas cenas acentua-se ainda mais pela utilização de textos:

> "Lentamente, as luzes progridem, desenhando a curva da crista. De repente, estouram, dispersam-se e descem a inclinação da montanha. A colina inteira está como um reflexo do céu estrelado. Mas, uma a uma, as lâmpadas elétricas são carregadas como tochas para modelar sobre o preto profundo, um arabesco de uma frase persa: 'Nós somos a luz da Terra'. Por último, num rompimento final, cento e cinqüenta crianças portadoras de tochas cruzam o barranco, racham a multidão e desaparecem pelas colunas: *Persepolis* recai no seu silêncio mineral" (FLEURET *apud* STERKEN, 2004, p. 430).



Figura 71. Iannis Xenakis, Foto do *Polytope de Persepolis*
(cf. D'ALLONES, 1975, p. 22-27).

Xenakis encontrou diversas barreiras para a realização do *Polytope de Persepolis*, devido ao fato de estar em um espaço historicamente importante. Segundo Harley,

> "a principal limitação encontrada por Xenakis durante o planejamento de seu primeiro real '*Polytope*' foi que sua localização dentro das ruínas de um sítio tão importante historicamente tornou necessárias restrições à construção ou renovação [...]. Todos os alto-falantes (59), luzes (92 spots) e lasers (2) precisaram ser instalados de uma maneira não invasiva, tanto quanto fosse possível" (HARLEY, J. 2002, p. 45).

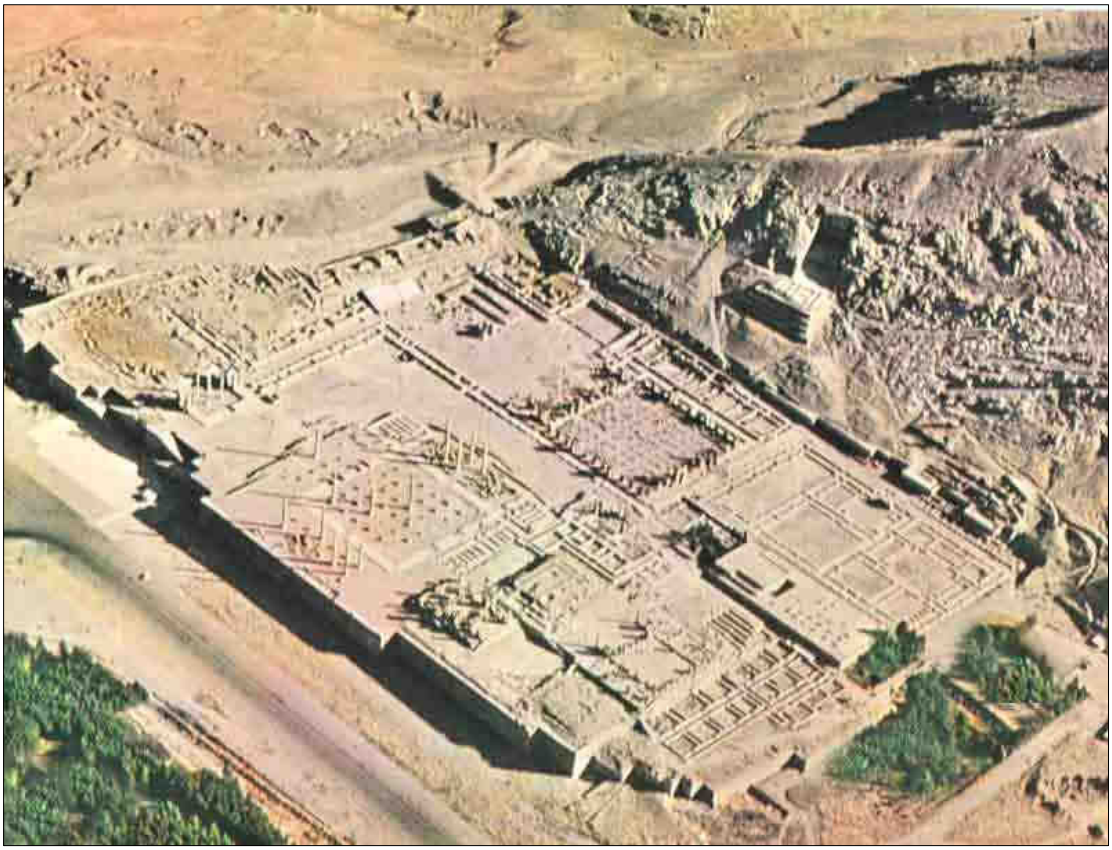


Figura 72. Vista aérea do sítio arqueológico de Persepolis
Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Persepolis

1.5. *Polytope de Cluny*

Realizado na arquitetura das termas romanas de Museu de Cluny[43], em Paris, o *Polytope de Cluny* foi um evento de som e luz, controlado por computador, com uma duração de 24 minutos. Podiam assistir ao evento cerca de 500 espectadores por seção, os quais se acomodavam sentados ou deitados no chão. O projeto foi concebido em 1972 e as apresentações ocorreram em 1973, de 17 de

[43] "O palácio das termas foi construído na Lutécia galloromana sob o modelo dos grandes estabelecimentos de banhos públicos, implantados nas capitais do Império romano: uma sala quente (*caldarium*), uma sala tépida (*tepidarium*), uma sala fria (*frigidarium*)" (Fonte: http://www.insecula.com/oeuvre/O0007670.html).

outubro a 11 de novembro, em quatro seções por dia e, posteriormente, de 7 de dezembro 1973 a 27 de janeiro de 1974 (cf. STERKEN, 2004, p. 435).

Diversos profissionais participaram do *Polytope de Cluny* como colaboradores, dentre os quais destacamos: Georges Pavlopoulos (Estudos franceses de engenharia e estudos da estrutura metálica), Bruce Rogers (operador do espetáculo) e Maurice Fleuret produtor do evento (Diretor das semanas musicais internacionais de Paris) (cf. STERKEN, 2004, p. 435).

1.5.1. Termas de Cluny

O *Polytope de Cluny* foi encomendado pelo Festival e Outono de Paris[44] por intermédio de Maurice Fleuret. Inicialmente solicitou-se que Xenakis desenvolvesse um teatro musical, mas Xenakis propôs a criação de um *Polytope* em um local histórico de Paris:

> "Para inaugurar a primeira edição do Festival e Outono em Paris, pediu-se que Xenakis propusesse uma peça de teatro musical. Como este gênero não o interessava, o compositor fez uma contra-proposta, a saber: criar um novo espetáculo automatizado de sons e luzes em um local histórico de Paris. Ele se associou desta vez a Maurice Fleuret, encarregado da produção do evento. Após muitas pesquisas escolheu-se, enfim, as termas romanas do Museu de Cluny, um dos lugares mais antigos da cidade. Trata-se de um dos importantes lugares da civilização romana, de uma monumentalidade e de uma qualidade arquitetônica excepcionais. O espaço consiste de duas grandes abóbodas transversais de 6 e 21 metros de profundidade, o pé direito é de 14 metros e meio. Malgrado suas qualidades e sua localização ideal (plenos corações turístico e estudantil de Paris), a escolha deste lugar provocou uma desvantagem maior: classificado entre os monumentos históricos, foi proibido pendurar seja o que for sobre a venerável alvenaria" (STERKEN, 2004, p. 436).

Devido ao fato de ser realizado em um edifício de valor histórico, no *Polytope de Cluny* Xenakis teve que utilizar uma estrutura de andaimes de tubos metálicos para fixar a iluminação, os espelhos refletores e os alto-falantes. Xenakis utilizou 600 tubos de descarga (xenon), 3 raios-laser (verde-azul, azul, vermelho) equipados de refletores ultra-rápidos e 100 espelhos redondos (diâmetro

[44] "O Festival de Outono de Paris foi criado em 1972 por Michel Guy, com o apoio do presidente da França, Georges Pompidou. É um festival dedicado às artes contemporâneas como um todo. Agrupa criações de ópera, música, teatro, dança, artes plásticas, cinema, e literatura contemporâneas. Dirigido durante quase 20 anos por Michel Guy, foi retomado por Alain Crombecque após falecimento de Guy. O festival se estende por vários meses de setembro a dezembro. A edição de 2006 agrupou uns cinqüenta eventos. O Festival de Outono é subvencionado pelo Ministério da Cultura e da Comunicação, pela cidade de Paris e pela Região Ile-de-France" (Fonte: http://fr.wikipedia.org/wiki/Festival_d%27automne_%C3%A0_Paris).

de 75mm) (cf. STERKEN, 2004, p. 435). O componente sonoro do evento foi *Polytope de Cluny* (24'), peça eletroacústica gravada em sete canais e espacializada por meio de 12 alto-falantes fixados nos andaimes. A peça foi composta no CEMAMu (Centre d'Etudes de Mathematique et Automatique Musicales) a partir de sons gerados por computador e posteriormente mixados nos estúdios Acousti, Paris (cf. STERKEN, 2004, p. 435).

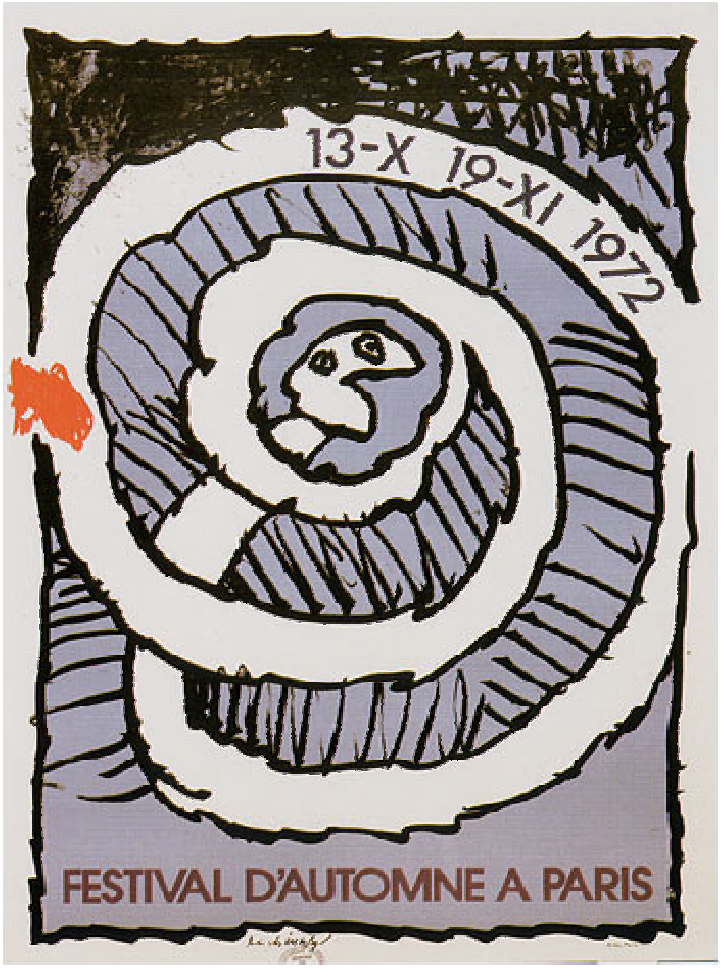


Figura 73. Folder do Festival de Outono de Paris de 1972.
Fonte: http://www.festival-automne.com

1.5.2. Tecnologia

Diferentemente do *Polytope de Montreal*, em que Xenakis teve que utilizar um filme de comando para governar os eventos de luz, o *Polytope de Cluny* foi realizado com a utilização de um computador que dirigia os eventos luminosos:

> "No que concerne aos aspectos técnicos de comando, o espetáculo é dirigido por um armário de telecomando emitindo simultaneamente 1200 efeitos (descargas de flashes, mudanças de comprimento de onda dos feixes de laser, mudanças de tensão e das freqüências dos refletores, movimento das torres satélites, etc), a partir de um programa numérico registrado sobre banda magnética. Este armário de telecomando é dirigido pelo relógio do espetáculo (a última pista [...]), emitindo as ordens a uma velocidade de 25 vezes por segundo. Para os 24 minutos do espetáculo, são necessários então 24 milhões de comandos binários" (STERKEN, 2004, p. 436).

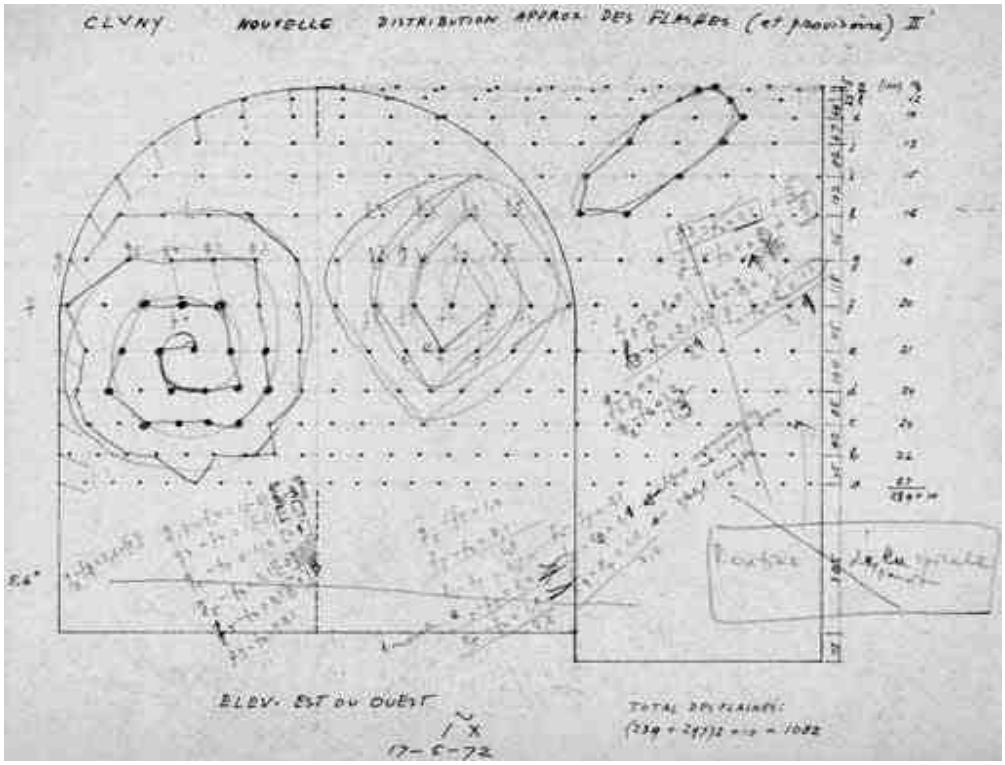


Figura 74. Iannis Xenakis: *Polytope de Cluny* (1972). Croqui de estudo com esboços das configurações de flashes (cf. STERKEN, 2004, p 501).

O *Polytope de Cluny* teve um total de 1318 apresentações, somando-se as duas versões do evento. Estímasse que o *Polytope de Cluny* tenha sido assistido por um público de cerca de 90.000 pessoas, composto predominantemente de estudantes, amantes de música e turistas (cf. STERKEN, 2004, p. 458). Após as apresentações no museu de Cluny, algumas propostas para reapresentar o *Polytope* em outros lugares da França ocorreram, porém, devido ao custo elevado de tal realização, tais propostas não foram executadas:

> "Na seqüência deste sucesso, propostas de alugar o *Polytope* foram apresentadas pelo museu Guggenheim de Nova Iorque, bem como pela cidade de Bonn, mas permaneceram sem seqüência, sem dúvida devido ao custo proibitivo da instalação e sua manutenção. A sua carreira terminou em Janeiro de 1974, e o estabelecimento público do Centro Beaubourg retomou uma parte do material do *Polytope* com o propósito da sua integração no *Diatope*" (STERKEN, 2004, p. 438).

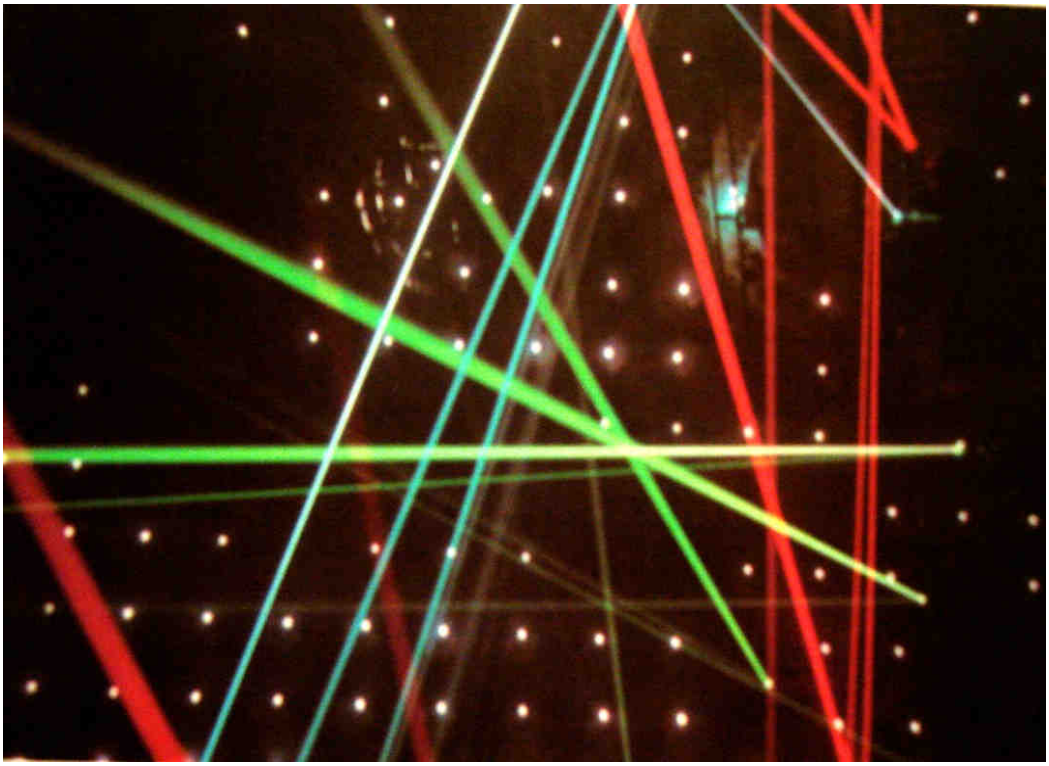


Figura 75. Iannis Xenakis: *Polytope de Cluny* (1973) (cf. D'ALLONES, 1975, p.13).

1.6. *Polytope de Micenas*

O *Polytope de Micenas* foi um evento multimídia realizado na acrópole de *Micenas*, a céu aberto, com uma duração de aproximadamente duas horas e meia. Assim como no *Polytope de Persepolis*, o público podia se deslocar livremente pelo sítio durante o evento, dentro de um perímetro limitado pela acrópole, pelo túmulo de Agamêmnon, e pelo monte Zara. O evento foi encomendado por Iannis Papaioannou, secretário geral da Associação Grega de Música Contemporânea, e financiado pelo Serviço Nacional do Turismo. O projeto data de 1978, e as apresentações, de 2 a 5 de setembro de 1978, uma vez por dia, a partir das 20:30h (cf. STERKEN, 2004, p. 455).

O *Polytope de Micenas* foi constituído pela intersecção entre música, iluminação, poesia e arquitetura. As luzes utilizadas foram tochas, diodos (200, entre os chifres das cabras), projetores antiaéreos (12), fogos de petróleo (sobre o cume do Monte Elie), fogos de artifício, faróis e

projeções de imagens de objetos de arte da civilização micênica, e supostamente, raios laser (cf. STERKEN, 2004, p. 455).

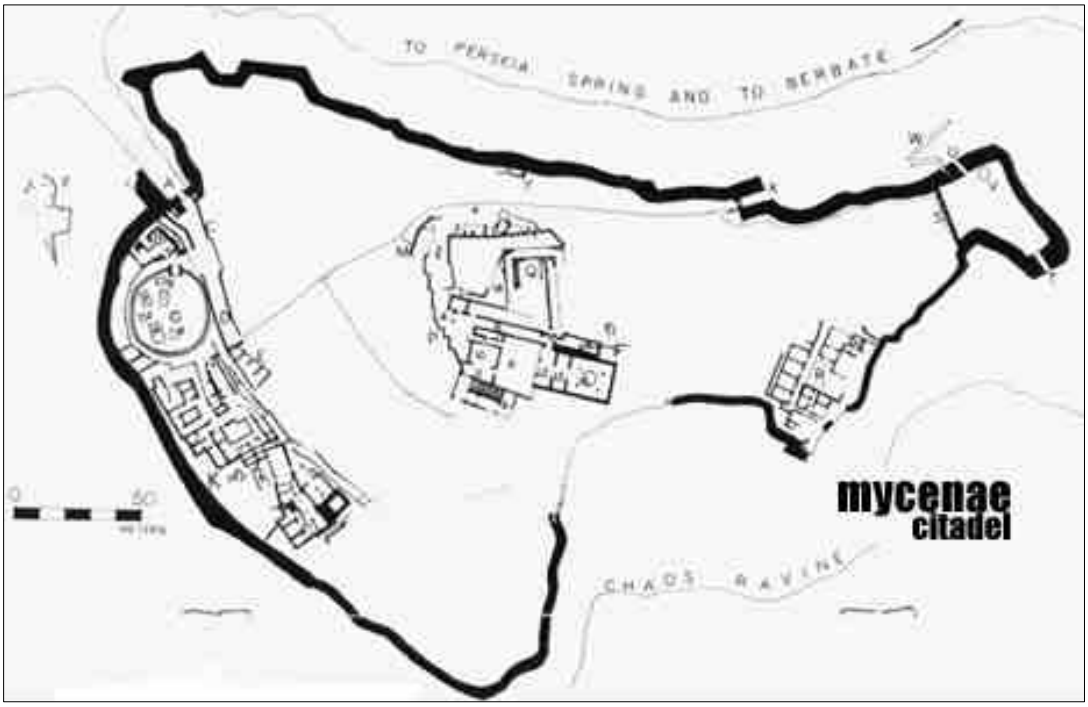


Figura 76. Mapa de Micenas.
Fonte: www.fflch.usp.br/.../pausanias/micenas.html.



Figura 77. Acrópole de Micenas. Vista Aérea.
Fonte: www.fflch.usp.br/.../pausanias/micenas.html.

A parte musical do *Polytope de Micenas* foi constituída por peças vocais, peças para percussão e peças eletroacústicas. As músicas são as seguintes**:**

a) Peças para percussão: *Persephassa (1969)*[45]*,* peça para 6 percussionistas com duração de 24 minutos, estreada em 1969 em Persepolis, no Festival de Chiraz, Iran com interpretação dos Percussionistas de Strasbourg.

Psappha (1975)[46]*,* peça para percussão solo com duração de 13 minutos, estreada em 1976 em Londres, no English Bach Festival, com interpretação de Sylvio Gualda.

b) Peças vocais: *A Hélène (1977)*[47]*,* peça para solo feminino ou coro de mulheres (ou coro de homens) com duração de 10 minutos, e textos extraídos de Hélène de Euripides. *A Hélène* foi estreada em julho de 1977 com interpretação do Coro do Teatro Nacional da Grécia.

A Colone (1977)[48]*,* peça para coro de homens (ou de mulheres) de 20 vozes no mínimo e 18 músicos, com duração de 14 minutos e textos extraídos de Édipo em Colono de Sófocles. A peça teve sua estréia em novembro de 1977, em Metz, no Encontro Internacional de Música Contemporânea.

Oresteie (1965-1966)[49]*,* peça para coro de crianças, coro misto tocando assessórios musicais (18 mulheres e 18 homens no mínimo), e 12 músicos. Com uma duração de 60 minutos, *Oresteie* teve sua estréia: em junho de 1966, em Michigan, sob a regência de Constantin Simonovitch.

c) Peça Eletroacústica: *Mycènae Alfa (1978)*[50]**,** música realizada pelo sistema UPIC no CEMAMu, Paris, para o espetáculo sonoro e visual de Mycenas, com duração de 10 minutos e estréia em agosto de 1978, em Mycenas.

As músicas foram apresentadas na seguinte ordem**:** *A Hélène, Psappha, A Colone, Persephassa, e Oresteie,* sendo todas as peças alternadas por interpolações sonoras de fragmentos de

[45] cf. Catálogo Iannis Xenakis 2001, p.37.
[46] *Idem*, p. 33.
[47] *Idem*, p. 12.
[48] *Idem*, p. 14.
[49] *Idem*, p. 12.
[50] *Idem*, p. 37.

Mycènae Alfa. Os textos recitados no *Polytope de Micenas* foram extraídos de Homero, e de textos antigos *Linéaire B*, ditos na fonética da época por dois recitantes (Olga Tournakis e Spyros Sakkas). (cf. STERKEN, 2004, p. 455)

É interessante notar o fato de que no *Polytope de Micenas*, Xenakis fez uso de obras compostas em outros períodos e para outras finalidades. Com exceção de *Mycènae Alfa*, todas as outras obras que fizeram parte dos eventos de Micenas são independentes do *Polytope*. A utilização de obras compostas em outros contextos e para outros fins, como um componente dos *Polytopes* ocorreu também em Osaka e em Persépolis, em ambas, ocorreu a utilização de *Diamorphoses* como parte dos eventos sonoros.

Assim como nos Polytopes precedentes, os eventos do *Polytope de Micenas* são construídos através de cenas abstratas, nas quais ocorre a intersecção de diversas linguagens artísticas. As ações são compostas por justaposição, sobreposição e interseção de elementos musicais, plásticos, teatrais e poéticos, de tal maneira que não se pode mais definir os limites entre os gêneros artísticos. Sendo assim, pode-se notar que a conduta composicional de Xenakis nos *Polytopes* se caracteriza em sua essência como transdisciplinar:

> "Como é o caso do *Polytope* precedente, é a música que estrutura o conjunto; a ação consiste em movimentos coreográficos e jogos abstratos de luz, interrompidos por 'interpolações sonoras' e declamação de textos. [...] Crianças da região e soldados da unidade militar de Nauplie desenham, por exemplo, com suas tochas, figuras abstratas luminosas nos campos e sobre as colinas da acrópole, avançando ao mesmo tempo, lentamente, por grupos. Seguidamente, em um momento dado, uma manada de duzentas cabras munidas de sinos e de um diodo entre os chifres é solta no vale. Doze projetores antiaéreos, entre os quais, alguns encontram-se a dez quilômetros do lugar da ação, são acesos seguidamente. Às vezes forram o céu de um tecido de feixes, às vezes formam uma pirâmide de luz estática acima da citadela. Mais tarde ainda, acendem-se fogos selvagens sobre o cume do Monte Elie, enquanto projeções de diapositivos iluminam os muros da fortaleza. O espetáculo termina com fogos de artifício, um imenso jorro de chama ao longo da citadela, e longa procissão de crianças e de soldados misturando-se entre o público e agitando pequenas folhas de aço sonoras" (STERKEN, 2004, p. 457).



Figura 78. Iannis Xenakis: *Diatope.*
Fonte: http://emfinstitute.emf. org/exhibits/diatope.html.

1.7. *Diatope*

O Diatope foi um evento multimídia instalado em um pavilhão temporário criado para a inauguração do Centro Pompidou. O *Diatope* foi realizado no Beaubourg, em frente ao centro Georges Pompidou em Paris, França. A encomenda foi feita por Robert Bordaz, diretor do Centro Pompidou, em maio de 1974. O projeto foi concebido de 1974 a 1977, e a construção, de 1977 a 1978. As apresentações ocorreram de 14 de junho de 1978 a novembro de 1979 (cf. STERKEN, 2004, p. 443).

Constituído pela intersecção de quatro mídias, a saber: arquitetura, música, iluminação, poesia. O Diatope possui uma arquitetura de tecido, com forma composta por parabolóides hiperbólicos, similar ao Pavilhão Philips. O pavilhão do *Diatope* possui uma planta em paralelepípedo de 21m x 26,6m, e é estruturado por dois pórticos de aço. A estrutura é auto-portante, sem fundações, nem cabos tensores no exterior. O casco do pavilhão é translúcido e foi realizado em tecido poliéster, com duas aberturas em tecido branco. O pavilhão possui uma superfície total de aproximadamente 960m². Para fixar os flashes eletrônicos dentro do pavilhão, Xenakis soldou à estrutura principal uma grelha metálica (cf. STERKEN, 2004, p. 443).

