



Universidade do Porto

FEUP Faculdade de Engenharia

Pinturas Sonoras

A Tradução entre a Imagem Pictórica e o Som Musical, no Contexto da Performance Artística

Ana Cristina dos Santos Leite

Licenciada em Artes Plásticas – Pintura, pela Faculdade de Belas Artes da
Universidade do Porto

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do
grau de Mestre em Multimédia

Dissertação realizada sob a orientação do
Professor Doutor Eurico Manuel Elias de Moraes Carrapatoso, do
Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores,
da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Porto, Novembro de 2009

Agradecimentos

Todo este percurso de aprendizagem e trabalho foi contemplado pelos mais diversos momentos, que constroem uma experiência de vida. Todas essas ocasiões, de surpresa e alegria, de intenso trabalho e esforço, mesmo de algum desamparo e anseio, foram partilhados por pessoas amigas, que me ajudaram a percorrê-los com coragem e determinação.

Esta dissertação, resultado desse mesmo trajecto, é dedicada aos meus pais, António Quirino Leite e Maria de Fátima Santos, sem os quais nada teria sido possível. Quero, portanto, expressar a minha gratidão a eles, que nunca deixaram de acreditar em mim, e que investiram no meu trabalho, à custa de esforços e sacrifícios. Agradeço, de resto, à minha família, que me encorajou e amparou, nomeadamente os meus irmãos, Andreia e João, e os meus avós, Domingos e Maria, e à avó Glória.

Agradeço também ao João Sousa, sempre presente e companheiro, que me inspira e faz feliz.

Ao João Aires e ao Hugo Machado o meu obrigado, pelo grande apoio, incentivo e amizade.

Ao Rui Dias agradeço a sua preciosa ajuda e amizade, que mais directamente influenciou o resultado final do protótipo ao facultar os seus objectos criados em Max/MSP, sem os quais não conseguiria chegar tão longe. Agradeço sobretudo o interesse que demonstrou em colaborar comigo, e a amabilidade em acompanhar todo o projecto, mesmo quando o tempo não o permitia.

Quero agradecer ao Professor Doutor Eurico Carrapatoso, orientador da tese, que sempre se mostrou disponível para acompanhar o processo e conduzir a investigação de uma forma estimulante e construtiva. A sua dedicação e contributo foram determinantes para o resultado final, bem como os diálogos e reflexões acerca dos conceitos que constituem o teor da dissertação, que proporcionaram momentos interessantes e produtivos.

Devo salientar também o apoio que recebi por parte da Casa da Música, que prontamente acolheu o meu trabalho, no contexto do projecto *Digitópia* - Plataforma para o Desenvolvimento de Comunidades de Criação Musical em Computador. Embora curta, foi uma colaboração relevante, pois veio introduzir conceitos da esfera musical, destacados pelo coordenador Rui Penha, que dedicou o seu escasso tempo para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do trabalho realizado.

A dissertação de mestrado equivale a um momento importante na vida de uma pessoa, pelo que todos os intervenientes neste processo merecem todo o meu reconhecimento e estima. Desejo, portanto, agradecer a todas as pessoas que, directa ou indirectamente, contribuíram para a realização desta Dissertação de Mestrado.

Resumo

A realidade presente está vinculada a um suporte comunicacional virtual, onde o multimédia assume a forma de representação e transmissão principal da informação.

O multimédia é composto por configurações visuais e sonoras, que juntas potenciam uma experiência multissensorial. Foi a partir desta ideia que se formulou a hipótese de existir uma tradução da imagem em som, ao nível cognitivo. O contexto da performance artística revelou-se ser o universo de acção mais propício a uma possível concepção de tal tradução, expressa sob a forma de uma linguagem estética que veio a estabelecer uma relação íntima entre as artes visuais e as artes musicais. A tecnologia multimédia surgiu aqui como suporte da imagem pictórica, agora actualizada sob o novo contexto digital, e configurada segundo uma correspondência sinestésica/metafórica com a forma musical.

Foi realizado um levantamento do estado da arte, no sentido de se compreender os progressos históricos da investigação acerca da sinestesia, entendida na vertente artística e neurológica, enquanto fundamento para uma tradução Imagem/Som. O frequente recurso a momentos da História da Arte, e análise das qualidades conceptuais que definem a imagem pictórica e a música vieram fundamentar os paralelismos entre ambas as práticas, provenientes do estudo do fenómeno da sinestesia na sua acepção metafórica e artística.