> "Com uma malha corrente de 50cm x 50cm, esta grelha comporta 2500m de cabo de aço (diam. 6mm). Seis 'postes de luz' (as colunas de vidro), são dispostos no espaço. O falso-piso é feito de 1718 tijolos de vidro translúcidos" (STERKEN, 2004, p. 443).

1.7.1. Música, iluminação, arquitetura e textos

A música do *Diatope* foi *La Légende d'Eer (1977)*, peça para fita magnétia (7 pistas), com duração de 46 minutos, composta por Xenakis nos estúdios WDR (Colônia), e no CEMAMu (com o sistema UPIC). Segundo Makis Solomos, *La Légende d'Eer* foi composta por três tipos de sons diferentes:

> "Os sons que compõem a *Légende d'Eer* têm uma origem tripla. Segundo Xenakis: 'A música da *Légende d'Eer* é feita das famílias seguintes de sons': a) instrumentais, por exemplo, as estrelas filantes sonoras do início e do fim, ou os sons guimbardes africanos, os tsouzoumis japoneses… b) ruídos, por exemplo, choques de tijolos especiais, fricções sobre cartão… c) realizados por funções matemáticas no computador e convertidos de digital para analógico no Centro de Estudos Matemáticos e Automação Musical (CEMAMu)" (SOLOMOS, 2005, p. 2-3).



Figura 79. Iannis Xenakis: Le Diatope. Estrutura metálica
(cf. STERKEN, 2004, p. 505)

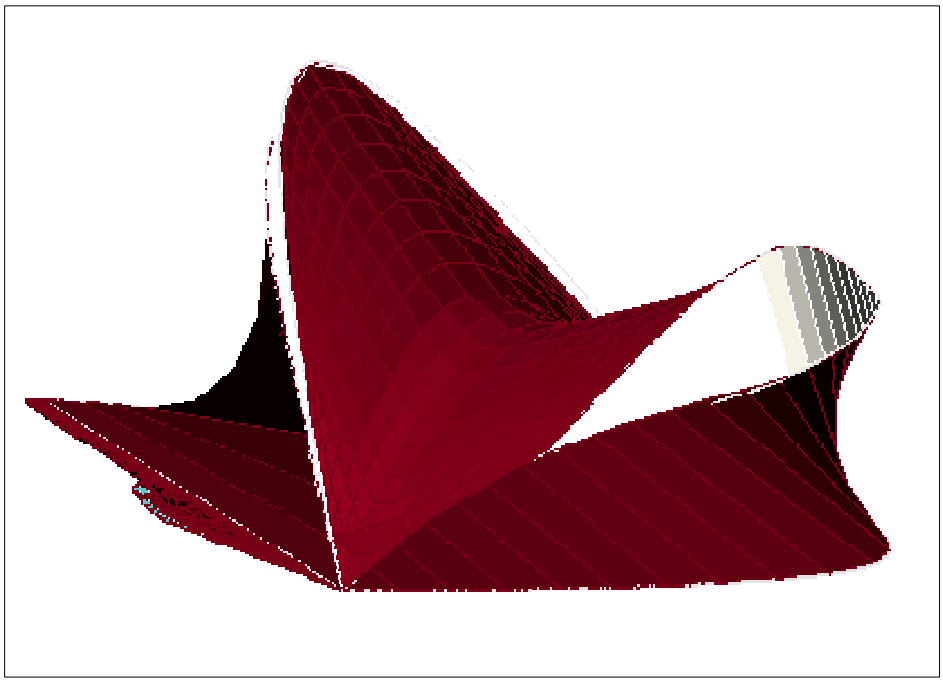


Figura 80. Iannis Xenakis*: Diatope.* Vista em Perspectiva.

Quanto à iluminação do *Diatope*, segundo Sterken (2004, p. 443), foram utilizados "quatro projetores de laser Spectraphysics, 75 espelhos hexagonais, 400 espelhos redondos (Ø 75mm), 1.600 flashes eletrônicos Orthotron, pendurados na grelha."

Os eventos luminosos do *Diatope* são similares aos do *Polytope Cluny* e aos de Montreal, pois são acontecimentos luminosos com características essencialmente abstratas. Porém, o *Diatope* tem um sistema de automação mais eficiente, se comparado aos *Polytopes* precedentes.

1.7.2. Etapas de projeto

Antes de definir exatamente a realização do *Diatope*, Xenakis fez quatro propostas diferentes para o Centro Pompidou. A primeira proposta foi realizar um *Polytope* na escala da cidade de Paris. Tal proposta previa a ligação dos pontos mais altos da cidade por eventos luminosos.

> "As últimas seções do *Polytope de Cluny* ainda não haviam terminado (janeiro de 1974), quando Xenakis foi convidado a propor um novo espetáculo para celebrar a inauguração do Centro Georges Pompidou (prevista para fevereiro de 1977). Prolongando a diligência de seus espetáculos precedentes, o compositor se põe, então, a sonhar com um '*Polytope de Paris'*: um vasto espetáculo luminoso religando os pontos mais altos de Paris (Sacré-coeur, Panthéon, Tour Eiffel, etc.), acompanhado de uma música especial, integrando, entre outras coisas, as sirenes de alerta aéreo da cidade" (STERKEN, 2004, p. 445).



Figura 81. Iannis Xenakis: *Diatope*. Vista Interior (cf. STERKEN, 2004, p. 507).

Como esta proposta não foi aceita, Xenakis teve que pensar noutra solução, a saber: uma intervenção de sons e luzes utilizando as fachadas do Centro Pompidou:

> "Solicitado a realizá-lo em Beaubourg, Xenakis submete uma segunda proposta: animar o exterior do Centro Georges Pompidou cobrindo suas quatro fachadas com uma grelha luminosa; esta manifestação deveria ser acompanhada por uma música especialmente composta para a ocasião. Abandonada em um estado precoce, esta proposta inspira Xenakis a [elaborar] uma terceira idéia" (*Idem, ibidem*).

Como esta segunda proposta foi abandonada rapidamente, Xenakis teve que propor outra idéia, a de construir uma estrutura de cabos de aço onde seriam fixados flashes eletrônicos. Tal estrutura

cruzaria o espaço entre o Centro Pompidou e as casas em frente, e seria fixada nas fachadas de ambos:

> "Ele propõe, notadamente, suspender acima da praça diante do Centro [Pompidou], uma enorme teia de aranha permeada de flashes, permitindo ocupar o espaço dos volumes por luzes em movimento livre [...]. Com este objetivo, muitos naipes de superfícies hiperbólicas, compostas de cabos de aço entrelaçados, deveriam ser suspensos entre a fachada do centro e as casas em frente, em diferentes alturas. A idéia se inspira no *Polytope de Montreal*, com a diferença de que, agora, os naipes são estendidos horizontalmente. Dado o enorme investimento técnico e financeiro, previu-se estender o espetáculo por um ano. Embora tenha sido estudada em detalhe pelos serviços do Centro Pompidou durante o ano de 1974, a proposta foi finalmente afastada devido ao seu custo demasiadamente alto" (*Idem*, p. 446)

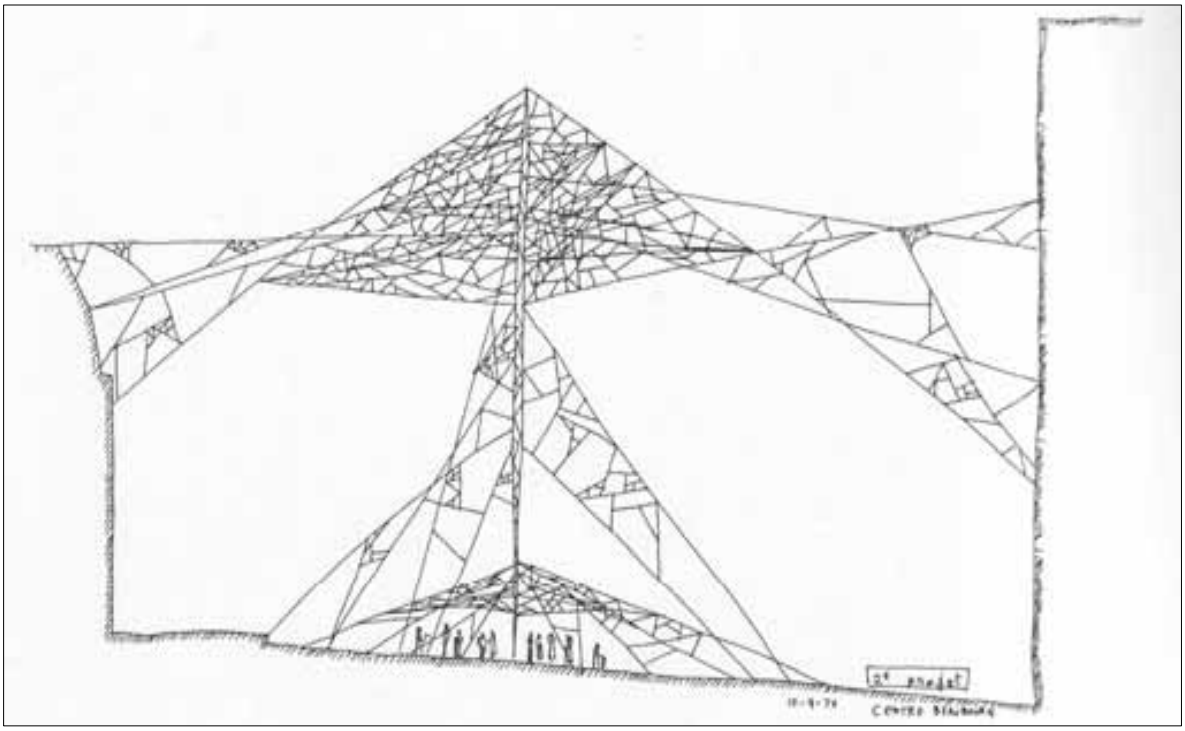


Figura 82. Iannis Xenakis: Polytope de Beaubourg. Proposta de cobertura da praça em frente ao Centro Pompidou com uma grelha coberta por flashes eletrônicos (cf. STERKEN, 2004, p. 502).

Sendo recusada a terceira proposta, Xenakis efetua uma quarta e última proposta. Dessa vez ele propõe duas novas soluções: um *Polytope aberto* e um *Polytope fechado:*

> "No que diz respeito ao primeiro, trata-se de dois véus paralelos colocadas perpendicularmente à fachada principal do Centro, espaçados cerca de 20 metros um do outro, e medindo 19.60 metros de altura por 22.05 metros de largura. Entre estas duas matrizes luminosas, integrando cada uma 1.296 flashes eletrônicos (36 x 36), encontra-se uma plataforma intermediaria por onde circula o público. Xenakis prevê aqui um espetáculo luminoso como o *Polytope de Montreal*, ou seja, frações verticais ou horizontais diferenciadas por ritmos de ataque (cf. Figura III.9). O efeito procurado é o de 'uma espécie de vento de luz oscilante entre os dois véus' [Xenakis, 1974: 4]. Quanto ao Polytope 'fechado', retoma a idéia do *Polytope Cluny*, com a diferença de que o espetáculo luminoso e sonoro é instalado agora num pavilhão autônomo [...]. Desmontável e transportável, este poderá ser instalado em outros lugares, em províncias ou no estrangeiro, com uma missão de embaixador artístico,

> com benefício do Centro Beaubourg. É neste princípio itinerante que reside a diferença essencial com o Polytope precedente, não tanto ao nível do espetáculo em si; isto decorre do fato de que Xenakis é obrigado recuperar aqui certos elementos do Polytope precedente (Cluny). À parte as eternas restrições orçamentais, a proposta de Xenakis recebe igualmente ventos contrários por parte dos arquitetos do Centro Pompidou (Renzo Piano & Richard Rogers), contestando a sua compatibilidade com o espírito da construção. Finalmente, a idéia dos dois panos transversais luminosos é afastada; da utopia artística de pôr em cena toda uma cidade subsiste, por conseguinte, apenas o Polytope 'fechado'" (STERKEN, 2004, p. 446-47).

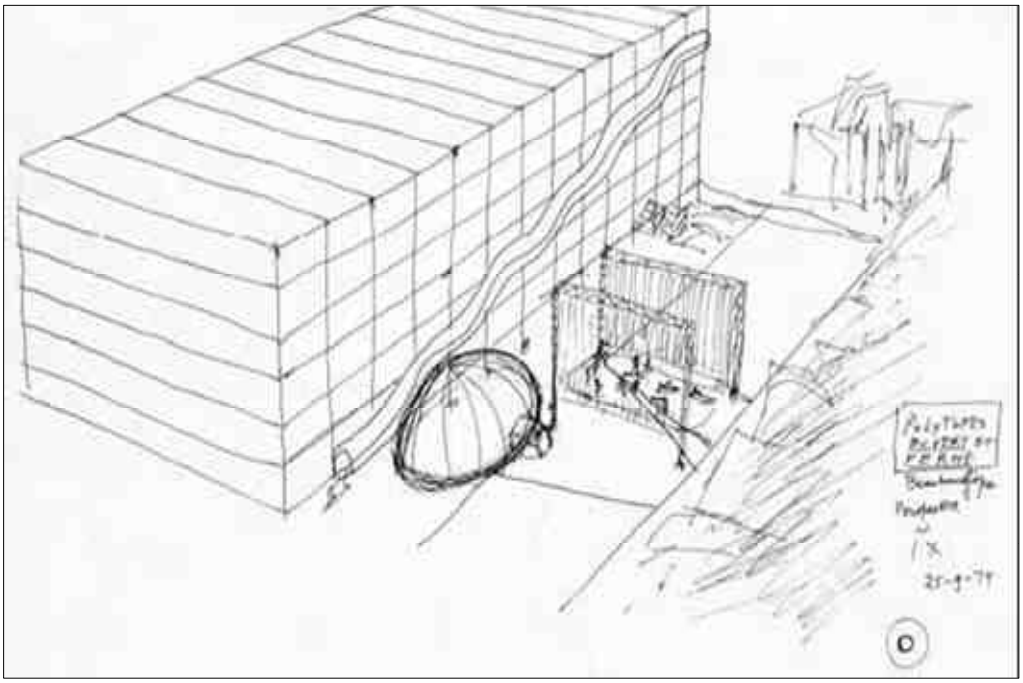


Figura 83. Iannis Xenakis: Proposta de Polytope aberto e fechado (cf. STERKEN, 2004, p. 503).

Com esta quarta proposta finaliza-se, portanto, a etapa de anteprojetos. A partir de então, Xenakis passa a projetar o pavilhão têxtil do *Diatope* baseado em suas idéias de arquitetura volumétrica, até chegar à forma ideal do pavilhão.

> "A forma do casco plástico do *Diatope* é a concretização de um projeto que estava no meu espírito há mais de vinte anos'. [...] Ela responde à pergunta sempre atual e não resolvida: qual forma arquitetural dar às manifestações musicais ou visuais? Digo que não há resposta única. Mas, digo também que o efeito das formas arquiteturais tem uma influência quasitátil sobre a qualidade da música ou do espetáculo que se realiza. Mas, a forma do *Diatope*, devido às trajetórias dos lasers, devia também responder ao princípio seguinte: máximo de volume livre contra um mínimo de superfície de cobertura. A resposta clássica é a esfera. Mas, a esfera, bonita em si, é ruim para a acústica e menos rica tatilmente que outras formas de dupla curvatura. Donde, a configuração atual [...]" (XENAKIS *apud* SOLOMOS, 2005, p. 180).

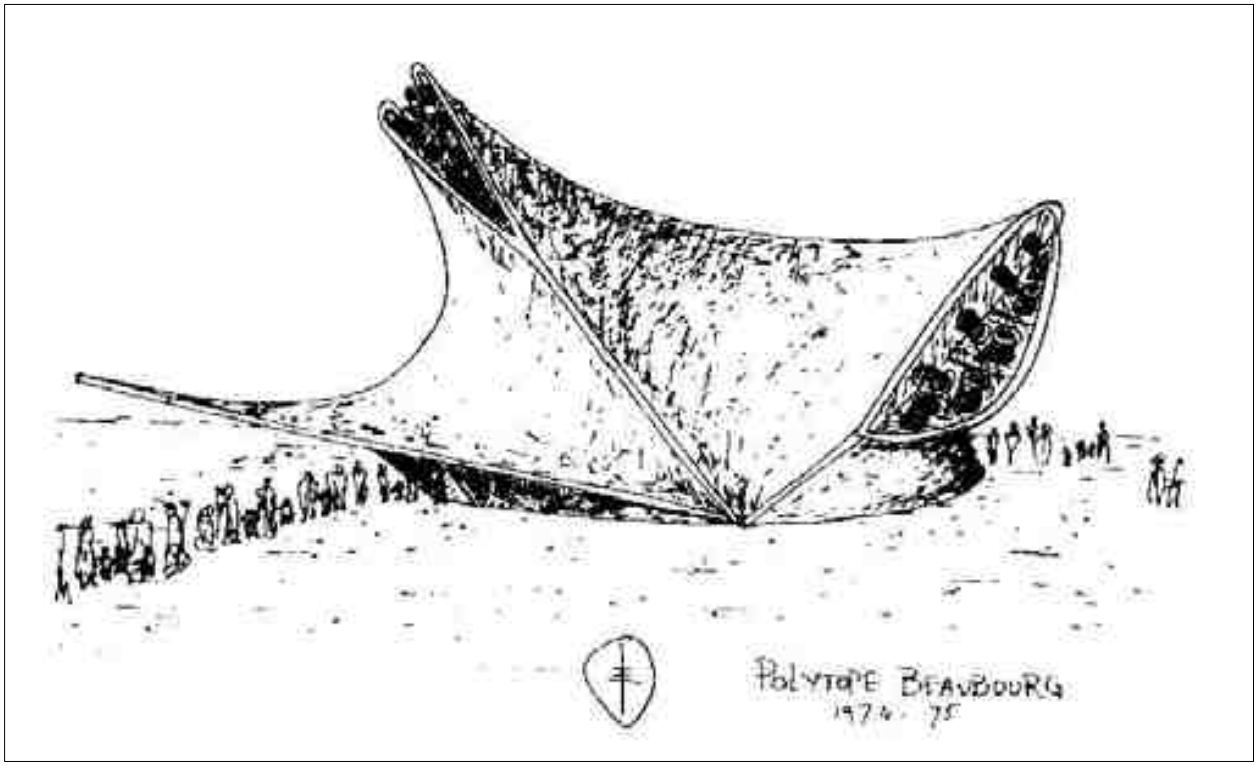


Figura 84. Iannis Xenakis: *Le Diatope* (cf. STERKEN, 2004, p. 502).

Ser sensível aos fenômenos luminosos, sobretudo os naturais: raios, nuvens, fogos, mar, céu, vulcões… Ser bem menos sensível aos jogos luminosos dos filmes, mesmo abstratos, às decorações do teatro, da ópera.

Iannis Xenakis

2. *POLYTOPES:* Poética, Estrutura e Percepção

2.1. Grelhas Dimensionais do Modulor

Como vimos anteriormente, as conexões entre música e arquitetura na obra de Xenakis são amplamente desenvolvidas. Podem ser encontradas inúmeras relações efetuadas pelo compositor devido a sua profunda atuação nessas duas áreas em questão.

Partindo de uma abordagem conceitual, podemos encontrar correspondências entre os "espaços visuais" produzidos pelos parabolóides hiperbólicos do Pavilhão Philips e os "espaços sonoros" produzidos pelo entrelaçamento dos glissandos de cordas de *Metastasis* (cf. CABRERA, 1994, p. 16). Nesse contexto, a noção de "espaço sonoro" é um recurso conceitual utilizado por Xenakis para se referir à similaridade entre as formas produzidas pela justaposição de superfícies hiperbólicas, superfícies estas geradas pelo entrelaçamento de retas construtivas, e as superfícies sonoras geradas pelo cruzamento e sobreposição de retas sonoras, os glissandos. Porém, para além das relações conceituais, a aproximação entre música e arquitetura na carreira de Xenakis também ocorre nos níveis composicional, estrutural e fenomenológico. Como Xenakis pontua, a inspiração para a composição do design do Pavilhão Philips foi influenciada pelas características sonoras de *Metastasis*[51]. Ao nível composicional as tangências entre música e arquitetura se evidenciam desde a utilização do método gráfico para uma concepção global da forma musical, na medida em que, como afirma Sterken (2007, p. 39), tal método de composição musical, foi claramente influenciado pela experiência de Xenakis como arquiteto.

[51] "Alguns anos mais tarde, quando o arquiteto Le Corbusier, cujo colaborador eu fui, pediu-me para sugerir um design para a arquitetura do Pavilhão Philips em Bruxelas, minha inspiração foi influenciada pelo experimento com *Metastasis.* Assim, eu acredito que nesta ocasião música e arquitetura encontraram íntima conexão" (XENAKIS, 1992, p. 10).

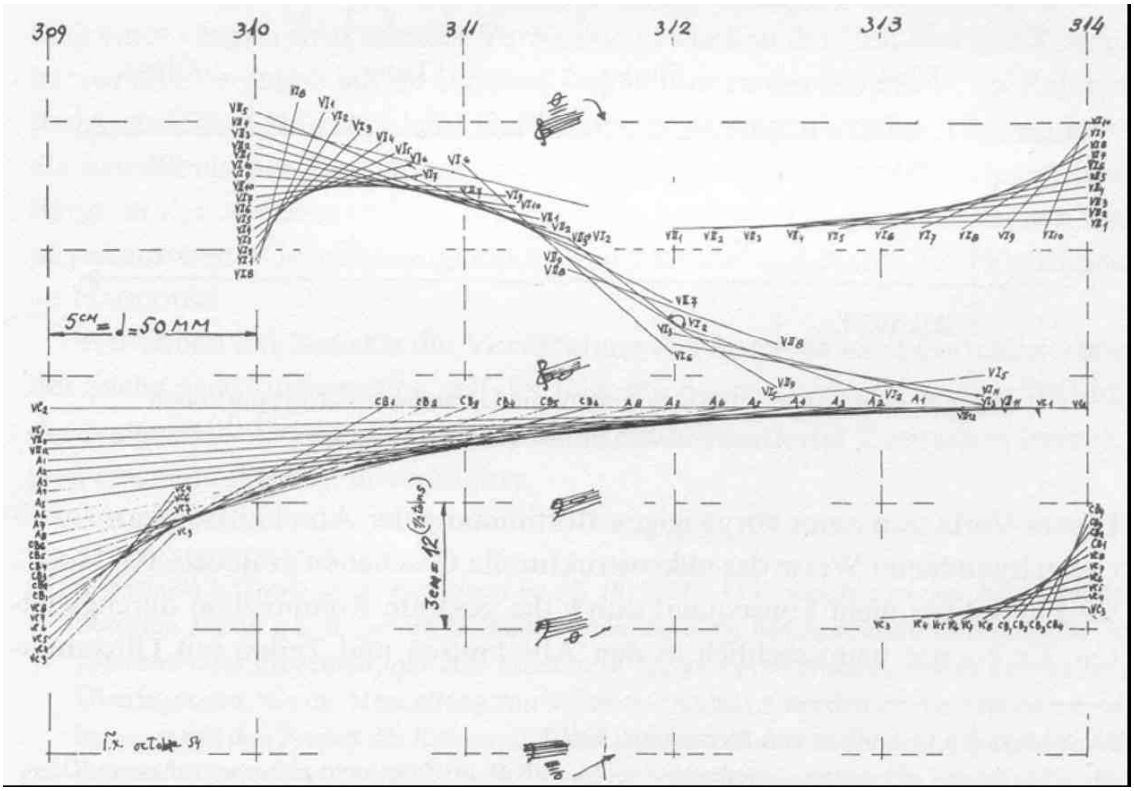


Figura 85: Iannis Xenakis, *Metastasis* (1954). Partitura Gráfica dos compassos 309 a 314 (cf. STERKEN, 2007, p.40).

Outra tangência composicional encontrada entre *Metastasis* e o Pavilhão Philips é a utilização sistemática da série de Fibonacci e da seção áurea como ferramentas proporcionais. A série de Fibonacci é uma seqüência de números que possui a seguinte propriedade: a) com exceção do primeiro número, que pode ser gerado aleatoriamente, cada número da série é sempre gerado pela soma de dois números precedentes; b) partindo-se dos números iniciais, toda divisão de um número pelo seu subseqüente se aproxima cada vez mais da seção áurea (0,618...). Dessa maneira, se, por exemplo, definirmos o número 1 como sendo nosso ponto de partida, a série será a seguinte: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144... Então, dividindo os números da série de dois em dois, a partir dos dois primeiros e continuando esta divisão até o número 144, temos a seguinte seqüência de resultados: 1, 0.5, 0.66, 0.6, 0.625, 0.615, 0.619, 0.617, 0.618, 0.617, 0.618... Essa seqüência de razões revela, portanto, uma aproximação progressiva em relação à seção áurea, originada pela divisão dos números subseqüentes da série de Fibonacci.

Como foi visto anteriormente nesse trabalho, em *Metastasis* a série de Fibonacci foi utilizada de diversas maneiras, do início ao fim da peça. Nas palavras do próprio Xenakis:

> "Compassos 0 – 104: enunciado da evolução continua (glissandos de cordas). Pontuação pelas respirações ou pelas dinâmicas repartidas seguindo uma série temporal de Fibonacci (34 - 13 - 8 - 3 - 1 - 5 - 3 - 1 - 8 - 0,5 - 8). Compassos 310 - 317: curvas geométricas contínuas definidas como envelopes das tangentes (superfícies regradas). As tangentes são os glissandos de cordas. Compassos 317 ao fim: retorno ao uníssono do início em sol#, mas em um tempo reduzido em relação ao início (18 compassos em lugar de 34). O retorno é subdividido em durações que seguem a seqüência 8, 5, 3, 13, com mudanças de estruturas e de dinâmicas" (XENAKIS *apud* CALVET, p. 184).

Essa utilização sistemática da série de Fibonacci revelou relações diretas entre o pensamento composicional empregado na arquitetura do Convento de la Tourette e na concepção estrutural de *Metastasis.*

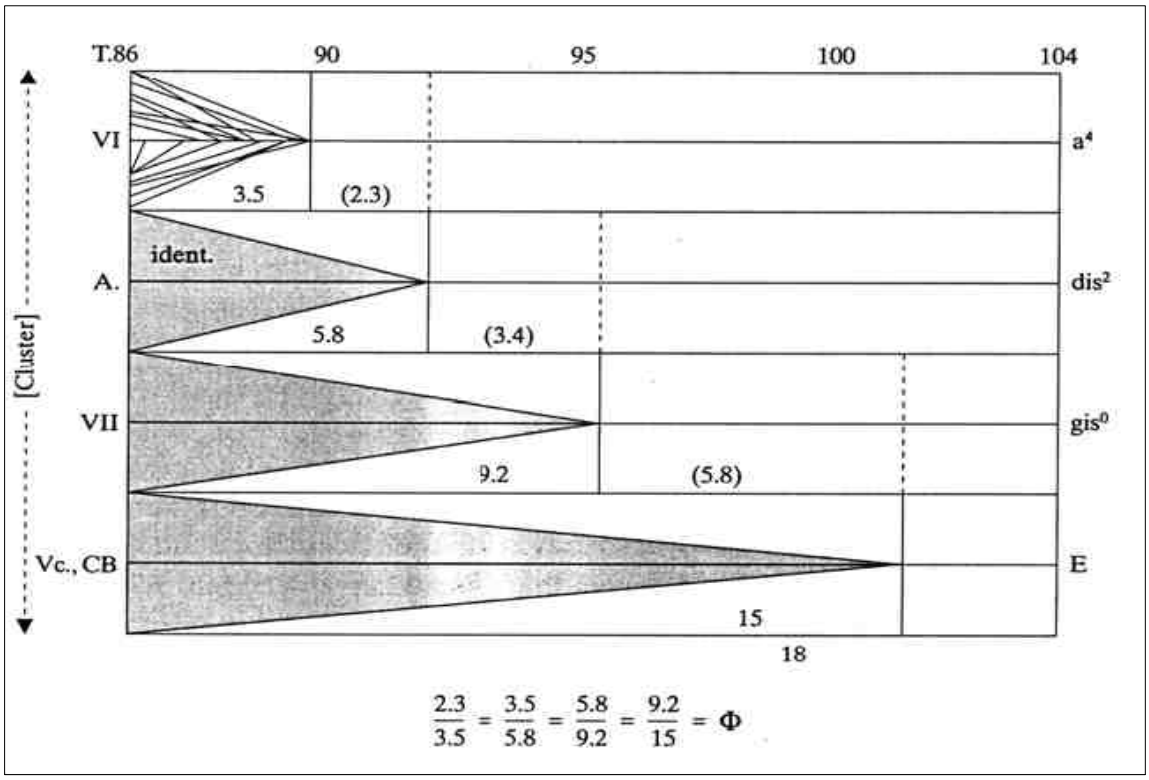


Figura 86. Iannis Xenakis: *Metastasis.* Proporção de durações em seção áurea (cf. BALTENSPERGER, 1996, p. 20)

Porém, tal utilização é retomada nesse momento para revelar as intensas relações entre os pensamentos musical e arquitetônico de Xenakis, focalizando dessa vez as relações entre *Metastasis* e o Pavilhão Philips, posto que, neste último, a concepção das alturas e das larguras foi regulada pelos números da série de Fibonacci.

O Pavilhão Philips possui três pontos culminantes, a saber, as alturas de 13m, 19m, e 21m. Entre duas dessas alturas (13m e 21m), pode-se notar a existência da seção áurea. Porém, além das três alturas principais, existem diversas outras relações baseadas na seção áurea. Para citar somente algumas dessas relações, existem dois outros pontos fundamentais que estruturam a forma do Pavilhão com base na seção áurea, a saber, as alturas de 8m e 9.6m (cf. Figura 87). A primeira altura é claramente um dos números da série de Fibonacci, e a segunda, divide a aresta diagonal que vai de 0m a 21m, em duas retas baseadas na seção áurea. E por fim, as larguras do Pavilhão (25m e 40m) também revelam claramente a preocupação de Xenakis com a manutenção da proporção baseada na seção áurea (cf. Figura 88).

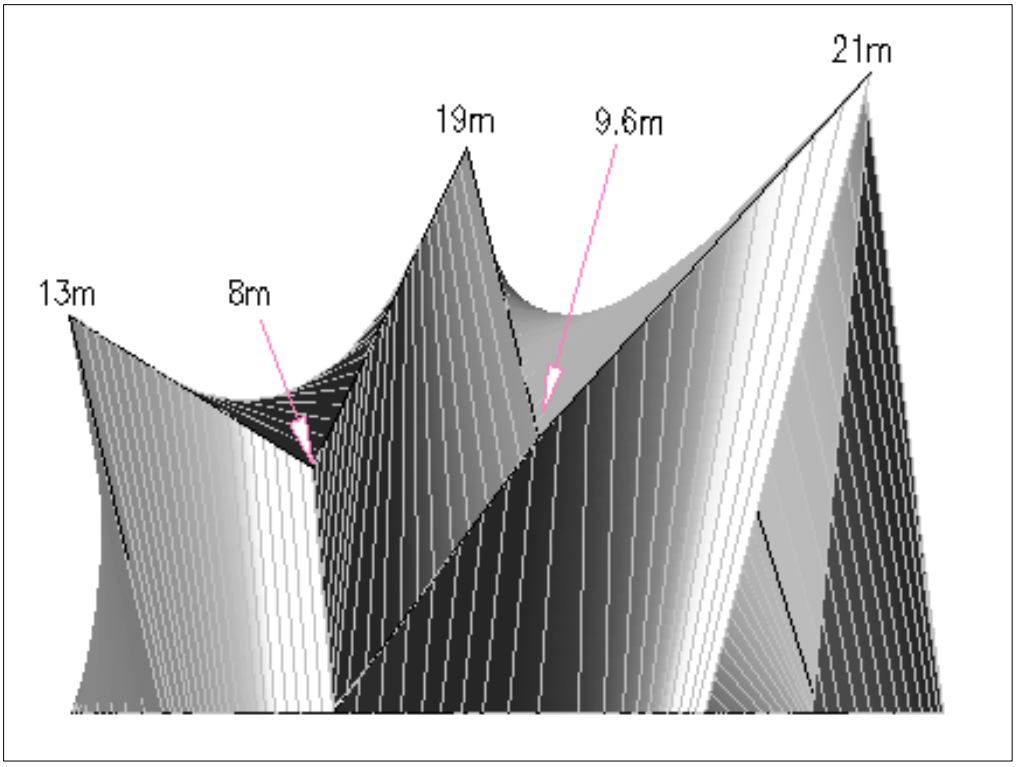


Figura 87. Pavilhão Philips: Análise geométrica mostrando as alturas relacionadas à série de Fibonacci.

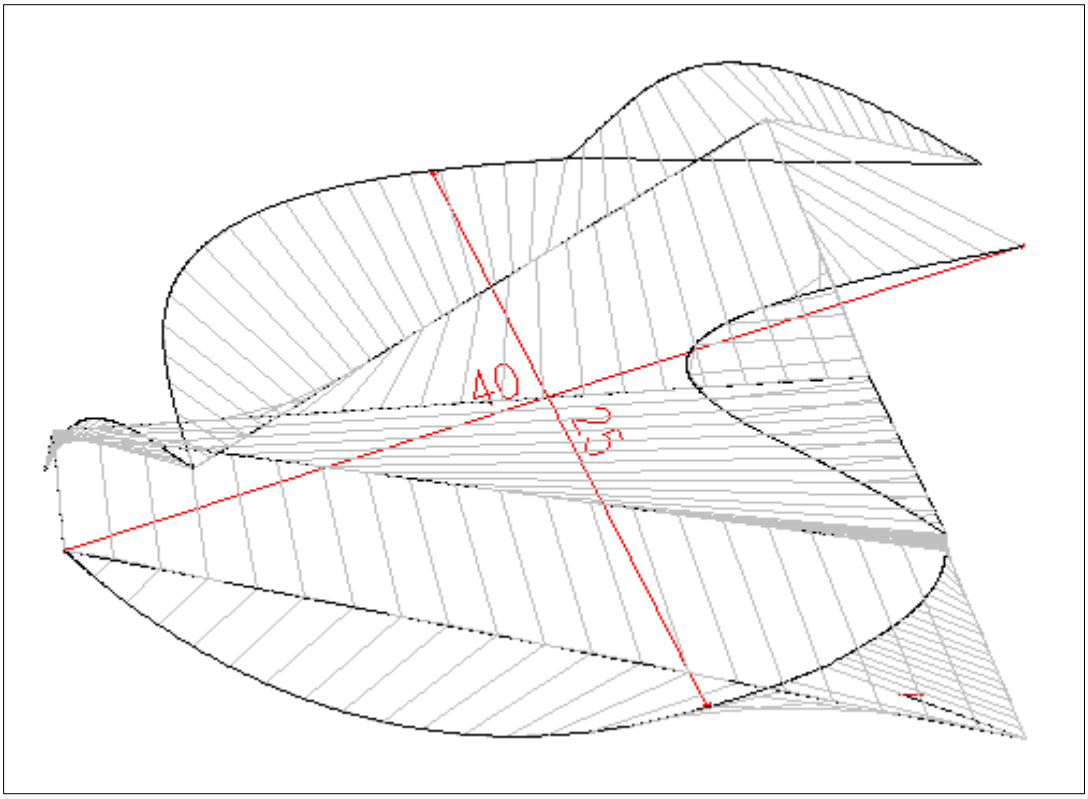


Figura 88. Pavilhão Philips: análise geométrica mostrando a razão entre larguras aproximadamente relacionada à seção áurea.

A partir dessas constatações, tornam-se evidentes as relações entre o pensamento composicional empregado por Xenakis nas concepções de *Metastasis* e do Pavilhão Philips, pois em ambas as obras o compositor se preocupou com a aplicação da série de Fibonacci e com a manutenção de proporções que respeitassem a seção áurea, procedimento este claramente relacionado ao Modulor de Corbusier. Dessa maneira, a ligação música/arquitetura também ocorre ao nível estrutural, na medida em que jogos de proporções são aplicados como uma ferramenta de composição, tanto em uma quanto em outra área do conhecimento, revelando, dessa maneira, o interesse de Xenakis em estabelecer conexões transdisciplinares através da articulação das estruturas profundas da música e da arquitetura (cf. STERKEN, 2007, p. 43).

A utilização da série de Fibonacci e da seção áurea como princípio estruturante de suas composições vai percorrer grande parte da carreira de Xenakis. Ao falar sobre as técnicas aplicadas na composição dos painéis de vidro ondulatório de Chandigarh, Xenakis afirma que foi necessário pensar a organização das fachadas não mais em termos de permutações, mas em termos de

densidades, isso devido ao extenso número de combinações possíveis utilizando-se a técnica permutacional (cf. KANACH, p. 113). Nesse contexto, Xenakis expõe o fato de já haver tratado dessa questão anteriormente: “Eu tratei o problema em música criando pontos sobre uma fita magnética, segundo a seção de ouro e também uma partitura inédita para percussão” (XENAKIS *apud* KANACH, p. 113).

Segundo Kanach, nesta frase o compositor se refere aos procedimentos utilizados na composição de *Diamorphoses (1957)*, sua primeira peça eletroacústica, utilizada como prelúdio no *Polytope de Persepolis* e como parte musical da escultura lumino-cinético-sonora denominada Amesha Spenta, no *Polytope de Osaka*.

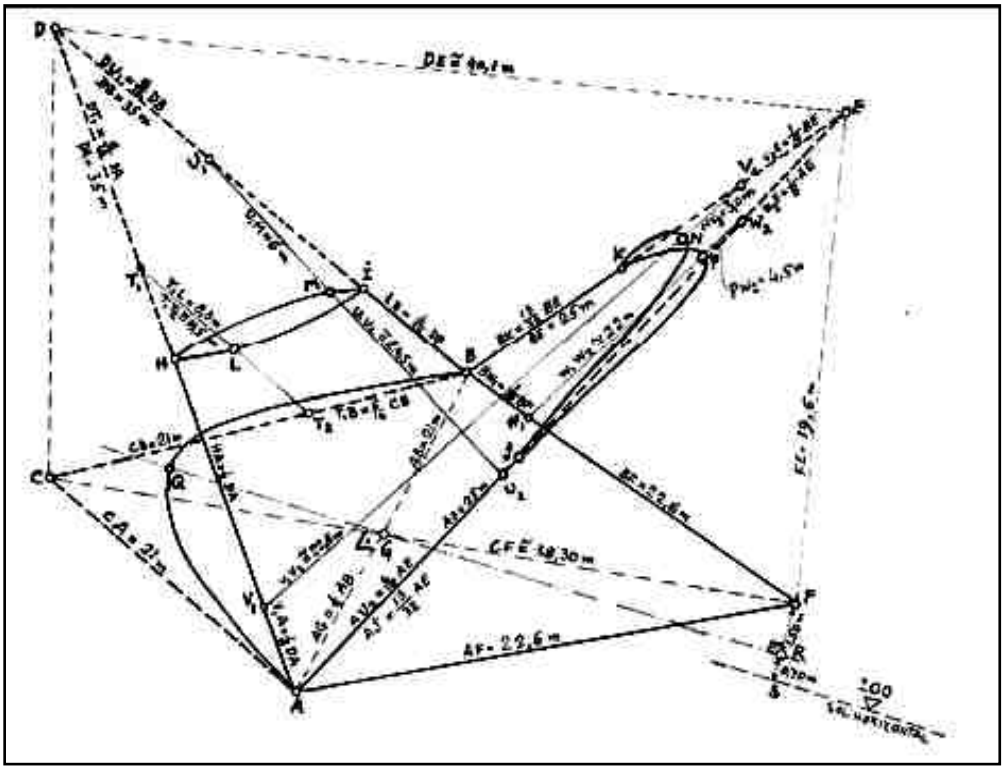


Figura 89. *Le Diatope:* geometria (cf. STERKEN, 2004, p. 504).

A seção áurea também foi um dos princípios estruturais utilizados na composição arquitetônica do *Diatope*. Ao analisarmos o esquema geométrico de Xenakis, podemos perceber nitidamente a preocupação do compositor com a manutenção de determinadas proporções que respeitassem a seção áurea. Tal aproximação em relação à seção áurea pode ser notada nas relações entre os comprimentos

de 35m das arestas “DA” e “DB” e os comprimentos de 21m das arestas “CA” e “CB”, uma vez que a razão 21/35 é igual a 0,6. A mesma aproximação também pode ser notada na relação entre os comprimentos de 25m das arestas “EA” e “EB” e o comprimento de 40,1m da reta “DE”, pois a razão 25/40.1 é aproximadamente igual a 0.62. A mesma aproximação ainda pode ser encontrada na razão entre os comprimentos de 22,6m das arestas “FA” e “FB” e o comprimento de 38,30m da reta “FC”, pois 38,30/22,6 é igual a 0.59.

É interessante notar que todas essas são razões são resultantes das relações entre as partes estruturais que caracterizam a forma global do *Diatope*, e não apenas relações entre partes específicas, sem relevância global. Dessa maneira, pode-se afirmar que, também no *Diatope*, as relações entre música e arquitetura se evidenciam tanto ao nível poiético, quanto ao nível estrutural, pois a manutenção de proporções globais que respeitassem a seção áurea foi uma das preocupações poiéticas de Xenakis, tendo evidente repercussão ao nível da estrutura.

Em *Metastasis* e no Pavilhão Philips, música e arquitetura também encontram relação ao nível fenomenológico. Segundo Corbusier, a relação entre música e arquitetura ocorre pela relação entre o movimento, e a sucessiva percepção de volumes e espaços[52]. Analisando o Pavilhão Philips segundo essa idéia, pode-se sugerir que a conexão fenomenológica entre as superfícies com dupla curvatura e as superfícies sonoras dos glissandos de cordas reside no fato de ambas serem percebidas, tanto pelos olhos como pelos ouvidos, como superfícies formadas através de uma evolução contínua de suas retas construtivas. Em outras palavras, no caso das superfícies hiperbólicas do Pavilhão Philips, as retas que se cruzam levam o observador a perceber uma forma que se contorce sobre seu eixo, causando a impressão da mudança de direção através de um movimento continuo, e não mais através de rupturas bruscas. No caso dos glissandos de cordas de *Metastasis* as superfícies sonoras de

[52] Como expõe Sterken (2007, p. 54): “No primeiro volume do Modulor, Le Corbusier escreve sobre a idéia de relação fenomenológica entre música e arquitetura: ‘Arquitetura é julgada pelos olhos que vêm, pela cabeça que gira, e pelas pernas que caminham. Arquitetura não é um fenômeno sincrônico, mas sucessivo, feito de quadros que se adicionam um ao outro, sucedendo-se um ao outro no tempo e no espaço, como música’ (CORBUSIER, Modulor, p. 74).”

evolução contínua são criadas pela simultaneidade de glissandos que, partindo de uma freqüência específica, divergem para freqüências distintas ocasionando a sobreposição na escuta de diversos sons em movimento contínuo. Tal característica sonora pode ser associada diretamente aos parabolóides hiperbólicos, uma vez que, similarmente, gera uma percepção de "superfícies sonoras" construídas através da variação contínua das freqüências no tempo. Nas palavras de Xenakis:

> "Se os glissandos forem longos e suficientemente entrelaçados, nós podemos obter espaços-sonoros de evolução continua. É possível produzir superfícies de revolução desenhando os glissandos com linhas retas. Eu realizei isso com *Metastasis*…" (XENAKIS, 1992, p. 10).



Figura 90. Xenakis e Le Corbusier: Pavilhão Philips (cf. STERKEN, 2007, p. 274).

2.2. Estereofonia cinemática

Em seu texto “Notes sur un geste électronique" (1976, pp.143-152), Xenakis estabelece uma aproximação conceitual entre os fenômenos visuais e sonoros no espaço. Através da definição do conceito de ponto sonoro, o compositor propõe transpor quaisquer tipos de formas geométricas visuais para o espaço acústico, gerando o que ele define por estereofonias[53]. Segundo essa idéia, uma reta poderia ser definida de duas maneiras:

1. Estaticamente, através de um grupo de alto-falantes colocados lado a lado em que o surgimento do som se daria de maneira simultânea, definindo a estereofonia estática;

2. Dinamicamente, através de um grupo de alto-falantes colocados lado a lado em que o surgimento do som se daria de maneira seqüencial, definindo a estereofonia cinemática.

Pela definição desses dois tipos de estereofonia, Xenakis afirma que a música pode gerar um verdadeiro gesto sonoro, pois desse modo a música põe em ligação não somente as dimensões propriamente do som, tais como o timbre, as freqüências, as dinâmicas etc, mas é capaz de reger o espaço concreto e suas relações abstratas que, dessa forma, se tornam perceptíveis ao ouvido sem precisar passar pela visão (cf. XENAKIS, 1976, p. 148-149).

Partindo desses princípios, além das relações entre o Pavilhão Philips e *Metastasis*, podem-se destacar também as relações entre o primeiro e *Concret PH.* Segundo Bridoux-Michel, Xenakis estabeleceu relações antitéticas e homológicas entre o Pavilhão Philips e *Concret PH:*

> “Xenakis define a estrutura granular de *Concret PH* como uma ‘antítese homóloga’ da forma plástica do Pavilhão. Neste sentido, o compositor-arquiteto realizou um duplo trabalho, ao mesmo tempo antitético e homológico, confrontando a estrutura da peça musical *Concret PH* à estrutura do Pavilhão Philips. Assim, a estrutura e o material de *Concret PH* seriam, por transposição, uma espécie de espelho da arquitetura do Pavilhão, que se poderia definir de acordo com critérios antitéticos e/ou homológicos” (BRIDOUX-MICHEL, 2005 p. 113).

Também podemos encontrar relações entre *Concret PH* e o Pavilhão através da estereofonia cinemática. Estima-se em torno de 400 o número de alto-falantes utilizados para a difusão sonora no Pavilhão Philips. Segundo Meric:

[53] Nas palavras de Xenakis: “Os pontos sonoros definem o espaço da mesma forma que os pontos geométricos da estereometria. Tudo o que pode ser dito para o espaço euclidiano poderia ser transposto no espaço acústico” (XENAKIS, 1976, p. 148).

> "Para a difusão de suas peças no Pavilhão Philips, Varèse e Xenakis dispuseram de um grande número de alto-falantes (não se sabe o número exato: Xenakis fala de 400, Varèse de 425, Matossian de 350). Inevitavelmente, o número impunha aos dois compositores uma reflexão sobre o espaço" (MERIC, 2005).

Sendo, portanto, a espacialização sonora uma das preocupações de Xenakis durante a composição de *Concret PH*, pode-se sugerir aqui a existência relações entre música e arquitetura de ordem estésica, pois a difusão do som no espaço do Pavilhão Philips faz com que a percepção musical seja também uma experiência espacial, e não mais, apenas temporal[54].

Pode-se apontar também, dentre as diversas relações antitéticas entre o Pavilhão e *Concret PH* expostas por Bridoux-Michel, a contraposição entre a estrutura granular desta última e a estrutura contínua dos parabolóides do Pavilhão. E dentre as homologias, destacamos a relação entre os caminhos do som projetados por Xenakis e as retas que definem a forma arquitetônica, uma vez que os caminhos estereofônicos são baseados nas retas que regulam os parabolóides hiperbólicos.

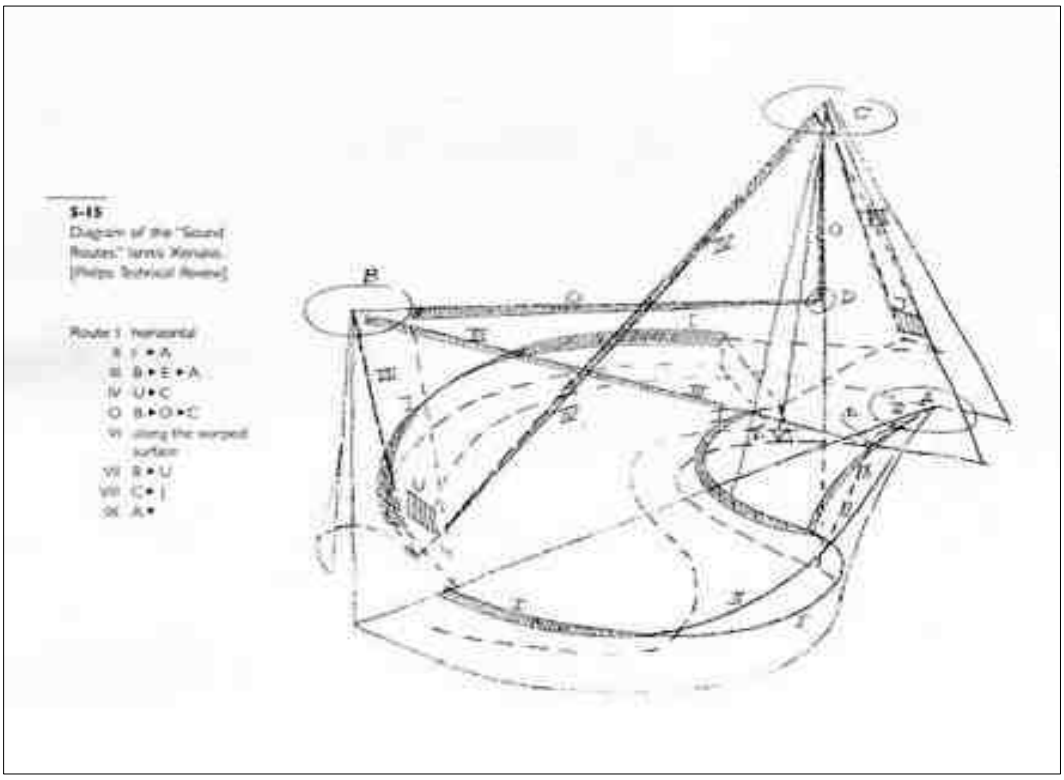


Figura 91. Pavilhão Philips: caminhos do som (cf. MERIC, 2005).

[54] Segundo Meric (2005), a espacialização sonora no Pavilhão Philips foi realizada pela construção de caminhos do som, a saber: um caminho no plano horizontal do Pavilhão, dois caminhos de cume a cume, seis caminhos no plano vertical: três caminhos de cume para a saída e entrada e três caminhos sobre planos verticais entre cume e o plano horizontal.

Tendo, portanto, em mente o fato de que *Concret PH* foi composta levando-se em consideração o espaço em que seria difundida, pode-se afirmar que a própria significação da peça esta diretamente ligada ao Pavilhão Philips. Dessa maneira, a audição de *Concret PH* dentro do Pavilhão Philips torna-se um evento muito mais rico musicalmente falando, se comparado à audição em outro contexto, assim como estar no Pavilhão Philips durante a audição de *Concret PH* se torna uma experiência arquitetônica mais rica, na medida em que ambas as obras possuem correspondência semânticas:

> "As correspondências arquitetura-música notadas aqui como 'antítese homóloga' aparecem como uma espécie de instrumento para a elaboração do projeto xenakiziano. Analisando este quadro, constata-se que o cruzamento dos elementos que caracterizam, por um lado, *Concret PH* e, por outro lado, o Pavilhão Philips, constituem a parte abstrata da obra. [...] Como expõe Xenakis (1958): 'a abstração é tomada no sentido de manipulação consciente de leis e de noções puras, e não de objetos concretos'. [...] Por esse ponto de vista, pode-se declarar que com o desaparecimento do Pavilhão, *Concret PH* se tornou órfã dessa rede de significados. [...] Com efeito, com a ausência do Pavilhão multimídia, o ouvinte, solicitado unicamente pela escuta, tende primeiramente a projetar mentalmente uma imagem em relação à origem do som ouvido, antes que em relação às 'redes conceptuais de um nível inegavelmente superior', tais como expôs Xenakis em "Notas sobre um gesto eletrônico"" (BRIDOUX-MICHEL, 2005, p. 111).

Essas mesmas relações transdisciplinares por meio do espaço real também podem ser encontradas no *Polytope de Osaka.* Ao retomarmos o conceito de estereofonia cinemática, o qual se refere aos deslocamentos do som pelo espaço, podemos notar também relações entre música e arquitetura em *Hibiki-Hana-Ma*, pois a difusão desta última ocorreu através de cerca de oitenta alto-falantes espalhados pelo espaço do Pavilhão Japonês em Osaka. A esse respeito, Sterken afirma:

> "Este pavilhão dispõe de um dispositivo audiovisual muito importante: repartidos em duzentos e cinqüenta grupos, 800 alto-falantes são [...] postos nas laterais e suspensos no teto. Isso gera um espaço acusticamente isótropo, ou seja, [um espaço] em que o som pode ser encontrado em cada ponto da sala a todo instante. Além da partitura clássica, Xenakis teve que criar, igualmente, uma partitura cinemática a fim de determinar a localização do som e o seu movimento durante a peça. O pavilhão Tekko-Kan dispõe igualmente de um dispositivo a laser muito eficiente" (STERKEN, 2004, p. 475).

Uma outra característica ainda pode ser apontada a respeito das relações transdisciplinares no *Polytope de Osaka:* o fato de que, em Amesha Spenta, Xenakis realizou a fusão entre as categorias estruturantes das manifestações artísticas. Em outras palavras, sendo construída pela fusão entre som, luz e movimento, nela ocorre, então, a interação entre as bases fundamentais da música, da escultura, da arquitetura, da pintura, da dança e do cinema, a saber: a variação espacial e temporal.

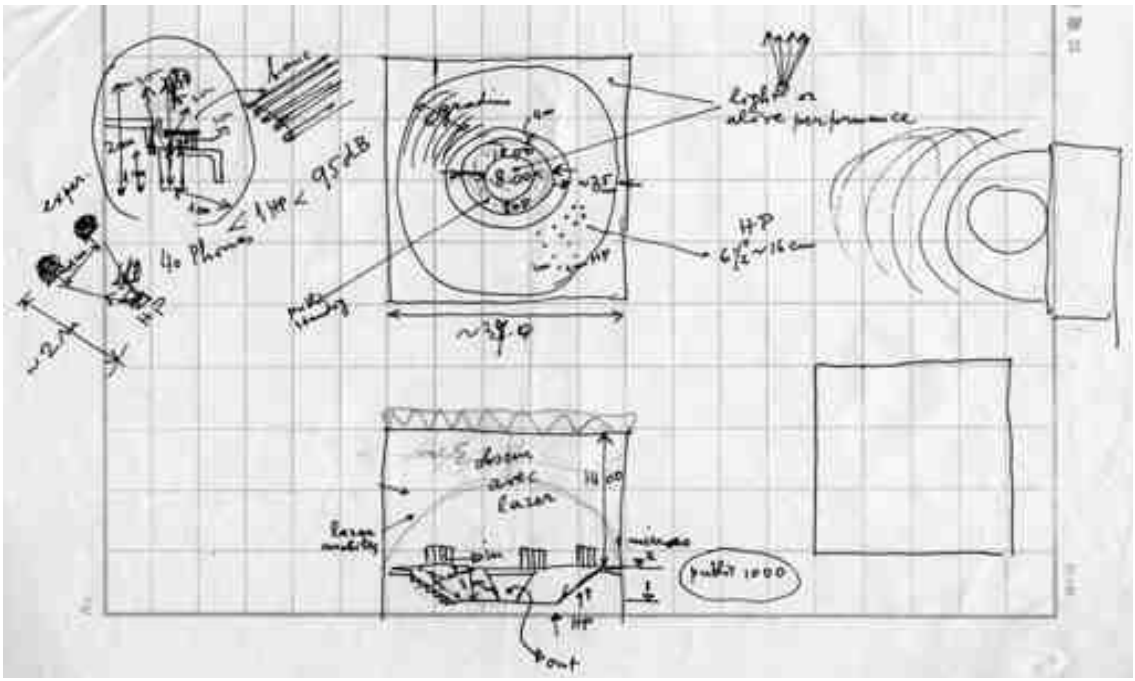


Figura 92. Iannis Xenakis, *Hibiki-Hana-Ma*, croqui do lugar de difusão (cf. STERKEN, 2004, p. 472).