Tendo por base estudos e teorias de vários autores, provenientes da área da psicologia e crítica da arte e da psico-neurologia, e em constante diálogo com a prática artística e musical contemporâneas, conjecturou-se que a tradução entre a imagem pictórica e a música deteria uma essência comum baseada em estados emocionais. Para o efeito, foi identificado um conjunto de quatro estados básicos da emoção estética, baseados na percepção e na expectativa/motivação humana, que estipulam graus de correspondência entre o percepto visual e o percepto sonoro. De facto, concluiu-se que uma tradução deste tipo só poderia conceber-se na tomada de consciência e na enfatização das qualidades sonoras intrínsecas a cada fenómeno visual, tendo igualmente presente as condicionantes e os contextos culturais.

A formulação da componente teórica da presente dissertação foi implementada sob a forma de um protótipo. Este consiste num sistema computacional capaz de analisar todo o processo de criação da imagem pictórica, a partir do qual gera som musical. Aqui foram desenvolvidas fórmulas de detecção e interpretação das qualidades estéticas da pintura, tais como a cor, a forma e o movimento visual, mapeadas para configurações de melodia, harmonia e ritmo musicais, cujo elemento agregador são os estados emocionais. O sistema é igualmente capaz de analisar qualquer outro tipo de imagem, em tempo real, apresentando também uma visualização do estado emocional em situações de interacção do utilizador com o programa.

Finalmente, a constatação de toda uma rede funcional de correspondências entre os atributos e valores estéticos do universo pictórico, e o universo musical, concebida em função da emoção, contribuiu para a concepção de uma linguagem multissensorial. Conclui-se, portanto, que a Pintura Sonora, objecto dessa linguagem multissensorial, ao evocar a música nos termos da pintura, resulta num enriquecimento experiencial e qualitativo da própria obra de arte.

Abstract

The present reality is attached to a virtual communication support, where multimedia takes the form of representation and main transmission of information.

Multimedia is composed by visual and sound compositions which, together, allow for a multi-sensorial experience. It was based on this idea that the hypothesis of existence of a translation of image in sound at the cognitive level was formulated. The context of artistic performance has revealed itself as being the most propitious universe of action for a possible conception of such translation, expressed under the form of an esthetic language that has come to establish an intimate relationship between the visual arts and the musical ones. The multimedia technology has arisen here as a support for the pictorial image, now actualized under the new digital context, and configured as per a synesthetic/metaphorical correspondence with the musical form.

A gathering of the state of art was effected, with the aim at understanding the historic progression of the research about synesthesia, understood on its artistic and neurologic aspects, as a fundament for a translation Image/Sound. The frequent recourse to moments of History of Art and to the analysis of the conceptual qualities that define the pictorial image and music, has come and fundament the parallelisms between both practices, issued of the study of the synesthesia as a phenomenon in its metaphoric and artistic acception.

Having as its basis studies and theories of several authors, proceeded from the areas of psychology and critics of art and psycho-neurology, accompanied by constant dialogue with the contemporary artistic and musical practices, it was conjectured that the translation between the pictorial image and music would hold a common essence based on emotional states. For that effect a set of four basic states of esthetic emotion was identified, based on perception and human expectation/motivation, which stipulate grades of correspondence between the visual percept and the sound percept. In fact, it was concluded that a translation of this type would only be conceived by acknowledgement and giving emphasis to the sound qualities intrinsic to every visual phenomenon, equally having present the conditioning and the cultural contexts.

The formulation of the theoretic component of the present dissertation was implemented under the form of a prototype. The latter consists of a computational system capable of analyzing the whole process of creation of the pictorial image from which it generates musical sound. Here have been developed formulas for detection and interpretation of the esthetic qualities of painting, such as color, shape and visual movement, mapped for configurations of melody, harmony and musical rhythm, aggregation element of which are the emotional states. The system is equally capable of analyzing any other type of image, in real time, also presenting a visualization of the emotional state in situations of interaction of the user with the program.

Finally, the verification of a whole functional network of correspondences between the attributes and esthetic values of the pictorial universe and the musical universe, conceived as a function of emotion, has contributed to the conception of a multi-sensorial language. Therefore, one concludes that the Sound Painting, object of that multi-sensorial language by evoking music in the terms of painting, results in an experiential qualitative enrichment of the work of art itself.

Índice

Agradecimentos.....	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice	v
Lista de Figuras.....	x

I. Introdução..... 1

1.1 Contexto.....	1
1.2 Motivação.....	2
1.3 Relevância	2
1.4 Objectivos.....	3
1.5 Estrutura da Dissertação	4

II. Da Sinestesia ao Multimédia 6

2.1 Investigação Científica e Teórica	6
2.1.1 A Sinestesia como Necessidade Humana desde Pitágoras.....	6
2.1.2 Desenvolvimentos da Neuro-Psicologia do Século. XX ao Século XXI.....	9
2.2 Produção Cultural Artística.....	12
2.2.1 A Procura de uma Arte Multissensorial desde Leonardo da Vinci.....	12
2.2.2 Produção Artística Contemporânea	18
2.3 Aplicações Tecnológicas.....	21
2.3.1 Tecnologias Existentes	21
2.3.2 Aplicações e Serviços Existentes.....	22

III. Quadros Conceptuais da Imagem 28

3.1 Definição da Imagem Artística.....	28
3.1.1 Considerações da Física	29
3.1.2 Componentes e Análise	30
3.2 Percepção Humana	33

3.2.1 Psicologia da Forma.....	33
3.2.2 Anisotropia do Espaço	34
3.2.3 Os Centros e o Peso Visual.....	35
3.2.4 Dinâmica Visual e Estabilidade	36
3.2.5 Equilíbrio e Proporção	37
3.2.6 Ordem e Hierarquia	37
3.2.7 Harmonia.....	37
3.2.8 Expressão Artística, Beleza e Emoção.....	38
3.3 Importância Comunicacional	39
3.3.1 Natureza Imagética dos Símbolos.....	39
3.3.2 Imagem Artística e a Semiose	39
3.4 História e Evolução da Imagem Artística	40
3.4.1 Pensamento Pitagórico	41
3.4.2 O Questionar da Representação pela Abstracção	42
3.4.3 Ressonância Musical em Kandinsky	43
3.4.4 Arte Conceptual	44
3.4.5 Automatismo na Arte	45
3.4.6 A Obra Aberta e a Natureza da Imagem	46
3.4.7 Imagem Interactiva e Arte Generativa	47
VI. Quadros Conceptuais do Som	48
4.1 Definição de Som Musical.....	48
4.1.1 Considerações da Física e Percepção Humana.....	49
4.2 Teoria Musical e Cultura	50
4.2.1 Componentes Básicos da Música nas Várias Culturas	50
4.2.2 Composição e Hierarquia	52
4.2.3 Timbre e ADSR.....	53
4.2.4 Agrupamentos Perceptivos Musicais.....	53
4.2.5 Expectativa e Emoção Estética.....	54
4.3 Importância Comunicacional.....	55
4.3.1 Importância Expressiva.....	56
4.3.2 Modos de Ouvir	56

4.4	Desenvolvimentos Históricos da Cultura Musical	58
4.4.1	Experimentalismo Artístico	58
4.4.2	A Reprodutibilidade Musical	59
4.4.3	Ruído Organizado e <i>Soundscape</i>	59
4.4.4	<i>Visual Sounds</i>	60
4.4.5	Objectos Específicos Sonoros	61
4.4.6	Indeterminismo	62
4.4.7	<i>Open Work</i>	63
4.4.8	Apresentação e Representação	63
4.4.9	Convergência Multimodal	64
V.	Abordagem Proposta	65
5.1	Cinco Níveis de Correlação Sinestésica de Imagem/Som	65
5.1.1	Relação Física entre Imagem e Som	68
5.1.2	Processos Neurológicos e Perceptivos	70
5.1.3	A Analogia e a Metáfora	71
5.2	A Convergência	72
5.2.1	Do Multimédia ao Multissensorial	72
5.2.2	Complementaridade	73
5.3	Proposta de Linguagem	74
5.3.1	O Contexto da Performance	75
5.3.2	A Pintura Sonora	76
5.3.3	Expressão Estética	77
5.4	Modos de Traduzir Imagem em Som	78
5.4.1	Espaço e Tempo: a Sincronia	79
5.4.2	Expectativa e Composição	80
5.4.3	Equilíbrio e Hierarquia	80
5.4.4	Forma e Centros	82
5.4.5	Emoção Estética	84
VI.	Realização	87
6.1	Objectivos do Protótipo	87

6.2 Metodologia.....	88
6.3 Vertente Conceptual do Protótipo.....	89
6.3.1 Especificação de Requisitos	93
6.3.2 Os Estados Emocionais e a Cor	95
6.3.3 Planos Sonoros	97
6.3.4 Caso Particular do Timbre	98
6.4 Desenvolvimentos e Alterações do Projecto	98
6.5 Descrição do Sistema Computacional	103
6.5.1 Módulo de Detecção e Análise de Imagem	105
6.5.2 Módulo de Criação Sonora	108
6.5.3 Módulo de Gravação de Configurações	109
6.5.4 A Aplicação e Apresentação do Protótipo	109
6.6 Avaliação do Protótipo	110
6.6.1 Descrição dos Testes de Avaliação	111
6.6.2 Resultados da Avaliação.....	112
6.6.3 Satisfação dos Requisitos de Prototipagem.....	115
6.6.4 Efeito Estético.....	116
6.6.5 Propostas de Melhoramento	116
VII. Conclusão.....	118
7.1 Conclusões.....	118
7.2 Perspectivas Futuras e Outras Aplicações	119
Bibliografia	121
Anexo A	126
Anexo B	127
Anexo C	128
Anexo D	129
Anexo E	130