Dessa maneira, a audição de *Concret PH, de Hibiki-Hana-Ma* e das outras peças dos *Polytopes*, dentro do contexto espacial em que foram executadas, revela-se como a concretização do conceito de estereofonia cinemática, uma vez que este foi um princípio de composição aplicado tanto no Pavilhão Philips e no *Polytope de Osaka*, quanto nos *Polytopes de Persepolis*, *de Cluny*, *de Micenas*, e no *Diatope.*

2.2.1. Temporalidade visual e espacialidade sonora

Nos eventos luminosos dos *Polytopes*, é notório o fato de que Xenakis busca realizar uma "música para os olhos" efetuando, dessa maneira, outra ponte entre música e arquitetura, na medida em que aplica técnicas oriundas de sua práxis musical no contexto espaço-visual. Dentre essas técnicas podemos ressaltar a estruturação temporal de elementos visuais nos *Polytopes.* A esse respeito, Harley afirma em comentário feito sobre o *Polytope de Persepolis:*

> "Lá, à distância, as fogueiras queimam e grupos de crianças carregando tochas iluminadas caminham para cima das montanhas criando padrões lineares que mudam constantemente" (HARLEY J., 2002, p. 45).

E ainda sobre a temporalidade de imagens visuais no *Polytope de Persepolis,* Maurice Fleuret expõe em seus comentários que:

> "Por último, num rompimento final, cento e cinqüenta crianças portadoras de tochas cruzam o barranco, racham a multidão e desaparecem pelas colunas: *Persepolis* recai no seu silêncio mineral" (FLEURET *apud* STERKEN, 2004, p. 430).



Figura 93. Foto do *Polytope de Persepolis* (cf. D'ALLONES, 1975, p. 26).

A temporalidade aplicada ao domínio visual se dá também através da participação ativa do público durante a realização dos *Polytopes*. Assim como no Pavilhão Philips, nos *Polytopes* o público se movimenta de forma livre, sem locais preestabelecidos para a sua localização, na medida em que não há uma polarização espacial das fontes sonoras e luminosas. Nesse mesmo sentido, a respeito do *Polytope de Persepolis,* Sterken afirma que "não há sedes, as fontes sonoras são repartidas por toda parte nas ruínas, os espectadores são convidados a passear-se livremente" (STERKEN, 2004, p. 430-31). Também no *Polytope de Montreal,* o compositor realiza ligações entre música e arquitetura de ordem estrutural, a partir da inserção da dimensão temporal nos eventos visuais, relações essas que necessariamente terão repercussão na percepção desses eventos.

Tal característica pode ser entendida como uma tangência ao mesmo tempo material e estésica entre música e arquitetura, pois tal inserção implica a manipulação de estruturas visuais através de procedimentos musicais. A estruturação temporal das entidades luminosas do *Polytope de Montreal* resulta, por sua vez, numa percepção que é ao mesmo tempo espacial e temporal, ou seja, uma mistura estésica entre estrutura musical e arquitetônica. Tal concepção temporal de estruturas visuais é confirmada abaixo:

> "[No *Polytope de Montreal*] há diversas operações de composição através dos grupos, operações lógicas, entendo. Se, por exemplo, um flash se acende seguindo um ritmo dado, ele poderá mudar de ritmo quando a invasão de outro ritmo chegar, ou guardar seu ritmo, ou guardar apenas o que é comum entre os dois ritmos. É uma operação lógica de conjunção, disjunção ou complementaridade. Há toda uma definição da superfície por circuitos individuais. Trajetos de lâmpadas por iluminações sucessivas, definindo as perspectivas relativas à sua posição. Se você esta perto, você não os vê! Cada ponto de vista nos dá aspectos diferentes" (XENAKIS *apud* KANACH, 2004, p. 306-307).

Portanto, pode-se notar claramente no *Polytope de Montreal* uma ruptura de pensamento composicional no que se refere à estruturação de eventos visuais, na medida em que Xenakis insere a dimensão temporal em eventos que são frequentemente estruturados segundo uma lógica predominantemente espacial. Seguindo este princípio, Xenakis realiza um contraste entre luz e som no *Polytope de Montreal*. Os elementos visuais se manifestam como eventos essencialmente pontilhísticos, contrariamente aos eventos sonoros que possuem características essencialmente contínuas:

> "A música é independente do espetáculo luminoso. Eu quis estabelecer um contraste. A luminosidade de meu espetáculo é uma multidão de pontos com chegadas e partidas, etc. A música é uma continuidade: os glissandos! O som muda, mas não para. É uma música instrumental. Os instrumentos clássicos de orquestra. Uma música sem transformação eletrônica" (XENAKIS *apud* KANACH, 2004, p. 307).

Nesse sentido, pode-se notar certa semelhança entre o *Polytope de Montreal* e o Pavilhão Philips, pois, também neste último, música e arquitetura se relacionam de maneira antitética, porém de uma maneira inversa. Se no *Polytope de Montreal* a arquitetura possui características pontilhísticas e a música possui características contínuas, no Pavilhão Philips, *Concret PH* possui características pontilhísticas e a arquitetura do Pavilhão (parabolóides hiperbólicos) possui características de continuidade e superfície. Enfim, todas as relações entre espaço e tempo, som e

luz, música e arquitetura levam os *Polytopes* a se assemelharem com a estética cinematográfica. Porém, tal semelhança não se restringe à utilização simultânea de sons e luzes, mas, além disso, os próprios aspectos construtivos dos eventos visuais são baseados na estrutura do cinema. A esse respeito, Xenakis confirma:

> "O aspecto visual do *Polytope* está baseado no mesmo principio ótico do cinema, a saber: a 'persistência retiniana', ou seja, os flashes iluminam a uma velocidade de 1/25 de segundo, suficientemente rápido para que o olho humano perceba as mudanças das constelações luminosas como movimentos contínuos" (XENAKIS *apud* STERKEN, 2004, p. 425).



Figura 94. Foto do *Polytope de Montreal* (cf. D'ALLONES, 1975, p. 118).

Além da distribuição de alto-falantes pelo espaço, a espacialização sonora dos *Polytopes* foi realizada através da distribuição de instrumentistas em torno do público. No *Polytope de Micenas* a peça para percussão *Persephassa* foi executada segundo uma distribuição espacial dos percussionistas diante e ao redor do público (cf. KANACH, 2006, p. 326).

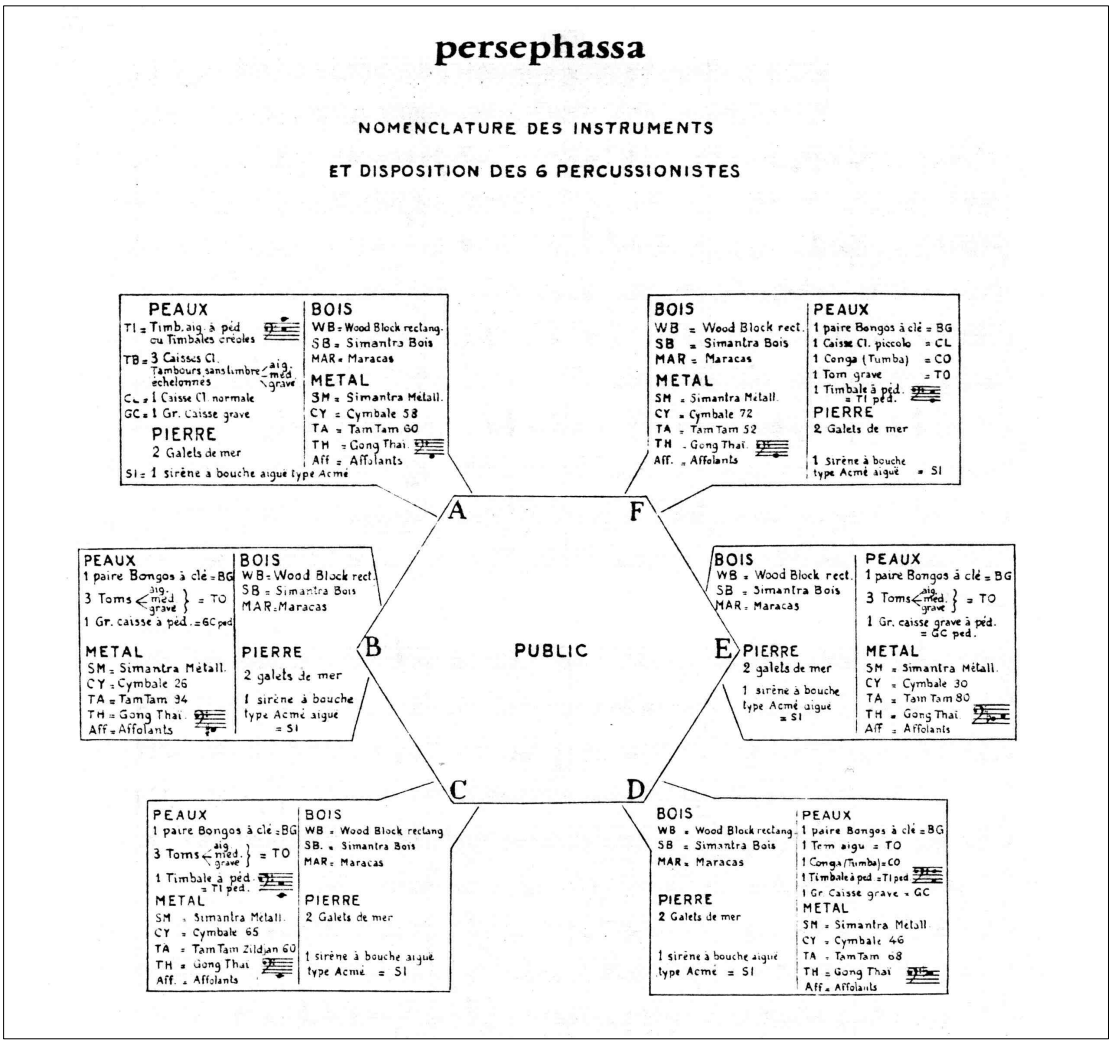


Figura 95. Iannis Xenakis: esquema de espacialização dos percussionistas de *Persephassa*.

Portanto, os *Polytopes* são eventos multimídia nos quais Xenakis estabelece diversas formas de relações entre música e arquitetura. É importante ressaltar que tais relações não se restringem necessariamente à música e arquitetura dos *Polytopes* em si, mas podem ser encontradas entre estas últimas, e obras de momentos distintos da carreira de Xenakis, como é o caso da relação entre *Herma* e o *Polytope de Montreal.* É interessante notar também que as relações composicionais baseadas em procedimentos lógico-matemáticos, efetuadas por Xenakis no *Polytope de Montreal*, vão gerar, inevitavelmente, relações de ordem estrutural entre música e arquitetura, tais relações podem ser encontradas, por exemplo, entre os aspectos rítmicos dos eventos luminosos do *Polytope* e as características rítmicas de *Herma e Pithoprakta*, nas quais a complexidade rítmica é construída através de sobreposições e defasamentos. Por fim, todas estas características evidenciam, por sua vez

a possibilidade de se encontrar também relações estésicas entre música e arquitetura, posto que os eventos luminosos e sonoros do *Polytope de Montreal*, e dos *Polytopes* em geral, carregam em si características lógicas e estruturais semelhantes, as quais necessariamente geram repercussões ao nível perceptivo.

2.3. Procedimentos estocásticos: lógica, estrutura e percepção

Como pudemos ver nas obras iniciais de Xenakis, os procedimentos estocásticos foram utilizados como uma ferramenta de composição tanto arquitetônica, quanto musical. Nos Polytopes, o compositor vai novamente utilizar a estocástica como uma ferramenta lógico-matemática para a construção das dimensões visuais, espaciais e sonoras de suas obras.

Em comentário sobre os procedimentos poiéticos aplicados ao *Polytope de Cluny*, d'Allones expõe claramente a relação entre a lógica, a estrutura e a percepção dos eventos da natureza, e os *Polytopes:*

> "Analisar e reconstruir os milhões de eventos moleculares que fazem a riviera. Fazer compreender e fazer ver de uma só vez esta multiplicidade infinita dotada de um senso global. Provocar, enfim, as percepções sensíveis, todas unicamente banhadas por uma inteligibilidade simples, mas total, eis aqui sua tarefa. Ele se-lhe a obriga porque ela o fascina" (D'ALLONES, 1957, p. 85).

Neste comentário, fica claro que a poiética de Xenakis em seus *Polytopes* se caracteriza pela análise e reconstrução da complexidade dos eventos da natureza. Pode-se também compreender que, pela utilização de tal poética, Xenakis busca gerar uma estruturação similar àquela dos eventos da natureza, tais como a da riviera, estrutura essa que, por sua vez, vai provocar necessariamente percepções similares às experimentadas nos eventos naturais.

É interessante notar que a utilização da estocástica vai permear os diversos níveis de estruturação dos *Polytopes.* Parte dos sons de *Polytope de Cluny* e de *La Légende d'Eer* foram criados pelo método de síntese estocástica (cf. DI SCIPIO, 1998, p. 223 e HARLEY, 2002, p. 46).

2.3.1. Movimentos Brownianos

O movimento browniano[55] é um deslocamento aleatório de partículas, gerado pela colisão entre as moléculas de um líquido e as partículas que ficam sobre sua superfície[56]. Esse movimento pode ser entendido de uma maneira mais clara se pensarmos em um grupo de 1000 pessoas reunidas em uma sala quadrada com 500m², e com apenas uma entrada de ar. Cada pessoa só teria, neste contexto, 0,5m² como espaço particular, o que geraria uma pressão entre elas. Se, então, jogarmos uma bola de plástico inflável dobre esse grupo de pessoas, e elas começarem a se movimentar em busca do ar que entra pela única janela do ambiente, tal movimento em massa fará, certamente, com que o balão se desloque sobre as pessoas com movimentos gerados pelos choques entre a cabeça das pessoas e o balão. O movimento do balão será, portanto, um movimento aleatório, gerado pela força desproporcional exercida pelas pessoas que se deslocam em massa pela sala sobre o balão: um movimento browniano.

O movimento browniano é mais uma das ferramentas poiéticas utilizadas por Xenakis, tanto na concepção dos *Polytopes,* quanto de outras peças musicais. No *Polytope de Cluny,* Xenakis fez uso dessa técnica dos para a estruturação dos eventos visuais:

> "Com três lasers somente (um amarelo-verde de 800mW, um verde de 700mW e um azul de 220 mW) e os espelhos, era possível dividir os raios, multiplica-los, fazê-los refletir à vontade, sem perda em intensidade e então, dar a impressão de que havia centenas deles. À vontade, é claro, mas Xenakis certamente não iria deixar a utilização de tal ferramenta ao azar. Também calculou [os eventos] cuidadosamente segundo os movimentos brownianos" (KANACH, 2006, p. 315).

[55] "O movimento browniano é o movimento aleatório de partículas macroscópicas num fluido como conseqüência dos choques das moléculas do fluido nas partículas. Também pode ser observado quando a luz é incidida em lugares muito secos, onde macropartículas "flutuam" em movimentos aleatórios (vulgarmente confunde-se com poeira). O primeiro a observar esse movimento, o biólogo Robert Brown, achou tratar-se de uma nova forma de vida, pois ainda não se tinha completa ciência da existência de moléculas, e as partículas pareciam descrever movimentos por vontade própria. O cientista que explicou corretamente esse movimento, propondo que a energia fosse constituída de moléculas, foi Albert Einstein, em 1905. Há um padrão escondido nesse movimento aleatório que o classifica como um movimento fractal, pois descreve um padrão dinâmico bem definido. Quem primeiro percebeu isso foi Benoît Mandelbrot, matemático polonês" (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Movimento_browniano).

[56] "Uma molécula de água tem aproximadamente 1 nm, enquanto que a partícula de pólen mede aproximadamente 1 µm de diâmetro, 1000 vezes maior que uma molécula de água. Então, a partícula de pólen pode ser considerada como um grande balão sendo empurrado constantemente pelas moléculas de água. O movimento Browniano das partículas em um líquido se deve a desproporcionalidades instantâneas nas forças exercidas pelas pequenas moléculas líquidas na partícula" (*Idem, Ibidem*).

Sendo a estruturação dos eventos visuais dos *Polytopes*, portanto, efetuada segundo a lógica dos movimentos brownianos, revela-se mais uma dimensão das relações poiética, estrutural e estésica entre a música e arquitetura na obra multimídia de Xenakis, uma vez que a poiética visual e espacial dos *Polytopes* mantém relação com a poiética sonora de peças como *Mikka* (1971), entre diversas outras peças[57]:

> "*Mikka* (1971, para violino solo) é a primeira composição em que esse método é usado. É igualmente aquela em que os movimentos brownianos (no sentido da música instrumental de Xenakis) produzem os sons que podem ser comparados - usando naturalmente uma outra metáfora, aos sons produzidos pelos métodos probabilísticos [...]. Certamente, toda a peça parece como um andar aleatório. Os glissandos do violino de *Mikka* [...] são a metáfora perfeita para curvas probabilísticas de variação contínua. O glissando contínuo [...] produzidos com estes gráficos são muito diferentes dos glissandos lineares, direcionais que Xenakis usou no passado: seu sentido e sua inclinação são probabilísticos [...]. Os puristas serão chocados pela transferência dupla que Xenakis usou para compor *Mikka*" (SOLOMOS, 2001).

O que Solomos indica nessa passagem é que, para a composição de *Mikka*, Xenakis efetuou o que ele chama de uma dupla transferência de conceitos, isto é, o compositor transferiu a idéia visual produzida pelos gráficos gerados pelo processo de síntese sonora para o reino da escritura instrumental[58]:

> "Primeiro, começou através da imagem de movimentos brownianos (no sentido físico) a conceber uma maneira nova de síntese sonora. Em segundo, como não poderia realizar, naquele tempo, uma peça inteira com tais sons, transferiu o gráfico de uma curva sonora para um gráfico de música instrumental" (SOLOMOS, 2001).

Enfim, pode-se notar que os eventos visuais dos *Polytopes* foram estruturados segundo uma metodologia transdisciplinar, posto que, neles, Xenakis aplica os mesmos procedimentos utilizados para a concepção de obras musicais, os procedimentos estocásticos:

> "Xenakis se encontra, então, frente ao problema dos itinerários remotos. [...] Para deslocar um grande número de flashes de um ponto a outro é necessário escolher uma direção preferencial, privilegiada, sem impor para isso um itinerário único. Se esta, então, em uma situação estocástica" (D'ALLONES, 1957, p. 85)

---

[57] Xenakis usou os movimentos brownianos em *Mikka* (1971), *Cendrées* (1973), *Phlegra* (1975), *N'Shima* (1975), *Theraps* (1975-1976), *Retours-Windungen* (1976), *Mikka-S* (1976), *Epeï* (1976), *Akanthos* (1977), *Jonchaies* (1977), *Ikhoor* (1978), *Dikhthas* (1979), *Palimpsest* (1979), *Anémoessa* (1979), *Mists* (1981), *Komboï* (1981), *Chant des soleils* (1983), *Tetras* (1983), *Thalleïn* (1984) (cf. SOLOMOS, 2001).

[58] "Xenakis utiliza-se pela primeira vez em *La légende d'Eer* da síntese estocástica que concebeu a partir de Bloomington, mas que, pela falta de computadores potentes, não pode executar – aqui o porque a tinha transposto na música instrumental com a técnica 'dos movimentos brownianos' (a partir de *Mikka*, para violino solo, 1971)" (SOLOMOS, 2001).

2.3.2. Teoria dos crivos

Os procedimentos estocásticos foram também utilizados na composição dos eventos visuais do *Diatope.* Diversas técnicas foram empregadas para a estruturação da iluminação desta obra, porém o que se destaca aqui é a utilização da "teoria dos crivos. Nas palavras de Sterken:

> "A composição luminosa do *Polytope Fechado* foi realizada pela utilização do cálculo de probabilidades, das estruturas lógicas, e das estruturas de grupo… A teoria dos conjuntos encontra certas utilizações sistemáticas a partir dos elementos-flashes. Frações verticais ou horizontais são diferenciadas por ritmos de ataques característicos de cada uma delas, mas são religados através de módulos muito precisos, seguindo a teoria "dos crivos" (STERKEN, 2004, p. 491).

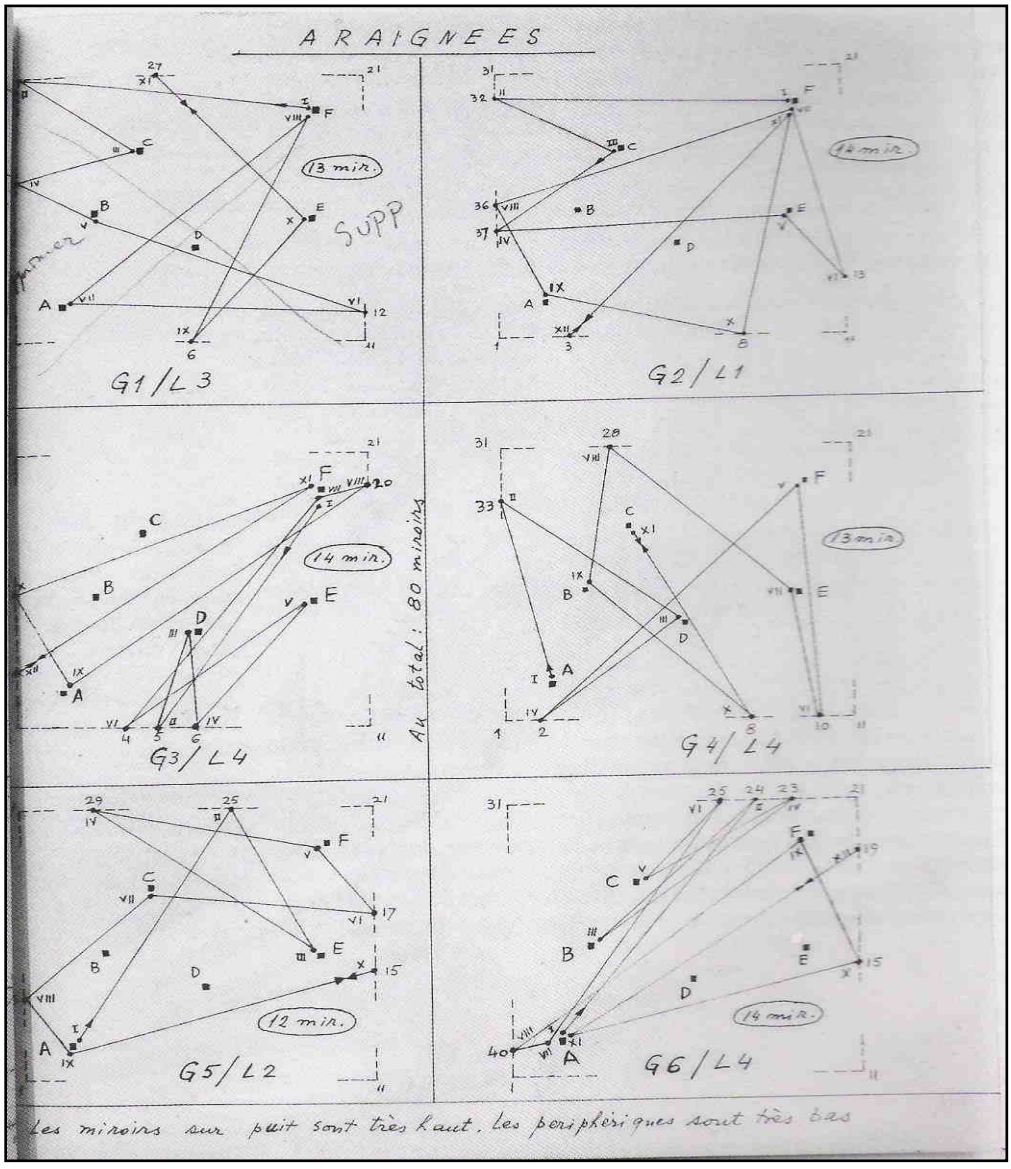


Figura 96. Iannis Xenakis: rascunho das trajetórias dos lasers do *Diatope* (cf. D'ALLONES, 1975, p. 79).

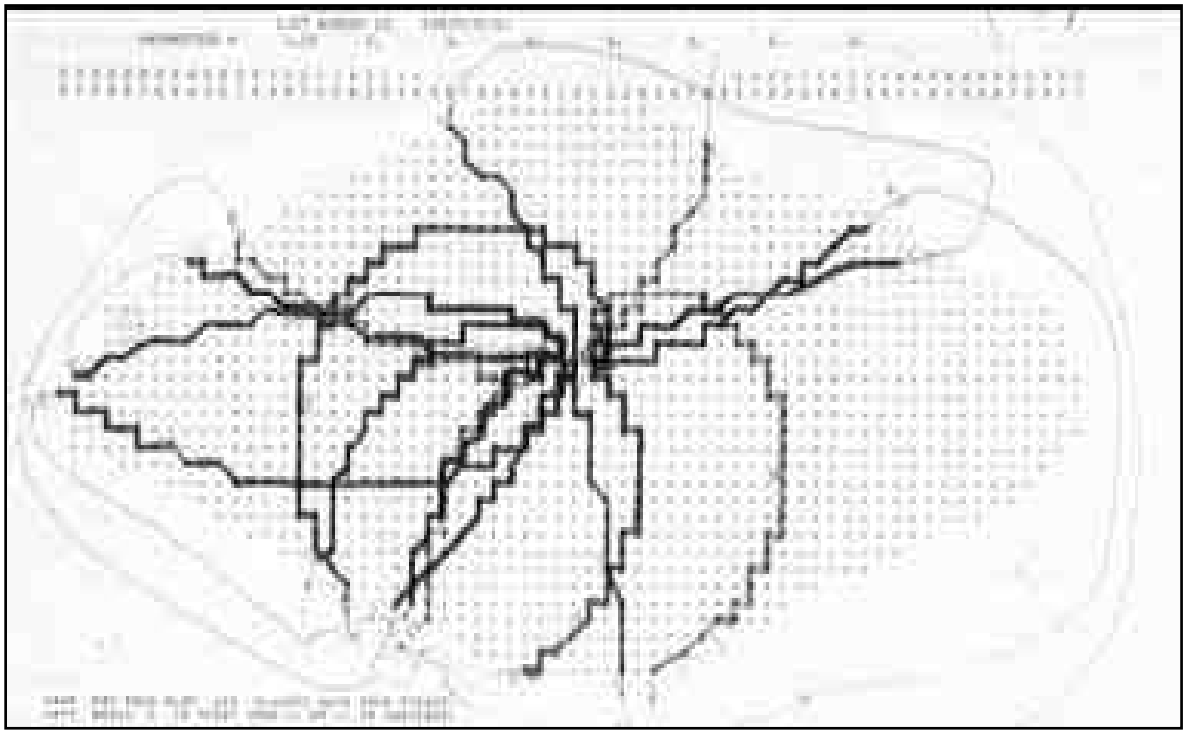


Figura 97. Diatope: configuração de flashes do *Diatope* (cf. STERKEN, 2004, p. 506).

A "teoria dos crivos" é uma técnica criada por Xenakis, cuja aplicação pode ser feita para a estruturação das diversas dimensões da música. Desde a estrutura rítmica, passando pelas alturas e chegando até os timbres, a teoria dos crivos é uma ferramenta lógico-matemática que permite ao compositor o controle de estruturas com complexidade muito alta. A criação de um crivo é uma tarefa relativamente simples. Para se ter uma noção prática dessa teoria, Xenakis expõe a construção da escala diatônica segundo o procedimento dos crivos:

> "Com u = 1 semitom = 1 milímetro; zero o ponto de referência tomando arbitrariamente uma nota, por exemplo, C3, nós podemos construir a escala diatônica em papel gráfico milimetrado, por meio de pontos à esquerda e à direita do ponto de referência zero, com sucessivos intervalos da esquerda para a direita de 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 1, 2, 2, 1... milímetros, ou nós podemos escrever a escala em notação lógico-aritmética com: L =12 $_0$ U 12 $_2$ U 12 $_4$ U 12 $_5$ U 12 $_7$ U 12 $_9$ U 12 $_{11}$, onde 12 é o módulo de simetria (período) da oitava, e "u" é o semitom. Essa notação nos da todos os Cs, todos os Ds,... todos os Bs, considerando que o módulo 12 repete em ambos os lados do ponto zero de referência. Os índices 0,2,4,5,7,9,11 do módulo indicam mudanças para a direita do zero do módulo 12" (XENAKIS, 1990, p. 59).

Para elucidar ainda mais a aplicação prática de sua teoria, Xenakis explica ainda um outro tipo de construção segundo a intersecção dos crivos 3$_0$ e 4$_0$**:**

> "Tomemos os crivos elementares 3_0 e 4_0. Tomando os pontos 3_0 e/ou os pontos 4_0 nós obtemos a série H1 ={..., 0, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 27, 28,...} = $3_0 \cup 4_0$, e se C é o zero e "u" = um semitom, H1 se torna {..., C, D#, E, F#, G#, A, C, D#, E,...}. Mas, se nós tomamos os pontos em comum de 3_0 e 4_0 nós obtemos a série H2 ={..., 0, 12, 24, 36,...}= $3_0 \cap 4_0$" (XENAKIS, 1990, p. 60).

Segundo esse princípio, o crivo 3_0 significa que serão gerados elementos a partir de uma origem em zero (0), e cada número gerado terá uma diferença de três (3) em relação ao número anterior, isto é: (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18...). Similarmente, o crivo 4_0 significa que serão gerados números a partir de zero (0), e que cada número terá uma diferença de 4 em relação ao precedente: (0, 4, 8, 12, 16, 20, 24...). Daí, o fato de que $3_0 \cup 4_0$ = {..., 0, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 27, 28,...}. A utilização da teoria dos crivos como ferramenta poiética para a estruturação dos eventos visuais do *Diatope* revela outra relação transdisciplinar efetuada por Xenakis nos *Polytopes*, pois tais procedimentos têm claramente origem em suas técnicas de composição musical:

> "Em *Persephassa* encontra-se a teoria dos crivos aplicada às durações, nomeadamente nos compassos 62 a 144, onde Xenakis concebe seis linhas rítmicas que podem ser representadas sob forma de pontos dispostos sobre uma linha reta dividida em partes iguais e compreendendo periodicidades diversas. Cada uma destas partes representa a unidade base do crivo (o deslocamento elementar - DEL), um elemento transformável e transformado continuamente ao longo de todo obra" (SANTANA, 1998, p. 148).

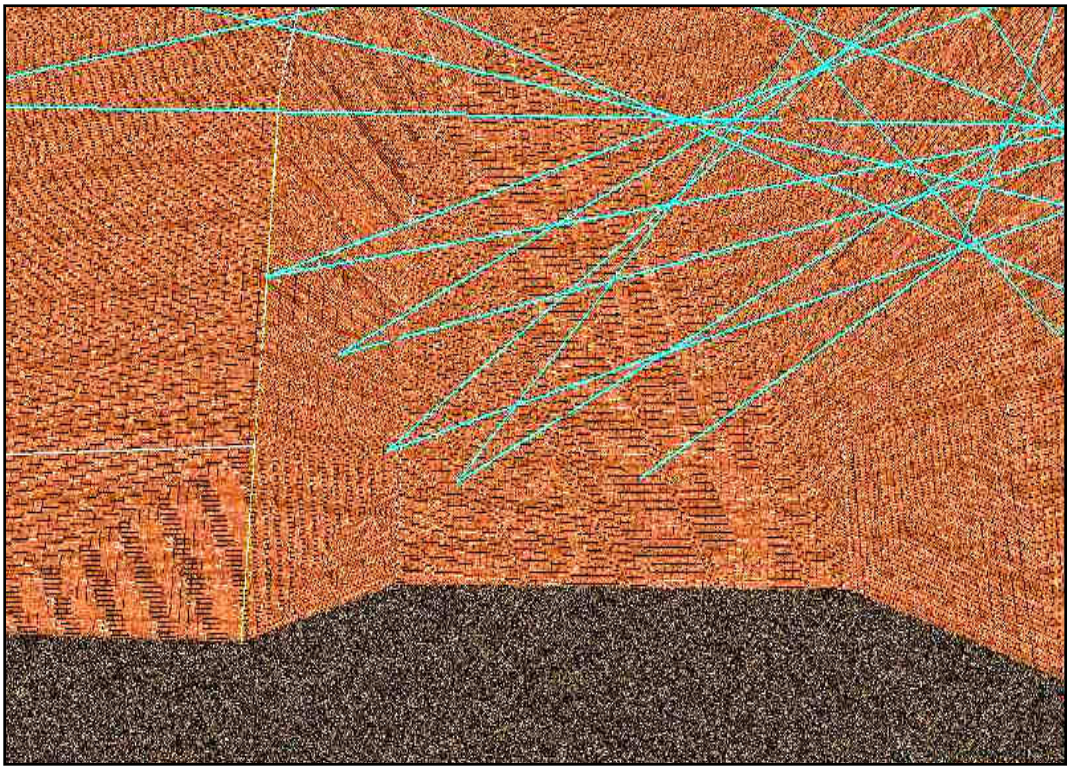


Figura 98. Reprodução da vista interna do *Polytope de Cluny*.

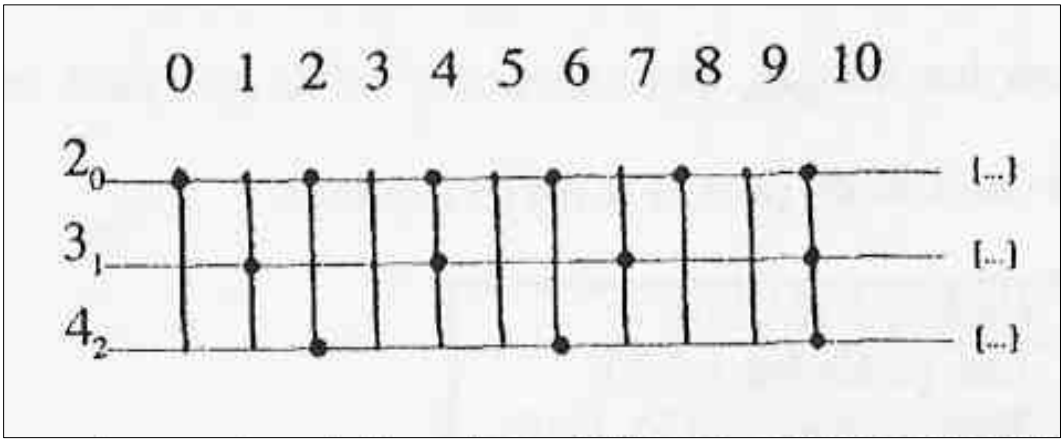


Figura 99. Iannis Xenakis: representação gráfica de três crivos sobrepostos (cf. SANTANA, 1998, p. 148).

2.3.3. Teoria dos conjuntos

A teoria dos conjuntos é também conhecida como álgebra booleana, pois foi desenvolvida pelo inglês matemático George Boole por volta de 1840. As operações fundamentais da álgebra booleana são: união (U), intersecção (∩), e complementação (representada com c sobrescrito a um símbolo, ou com uma linha acima do símbolo) (cf. CHUNG, 2003, p. 30). Na teoria dos conjuntos utilizam-se as conexões "e", "ou" e "não" como ferramentas lógicas de composição. Com base nessas três conexões, pode-se aplicar a teoria de inúmeras maneiras, gerando através disso, relações de imensa riqueza e complexidade lógicas. Dentre as inúmeras possibilidades de emprego dessa teoria, destacamos as seguintes:

Se, por exemplo, tomarmos dois conjuntos A e B como base, podemos aplicar as conexões de tal forma que, se A e B tiverem alguns elementos em comum, eles terão uma intersecção; se A e B não tiverem nenhum elemento em comum, eles serão disjuntos; se cada elemento de A for igualmente um elemento de B, e cada elemento de B for um elemento de A, então A e B serão iguais; se todo elemento de B for encontrado em A, mas nem todo elemento de A for encontrado em B, B estará contido em A, isto é, B será um subconjunto de A (cf. CHUNG, 2003, p. 30). Para exemplificar em termos mais práticos:

> "Dado que o conjunto referencial ou universal R é: R = {x| 0 < x ≤ 20, x é um número natural} Dado que haja dois conjuntos A e B, dos quais, os elementos pertencem ao conjunto referencial (ou universal) R: A = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}; B = {6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15}.
> A união de A e de B consiste em todos os elementos de A e todos os de B; conseqüentemente: A U B = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15}. A intersecção que compreende os elementos que pertencem a A e B ao mesmo tempo, será: A ∩ B = {6, 7, 8, 9, 10}. O complemento do conjunto A é o conjunto de todos os elementos que estão no referencial R, mas não no conjunto A, o que significa: complemento de A = {11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20} Do mesmo modo, complemento de B = {1, 2, 3, 4, 5, 16, 17, 18, 19, 20}. Caso o conjunto referencial R não seja dado, torna-se problemático determinar qual será o complemento do conjunto A" (CHUNG, 2003, p. 32).

Segundo Chung (2003, p. 33), "a álgebra booleana foi a principal ferramenta matemática utilizada na composição de *Herma (1961)*, primeira peça para piano de Xenakis." Em *Herma*, Xenakis determinou as 88 teclas do piano como conjunto referencial (R). O compositor também determinou 3 conjuntos A, B e C, através dos quais construiu toda a estrutura da peça pelos procedimentos da álgebra booleana. O conjunto A = {A4, B4, C4, D4, E4, F4, G4, A5, C5, E5, G#5}; o conjunto B = {C4, D4, E4, F4, G4, G#4, A5, B5}; e o conjunto C = {E3, G#3, C4, E4, G#4, C5}. O resultado das operações efetuadas por Xenakis foi o seguinte:

$AB = \{C4, D4, E4, F4, G4, A5\}$

$AC = \{C4, E4, C5\}$

$BC = \{C4, E4, G\#4\}$

$ABC = \{C4, E4\}$

$A\overline{B}\overline{C} = \{A4, B4, E5, G\#5\}$

$(AB + \overline{AB})C = \{E3, G\#3\}$

$\overline{(AB + \overline{AB})}\,\overline{C} = \{A4, B4, B5, E5, G\#5\}$

Figura 100. Resultados das operações lógicas efetuadas em *Herma (1961)* (cf. CHUNG, 2003, p. 33-34)

Também nos *Polytopes*, pode-se notar a utilização de procedimentos lógico-matemáticos como ferramenta para a concepção das formas visuais. Xenakis utiliza toda sua experiência em composição musical para a construção dos eventos luminosos do *Polytope de Montreal:*

> "Toda minha experiência musical eu a utilizei aqui para a luz: o cálculo de probabilidades, as estruturas lógicas, as estruturas de grupo. Existem 1200 circuitos independentes (ou luzes independentes) que funcionam graças a um quadro de células fotoelétricas onde elas são reproduzidas. Sobre esse quadro um filme é projetado deixando passar os raios do projetor nos únicos lugares onde faz com que uma célula foto-elétrica seja ativada. Existem oitocentos brancos de xenon e quatrocentos coloridos, metade frios e metade quentes" (XENAKIS *apud* KANACH, 2004, p. 306).

O *Polytope de Montreal* foi a primeira realização multimídia de Xenakis após a experiência de Bruxelas em 1958. A inspiração principal dos *Polytopes* são os eventos da natureza. Os sons gerados pelos trovões, pelo rugir das ondas do mar, as formas visuais geradas pelos relâmpagos e pelas explosões vulcânicas, são algumas das fontes nas quais Xenakis busca inspiração:

> "O ponto de partida é a minha vontade de viver - ou seja, fazer, criar algo com as minhas mãos e a minha cabeça. No que se refere aos *Polytopes*, eu fui atraído pela idéia de recriar em um nível inferior aquilo que a Natureza faz em grande escala. A noção de Natureza abarca não somente a Terra, mas também o universo" (XENAKIS *apud* VARGA *apud* KANACH, 2006, p. 287).

Dessa maneira, é compreensível o fato de Xenakis ter utilizado a *estocástica* como umas das principais ferramentas composicionais dos *Polytopes*. Em Montreal, as relações entre música e arquitetura começam a partir da utilização dos parabolóides hiperbólicos como estruturas formais. A esse respeito, Xenakis afirma:

> "Eu propus uma arquitetura transparente de cabos de aço, que daria forma ao enorme vão central, e que daria apoio aos meus pontos luminosos. São as formas reguladas. Eu poderia colocar um número limitado de cabos em relação ao espaço e aos andares. As formas são variáveis de todos os pontos de vista e obedecem às leis de progressão matemática, correspondendo-se de um lado ao outro" (XENAKIS *apud* KANACH, 2004, p. 306).

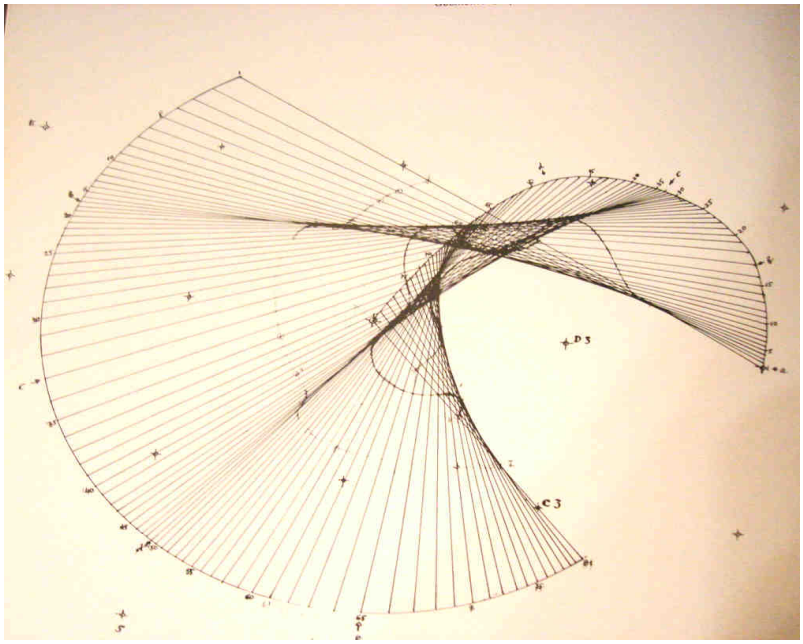


Figura 101. *Polytope de Montreal:* geometria descritiva do naipe de cabos "E" (cf. D'ALLONES, 1975).

No *Polytope de Montreal*, Xenakis também utiliza a teoria dos conjuntos como forma de estruturação dos eventos luminosos. O compositor utiliza-se de operações lógicas para criar diferenciações, sobreposições e defasagens rítmicas entre os conjuntos de flashes instalados nos parabolóides hiperbólicos e conóides do Pavilhão da França. Dessa maneira, podem-se notar claramente relações poiéticas entre música e arquitetura no *Polytope de Montreal*, uma vez que os procedimentos composicionais utilizados nele assemelham-se em muito com aqueles utilizados em *Herma*, posto que em ambos os casos, Xenakis utiliza a teoria dos conjuntos como ferramenta para a estruturação rítmica:

> "A composição luminosa joga com a teoria dos conjuntos. As frações verticais e as frações horizontais, por exemplo! A diferenciação em naipes superpostos! Eu diferenciei os andares pelos ritmos diferentes de iluminação, característicos de cada fração horizontal, mas que têm relações entre elas por meio de módulos muito precisos. A partir de certos momentos, os ritmos começam a se estabelecer e depois a se interpenetrar. Existem subconjuntos que nascem e invasões rítmicas de grupos que conduzem para uma primeira rítmica geral" (XENAKIS *apud* KANACH, 2004, p. 306).

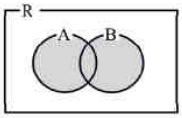
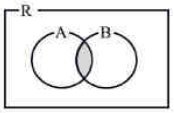
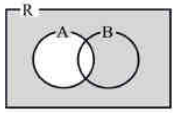
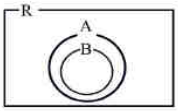
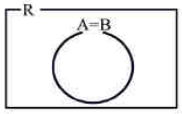
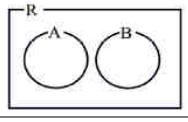
Set Theory	Boolean algebra	Venn Diagram	Term(s)	Definition
$A \cup B$	$A + B$		Union, Logical sum	All the elements that are in A or B. (sum of A and B)
$A \cap B$	$A \cdot B$, AB		Intersection, Logical product	The elements that are common to both A and B
A^c	$\bar{A}$		Complement, Negation	All elements that are NOT in A
$B \subset A$	$B \subset A$		Subset	B is included in A
$A = B$	$A = B$		Equal	All elements in A are same as in B
$A \cap B = \emptyset$	$A \neq B$		Disjoint	No common element between A and B

Figura 102. Diagrama de Ven[59] (cf. CHUNG, 2003, p. 31).

[59] "O diagrama de Venn, desenvolvido por John Venn (1834-1923), é usado geralmente como meio geográfico de visualização das relações entre os conjuntos na teoria dos conjuntos. O conjunto referencial ou universal é

2.4. Variações por sobreposição de camadas

Muitas das obras musicais dos *Polytopes* são compostas segundo um princípio de sobreposição de camadas. Pela análise das partituras gráficas de *Persepolis, La légende d'Eer, e Micenae Alpha,* assim como pela audição de peças como *Polytope de Cluny, Hibiki-Hana-Ma* e *Polytope de Montreal* pode-se notar que as peças se desenvolvem através da transição "timbrística" entre uma parte e outra. O que ocorre são transformações contínuas das características de timbre, altura e rítmo pela sobreposição e substituição progressiva de uma entidade sonora em relação a outra. Tal característica pode ser associada diretamente aos aspectos visuais dos eventos luminosos, pois também aqui ocorre o processo de transformação contínua entre uma parte e outra dos eventos:

> "Quanto ao desenvolvimento do espetáculo, trata-se de uma sucessão de eventos luminosos abstratos baseados sobre as variações de ritmo, de cores e de densidades. As luzes, de cinco cores diferentes (vermelho, amarelo, branco, verde e azul), são pouco a pouco introduzidas no curso da peça e misturadas lentamente umas às outras, passando de uma superfície para outra. Em sua totalidade o espetáculo consiste em 36 estados" (XENAKIS *apud* STERKEN, 2004, p. 425).



Figura 103. Iannis Xenakis: *Polytope de Cluny* (1973)
(cf. D'ALLONES, 1975, p.74).

---

desenhado geralmente em um retângulo, e os conjuntos individuais em círculos. A região que precisa ser mostrada é geralmente pintada" (CHUNG, 2003, p. 31).

Portanto, a técnica de variações por sobreposição de camadas é mais uma tangência entre música e arquitetura nos *Polytopes.* Aqui, as relações transdisciplinares se evidenciam como uma mistura estésico-composicional, uma vez que, tanto o processo de composição quanto a percepção das peças são influenciados por tais procedimentos.

2.5. UPIC

Ainda uma outra tangência entre música e arquitetura pode ser destacada nos *Polytopes*, a saber: o sistema UPIC. A partir de uma prancheta de desenho arquitetônico, Xenakis construiu um sistema de conversão de grafismos em sons, visando com isso gerar uma ruptura de pensamento e de procedimentos de composição, intenção que se revela com fundamentos profundamente filosóficos:

> "Quando eu fundei o CEMAMu em 1996 eu desejava primeiramente construir algo que permitisse músicos e compositores primeiramente produzir música pelo desenho gráfico. O resultado foi o UPIC, que significa Unidade Poliagógica Informática do CEMAMu. Este sistema de computação permite compor música diretamente por meio de desenho gráfico, mesmo sem conhecimento de música ou computação" (XENAKIS, 1987, p. 25).

Com esse sistema é possível compor música em tempo real a partir de desenhos feitos sobre a prancheta, de tal foram que a experiência de composição possa ser experimentada simultâneamente à da audição. Para o *Polytope de Micenas*, Xenakis compôs *Micenae Alpha,* peça cujos fragmentos foram utilizados como interpolações sonoras durante as cerca de duas horas e meia de evento (cf. RISSET, 1987 p. 8).

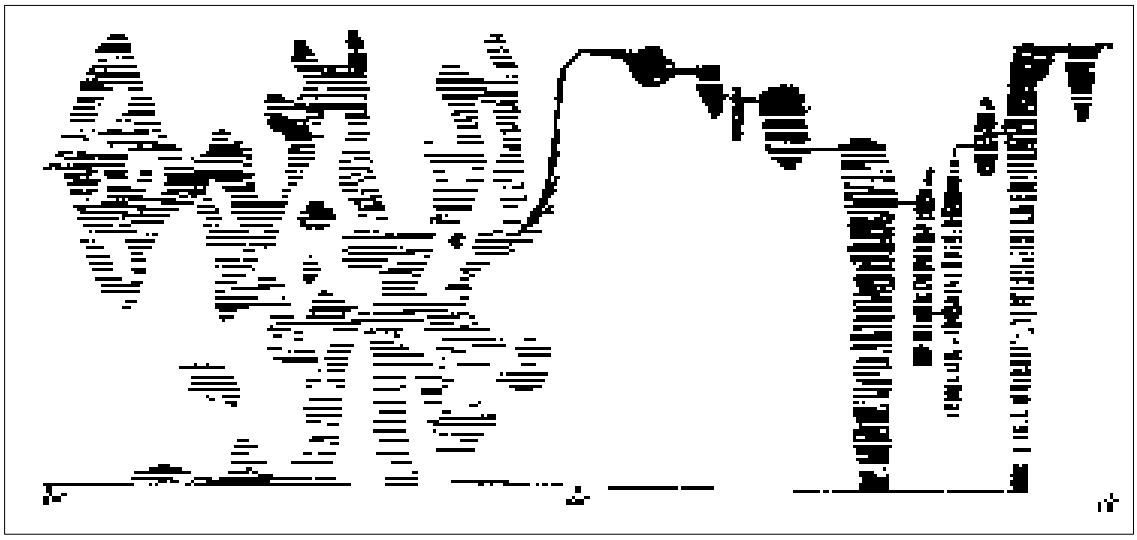


Figura 104. Iannis Xenakis: partitura gráfica de *Micenae Alpha*

A lógica que rege a composição musical pelo sistema UPIC possui uma caracteristica simples e diretamente relacionada à lógica aplicada em composições gráficas do período inicial da carreira de Xenakis. O sistema recebe as informações gráficas segundo o seguinte principio: as alturas são representadas no eixo vertical (ordenada), e a duração, no eixo horizontal (abicissa). Os outros paramentos do som, tais como timbre, envelope e dinâmica também podem ser regulados segundo diversos mecanismos internos do sistema:

> "Começando de um nível microcomposicional você poderia projetar as características de um tom que utiliza três funções fundamentais da construção: (1) a forma da onda, (2) a forma do envelope dinâmico (3) a forma do produto entre 1 e 2, chamada forma de onda musical" (LOHNER, 1986, p.45).

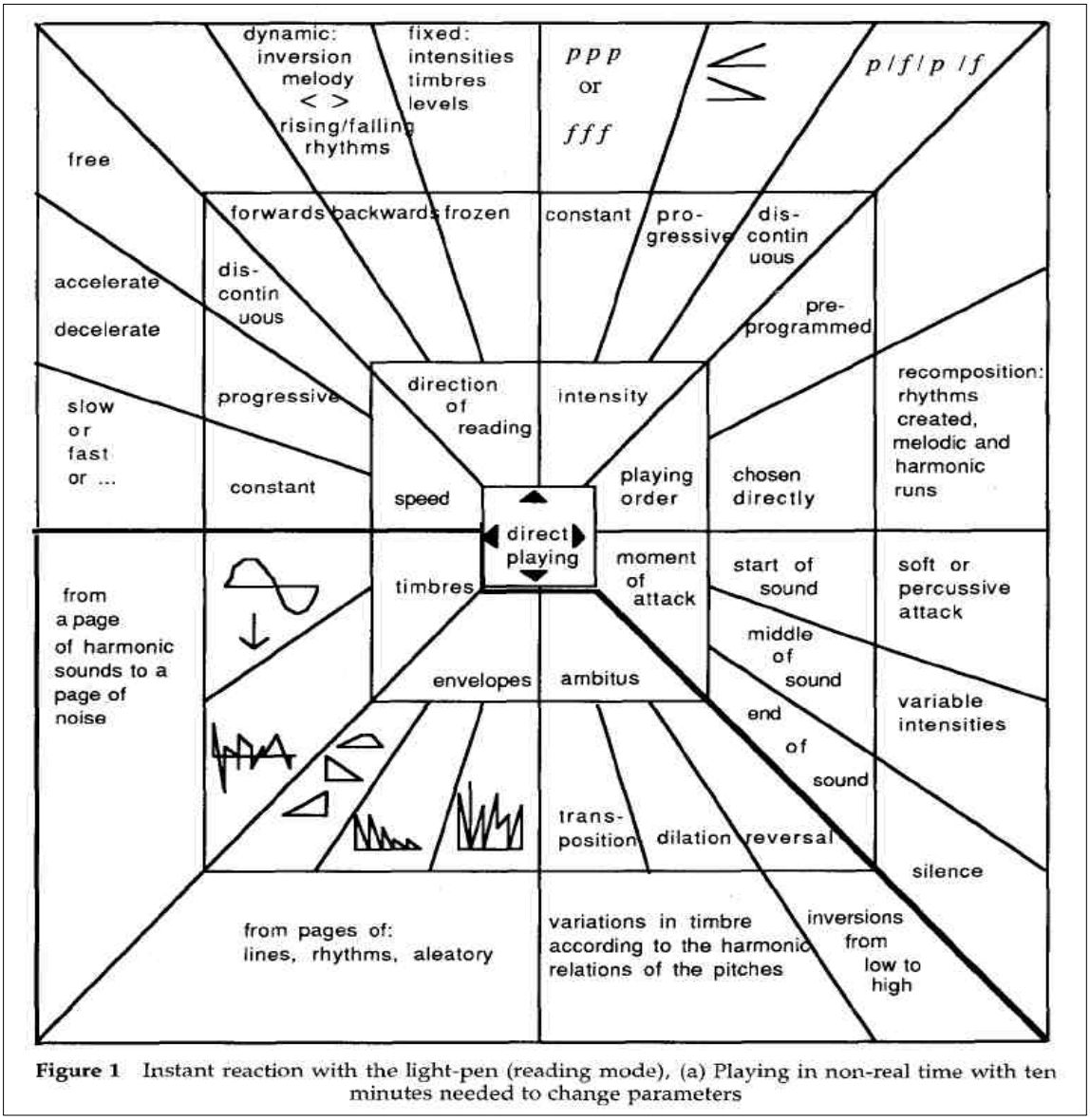


Figure 1 Instant reaction with the light-pen (reading mode), (a) Playing in non-real time with ten minutes needed to change parameters

Figura 105. Representação gráfica de um instante do desenho de uma partitura gráfica pelo sistema UPIC (cf. BERNARD, 1991, p. 49).



Figura 106. Xenakis e crianças frente ao UPIC system.
(Fonte http://membres.lycos.fr/musicand/INSTRUMENT/DIGITAL/UPIC/UPIC.htm)

O que importa para o presente trabalho é notar as intensas relações entre o método gráfico desenvolvido por Xenakis para a composição musical e a prática do desenho arquitetônico, tão presente em seu período com Le Corbusier. Com o sistema UPIC, pode-se notar, novamente, que o pensamento arquitetônico influenciou tão profundamente a prática composicional de Xenakis, quanto o pensamento musical influenciou suas concepções arquitetônicas. Enfim, no sistema UPIC, é possível afirmar, convergem quatro das linhas de pensamento que mais profundamente caracterizam a personalidade de Xenakis, a saber: o pensamento filosófico, o arquitetônico, o musical e o matemático.



Figura 107. Foto do *Polytope de Micenas* (cf. KANACH, 2006, p. 327).



Figura 108. Foto do *Polytope de Micenas* (cf. KANACH, 2006, p. 326).

Só é possível determinar um sentido histórico e estético a partir da apreensão da lógica do objeto – daquilo que é como entificação específica, do mesmo modo que a captura e intelecção verdadeiras de um fenômeno é viabilizada, na essência, a partir e pela captura de seu solo societário, de sua gênese humano- social, de sua história.