Anexo F	131
Anexo G	132
Anexo H	133
Anexo I	134
Anexo J	135
Anexo L	139

Lista de Figuras

Figura 1. Corte longitudinal do cérebro, mostrando as zonas V1, V2, V3, V4 e V5.....	10
Figura 2. Correspondências entre cores e tons musicais segundo vários autores.....	13
Figura 3. Colour-music de Alexander Wallace Rimington: órgão e pauta.	14
Figura 4. Color Organ, de Bainbridge Bishop.....	14
Figura 5. Notas musicais do círculo de quintas, <i>circle of fifths</i> , demonstrando a relação spectral	14
Figura 6. Teclado sinestésico, segundo o compositor Alexander Scriabin	14
Figura 7. Sketch for Several Circles, por Wassily Kandinsky, 1926.....	15
Figura 8. Composition No. 6, por Wassily Kandinsky, Composition No. 6	15
Figura 9. Wilfred sentado em frente ao <i>clavilux domestic</i>	16
Figura 10. Disco colorido compositivo, em vidro.....	16
Figura 11. Frame do filme produzido pelo <i>clavilux</i>	16
Figura 12. Frame do filme <i>Kreise (Circles)</i> 1933, de Oskar Fischinger. Image courtesy: Fischinger Trust, Center for Visual Music.....	16
Figura 13. Oskar Fischinger, <i>Radio Dynamics</i> , 1942, 35 mm, 4 min., color, silent, © The Elfriede Fischinger Trust/The Fischinger Archive.	16
Figura 14. Frames de <i>Permutations</i> (1966), de John Whitney.	17
Figura 15. James Whitney, <i>Lapis</i> , 1963-66, 16 mm, 9 min., color, sound, © The Estate of John and James Whitney.....	17
Figura 16. <i>Color Rhapsody</i> (1951) Mary Ellen Bute. Courtesy of William Moritz.....	17
Figura 17. Bute Abstract Film program	17
Figura 18. Mary Hellen Bute e o osciloscópio	17
Figura 19. Imagens da instalação <i>Burple London</i> , Holland Park, 2007.	18
Figura 20. Registo fotográfico da instalação interactiva, <i>Primal Source</i> (2008), de Husman Haque.	18
Figura 21. <i>Lumia Domestica</i> . Instalação, por Thomas williams	19
Figura 22. <i>Lumia Domestica</i> , por Thomas williams.....	19
Figura 23. <i>L'Expédition Scintillante, Act II: Untitled (light show)</i> , por Pierre Huyghe.	19
Figura 24. <i>L'Expédition Scintillante, Act II: Untitled (light show)</i> , por Pierre Huyghe	19
Figura 25. Chopin, <i>Mazurka in F# Minor</i>	20
Figura 26. <i>At Generator.x</i> , Oslo, 2005.....	20
Figura 27. Carol Steen no seu atelier.....	21
Figura 28. <i>Vision</i> por Carol Steen; óleo sobre papel; 15 x 12-3/4 polegadas; 1996.	21
Figura 29. Escultura <i>Cyto</i> , por Carol Steen.....	21
Figura 30. Espaço terapêutico baseado no conceito SNOEZELEN	23
Figura 31. Espaço SNOEZELEN com fibre óptica.....	23
Figura 32. Iannis Xenakis no laboratório.	23
Figura 33. Visualização do sistema UPIC.	23
Figura 34. Visualização do ambiente e interface do programa <i>MetaSynth4</i>	24
Figura 35. Visualização da interface do programa <i>Sonosphere</i>	25
Figura 36. Esquema explicativo sobre os módulos do trabalho do som	25
Figura 37. PSOs instalação.....	25
Figura 38. Fig. PSOs touch-screen.	25
Figura 39. PSOs em PDA.	25
Figura 40. Visualização da interface do programa <i>Polissonos</i>	26
Figura 41. Visualização da interface do programa <i>Narrativas Sonoras</i>	26
Figura 42. Hiper-instrumento <i>Colmus</i>	26
Figura 43. Visualização do hiper-instrumento, <i>Colmus</i> e respectiva projecção visual das notas musicais.	26
Figura 44. Correspondência proposta por André Rangel entre o espectro visível e o espectro audível.	27
Figura 45. Espectro visível da luz.	29