Ibaney Chasin[60]

3. *POLYTOPES:* Revolução esteticamente continuada

A história existencial de Xenakis foi marcada por uma das experiências mais traumatizantes que um ser humano pode ter: *a guerra*. Nascido em 1922, Xenakis completava 18 anos em 1940, justamente no ano da ocupação da Grécia pela Itália de Mussolini. Segundo o musicólogo Makis Solomos (2004, p. 14), "a partir de 1940 até 1947, quando fora obrigado a fugir da Grécia, a história de Xenakis confunde-se com história social e política de seu país". Esse período foi marcado pela guerra civil, pela ocupação alemã, e pela intervenção britânica na Grécia, visando eliminar a resistência comunista, socialista e anti-monarquista. Em 1944, totalmente envolvido na frente de batalha contra os britânicos, Xenakis é gravemente ferido e perde a vista esquerda. Como evoca Nouritza Matossian (1990, p.19-20), Xenakis participou ativamente da resistência grega não armada que se estabeleceu em Atenas, respondendo instintivamente contra a ocupação como um nacionalista que desejava ver seu país livre dos invasores.

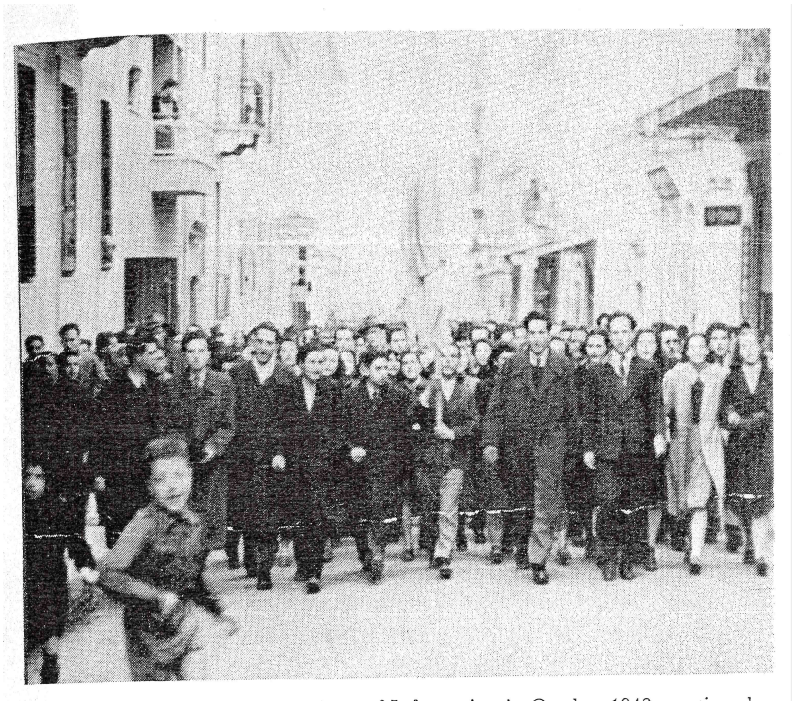


Figura 109. Manifestação de estudantes da universidade de Atenas: Celebração do dia da independência grega 1942 (cf. MATOSSIAN 1990, p.21).

[60] CHASIN, 1999, p.139.

No inicio de seu engajamento, Xenakis aliou-se ao grupo de direita, porém logo percebeu que o grupo de esquerda possuía mais efetividade contra a ocupação germânica:

> "Eu entrei em contato com os partidos comunistas e socialistas, e suas idéias. Lentamente minha imagem de política foi totalmente transtornada; eu descobri que resistência da ala direita era perda de tempo. Os comunistas questionavam razões sociais, razões para a guerra; eles tinham uma atividade mais efetiva contra os alemães" (XENAKIS *apud* MATOSSIAN, 1990, p.19-20).

Em outro comentário, Xenakis expõe que após um longo período de paralisação das atividades educacionais, os alemães decidiram reabrir as escolas e universidades, visando manter os estudantes sob supervisão. Porém, essa atitude teve um efeito reverso ao esperado por eles. Rapidamente, as escolas e universidades se tornaram focos de resistência, recrutamento e de organização de manifestações contra os invasores. Durante esse período de resistência, Xenakis foi preso diversas vezes devido à sua participação na organização das manifestações de massa, feitas pelos estudantes universitários gregos contra o domínio estrangeiro (cf. Figura 109):

> "Nós organizamos grandes demonstrações de massa contra os nazistas, com centenas de milhares de pessoas nas ruas. Em nenhum lugar da Europa houve demonstrações populares em tal escala" (XENAKIS *apud* MATOSSIAN, 1990, p.19-20).

3.1. Idealismo, existencialismo, epopéia e tragédia

Tanto para Xenakis, quanto para muitos dos seus colegas, a luta pela liberdade durante a II Guerra parece ter se tornado um objetivo que extrapolou os limites nacionais, passando a ser uma questão com conteúdo existencial. As experiências vivenciadas nos contextos de batalhas e mobilizações de massa tomaram conotações idealistas na alma dos jovens revolucionários. As reações contra as forças opressoras não eram mais eram motivadas apenas por razões políticas e de sobrevivência, mas também pelos fundamentos da própria existência. A experiência da guerra fez com que Xenakis amadurecesse e vencesse os sentimentos de rejeição e medo que o acompanharam durante parte de sua vida. Como observa Matossian:

> "Xenakis admite que para ele e muitos dos seus amigos, talvez por causa de sua juventude, os objetivos da guerra deveriam ser puros e absolutos. [...] Sua própria compulsão para liderar demonstrações, para correr riscos, encarar a morte, sabidamente foi um meio de testar sua auto-confiança e ganhar a admiração dos outros. Pela primeira vez em sua vida ele tornou-se totalmente absorvido; autoconsciente, sentimentos de timidez e rejeição desapareceram e ele se entregou completamente a ação"(MATOSSIAN, 1990, p. 21).

Pouco a pouco, Xenakis tornou-se totalmente comprometido com as propagandas de massa, as quais ele julgava ser uma das mais eficientes armas da esquerda contra os nazistas. E foi justamente nessa época que emergiram de sua alma os mais profundos ideais, expressando uma espécie de "comunismo platônico". Xenakis comenta em entrevista dada a Matossian que, naquele período, procurava colocar em prática idéias platônicas através de táticas marxistas, com ações de propaganda de massa. Apesar de sua natureza não armada, as manifestações de massa freqüentemente terminavam em batalhas sangrentas, com civis feridos e mortos (cf. MATOSSIAN, 1990, p.21). A participação de Xenakis como um líder revolucionário no período da revolução grega tomou proporções tais que, em 1944, juntamente com muitos cidadãos e estudantes voluntários – os quais nunca haviam manuseado uma arma durante a ocupação italiana e alemã –, ele se engajou num batalhão de estudantes, e foi apontado como líder político do grupo chamado "Lord Byron"[61]. É nesse contexto que ocorre, sem dúvida, uma das experiências mais marcantes de sua vida, a experiência da *iminência da morte.* A narração desse episódio na vida do compositor foi escrita por Matossian, quando, em uma manhã de inverno, no estúdio do compositor, depois de dez anos de espera, Xenakis começou a falar:

> "Foi logo no início do dia de luta, ao meio dia. Eu estava encarregado de um bloco de casas, pois eu era um tipo de oficial. Coloquei os residentes no subsolo – gente pobre, eles estavam aterrorizados. Organizei defesas colocando guardas em posição. Do lado de fora, estavam as tropas britânicas com armamentos pesados, rolando pela cidade com os tanques Scherman. Eu estava com três pessoas dentro da construção. Nós ouvíamos morteiros explodindo e deve ter havido uma explosão que nos feriu. Duas das pessoas, dentre elas uma garota, morreram instantaneamente. Uma delas teve seu cérebro esparramado na parede. Eu fiquei inconsciente. Logo após, eles me carregaram com uma bandeira branca para outra construção que servia como um posto médico temporário. Eu os ouvi dizer: 'Ele tem apenas poucas horas de vida. Ao menos deixe-o morrer em paz'. Então, eles me deram algumas injeções para dor, nenhum primeiro socorro ou precaução contra infecções, nada. Mas eu não morri. Quando eu procurei em volta por minha namorada, Mâkhi, outra estudante guerreira, estava segurando minha mão; de alguma maneira ela conseguiu me encontrar ali. Ao menos eu estava verdadeiramente feliz, pois eu pensava que estava morrendo. Naquela noite nosso lado recuou. No dia seguinte os ingleses e os colaboradores da guarda nacional chegaram. Nós fomos abandonados, deixados nas mãos do inimigo. Eu comecei a maldizer e gritar com eles. Ao menos eu penso que estava maldizendo, mas meus lábios... Ah... Uma catástrofe. Meu céu da boca estava atravessado. Havia pedaços de dentes, carne, sangue, furos, meu maxilar estava quebrado. Meu olho esquerdo havia saltado para fora. Eu estava chocado com meu próprio sangue e vômito... de qualquer modo... eles nos deixaram ali por algumas horas, então eles retornaram e levaram-me para o hospital central de Atenas – ao invés de me matar. Eu simplesmente não

[61] Em Exarheia, mais precisamente na Rua Didotou, a companhia Lord Byron, formada por estudantes, se distingui com atos de heroísmo (cf. MATOSSIAN, 1990, p.25).

> queria mais viver. Minha namorada estava ali e depois que eles me operaram para remover o pedaço de metal que havia se alojado em minha face – um grande pedaço –, ela o guardou. Então ela se foi para as montanhas e acabou perdendo-o" (XENAKIS *apud* MATOSSIAN, 1990, p. 26).

Xenakis foi hospitalizado logo após esses acontecimentos, em janeiro de 1945 (cf. SOLOMOS, 2004, p. 15). Mas, ao invés de se ausentar da luta pela resistência, como poderia se esperar de uma pessoa que esteve próxima da morte, retoma as atividades semi-clandestinas em março. Ainda no mesmo ano, Xenakis é convocado pela guarda nacional, e mesmo tendo a evidente cicatriz de uma grave ferida, não foi dispensado de seu engajamento. Dentro do serviço militar ele se depara com oficiais cuja militância fora pela extrema direita, isto é: os antigos colaboradores dos alemães. Dessa maneira, percebendo a contradição inerente ao percurso político-militar de seu país, Xenakis manifesta-se contra a criação dos campos de concentração direcionados aos antigos esquerdistas. Devido a essa postura, é reconhecido como um dos revolucionários e corre o risco de ser enviado ao campo de concentração. Por isso, abandona o serviço militar e entra em clandestinidade. Em 1947, é condenado à morte como terrorista e, em 1951, condenado a dez anos de prisão por deserção, com perda de sua nacionalidade. Porém, com a ajuda de seu pai, obtém um passaporte falso e ainda em setembro de 1947, consegue embarcar para a Itália visando atingir os Estados Unidos. Porém, como isso não acontece, chega a Paris em novembro do mesmo ano (cf. SOLOMOS, 2004).

3.2. A tragédia como gênero estético

Em um texto sobre as relações entre a forma musical e o gênero dramático, Ibaney Chasin (1999, p. 139) delineia de forma aprofundada as relações entre o gênero dramático e as contradições existenciais do ser humano. O autor inicia sua reflexão a partir da exposição de que a tragédia origina-se no solo social da Grécia antiga e, para fundamentar suas afirmações, recorre constantemente à obra dramático-filosófica "La Novela Histórica" de Georg Lukács. Segundo Lukács "o drama antigo nasce no mundo épico. O crescimento das contradições da vida da nascimento à tragédia, como gênero do conflito representado" (LUKÁCS *apud* CHASIN, 1999,

p.139). Então, tomando-se esses princípios como um caminho interpretativo, tem-se que a fonte geradora do gênero dramático "são as rupturas, as contradições e choques humanos, que determinam inflexões profundas nas formas de sociabilidade grega" (CHASIN, 1999, p. 139). Ainda no mesmo sentido, com o objetivo de esclarecer as profundas relações entre o drama e as contradições da existência humana, Ibaney evoca novamente as palavras de Lukács:

> "O drama concentra o reflexo da vida na configuração de uma grande colisão, como agrupa todas as manifestações vitais em torno desta colisão, não permitindo que se desenvolva a não ser segundo as relações que têm na colisão" (LUKÁCS, *apud* CHASIN, 1999, p. 139).

É possível compreender, portanto, que o drama é um gênero estético que tem como característica fundamental a configuração ulterior dos conflitos existenciais pelos quais passa a humanidade. Isto é, sem querer expressar um paralelo linear entre o drama e as colisões de classes sociais, a tragédia não somente configura os dilemas de uma sociedade ou classe específica, mas "nele está contido o de onde para onde do homem, o movimento humano no sentido de sua constituição. [...] O destino do homem ocupa o primeiro plano" (CHASIN, 1999, p.139). Não se trata, portanto, de se estabelecer uma relação abstrata entre a estrutura dramática e as contradições humano-societárias, desenraizando essas mesmas contradições da realidade concreta que as origina. Mas, fundamentalmente, a tragédia como gênero estético tem a "intenção de configurar a totalidade do processo vital" (LUKÁCS *apud* CHASIN, 1999, p. 140):

> "Pois, aos gêneros estéticos é necessário suscitar a completude de relações existentes na vida concreta (completude alcançada, contudo de forma relativa, isto é, a totalidade posta pela arte é a totalidade esteticamente possível – uma totalidade relativa). Necessidade de completude que surge na medida em que arte se efetiva como rigorosa e profunda re-figuração da lógica da vida" (CHASIN, 1999, p. 140).

Isto quer dizer que, enquanto manifestação estética, o drama tem como característica fundamental o fato de não se distanciar da realidade concreta existencial do ser humano. O drama não abstrai a realidade da vida, mas procura capturar o âmago do processo histórico; procura absorver as contradições que fundamentam o vir-a-ser humano, para dar forma artística a essas mesmas contradições. Enquanto manifestação concreta dos dilemas existenciais na história, "a

tragédia não está vinculada genericamente apenas [...] aos momentos revolucionários da vida" (cf. CHASIN, 1999, p. 141), isto é, o caráter trágico da existência não se manifesta única e exclusivamente nos momentos em que ocorrem os acontecimentos centrais das transformações histórico-sociais. Mas "a época de preparação para as revoluções encontra-se repleta, na própria vida, de uma série de contradições trágicas" (LUKÁCS *apud* CHASIN, 1999, p. 141). Portanto, o que se quer fazer compreender é que "a contraditoriedade do desenvolvimento social, a intensificação das contradições até a colisão trágica, é um fato geral da vida" (LUKÁCS *apud* CHASIN 1999, p. 141). E, por fim, assim como o desenvolvimento e desfecho trágicos de um acontecimento revolucionário evidenciam uma perspectiva de caminho humano a ser trilhado, da mesma maneira os atos, movimentos e desfechos dentro das manifestações artísticas dramáticas representam colisões e projetam as tendências dos desenvolvimentos sócio-humanos concretos. Os personagens centrais das tragédias não representam apenas personalidades individuais e abstratas, mas representam toda uma porção socialmente atuante. Representam as próprias forças socialmente conflitantes que geram o movimento da humanidade para determinada condição existencial. Portanto, o destino trágico a que são submetidos os personagens dramáticos representa os caminhos para a auto-construção da humanidade e da sociabilidade. Nas palavras de Chasin:

> "O caminho trágico de elevação humana do personagem dramático, que é expressão tipificada de seu momento humano-social, não se põe como aniquilação, mas como passo trágico do processo humano de autoconstrução"(CHASIN, 1999, p. 142).

3.3. Abstração como método de aprendizado

Ao expor aspectos da trajetória existencial de Iannis Xenakis no período de 1940 a 1947, procuramos demonstrar para o leitor o fato de que a vida desse compositor esteve intensamente vinculada aos acontecimentos dramáticos engendrados pela segunda guerra mundial. Como se pôde perceber, evocando a tragicidade de épicos como a Ilíada, a história existencial desse período da vida de Xenakis se configurou através de um fluxo de eventos dramáticos diretamente vinculados à luta pela liberdade no solo social de seu país. Sendo assim, retomando-se os conceitos referentes aos

fundamentos do gênero dramático enquanto re-figuração trágica dos dilemas da existência, tem-se a intenção de indicar o fato de que a obra artística do referido compositor carrega em sua estrutura ulterior traços que remontam às experiências trágicas por ele vivenciadas. Diversos fatos podem colaborar para a confirmação desses indícios, dentre eles, podemos destacar primeiramente o fato de que, durante a guerra, o *desejo* de estudar música foi temporariamente subjugado pela *necessidade* de ajudar na transformação sócio-política de seu país. Como expõe Solomos:

> "Durante estes anos, a possibilidade de concretizar o seu desejo de fazer música afasta-se e toma as proporções de um sonho; continua durante certo tempo a estudar com Koundourov (para quem escreve algumas monodias sobre poemas de Sappho), mas a realidade política toma a frente e ele dá-se integralmente a ela de corpo e alma" (SOLOMOS, 2004, p. 14).

Dentro desse contexto, é possível esperar que a impossibilidade de realizar um desejo que certamente era fundamental para sua realização enquanto sujeito possa ter sido encarada como uma das limitações impostas por forças externas, que se opunham à livre manifestação de sua personalidade. Devido a isso, Xenakis se vê obrigado a encontrar uma maneira de reagir contra o golpe dado por tal realidade. E tal reação se manifestará sob a forma de abstração em relação a essa mesma realidade:

> "Ter-se-á compreendido que este período da vida de Xenakis não foi de modo algum propício para desenvolvimentos musicais. Mas, confirmou sem dúvida a convicção de que só a criação constitui uma via de salvação. A sua extrema capacidade distanciamento (de abstração) em relação à realidade será seu meio mais eficaz - na falta de um período normal de formação" (SOLOMOS, 2004, p. 15).

Em outras palavras, o que fica subentendido dentro desse contexto é que, devido ao fato de ter sido impossibilitado de prosseguir com seus estudos musicais por ocasião da guerra, Xenakis cria o seu próprio modo de formação musical através do próprio ambiente da guerra. Devido ao seu potencial de abstração, Xenakis transforma os eventos trágicos engendrados pelas batalhas e manifestações de massa em momentos propícios para assimilação de conceitos sonoros e musicais, os quais o acompanhariam durante toda sua vida. Portanto, como a proposição inicial desse capítulo é a de que as estruturas lógica e estética dos *Polytopes* re-significam dilemas existenciais pelos quais Xenakis passou durante a sua juventude, e que se configuram como uma espécie de continuidade

estética da revolução pela qual lutou arduamente, cabe agora evidenciar algumas aplicações desses conceitos nessas específicas obras.

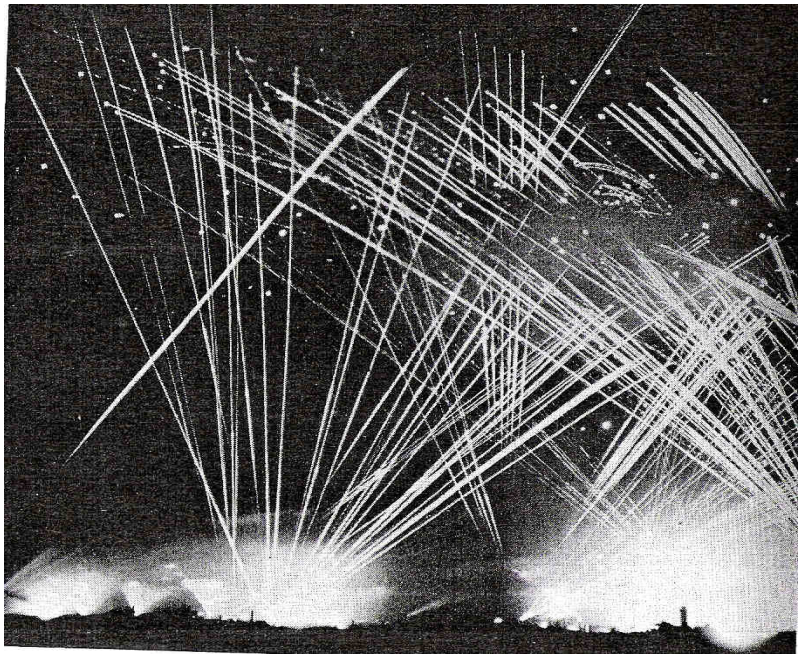


Figura 110. Foto Oficial da Guerra. (cf. MATOSSIAN, 1990, p.212).

3.4. *Polytopes* e o simbolismo estético da guerra

Segundo Matossian, a origem dos *Polytopes* como um projeto na mente do compositor remonta à ocasião em que Xenakis presenciou os bombardeios sobre Atenas. A biógrafa comenta que em determinados momentos, o compositor testemunhava as cenas trágicas da guerra, desprovidas de seu conteúdo moral e político, privilegiando seu aspecto estético:

> "Mais tarde, durante seus últimos dias como um recruta, ele assiste de cima de um telhado da cidade como a R.A.F. bombardeou um aeroporto alemão, fascinado e horrorizado com o soberbo show de luz e som que tragicamente usava Atenas como seu teatro" (MATOSSIAN, 1990, pp. 131-132).

Nesta passagem podemos ver nitidamente o processo de abstração sendo colocado em prática pelo compositor. Uma espécie de distanciamento que o permitia perceber e representar esteticamente o momento trágico vivenciado. Em outra passagem de seu livro, Matossian comenta sobre o efeito

das imagens da guerra na memória e personalidade de Xenakis[62]. E ainda no mesmo sentido, Matossian comenta a respeito das conseqüências da exposição à sonoridade da guerra sobre a estética composicional da geração de contemporâneos de Xenakis:

> "A guerra os tinha acostumado a um mundo sonoro que nunca pareceu possível antes, e cada um teve que ajustar-lhe à sua própria maneira. Este assimilação tomou diversas formas, isto explica o porque, por exemplo, a música concreta foi aceita tão rapidamente por esta geração como uma extensão perfeitamente natural do continuum sonoro que tinham percebido, e secundariamente, a violência, a raiva e o horror da guerra poderiam ser transformados em uma música que fosse abertamente agressiva, brutal e violenta. A experiência da guerra deixou um efeito profundo sobre a música e o pensamento criativo de Xenakis" (MATOSSIAN, 1999, 45)

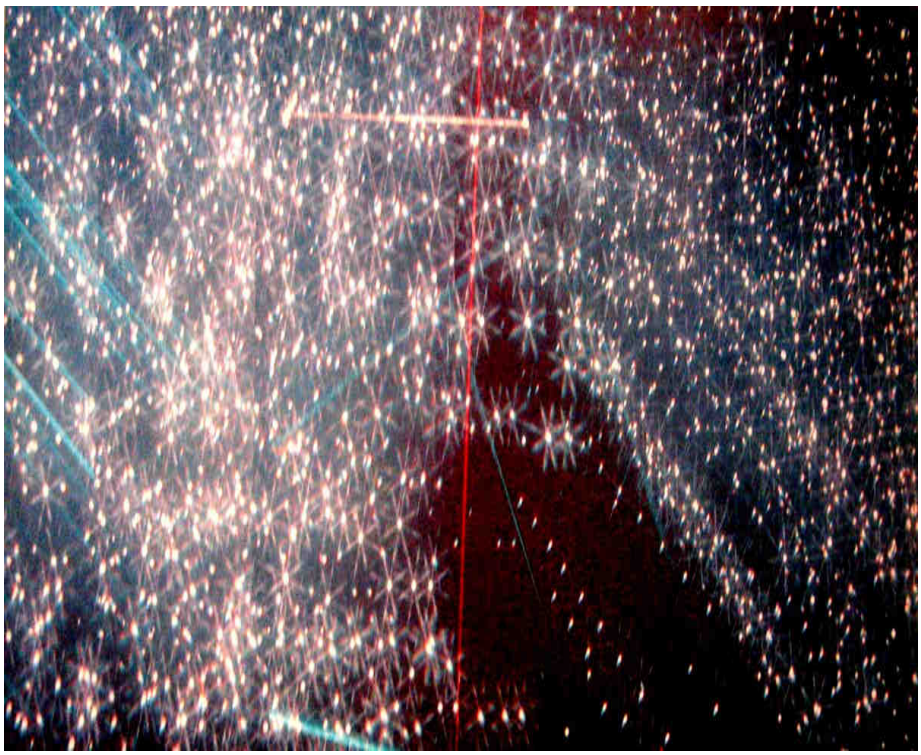


Figura 111. Polytope de Cluny (cf. D'ALLONNES, 1975, p. 14).

Tal fato indica que outros compositores também foram influenciados pelas imagens auditivas e visuais da guerra. Também Stockhausen expressava sentimentos similares a esse respeito:

> "Fantástico, a música e o show de luz dos bombardeiros, às vezes centenas ou mais voando em formação sobre Ruhrgebiet. Um rugido tal como você nunca ouviu em sua vida quando eles se aproximavam, onda após onda. Impressionantes colunas de luz cruzavam o seu acertando um pequeno "peixe prateado" [aviões] ali, o paff de uma explosão aqui, e então música com sirenes e detonações de todo o tipo, o flakflak dos canhões atirando, bombas de fósforo com sua estranha luz e eu, completamente em transe, a despeito da destruição perante os meus olhos" (STOCKHAUSEN *apud* MATOSSIAN, 1999, p. 213).

[62] "Um processo similar ao de gravura pelo fogo toma forma em Xenakis; o movimento de sons concretos e luzes no espaço poderiam ser associados em sua mente ao sofrimento e à dor da guerra" (MATOSSIAN, 1999, p.132).



Figura 112. Foto Oficial da II Guerra. Fonte: www.vejaonline.com.br.

Os *Polytopes* são, portanto, obras multimídia em que Xenakis efetua uma espécie simbolismo estético da guerra. Os cenários construídos pelo compositor fazem menção direta às imagens sonoras e visuais que ele testemunhou. Os reflexos luminosos, as reverberações sonoras e as transformações abruptas de iluminação e de intensidade sonora provocadas pelas explosões das bombas. Os sons glissandos das sirenes de aviso sobre os bombardeios, as balas e mísseis riscando sonora e visualmente o ar. As massas sonoras em movimento devido ao deslocamento de ar produzido pelas explosões de bombas. As colunas de luz dos holofotes anti-bombardeios. Os raios de luz provocados pelos mísseis antiaéreos. As nuvens de fumaça com diversas tonalidades sobrepostas, produzidas pelas reações entre a luz e os gases. Os timbres ásperos das engrenagens e rodas dos tanques de guerra se deslocando pelas cidades. As transformações abruptas da periodicidade dos sons das manifestações de massa para a completa aperiodicidade dos gritos de desespero e dor, devido ao confronto armado. Essas são algumas das imagens sonoras e visuais que provavelmente Xenakis assimilou e reproduziu esteticamente em seus *Polytopes.*

3.5. *Polytopes* e a estrutura lógica da guerra

Sabe-se que, durante o período da guerra, Xenakis participou ativamente na organização de manifestações de massa contra os nazistas. O compositor se referiu à lógica das manifestações de massa quando discorrida sobre o método estocástico de composição. Tais evidências demonstram que o compositor absorveu a estrutura probabilística dos eventos de guerra em suas composições, tomando como princípio fundamental a lógica que permeia e subsiste nesses tipos de manifestações, a saber: a lógica estocástica que rege a transformações de um estado ordenado de manifestação para outro totalmente desordenado, entre todos os outros possíveis. As evidências que confirmam as profundas relações entre a estrutura do pensamento artístico de Xenakis e sua experiência na guerra podem ser extraídas de suas próprias palavras, na descrição que faz sobre as manifestações que participou durante a ocupação germânica da Grécia. Tal descrição se vincula diretamente ao método de composição que o compositor introduziu na música de sua época, a saber, o método probabilístico:

> "Todos já observaram os fenômenos sonoros de uma manifestação política com centenas de milhares de pessoas. O rio humano grita um slogan com ritmo uniforme. Então, outro slogan nasce da frente da manifestação e se espalha até a parte de traz, substituindo o primeiro. Uma onda de transformação então passa da frente para traz da multidão. O clamor enche a cidade, e a inibidora força da voz e do ritmo atinge um clímax. É um evento de grande poder e beleza em sua ferocidade. Então o choque entre os manifestantes e o inimigo ocorre. O ritmo perfeito do último slogan se quebra num grande aglomerado de gritos caóticos, que também se espalha até as últimas fileiras. Imagine ainda, os estampidos de dezenas de metralhadoras e o assobio de balas se dispersando, adicionando sua pontuação a essa total desordem. A multidão então se dispersa rapidamente, e ao inferno sonoro e visual segue uma calma detonante, cheia de desespero, morte e poeira. As leis estatísticas desses eventos, esvaziados de seu conteúdo político ou moral, são as leis das cigarras ou da chuva. São as leis de passagem da completa ordem à total desordem de um modo contínuo e explosivo. São as leis estocásticas" (XENAKIS, 1971, p. 9).