Figura 46. Mistura aditiva da cor.....	29
Figura 47. Mistura subtractiva da cor.	29
Figura 48. Esquema com as cores quentes e frias e a sua relação diametral.	31
Figura 49. Espaço geométrico da imagem.....	35
Figura 50. Espaço perceptivo da imagem	35
Figura 51. Homem de Vitrúvio, por Lenardo da Vinci	41
Figura 52. <i>Mont Sainte-Victoire</i> , por Paul Cezanne	42
Figura 53. <i>A Noite Estrelada</i> , por Vincent Van Gogh.....	42
Figura 54. <i>O studio vermelho</i> , por Henri Matisse, Oleo sobre tela, 1911	42
Figura 55. <i>Guernica</i> , por Pablo Picasso. 1937.....	42
Figura 56. Representação gráfica de trecho da 5ª sinfonia de Beethoven (1770-1827), por Vassily Kandinsky (1866-1944).....	43
Figura 57. <i>Amarelo-vermelho-azul</i> . Kandinsky, 1925.....	44
Figura 58. <i>The Treachery of Images</i> , por René Magritte	45
Figura 59. <i>Untitled (Green Silver)</i> , de Jackson Pollock.....	45
Figura 60. Sol LeWitt – <i>Cubo Modular</i> - Hallesches Ufer Berlin.	46
Figura 61. <i>Sem Título</i> , de Donald Judd.	47
Figura 62. <i>Rotary Glass Plates</i> , por Marcel Duchamp. 1990.....	47
Figura 63. Infografia de Julián de Velasco. Escala sonora de um teclado de oito oitavas, mostrando-se os limiares do som vocal (a laranja) e da música (a azul claro), medidos segundo a frequências (em Hz) e o volume (em decibéis). A cinza está o limiar da percepção de outras fontes sonoras, as quais o ouvido humano tem dificuldade em distinguir. A linha branca descreve o limiar mínimo da audição humana, enquanto a linha vermelha representa o máximo da experiência auditiva e o limiar da dor.	49
Figura 64. Infografia de Julián de Velasco. Representação da distribuição de componentes básicos da música, indicando a sua maior ou menor importância em sete estilos diferentes de música. O tamanho da letra varia segundo o grau em que prevalece cada componente. As setas indicam as influências entre as várias formas musicais.	50
Figura 65. Gráfico representativo da hierarquia compositiva musical e características base perceptuais.	52
Figura 66. <i>No. 13 (White, Red on Yellow)</i> , por Mark Rothko . 1958. Óleo e acrílico sobre tela. 242.3 x 206.7 cm.....	58
Figura 67. Edgar Varése no laboratório Philips.	60
Figura 68. Graphic Score Cornelius Cardew (1936-1981) "Treatise" (1963-67)	61
Figura 69. Pierre Schaeffer e o <i>phonogène</i> , um gravador de cassetes que permite a alteração da velocidade através da interação com um teclado de 12 teclas. 1952.	62
Figura 70. Esquemas que compõem o modelo de três camadas do sistema perceptivo multissensorial, segundo a ordem do nível mais baixo, as analogias entre elementos básicos imagem/som, para a camada seguinte das associações concretas entre os universos sonoro e visual e correspondência semântica entre ambos, segundo Michael Haverkamp.....	67
Figura 71. Cinco níveis de entendimento da tradução entre os universos visual e sonoro, segundo Michael Haverkamp.	68
Figura 72. Quadro descritivo das origens das 4 emoções base.	85
Figura 73- Matizes de cor principais.	90
Figura 74. Composição de cores quentes	91
Figura 75. Composição de cores predominantemente frias.....	91
Figura 76. Composição de cores primárias.	91
Figura 77. Composição de laranja, verde e amarelo.....	91
Figura 78. Composição dominada por cores quentes e escuras.	91
Figura 79. Composição dominada por cores frias e claras.	91
Figura 80. Composição dominada pelo alto contraste do amarelo com o roxo.	91
Figura 81. Esquema que descreve a arquitectura/organização interna do sistema do protótipo. 92	
Figura 82. Paleta cromática base.....	95
Figura 83. Pintura correspondente a "Alegria", comparada com a respectiva paleta cromática..96	
Figura 84. Pintura correspondente a "Tensão", comparada com a respectiva paleta cromática.96	

Figura 85. Pintura correspondente a "Serenidade", comparada com a respectiva paleta cromática.....	96
Figura 86. Pintura correspondente a "Tristeza", comparada com a respectiva paleta cromática.....	96
Figura 87. Conjunto de patches em Max/MSP, de captura, análise e filtragem da imagem.....	99
Figura 88. Objectos <i>b.envelope~</i> e <i>b.osc~</i>	100
Figura 89. Objecto <i>kslider</i>	100
Figura 90. Objecto <i>nslider</i>	100
Figura 91. Patch relativo manipulação de <i>samples</i>	101
Figura 92. Conjugação de manipulação de <i>samples</i> com MIDI	101
Figura 93. Conjugação das três formas de manipulação sonora: áudio, MIDI e por <i>samples</i>	102
Figura 94. SoundPaintings v1	103
Figura 95. Esquema de análise da cor.....	104
Figura 96. Arquitectura do protótipo.....	105
Figura 97. Objecto <i>b.movie</i> e <i>b.grab</i>	106
Figura 98. Objectos <i>b-videomixer</i> e <i>b.brcosa</i>	106
Figura 99. Objecto <i>b.presence</i>	106
Figura 100. Objecto <i>b.crop</i>	106
Figura 101. Objectos <i>b.framediff</i> e <i>b.centroid</i>	107
Figura 102. Objecto <i>b.colorfilter</i>	107
Figura 103. Módulo de análise de cor.....	108
Figura 104. Módulo de detecção e classificação dos estados emocionais.....	108
Figura 105. Objectos <i>p MIDI_1</i> e <i>p MIDI_2</i>	108
Figura 106. Objecto <i>b.presets</i>	109
Figura 107. Últimas frames de cada vídeo editado de forma a se enfatizar cada estado emocional com um padrão musical	110
Figura 108. Visualização do protótipo em teste, analisando a pintura digital em tempo real.....	111
Figura 109. Voluntário a interagir com o protótipo.....	111

I Introdução

A comunicação humana esteve, desde sempre, vinculada à tecnologia. Esta tem dado respostas às diversas necessidades humanas, nomeadamente de comunicação, permitindo meios de expressão, registo e transmissão de informação.

De facto, a tecnologia influencia e condiciona as diversas formas de expressão e comunicação humanas, no interior de um circuito dinâmico de influência mútua tecnologia – comunicação. Nas sociedades contemporâneas toda a informação está enraizada num sistema de comunicação digital. O digital alterou a relação humana com o mundo e a experiência deste.

Pensar o multimédia na actualidade significa pensar na relação entre os universos da percepção humana e do estímulo sob a forma digital. O multimédia aponta para uma experiência digital multissensorial, onde o digital é, simultaneamente, estímulo e simulacro dos vários sentidos humanos. O universo digital multimédia, pelas suas configurações visuais, auditivas e mesmo tácteis afecta directamente os sentidos, funcionando como estímulo, da mesma forma que se torna extensão dos mesmos, imitando as suas características e funcionando de forma análoga aos sentidos.

O projecto aqui apresentado insere-se neste paradigma, sendo caracteristicamente um objecto de índole artística multimédia, de investigação teórica e experimentação prática.

A componente teórica insere-se no âmbito da investigação da tradução entre média, nomeadamente, da tradução ao nível perceptivo/cognitivo da Imagem para Som. Apesar do carácter da investigação se apresentar essencialmente teórico, esta visa uma componente prática no que diz respeito à sua implementação sob a forma de um protótipo que teste e demonstre os seus resultados. Protótipo esse que se formula como metáfora do teor conceptual da investigação, tomando a forma de uma performance artística que visa traduzir a imagem pictórica num concerto musical.

A presente investigação pretende aprofundar a actual tendência da prática artística multi-sensorial, investindo essencialmente na formulação de uma experiência artística inédita no contexto performativo da construção da imagem pictórica, atribuindo-lhe uma nova semântica e proporcionando igualmente ao espectador uma nova leitura e percepção da imagem e, conseqüentemente, do som.

A formulação de uma arte performativa multissensorial, apoiada numa relação sinestésica entre a imagem e do som, aponta para a “sinestesia metafórica” como prática estética do multimédia.

Para uma introdução ao projecto e aos principais conceitos propostos, é necessário fazer uma contextualização relativamente à sociedade de hoje e ao paradigma contemporâneo que aponta para uma transdisciplinaridade entre Arte e Ciência, expondo, seguidamente, a motivação e principais objectivos.

Um dos conceitos chave desta investigação é a sinestesia, tendo presente a sua definição geral, que deriva do grego (*syn* - união e *esthesia* - sensação), entendida como a relação de planos sensoriais diferentes (como a visão e a audição), seja sob a forma de figura de estilo linguística, ou provocada por uma condição neurológica específica.