Através desses indícios torna-se possível aceitar a afirmação de que as obras composicionais de Xenakis mantenham íntima relação com sua história existencial. E para confirmar ainda mais esses apontamentos, tem-se a seguinte colocação de Solomos (2004) de que os primeiros compassos de

Metastasis podem ser ouvidos como um poema sinfônico que representa uma manifestação de massa. no contexto de guerra[63].

Portanto, torna-se visível que, na proporção em que as ocasiões lho permitissem, Xenakis tenha se utilizado do recurso da abstração para fazer com que as experiências tragicamente vivenciadas durante a guerra fossem assimiladas esteticamente. Em outras palavras, durante determinados momentos, o espaço-tempo das manifestações de massa e das batalhas contra os exércitos invasores foi transformado indireta e simultaneamente em um lugar *(topo)* de experimentalismo e aprendizado estético. Lugar pelo qual as aspirações musicas de Xenakis, as quais, sem dúvida, eram peças fundamentais para a formação e expressão de sua personalidade pudessem emergir como forma de suprir as necessidades de autoformação subjetiva, as quais haviam sido temporalmente subjugadas pela necessidade de sua manifestação civil – sua manifestação enquanto representante de uma porção social que comungava dos mesmos ideais. Sendo assim, fica evidente o fato de que o testemunho de guerra de Xenakis foi transformado numa fonte de aprendizado e assimilação de conceitos que seriam estruturalmente utilizados em diversas de suas composições.

Dentro dos *Polytopes*, sabe-se que o método estocástico foi utilizado de inúmeras maneiras. Desde a organização das microestruturas estruturas das peças musicais, isto é, a síntese estocástica utilizada para a composição de sons, até a macro-organização das peças musicais e sua articulação em tempo com os textos, luzes e espacialização. Como expõe Agostino Di Scipio (1998, p. 223), parte dos sons utilizados para a composição de *Polytope de Cluny* foram obtidos por síntese estocástica[64]. Também James Harley (2002, p. 46), faz menção à utilização de cálculos estocásticos tanto ao nível micro-composicional (na síntese sonora de *La légende d'Eer*), quanto ao nível macro-

[63] A esse respeito, remetemos o leitor para a página 60 desse trabalho, onde se encontra a citação completa de Solomos.

[64] "Particularmente notáveis em *Polytope de Cluny* são o sons sintetizados, criados usando algorítmos estocásticos [...] Xenakis foi hábil para controlar as operações de luz, lasers, e espelhos através de meios digitais. Todos os cálculos foram programados em um computador, e os dados de saída foram, então, convertidos em sinais eletromagnéticos" (DI SCIPIO, 1998, p. 223).

composicional, na articulação das luzes, espelhos e lasers no *Diatope*[65]. Portanto, é conclusivo que a utilização de métodos estocásticos, seja ao nível micro ou macro-composicional, além de serem produto de sua formação intelectual lógico-matemática, mantém intensa relação com as experiências vivenciadas por Xenakis nas manifestações de massa em que esteve envolvido durante a Segunda Grande Guerra.

Através de todas as evidências levantadas, pode-se chegar à conclusão de que, para além da vasta formação intelectual e cultural, a vivência da guerra certamente teve uma grande influência na formação da personalidade e, por conseqüência direta, no pensamento estético-composicional de Iannis Xenakis. Pode-se constatar em diversas obras artísticas de Xenakis, e especificamente nos *Polytopes*, que o compositor utilizou-se de estratégias composicionais que fazem menção direta à lógica da guerra, tanto ao nível micro quanto macro-composicional. Pode-se constatar também que as mesmas estratégias empregadas para a composição dessas obras, tiveram papel decisivo na construção de uma *estética* que diretamente evoca diversas características da própria guerra, uma estética revolucionária. Dessa maneira, tomando-se como base fundamental as características estéticas, estruturais e lógico-composicionais dos *Polytopes*, e associando-se a elas a idéia de Lukács, de que o crescimento das contradições da vida da nascimento à tragédia como gênero do conflito representado, tomamos a liberdade de sugerir a idéia de que diversas obras musicais de Xenakis, e especificamente, as obras multimídias dos *Polytopes* podem ser encaradas como uma *revolução esteticamente continuada:*

> "A reflexão que Xenakis via no espelho todos os dias, lembrava-o de que essa ferida havia salvado sua vida. Ela efetivamente removeu-o da batalha em que muitos dos seus companheiros morreram. Ele sentia orgulho por ser o único sobrevivente e resolveu que deveria fazer o máximo para justificar a vida, fazendo a maior parte do tempo, com que a luta pela revolução, perdida tão miseravelmente, pudesse ser redimida na música" (MATOSSIAN, 1999, pp. 123-124).

[65] "*La légende d'Eer* é um longo continuum sonoro durando cerca de quarenta e seis minutos, gravados sobre em fita por sete canais. A peça é feita tanto de sons sintetizados como de samples gravados. Os sons de computador foram obtidos em parte com o sistema UPIC e em parte com métodos estocásticos" (HARLEY, J., 2002, p. 46).

Mas como uma revolução pressupõe a luta contra um inimigo, de que inimigo se trata? A luta de Xenakis contra quem ou o que é travada? Contra os alemães ou contra os italianos? Contra o nazismo ou contra o fascismo?

Ao retomar os primeiros momentos desse capítulo, recordar-se-á que para Xenakis e seus companheiros a luta pela liberdade extrapolou os objetivos nacionais e tornou-se uma questão com conteúdo existencial. Sabe-se que a luta de Xenakis na Segunda Guerra foi travada contra uma força que se manifestava na vida concreta, portanto, uma força que revelava uma tendência sócio-antropológica imperativa, isto é, um pólo indicador de um percurso a ser trilhado necessariamente pela humanidade. Portanto, não se tratava de lutar contra alguma nação ou algum sistema opressor, mas contra o que subsiste como germe unificador de todos os sistemas opressores. Sendo assim, a luta de Xenakis não era apenas contra o nazi-fascismo, uma vez que este pode ser interpretado como a manifestação específica da negatividade, isto é: o estranhamento do ser humano em relação ao seu próprio gênero. Era, isto sim, contra a negatividade genérica que o fundamenta, a saber: a alienação[66]. Portanto, posto que o adversário não é uma força específica, mas genérica, esta pode se manifestar em distintas dimensões da experiência humana. Sendo assim, torna-se compreensível o fato de Xenakis querer continuar sua luta ao nível estético, posto que, parafraseando a máxima bíblica: sua luta não era contra carne ou sangue, mas contra forças de um mundo espiritual[67].

[66] Alienação é entendida aqui em todas as suas manifestações como expostas por RANIERI, Jesus. A Câmara Escura, Alienação e Estranhamento em Marx, Boitempo, 2001.
[67] PAULO, Carta aos Efésios, Novo Testamento, Bíblia Sagrada, Revista e Atualizada, SP: Sociedade Bíblica do Brasil, 1993, cap. 6:12.

4. *POLYTOPES:* Cenário-sonoro anti-espetáculo

A palavra *espetáculo* tem origem no termo latino "*spectaculu"* e pode significar tudo o que atrai a vista, que prende, que chama a nossa atenção, perspectiva, contemplação, representação teatral, ou diversão pública em circos, bem como cena ridícula ou escândalo[68]. Dentro do contexto filosófico, o conceito de espetáculo é definido por Debord (1967, cap. 1, § 16) como "a economia desenvolvendo-se para si própria" e que "submeteu totalmente" os seres humanos. Segundo ele:

> "O trabalhador não se produz a si próprio, ele produz um poder independente. O sucesso desta produção, a sua abundância, regressa ao produtor como abundância da despossessão. Todo o tempo e o espaço do seu mundo se lhe tornam estranhos com a acumulação dos seus produtos alienados. O espetáculo é o mapa deste novo mundo, mapa que recobre exatamente o seu território. As próprias forças que nos escaparam mostram-se-nos em todo o seu poderio" (*Op. cit*., § 31).

Marilena Chauí expõe que *espetáculo* possui a mesma raiz da palavra *especulação,* e que, portanto, ambos os conceitos "estão ligados à idéia de conhecimento como operação do olhar e da linguagem. [...] A questão não se coloca diretamente sobre o espetáculo, mas com o que lhe sucede quando capturado, produzido e enviado pelos meios de comunicação de massa" (CHAUÍ *apud* MATOS, 1992).

O *espetáculo*, portanto, se configura como um princípio que rege as relações entre os seres humanos e os mundos material e imaterial. Isto é, ele é a lógica que determina a maneira pela qual o ser humano se apropria da, se relaciona com, e se manifesta pela cultura. Dessa maneira, pode-se compreender que o conceito de espetáculo, tal como exposto por Debord e Chauí, mantém íntima relação com o fenômeno da *alienação/estranhamento*[69]. O espetáculo se configura, sob esse ponto de vista, como a própria *manifestação da alienação*, isto é, nos termos de Debord, uma manifestação em tal concentração que se transforma em representação: imagens virtuais. O espetáculo pode ser entendido, portanto, como a *decomposição* dos valores humanos efetuada por sistemas de

[68] Segundo o "Dicionário da Língua Portuguesa On-line" Priberam. Diponível em: <http://www.priberam.pt/dlpo/definir_resultados.aspx>. Acesso em 27 de julho de 2007.
[69] Neste trabalho, o conceito de "alienação-estranhamento" se deriva de Jesus Ranieri (1995, p. 3).

pensamento elaborados pela própria mente humana, e que teriam a finalidade de possibilitar um maior controle sobre a realidade, mas que, paradoxalmente, submetem as pessoas à sua própria lógica repressiva!

> "O ruído era ensurdecedor dentro do hospital: crianças gritando, chorando. Algumas das mães que as acompanhavam também estavam feridas. Havia crianças que haviam perdido suas mães. A cena era assustadora, não tenho palavras para descrevê-la"[70]

4.1. A guerra como espetáculo

Há cerca de uma década e meia pôde-se assistir o início da guerra do Golfo pelas transmissões ao vivo da CNN, dos bombardeios norte-americanos à capital do Iraque. Era o início da primeira guerra transmitida em tempo real[71]. O fato de se transmitir bombardeios ao vivo tem causado uma mudança brusca no significado da guerra para as sociedades contemporâneas. Como as informações sobre os acontecimentos bélicos – as quais antigamente só poderiam ser acessadas semanas ou até meses mais tarde – podem hoje ser transmitidas quase ao mesmo instante em que ocorrem, as mesmas informações que antigamente carregavam um significado trágico parecem estar sendo *possuídas* por um sentido *espetacular*[72].

Isso deriva do fato de que o avanço tecnológico permite que não somente os fatos sejam informados ao mundo, mas também que a *propaganda promocional* de uma determinada nação seja dirigida a uma grande parte da população da terra. Isto é, a revolução tecnológica do século vinte permite que um país faça uso das mídias para influenciar o imaginário das sociedades de outros

[70] Trecho de depoimento veiculado na matéria *Morador de Bagdá fala de cenas 'assustadoras' em hospital*. In: BBC Brasil.com, 1/4/2003 (Fonte: http://www.bbc.co.uk/portuguese/iraque/030401_testemunharg.shtml). Acesso em 2 de agosto de 2007.

[71] "Pela primeira vez, um conflito era mostrado em tempo real por uma rede que tinha alcance planetário (CNN), graças a um satélite retransmissor estrategicamente colocado em órbita polar estacionária" (JUNIOR, 2003).

[72] "A televisão adquiriu um enorme poder de transformar quase tudo em show, espetáculo, diversão. Assim, por exemplo, nos vários episódios de invasões e guerras civis ao longo dos anos 90 (Somália, Haiti e Bósnia, apenas para citar alguns), as câmaras de TV chegaram aos locais de combate antes dos soldados. Em nossas casas, vemos tudo pela televisão, e temos a impressão de estar testemunhando 'a' verdade dos fatos, e não apenas 'uma' verdade, isto é, uma simples versão que alguém filmou, editou e veiculou. O imenso poder adquirido pela televisão foi evidenciado durante a primeira guerra do Golfo (que nunca foi uma guerra propriamente dita, pois não havia o menor equilíbrio entre o poder dos dois lados em luta), em janeiro de 1991, quando o mundo acompanhou a cobertura feita ao vivo e em cores, 24 horas por dia" (*Idem, Ibidem*).

países, através da demonstração, em tempo real, de seu poderio bélico. Tal qual ocorreu quando a Força Aérea Norte Americana bombardeou Bagdá, bem como pelo o uso que grupos terroristas fazem da mídia para veicular a imagem de uma organização ameaçadora, potente, e indestrutível. Outros exemplos desse tipo de manipulação podem ser encontrados nas diversas demonstrações de poderio bélico feitas pelos países que desenvolveram recentemente armas atômicas, tais como a China e a Índia. Estes fatos demonstram, por um lado, uma apropriação ideológica da imagem da guerra e dos meios de comunicação pelos sistemas políticos, e paralelamente, uma utilização dessas imagens pelas mídias de massa com um propósito mercantil e acrítico. Entretanto, tanto a forma de apropriação da imagem da guerra feita pelas emissoras comprometidas com a ideologia de massa, quanto aquela feita pelos sistemas político-ideológicos, ocorrem pelo mesmo princípio, a saber: o de que os produtos jornalísticos, científicos e artísticos têm seu valor medido pelo potencial de geração de capital. Apesar de aparentemente distintas, portanto, essas duas instâncias de utilização da imagem da guerra (política e mercantilista) revelam uma finalidade fundamental: a obtenção de poder sócio-econômico e sócio-político. Dessa maneira, nota-se a existência de uma acentuada *decomposição* do potencial crítico dentro do contexto ideológico que rege as sociedades massificadas**.** Pois, as informações sobre os conflitos dramáticos que definem e traumatizam a história existencial dos seres humanos reais têm sido apropriadas e transmitidas, paradoxalmente, tanto como um meio de entretenimento, quanto como um veículo de intimidação e manipulação. Manifesta-se, assim, o *espetáculo da alienação*[73]:

> "O espetáculo que inverte o real é efetivamente produzido. Ao mesmo tempo, a realidade vivida é materialmente invadida pela contemplação do espetáculo, e retoma em si própria a ordem espetacular dando-Ihe uma adesão positiva. A realidade objetiva está presente nos dois lados. Cada noção, assim fixada, não tem por fundamento senão a sua passagem ao oposto: a realidade surge no espetáculo, e o espetáculo é real. Esta alienação recíproca é a essência e o sustento da sociedade existente" (DEBORD, 1967, § 8.).

[73] Segundo Guy Debord, na forma suprema da alienação "o indivíduo acha-se separado de tudo quanto lhe diz respeito e pode relacionar-se com isso somente através da mediação de imagens escolhidas por outros e falseadas de modo interessado" (JAPPE, 1995).

O pensamento a que se conduz aqui é, portanto, a compreensão da *alienação* manifesta sob a forma de *espetáculo*. Isso ocorre a partir do momento em que a linguagem, a arte, as formas de produção e transmissão do conhecimento e informação, isto é – a livre manifestação de vida dos seres humanos – são apropriadas por uma lógica distinta de sua própria qualidade: *a lógica da quantidade*.

4.2. Composição: cenário sonoro

O conceito de *paisagem* está intimamente associado às características *visuais* do ambiente que nos cerca. Tal fato deriva do papel primordial que a visão desempenha no pensamento ocidental. É um erro, porém, interpretar a paisagem como um aspecto da realidade percebido exclusivamente através da visão, pois isto exclui diversos outros parâmetros perceptivos importantes para a nossa interação com o meio ambiente, entre os quais, *o som*. É neste contexto que se revela a importância do conceito de *paisagem sonora*, o qual é definido por Schafer (1997, p. 366) como o ambiente sonoro natural ou artificialmente construído de um determinado lugar. Em seu livro *A afinação do mundo*, Schafer expõe diversos aspectos da paisagem sonora, tais como: *som fundamental, sinais e marcas sonoras*. A paisagem sonora é, portanto, a contra-face auditiva da paisagem visual, cuja determinação ocorre através da produção sonora humana e pela natureza, e cuja caracterização se dá auditivamente num determinado ambiente. Apesar do conceito de *paisagem sonora* englobar ambientes naturais e artificiais[74], ele carrega em si uma significação que remete a ambientes relativamente *duradouros*, *fixos*, e *realísticos*, mesmo no caso de ambientes artificiais, como é o caso das paisagens das cidades em que houve uma imensa parcela de contribuição dos seres humanos para a sua construção. Tal conotação deriva do fato de o conceito de *paisagem* estar diretamente ligado à natureza e às construções arquitetônicas, ambas eminentemente fixas no espaço, duradouras no tempo – apesar de suas transformações durante a história – e com as quais as pessoas mantêm

[74] Segundo Schafer (1997, p. 366) o termo paisagem sonora pode referir-se a ambientes reais ou a construções abstratas, como composições musicais e montagens de fitas, em particular quando consideradas como um ambiente.

uma relação marcada pela funcionalidade cotidiana. Desse modo, com o objetivo de se estabelecer uma relação mais apropriada entre os *Polytopes* e a *paisagem sonora*, toma-se a liberdade de lançar mão do conceito de *cenário sonoro*, o qual certamente deriva do conceito de Schafer, mas que carrega em si um significado mais consonante com três das características mais fundamentais dos *Polytopes*, a saber: a *efemeridade*, a *transitoriedade*, e o *simbolismo*. Nos dois primeiros sentidos o termo *cenário sonoro* corresponde a uma *paisagem sonora artificialmente criada* e que tem como características fundamentais o fato de ser construída para não durar no tempo e não permanecer no espaço. E no terceiro sentido, o termo *cenário-sonoro* foi escolhido para evocar a significação de uma *composição* que extrapola os aspectos ambientais, almejando carregar dentro de si a *representação simbólica de uma dada cultura*.

4.2.1. Simbolismo: o testemunho áudio-visual da guerra

O conceito de *testemunha auditiva é definido por* Schafer (1997, p. 368), como "a pessoa que atesta ou pode atestar o que ouve". A *testemunha auditiva* se fundamenta na memória auditiva e, portanto, na experiência. Sendo assim, o mesmo raciocínio pode ser estendido para o plano visual, pois, também a memória visual é adquirida pela experiência. Pode-se propor, então, o conceito de *testemunha visual* como similar ao conceito de Schafer. Seguindo esse raciocínio tem-se que a *testemunha áudio-visual* de um determinado evento é aquela que *atesta* ou pode *atestar* o que *ouve e vê*. Por isso, como o verbo *atestar* significa *expor*; *certificar por escrito*; *asseverar*; *provar*, a *testemunha audiovisual* é aquela que pode testemunhar sobre aquilo que ouve e vê com experiência de causa. A *testemunha audiovisual*, portanto, emite um *testemunho* a*udiovisual*. É nesse sentido que se aplica aqui o conceito aos *Polytopes* de Xenakis.

4.2.2 Ruínas e ruídos da história

O *testemunho audiovisual* de Xenakis é dado através das características estéticas dos *Polytopes.* Em Micenas, o compositor evoca os mitos da civilização micênica, a guerra entre os deuses gregos que culmina na guerra de Tróia. Em Persépolis, o compositor evoca o histórico de guerras do Irã, a história da construção do império islâmico está intimamente associada às características estéticas escolhidas por Xenakis para a produção dessa obra. Essa afirmação pode ser confirmada pelas declarações do próprio Xenakis quando, em documentos relativos ao *Polytope de Persepolis,* afirma:

> "Símbolo dos ruídos da história; rochas indestrutíveis que enfrentam o assalto das ondas da civilização. A história do Irã, fragmento da história do mundo, assim é representada elíptica e abstratamente por meio dos choques, das explosões, das continuidades e das correntes subterrâneas do som" (STERKEN, 2003, p. 487).

Entretanto, não se trata de uma representação literal ou figurativa da história. O *Polytope de Persepolis* representa características abstratas que apenas remetem o espectador a uma dada interpretação sem, contudo, defini-la. Tal característica mantém relação direta com a idéia de *obra aberta*, tal como definida por Eco[75], na medida em que se configura abstratamente como um "campo de possibilidades significativas" que induzem o espectador a diversas interpretações em virtude da sua natureza indeterminada. Tal característica pode ter sido responsável pelos incidentes interpretativos ocorridos em Persépolis, quando da apresentação do *Polytope*. Naquela época, diversas pessoas interpretaram os eventos com tochas e fogueiras como representativos da conquista de Persépolis por Alexandre o Grande. No entanto, a idéia de Xenakis ao utilizar o fogo foi evocar a transmissão da tradição iraniana durante a história[76].

A despeito da diversidade de interpretações, o que interessa aqui é notar que Xenakis intentou expressar o movimento histórico da formação do Irã através de elementos estéticos abstratos. A luta

[75]ECO, 1991, p. 279-281.

[76] "Posteriormente, o triunfo de Xenakis em Persépolis foi um tanto eclipsado por interpretações deliberadamente políticas do seu espetáculo. Acusa-se o compositor de ser nomeadamente o segundo grego a pôr fogo em Persepolis, após Alexandre (o qual queimou a cidade imperial em 330 antes de Cristo para selar o fim do império persa)" (STERKEN, 2004, p. 431).

pela independência, a disputa por terras, as batalhas e colisões presentes no processo de formação da nação são evocadas através da criação de um *cenário-sonoro* ruidoso e estridente. Tais características indicam que Xenakis teve como uma de suas fontes inspiradoras a história da *composição* e *decomposição* do império persa, o qual, como todo processo de construção de impérios, fora pontuado por diversas guerras e atrocidades contra os direitos naturais dos seres humanos, entre as quais, a escravidão.

Além das referências ao histórico de guerras do Irã realizadas no *Polytope de Persepolis,* os *Polytopes* também carregam em sua estrutura, referências à própria história de Xenakis. As experiências de guerra vividas pelo compositor – o *testemunho audiovisual* da guerra – lhe deram base sólida para evocar abstratamente aspectos similares em suas obras multimídia. Como exposto anteriormente, de maneira genérica, os *Polytopes* mantêm íntima relação com as experiências vividas por Xenakis durante a segunda guerra. Os fenômenos sonoros e luminosos produzidos pelos eventos bélicos causaram grande impacto sobre o pensamento estético de Xenakis. O próprio compositor comenta a esse respeito quando argumenta sobre as relações entre a lógica dos eventos de massa e seu método de composição. Portanto, os *Polytopes* são eventos multimídia que mantêm íntima relação com as cenas da guerra, na medida em que os *cenários sonoros* construídos pelo compositor fazem menção direta às *imagens auditivas e visuais* que ele *testemunhou* nos bombardeios e nas batalhas terrestres durante a segunda guerra. Sendo assim, é possível interpretar os *Polytopes* como um *testemunho audiovisual* em que Xenakis realiza um simbolismo estético dos *cenários audiovisuais* da guerra, através da evocação abstrato-figurativa (pelo som e pela luz), das lutas e batalhas engendradas durante a formação das civilizações, tais como a de Micenas, e a de Persépolis, isto é: *cenário sonoro* das ruínas e ruídos da história.

4.3. Recomposição: cenário sonoro anti-espetáculo

O conceito de *cenário sonoro* foi empregado também pelo fato de carregar em si uma relação direta com a noção de *espetáculo* como exposto por Debord, uma vez que o conceito de *cenário*

remete diretamente às idéias de *cena*, *teatro* e *representação*. Sendo o *espetáculo* a manifestação da *alienação* nas diversas áreas que compõe a experiência humana, pode-se compreender que as esferas da criação e produção artísticas também sofram sua influência. Nos contextos sociais em que a produção e transmissão do conhecimento se encontram gerenciados pela lógica de mercado, os seres humanos e, portanto, os compositores, encontram grandes dificuldades para fugir da manipulação e condicionamento de sua criatividade. Pois, neste contexto sociológico, ou se aliena *da* imensa produção massificada, condenando-se a certa marginalização de sua atividade, ou se aliena *na* imensa produção de ordem massificada, condicionando-se à auto-marginalização da consciência em relação à sua própria identidade[77].

É neste contexto que surge a especulação filosófica sobre o fim da arte, o que atinge a própria razão de ser da arte enquanto produto do conhecimento que tenha uma qualidade indispensável para o desenvolvimento da humanidade. Para Debord, o fim da arte se coloca pelo fato de que no contexto da sociedade do espetáculo, momento histórico em que a arte deveria suprir a necessidade do diálogo, ela se recusa a desempenhar o papel comunicativo[78]. Para ele, após o período de anti-racionalismo efetuado pelas vanguardas estéticas modernas, tais como Dada e o Surrealismo, a arte deveria desempenhar um papel prático-comunicativo, porém, nega-se à comunicação[79]. Para Adorno, contrariamente, é justamente na negação de sua instrumentalidade que reside o potencial

[77] "Na redução dos seres humanos a agentes e portadores da troca de mercadorias, esconde-se a dominação de alguns seres humanos sobre outros [...]. O sistema total assume esta forma: 'todos devem submeter-se à lei da troca se não quiserem perecer'" (JAPPE, 1995).

[78] "Justamente enquanto deve suprir o que falta à sociedade - o diálogo, a unidade dos momentos da vida -, a arte deve recusar-se a realizar o papel de simples imagem disso. A sociedade havia relegado a comunicação à cultura, mas a dissolução progressiva das comunidades tradicionais - da ágora aos bairros populares - levou a arte a constatar a impossibilidade da comunicação" (*Idem, Ibidem*).

[79] "Em *Potlatch*, o boletim do grupo de Debord, afirma-se [sic], por volta de 1955, que a pintura abstrata depois de Malévitch só rompeu portas que já estavam abertas (p.187), que o cinema esgotou todas as suas possibilidades de inovação (p. 124) e que a poesia onomatopéica, por um lado, e a neoclássica, por outro, indicavam o fim da própria poesia (p. 182). Essa 'evolução vertiginosamente acelerada agora gira no vazio' (p. 155), isto é, o desenvolvimento das forças produtivas estéticas chegou à sua conclusão porque o desdobramento paralelo das forças produtivas extra-estéticas transpôs um patamar decisivo, criando a possibilidade de uma sociedade já não inteiramente dedicada ao trabalho produtivo, uma sociedade que teria tempo e meios para 'brincar' e entregar-se às 'paixões'. A arte, enquanto simples representação de tal uso possível dos meios, a arte enquanto sucedânea das paixões, estaria, portanto, superada" (*Idem, Ibidem*).

crítico da arte moderna[80]. Dessa maneira, a contraposição entre o pensamento de Adorno e Debord reside no fato de que o último questiona o potencial crítico das manifestações artísticas após a década de 30, por não terem acompanhado a transformação da sociedade. Pois, para Debord, a sociedade pós década de 30 já havia incorporado o irracionalismo como um fundamento de sua prática. Sendo assim, a arte, para garantir sua função crítica, haveria de se manifestar contra essa característica, o que na opinião dele se daria pela *racionalização e comunicação*. Porém, como expõe Jappe, tal racionalização "não se trata de um retorno às formas pretensamente 'corretas' da época pré-burguesa", mas da necessidade de uma revisão sobre o potencial crítico das vanguardas estéticas, e pela utilização da arte como um meio de comunicação crítica[81]. A despeito dessa oposição de opiniões, importa aqui constatar que Debord e Adorno interpretavam a postura estética da arte moderna até a década de 30 como uma contraposição às forças gerenciadoras da alienação nas sociedades:

> "Tanto Adorno como Debord aplicam à análise da arte moderna o conceito de contradição entre o uso possível das forças produtivas e a lógica da auto-valorização do capital. Ambos vêem na arte moderna - e exatamente em seus aspectos formais - uma oposição à alienação e à lógica da troca" (JAPPE, 1995).

Neste sentido, os aspectos formais da arte moderna são entendidos como uma posição estética *contra a ideologia do espetáculo e a indústria cultural*. Tal oposição se dá a partir da transgressão dos padrões estéticos vigentes na sociedade, gerando a relação de estranhamento entre obra de arte e receptor. Assim, a arte moderna se configura como uma crítica à inversão dos valores na sociedade,

[80] "Adorno e Debord representavam, na década de 60, duas posturas diametralmente opostas em relação ao "fim da arte". Adorno defendia a arte contra os que pretendiam 'superá-la' em favor de uma intervenção direta na realidade e contra os partidários de uma arte 'engajada', enquanto Debord anunciava, no mesmo período, que havia chegado o momento de realizar na própria vida o que até então só se havia prometido na arte, concebendo, contudo, a negação da arte - mediante a superação de sua separação dos demais aspectos da vida - como uma continuação da função crítica da arte moderna. Para Adorno, ao contrário, exatamente o fato de a arte estar separada do resto da vida é que garante tal função crítica" (*Idem, Ibidem*).

[81] "A decomposição da arte continua após 1930, porém mudando de significado. A autodestruição da linguagem antiga, uma vez separada da necessidade de encontrar uma nova linguagem, é recuperada pela 'defesa do poder de classe' (Sde, § 184). A impossibilidade de qualquer comunicação é, então, reconhecida como um valor em si que deve ser recebido com júbilo e assumido como um fato inalterável. A repetição da destruição formal no teatro do absurdo, no novo romance, na nova pintura abstrata ou na *pop-art*, não expressa mais a história que dissolve a ordem social: já não é outra coisa senão a monótona réplica do existente, com um valor objetivamente afirmativo, 'simples proclamação da beleza suficiente da dissolução do comunicável (Sde, § 192)'" (*Idem, Ibidem*).

pois se contrapõe à lógica de troca que fundamenta as relações entre as pessoas no contexto ideológico de mercado. Esse mesmo princípio fica explicito novamente na obra aberta de Eco:

> "O discurso aberto, que é típico da arte, e da arte de vanguarda em particular, tem duas características: 1ª. Acima de tudo é ambíguo: não tende a nos definir a realidade de modo unívoco, definitivo, já confeccionado [...]. O discurso artístico nos coloca numa condição de "estranhamento" [...], apresenta-nos as coisas de um modo novo, para além dos hábitos conquistados, infringindo as normas da linguagem, as quais havíamos sido habituados. As coisas de que nos fala aparecem sob uma luz estranha, como se as víssemos pela primeira vez; precisamos fazer um esforço para compreendê-las, para torná-las familiares, precisamos intervir com atos de escolha, construir-nos a realidade sob o impulso da mensagem estética, sem que esta nos obrigue a vê-la de um modo pré-derminado. Assim, a minha compreensão difere da sua, e o discurso aberto se torna a possibilidade de discursos diversos, e para cada um de nós é uma contínua descoberta do mundo" (ECO, 1991, p. 279-281).

Dessa maneira, pode-se sugerir que os *Polytopes* mantêm uma relação direta com a noção de *anti-espetáculo*; pois a apropriação da paisagem sonora da guerra no processo de composição artística carrega em si um sentido diametralmente oposto ao da produção cultural de massa, uma vez que se opõe aos padrões estéticos vigentes no contexto mercadológico. A opção pela fragmentação e pela violência fenomenologicamente representados na utilização dos ruídos como *som fundamental*[82] das composições pode ser interpretada como uma *recomposição* da postura crítica da arte pela idéia de *anti-espetáculo*; pois cumpre um papel de oposição radical ao sistema desumanizador que caracteriza o processo de alienação das sociedades de massa. Isto é, o uso de imagens sonoras e visuais fragmentárias engendra, efetivamente, uma relação de *estranhamento* entre o receptor e a obra artística, rompendo o processo de *comunicação pragmática* e a *instrumentalidade* que, segundo Adorno, caracterizam a produção de massa no contexto da indústria cultural[83].

Pode-se sugerir aqui, entretanto, a existência de uma contradição entre o uso das imagens da guerra em composições sonoro-visuais e o ponto de vista estético de Debord, posto que, para este, como exposto anteriormente, no contexto sociológico após 1930, a postura *anti-alienação* se daria

[82] Murray Schaffer define o som fundamental como "sons ouvidos continuamente por uma determinada sociedade ou com constância suficiente para formar um fundo contra o qual outros sons são percebidos" (1997, p. 368).

[83] "Adorno admite que a arte, ao tornar-se autônoma e desvincular-se das funções práticas, já não é imediatamente um fato social e separa-se da 'vida'. Mas, só desse modo a arte pode, de fato, opor-se à sociedade. A sociedade burguesa criou uma arte que é, necessariamente, seu adversário, inclusive além de seus conteúdos específicos. [...] Tanto a indústria cultural como o espetáculo baseiam-se na identificação do espectador às imagens que lhe são propostas, o que equivale à renúncia a viver em primeira pessoa" (JAPPE, *op, cit.*).

pela racionalização da sociedade, o que pressupõe uma *atitude comunicativa*. É neste contexto que se evidencia um dos aspectos fundamentais dos *Polytopes*, a saber: o aspecto *multimídia* definido pelos intercâmbios significativos entre diversas mídias, tais como: textos, arquitetura, música e iluminação. Essas características qualificam os *Polytopes* a realizar uma espécie de hibridização entre *abstração* e *figuração*[84]. Sob este ponto de vista específico, os *Polytopes*, mesmo sendo obras compostas após 1930, mantêm relação com o pensamento de Debord, pois, paradoxalmente, ao mesmo tempo em que estabelecem a *relação de estranhamento*, rompendo com a *instrumentalidade*, e o *pragmatismo* da sociedade de consumo, permitem o estabelecimento de uma via *comunicativa* entre obra e receptor, isto é: uma *comunicação aberta*. Portanto, por este ponto de vista específico, a atitude de se apropriar da *paisagem sonora e luminosa* da guerra como estética composicional dos *Polytopes* pode ser interpretada como uma atitude criativa de resistência em relação aos meios homogeneizantes e banalizadores da atividade humana. O que está em consonância com os pensamentos de Adorno e Debord, como uma produção artística que se funda na noção de *anti-espetáculo* a partir do *estranhamento estético*, como forma de *recomposição* do potencial crítico da arte, como oposição às forças ideológicas que manipulam as diversas áreas da atividade e produtividade humanas.

Assim sendo, não seria descabido dizer, como me afirmara em tom pessoal Flo Menezes, que Xenakis acabou sendo o inventor da *trans-indisciplinaridade.*

[84] A pesar de o seguinte texto referir-se especificamente ao *Diatope*, as mesmas relações entre som e imagem podem ser encontradas já em Persépolis: "Há em primeiro lugar uma relação específica entre abstração e figuração, que vale para cada um dos meios (música e espetáculo visual). Os nomes poéticos que recebem várias das configurações luminosas são significativos: o que encomenda Xenakis, é uma poesia dos elementos, uma espécie cosmogonia que, ao nível sonoro, *La légende d'Eer* magnifíca. Num sentido, estamos aqui num quadro figurativo. No entanto, estas mesmas configurações podem ser apreendidas de uma maneira totalmente abstrata: Xenakis diz-nos que são criadas a partir 'quer de pontos (flashs eletrônicos) quer de retas (raios laser)' (1978: 11). E é invocando à abstração que ele define a correspondência entre som e imagem. Assim como parte dos sons utlilizados no espetáculo foram extraídos de sua sonoteca, várias das configurações visuais já tinham sido desenhadas para o *Polytope de Cluny*" (SOLOMOS, 2005, p 26).

BIBLIOGRAFIA

1. Livros e Teses

ALMEIDA, João Ferreira de. 1993. *Bíblia Sagrada*, Revista e Atualizada. Sociedade Bíblica do Brasil: São Paulo.

ADORNO, Theodor W. 1974. *Filosofia da Nova Música*. Trad. Magda França. Perspectiva: São Paulo.
_____. 2002. *A Indústria Cultural e Sociedade*. Paz e Terra: São Paulo.

ARSENAULT, Linda. 2000. *An Introduction to Iannis Xenakis's Stochastic Music: Four Algorithmic Analyses*. A thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Doctor of Philosophy Graduate Department of Music University of Toronto.

AZEVEDO, Maria Cristina de Carvalho Cascelli de. 1996. *Música e Arquitetura: uma aproximação originária. Conservatório Brasileiro de Música*: Rio de Janeiro.

BAKER, G. 1985. *Le Corbusier, Analisis de la forma*. Trad. Santiago Catán. Gustavo Gili: Barcelona

BANDUR, Markus. 2001. *Aesthetics of Total Serialism: contemporary research from Music to Architecture*. Birkhäuser – Basel; Boston; Berlin.

BASBAUN, Sérgio Roclaw. 2002. Sinestesia, Arte e Tecnologia: fundamentos da cromossonia. Annablume/Fapesp: São Paulo.

BALTENSPERGER, André. 1995. *Iannis Xenakis und die Stochastische Musik - Komposition im Spannungsfeld von Architektur und Mathematik*: Zürich.

BOIS, Mario. 1967. *Iannis Xenakis: the man and his music: a conversation with the composer and a description of his works*. Boosey & Hawkes Music Publishers: London.

CABRERA, Densil. 1994. *Sound Space and Edgard Varèse's Poème Electronique*. University of Technology: Sydney.

CHING, Francis D. K. 2000. *Dicionário Visual de Arquitetura*. Martins Fontes: São Paulo.

CHUNG Immin. 2003. *Mathematical and Architectural Concepts Manifested in Iannis Xenakis's Piano Music.* Treatise Presented to the Faculty of the Graduate School of the University of Texas at Austin in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Musical Arts. The University of Texas at Austin.

COLIN, Silvio. 2004. *Pós Modernismo. Repensando a Arquitetura*. Uapê: São Paulo.

D'ALLONNES, Revault Olivier. 1975. *Xenakis: Les polytopes. Illustration, portrait, facsimile, music examples, bibliography, list of works, discography*. Balland: Paris.

_____.1977. *Creación artística y promesas de libertad*. Editorial Gustavo Gili: Barcelona.

DEBORD, Guy. 2003. *A Sociedade do Espetáculo*. Tradução em português: www.terravista.pt/IlhadoMel/1540. Disponível em: http://www.cisc.org.br/portal/biblioteca/socespetaculo.pdf.

DELEUZE, F.1972. *Lógica do sentido*. Perspectiva: São Paulo.

DOCZI, György. 1990. *O poder dos limites: harmonias e proporções na natureza, arte, arquitetura*. Trad. Maria Helena de O. Tricca e Júlia Bárány Bartolomei. Ed. Mercuryo: São Paulo.

ECO, Humberto. 1976. *Obra Aberta - Forma e Indeterminação nas Poéticas Contemporâneas*. Debates. Editora Perspectiva: São Paulo.

_____. 1980. *Tratado Geral de Semiótica*. Perspectiva: São Paulo:

FUBINI, Enrico. 1996. *La estética musical desde la Antigüedad hasta el siglo XX*. Alianza Música: Madrid.

GUIMARÃES, Luciano. 2001. *A cor como informação***.** Editora Annablume: São Paulo.

HANSLICK, Eduard. 1989. *Do Belo Musical*. Trad. Nicolino Simone Neto. Ed. da Unicamp: Campinas.

HARLEY, James. 2004. *Xenakis: his life in music*. Taylor & Francis Books: London.

HELMHOLTZ, Herman, Von. 1921. *On the Origin and Significance of the Axioms of Geometry***.** Boston Studies in the Philosophy of Science. D. Reidel Publishing Company: Boston.

HELMHOLTZ, Herman, Von. 1921. On *the Facts Underlying Geometry***.** Boston Studies in the Philosophy of Science. D. Reidel Publishing Company: Boston.

JIMENEZ, Marc .1999. *O que é estética?* Ed. Unisinos: São Leopoldo.

KANACH, Sharon. 2006. *Musique da l'architecture**:** Texts, realizations et projets architeturaux choisis, présentés et commentés par Sharon. Kanach*. Ed. Parenthèses: Marseille.

KANDINSKY, Wassili. 1986. *De lo espiritual en el arte*. Trad. G. Dietrich - 5ª ed. Barral: Barcelona.

JOURDAIN, R. 1998. Música Cérebro e Êxtase. Ed. Objetiva: São Paulo.

LE CORBUSIER. 1953. *El Modulor. Ensayo sobre una medida armónica a la escala humana aplicable universalmente a la arquitectura y a la mecânica*. Editorial Poseidón: Barcelona.

_____. 1962. *El Modulor 2**, (los usuarios tienen la palabra*), continuación del primer volumen "El Modulor" de 1948. Editorial Poseidón: Buenos Aires.

_____. 1973. Por uma Arquitetura. Editora Perspectiva: São Paulo.

LUKES, Roberta Dorothy. 1996. *The Poème électronique of Edgard Varèse*. Dissertation PhD from Harvard University.

MAGNANI, Sergio. 1967. *Música e Arquitetura: As artes de organizar os espaços***.** Ed. UFBA.

MENEZES Flo. 1996. *Música Eletroacústica – História e Estéticas.* Edusp: São Paulo.

_____. 2002. *Apoteose de Schoenberg***.** Ateliê Editorial: São Paulo.

_____. 2004. *A Acústica Musical em Palavras e Sons.* Ateliê Editorial: São Paulo.

MATOSSIAN**,** Nouritza. 1984. *Xenakis***.** Kahn & Averill: England.

NATTIEZ. Jean-Jacques. 1975. *Fondements d'une sémiologie de la musique*. Union Générale d'Editions: Paris.

_____. 1987. *Musicologie générale et sémiologie*. Christian Bourgois éditeur: Paris.

NICOLESCU, Basarab. 1999. O Manifesto da Transdisciplinaridade. Tradução de Lucia Pereira de Souza. Triom: São Paulo.

NÖTH, Winfried. 1990. *Handbook of semiótics.* Indiana University: Bloomington.

_____. 1995. *Panorama da semiótica: de Platão a Pierce.* Anablume: São Paulo.

POUSSEUR, Henri. 1976. *La Musica Elettronic*. Feltrinelli Editore: Milão.

RANIERI, Jesus J. 1995. *Alienação e Estranhamento nos manuscritos de 1844 de Karl Marx.* Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp: Campinas.

_____. 2001. A Câmara Escura. Alienação e Estranhamento em Marx. Boitempo: São Paulo.

ROEDERER, G. Juan. 1998. *Introdução à Física e Psicofísica da música*. Edusp: São Paulo.

ROVIRA, Tereza. 1999. *Problemas de Forma Schoenberg e Le Corbusier*. UPC: Barcelona.

SANTAELLA, Lúcia. 1983. *O que é semiótica.* 12ª ed. (primeiros passos, 103). Brasiliense: São Paulo.

_____. 1994. *Estética de Platão a Pierce*. Experimento: São Paulo.

_____. 1995. *A teoria geral dos signos*. Ática: São Paulo.

SANTANA, M. H. da S. 2002. *Orchestration chez Iannis Xenakis: l´espace et le rythme, fonctions du timbre*. Villeneuve d´Asdq: Presses Universitaires du Septentrion.

SCHAFER, M. 1997. A afinação do mundo. Trad. Marisa Trench Fonterrada. Ed. UNESP.

SCHAEFFER, Pierre. 1966. *Traité des Objets Musicaux - Essai Interdisciplines*. Éditions du Seuil: Paris.
_____. 1993. *Tratado dos Objetos Musicais*. Editora Universidade de Brasília: Brasília.

SCHOENBERG, Arnold. 1977. *Le Style et l'Idée*. Ed. Buchet/Chastel: Paris.

_____. 1964. *Tratado de Armonía*. Ed. Armonía: Madrid (Ed. original Harmonielehere: Viena 1911).

_____. 2001. *Harmonia*. Editora Unesp: São Paulo.

_____. 1983. *Structural Functions of Harmony*. Ed. Faber and Faber: Londres, (Ed. Original Williams and Norgate: Londres, 1954).

_____. 1991. *Fundamentos da Composição Musical*. Edusp: São Paulo.

SEKEFF, Maria de Lourdes. 1996. Curso e dis-Curso do Sistema Musical Tonal. Annablume: São Paulo.

SOURIAU, Etienne. 1979. *La correspondencia de las artes: elementos de estética comparada.* Fondo de Cultura Econômica: México-Buenos Aires.

SOLOMOS, Makis. 1996. *Iannis Xenakis*. Mercues: collection Echos du XXème siècle. PO Editions.
_____. 2004. *Introduction à la musique de Iannis Xenakis.* Disponível em: http://www.univ-montp3.fr/upvjoom/~solomos/lintro.html.

STERKEN, Sven. 2004. *Iannis Xenakis, engineer and architect: A thematic analysis, followed by a critical inventory of the work realized with Le Corbusier, as an independent architect, and as a multimedia artist*. Dissertation PhD from Universiteit Gent: Belgium.

TREIB, Marc. 1996. *Space calculated in second: the Philips Pavilion, Le Corbusier, Edgard Varese*. Princeton University Press: New Jersey.

VARGA, Balint A. 1996. *Conversations with Iannis Xenakis.* Faber & Faber: London.

VILLALOBOS-DOMINGUES C. e VILLALOBOS J. 1947. Atlas de los Colores. El Ateneo: Buenos Aires.

WEBERN, Anton. 1984. *O Caminho para a Música Nova*. Trad. Carlos Kater. Novas Metas: São Paulo.

XENAKIS, Iannis. 1982. *Arquitectura y música***.** Antoni Boch Editor: Barcelona.

_____. 1994. *Kéleütha Écrits***.** L'Arche Éditeur: Paris.

_____. 1971. *Musique. Architecture***.** Editora Casterman: Paris.

_____. 1976. *Musique. Architecture*. Editora Casterman: Paris.

_____. 1992. *Formalized Music: Thought and Mathematics in Composition.* Indiana University Press: Bloomington.

_____. 1985. *Arts/Sciences***:** Alloys. *The Thesis Xefense of Iannis Xenakis.* Col. Aesthetics in Music, núm. 2. Trad. Sharon Kanach. Pendragon Press: New York.

2. Artigos e Revistas

ARSENAULT, Linda. M. 2002. "Iannis Xenakis Achorripsis: The matrix game." *Computer Music Journal*. 26:1. Massachussetts Institute of Technology.

BARRETT, Richard. 2002. "Musica instrumentalis of the merciless cosmos: La légende d'Eer." *Contemporary music review*. Vol. 21. n°.2-3. Collected Work: Xenakis studies: In memoriam: United Kingdom. June-Sept.

BARTHEL-CALVET, Anne-Sylvie. 2003. "Metastassis-Analyse: um texte inedit de Iannis Xenakis sur Metastasis." In*: Revue de Musicologie*. Vol 89. n°1.

BERNARD P. 1991. "The UPIC as a performance instrument" *Contemporary Music Review*, Vol. 6, Part 1, pp. 47-57

BIENZ, Peter. 2000. "Le Corbusier's Poème électronique and the Philips Pavilion at the 1958 Brussels World Fair." *Domus 828*. Julho/Agosto.

BRIDOUX-MICHEL, Séverine. 2005. "Autour de Concret PH." *In: Solomos, Anastasia Georgaki, Giorgos Zervos (eds.). Definitive Proceedings of the International Symposium Iannis Xenakis* (Athens, May 2005). pp. 109-112.

CAIVANO, Luiz. 1994. "Color and Sound: Physical and Psychophysical Relations." In: *Color research and application*. Vol.2. abril.

CHASIN, Ibaney. 1999. "A Forma Sonata Beethoveniana. O drama musica Iluminista." *In: Ad Hominem 1***.** *Tomo II – Música e Literatura*. Ed. Ad Hominem.

CHAUÍ, M. 1992. Aula Inaugural, FFLCH-USP. "Sociedade: tolerância, confiança, amizade" *Biblioteca Virtual de Direitos Humanos*. USP. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/counter/Biblio/txt/olgaria.html>. Acesso em: 26 jul. 2007.

CONCEPCIÓN, Gutiérrez De La e LUISA Maria. 2005. "Música y arquitectura: El caso de Xenakis y Le Corbusier." *Filomusica*. n°.71. Spain. Dec. <Disponível em: http://www.filomusica.com/>.

CORNWELL R. 2007. **"**Pentágono abre a batalha da mídia**."** *The Independent. Jornal do Brasil*. 23/3/03. Disponível em: <http://observatorio.ultimosegundo.ig.com.br/artigos/asp260320034.htm> Acesso em: 27/jul/2007.

DI SCIPIO, Agostino. 1998. "Composicional Models in Xenaki's Electroacoustic Music*."* *Perspectives of New Music***.** Vol 36. n°2.

ESTRADA, Julio. 1999. “The Radiance of Iannis Xenakis” *Perspectives of New Music***.** Vol 37. n° 2.

GLUCK, Robert. 2007. “The Shiraz Arts. Festival: Western Avant-Garde Arts in 1970s Iran.” *Leonardo* 40. n°1.

HARLEY, Ana Maria. 1998. “Music of sound and light: Xenakis's Polytopes” *Leonardo: Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology***.** Vol. 31. n°1. United States. p.55-65.

HARLEY, James. 2002a. “Iannis Xenakis in conversation: 30 May 1993.” *Contemporary music review***.** Vol. 21. n°.2-3. p.11. United Kingdom. June-Sept.

_____. 2002b. “Xenakis studies: In memoriam.” *Contemporary music review*. Vol.21 (n° 2-3). p.147. United Kingdom. June-Sept.

_____. 2002c. “The Electroacoustic Music of Iannis Xenakis” *Computer Music Journal***.** Vol. 26. n° 1. p. 33-57. Minnesota.

HOFFMANN, Peter. 2002. “Towards an ‘automated art’: Algorithmic processes in Xenakis's compositions” *Contemporary music review*. Vol. 21. n° 2-3. p.121. United Kingdom. June-Sept.

HORKHEIMER, M., e ADORNO, T. W. 1997. “Dialética do Esclarecimento: Fragmentos filosóficos.” Trad. Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

ILIESCU, Mihu. 2002. “Notes on the late-period Xenakis” *Contemporary music review*. Vol. 21. n° 2-3. United Kingdom June-Sept.

_____. 2005. “Glissandi and traces, a study of the relationship between musical and extra-musical fields.” *In: IANNIS XENAKIS INTERNATIONAL SYMPOSIUM*: Conference proceedings. Greece.

JAPPE A. 1995. **“**O ‘fim da arte’ segundo Theodor W. Adorno e Guy Debord. *SIC TRANSIT GLORIA ARTIS.* Disponível em: <http://www.geocities.com/grupokrisis2003/ajpp2.htm> Acesso em: 27/jul/2007.

LAVISTA, Mario. 2001. “Música y arquitectura.” *Pauta: Cuadernos de teoría y crítica musical*. n° 77-78. México. Jan-June.

LOHNER, H. 1986. "Xenakis and the UPIC." *Computer Music Journal* 10 (4): 42-47.

LOMBARDO V.; VALLE A; NUNNARI F.; GIORDANA F.; ARGHINENTI A. 2000. “Archeology of multimedia.” *International Multimedia Conference. Proceedings of the 14th annual ACM international conference on Multimedia.* Disponível em: http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1180706.

MATOSSIAN, Nouritza. 2002. “A composer beyond music.” *Contemporary music review*. Vol. 21. n° 2-3. p. 9. United Kingdom. June-Sept.

MENEZES, Flo. 1995. "A Espacialidade na Música Eletroacústica.” (Written in December 94 / January 95). *In: Revista ARTEunesp*. Vol. 11. FEU (Fundação Editora da Unesp): São Paulo.

_____. 1995. "Do Som do Tempo ao Tempo do Som." (Written in May 1995). *In: Proceedings (Anais) of the "II SBC&M - 2nd Brazilian Symposium on Computer Music*. Sociedade Brasileira de Computação. pp. 228-231. Canela. RS. July/August.

MERIC. Renaud. 2005. "Concret PH, Un Espace Mouvant." Disponível em: http://jim.afim-asso.org/jim2005/download/20.Meric.pdf.

MORRIS, Robert D; RAHN, John e BORETZ, Benjamin. 2001 "In memoriam Iannis Xenakis I-II." *Perspectives of new music***.** Vol. 39. n° 1. United States.

NICOLESCU, Basarab. 1994. "Carta da Transdisciplinaridade." Disponível em: http://www.unipazrj.org.br/transdisciplinaridade.htm

_____. 1999. "Uma nova visão do mundo: a transdisciplinaridade" Disponível em: http://nicol.club.fr/ciret/po/visionpor.htm.

OSWALT Philip. 2002. "Iannis Xenakis' Polytopes" *Contemporary music review*. Vol. 21. n° 2-3. p.35. United Kingdom. June-Sept.

REGO SOUZA, Ana Guiomar. 2002. "Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no conhecimento musical." ANAIS DO II SEMINÁRIO DE PESQUISA EM MUSICA DA UFG. Disponível em: http://www.musica.ufg.br/mestrado/anais/anais%20II%20Sempem/artigos/artigo%20Ana%20Guiomar.pdf.

REYNOLDS, Roger. 2002. "In memoriam: Iannis Xenakis." *Leonardo: Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology*. Vol. 35. n° 4. p. 353. United States Aug.
_____. "Xenakis: Tireless Renewal at Every Instant, At Every Death..." *In: Perspectives of New Music*. Vol. 41. n° 1. Princeton: Princeton University Press. 2002.

RESTAGNO, Enzo. 1988. Xenakis. EDT/Musica: Torino.

RICHARD, Albert. 1963. "Iannis Xenakis et La Musique Stochastique." *La revue Musicale*. n°257. Ed. Richard-Masse: Paris.

PERSPECTIVES OF NEW MUSIC. 1999. Vol. 37. n° 2. Summer. Hamilton Printing Company: United States of América.
_____. 2003. Vol. 41. n° 1. Winter. Hamilton Printing Company: United States of America.

SANTOS FILHO, José Camilo dos. 1992. "A interdisciplinaridade na Universidade: Relevância e Implicações." In: Educação Brasileira. Revista do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras. Vol. 14. n° 29. Jul-Dez.

SCHIFFER, Brigitte. 1978. "Xenakis's Polytope de Micenae." *Tempo*. n° 127. Boosey and Hawkes: England.

SOLOMOS, Makis. 2002. "Xenakis' early works: From 'Bartókian project' to 'abstraction'". *Contemporary music review*. Vol. 21. n° 2-3. p. 21. Collected Work**:** *Xenakis studies: In memoriam*: United Kingdom. June-Sept.

_____. 2005. “Le Diatope et La Légende D’Eer” Université Montpellier 3. Institut Universitaire de France. Disponível em: http://www.iannis-xenakis.org/enligne.html> Acesso em: 30/10/2007.
_____. 2001. “The unity of Xenakis’s instrumental and electroacoustic music: the case of ‘Brownian Movements.’” *Perspectives of New Music*. Vol. 39. n°1. p. 244-254. Disponível em: http://www.univ-montp3.fr/~solomos/Theunit.html.

_____. 1998. “Notes sur la spatialisation de la musique et l'émergence du son ” *In: Musique et Sciences. Le son et l'espace*.GENEVOIS Hugues, ORLAREY Yann (ed), Lyon, Aléas. p. 105-125.

SQUIBBS, Ronald. 2002. “Some observations on pitch, texture, and form in Xenakis' Mists” *Contemporary music review*. Vol. 21. n° 2-3. p. 91.United Kingdom. June-Sept.

STERKEN, Sven. 2001. “Towards a space-time art: Iannis Xenaki's polytopes” *Perspectives of new music***.** Vol. 39. n° 2. In memoriam Iannis Xenakis. *I-II*. United States summer.

_____. 2007. “Music as an Art of Space: Interactions between Music and Architecture in the Work of Iannis Xenakis” *In: Resonance essays on the intersection of music and architecture*. Culicidae Archietctural Press: Ames.

XENAKIS, Iannis. 1990. “Sieves.” *Perspectives of New Music*. Vol. 28. n°1. Winter.

_____. 1987. “Xenakis on Xenakis.” *Perspectives of New Music*. Vol. 25. n°1 e 2. Winter.