1.1 Contexto

No contexto de uma sociedade da informação, o multimédia tornou-se uma forma de representação e comunicação capital. Os diversos meios que o compõem

configuram-se, essencialmente, em estímulos visuais (imagem) e estímulos sonoros (som).

O digital trouxe uma forma diferente de fruição da informação, marcadamente sinestésica, relacionando sobretudo sons e imagens. É nesta acepção que o multimédia traduz uma relação entre a informação e o meio sensorial onde os universos do som e da imagem se apresentam como modo de usufruir da informação mais próximos da percepção humana. Isto é, o multimédia potencia uma relação entre sentidos que se complementam, gerando uma experiência multissensorial que evoca associações sinestésicas. Essas associações podem ser acedidas por estímulos sob a forma de um sentido, mas evocando outro.

Este paradigma apresenta a tecnologia como forma de expressão cultural no contexto da prática artística, traçando uma íntima cumplicidade com a Ciência computacional que torna possível a concretização de uma Arte multissensorial.

É a partir desta ideia que se formulou a hipótese de existir uma correspondência entre Imagem e Som, num sentido de tradução integral, a nível perceptivo e psicológico. Ou seja, uma tradução que, segundo a percepção/cognição humana, permita que uma imagem possa ser lida através de um som e vice-versa, seja através de determinado estímulo sob a forma digital, ou apenas evocado por outro estímulo.

Deste modo, a hipótese formulada aponta para uma experiência estética fruto de uma relação de sinestesia entre Imagem e Som, no contexto da performance e da produção artística contemporânea.

1.2 Motivação

A investigação aqui proposta partiu de um conjunto de interesses, caracterizados por factores tanto científicos como artísticos.

Do ponto de vista científico, o interesse pelos processos perceptivos de recepção e cognição de dois estímulos diferentes (imagem e som), ao nível da psicologia humana, surgiu da necessidade da compreensão da importância do multimédia na sociedade urbana e, em particular, na expressão artística.

Perceber os processos de sinestesia na comunicação implica conhecer os principais apontadores para novos paradigmas de expressões alternativas da comunicação humana, de modo a se aproximar melhor aos sentidos.

Do ponto de vista artístico, a motivação surge de uma prática precedente que incidia na integração de propriedades do multimédia enquanto meio de potenciar a interactividade, numa relação Imagem/Som. A consciência da importância da constante convergência destes dois meios levou a querer propiciar o estudo das relações de sinestesia e complementaridade de ambos, de modo a formular uma exploração e criação de novas narrativas poéticas através da apreensão da imagem pictórica que se traduz em som musical.

1.3 Relevância

No contexto da sociedade ocidental urbana contemporânea, a relação Homem/Tecnologia tornou-se fundamental em toda a actividade e experiência humana, a vários níveis, de tal forma que a tecnologia e, conseqüentemente, o digital são determinantes na revelação do ser humano e nos seus processos de relação com o mundo: a percepção e cognição humanas.

De facto a percepção e cognição são estruturas do entendimento humano que operam em sintonia, a um nível intelectual que sucede a partir dos estímulos recebidos pelos diversos sentidos. Deste modo, a relação com o mundo tem uma interface mediada pelos sentidos humanos.

Portanto, uma investigação que contemple a formulação de uma tradução entre a imagem e o som, enquanto estímulos básicos do paradigma multimédia que se reporta a uma experiência multissensorial e à respectiva reflexão acerca do porquê dessa emergência e dos seus processos, é relevante para a revelação da natureza conceptual e operativa da produção multimédia e artística. Consequentemente, a sua importância reflecte-se igualmente na compreensão dos processos perceptivos e cognitivos humanos mediante a experiência multissensorial digital, contribuindo assim para revelação da condição humana no contexto da cibercultura e da simbiose com a tecnologia.

1.4 Objectivos

O grande objectivo do trabalho consistia em testar e verificar a hipótese de uma tradução da Imagem para Som, ao nível da psicologia humana, percebendo como esta se processa no fenómeno artístico, de modo a oferecer moldes de acção para o seu desenvolvimento e potenciar novas linguagens.

Procurou-se investigar até que ponto a imagem, em particular a imagem artística pictórica, e o som, preferencialmente o som organizado segundo critérios estéticos/musicais, poderiam ser apresentados não apenas como complementos um do outro, mas como formas de representação unas, indissociáveis. Isto é, através do estudo de formas de comunicação e de representação que estimulam sentidos diferentes (a visão e audição), procurou-se averiguar a possibilidade de traduzirem a mesma mensagem, tanto ao nível perceptivo como de fruição poética.

Sendo assim, objectivou-se operar na fronteira do que é a criação multimédia, na sua expressão mais radical, onde o Som (Música) e Imagem (Pintura) são entidades inerentes, de interdependência mútua, convergindo para uma só linguagem.

Outros objectivos e questões intrínsecos à questão foram:

- Investigação da interactividade multissensorial na Arte, de modo a equacionar uma possível correspondência das propriedades da Música (não apenas características físicas, mas também relativas à criação musical) com as premissas de uma “emoção estética” própria das Artes Visuais;
- Estudo do enriquecimento experiencial e qualitativo da própria obra através da proposta de uma nova linguagem - a “imagem sonora” ou “som imagético” - que pretendia ir além dos fundamentos do audiovisual e da visuaudição.
- Aprofundamento teórico dos processos perceptivos de estímulos por meios digitais, gerados artificialmente, incidindo nos estímulos visuais e auditivos, enquanto entidades que surgem numa relação de simultaneidade ou evocação de um sentido pelos termos de outro: aspecto sinestésico do multissensorial;
- Reflexão acerca da capacidade da tecnologia multimédia em fornecer suportes e contextos de aplicação renovado a praticas artísticas como a pintura;
- Estudo da psique humana de modo a se compreender melhor a recepção e criação artística;

Finalmente, os estudos perceptivos dessa tradução poderiam contribuir para a elaboração de formas alternativas de comunicação, onde o som dá lugar à imagem e vice-versa.

1.5 Estrutura da Dissertação

No decurso da investigação proposta foram desenvolvidos capítulos que obedecem a uma sequência estruturada da investigação que constitui o corpo da presente dissertação.

Esta é iniciada pelo capítulo I, relativo à Introdução, onde é apresentada e descrita a problemática abordada, identificando as áreas de estudo onde esta se insere e apontando para o tipo de solução adoptada. Também se expõe a questão central e os objectivos que lhe são inerentes, as motivações e a relevância da questão, bem como a estrutura da tese.

Os capítulos II, III e IV destinam-se a fundamentar a importância e emergência da problemática, cuja contextualização vem comunicar com a história e actuais paradigmas do Multimédia e da Arte dos Média Digitais. Estes três capítulos reportam-se à investigação precedente em três áreas distintas. Cada uma totaliza um capítulo, cujo conteúdo faz referência a acontecimentos e movimentos históricos relevantes para a compreensão da questão em estudo. Assim, não só constituem o estado da arte e apresentam o panorama e contexto da investigação, como são também reflectidos, relacionados e comentados quanto à sua pertinência e interesse dos mesmos face à abordagem proposta.

O capítulo II, da Sinestesia ao Multimédia, apresenta um levantamento e análise do estado da arte relativos à compreensão das relações de sinestesia entre a Imagem e o Som, enquanto formas fundamentais da natureza multissensorial do Multimédia a três níveis distintos: ao nível da investigação científica e teórica, da produção artística e das aplicações disponíveis e desenvolvidas nesse âmbito.

Os capítulos III e IV são capítulos mais específicos, voltados para a apreciação de cada tipo de estímulo, a imagem e o som, respectivamente. Ambos integram também uma análise crítica, objectiva, fundamentada em momentos da história e nos autores estudados. Mas também é subjectiva quando são reflectidos os parâmetros que constituem cada meio e que os torna apreciáveis enquanto Arte. Estas reflexões contribuem para o teor do capítulo seguinte relativo à abordagem proposta.

O capítulo III, relativo aos quadros conceptuais da imagem, é constituído por uma possível definição de imagem artística, em comparação com uma definição e constituição física da luz. Segue-se uma proposta que vem reflectir acerca das relações e conceitos dos componentes da imagem e da composição artística, à luz da sua recepção. Esta é baseada em referências da teoria da arte, reflectindo também a sua importância comunicacional enquanto signo. Este capítulo é finalizado com um estudo e análise da evolução paradigmática dos conceitos específicos de produção e recepção da imagem no contexto das Artes Visuais, com especial enfoque na Pintura, comparando a sua evolução no sentido de se perceber a emergência da produção artística contemporânea, nomeadamente a produção aqui proposta.

O capítulo IV segue uma estrutura semelhante ao capítulo anterior, uma vez que se pretende estabelecer um paralelismo com este, e é relativo aos quadros conceptuais do som. Aqui são estudados os conceitos específicos de criação e fruição musical. Também é apontada uma hipótese de definição de som musical, baseado em teorias da percepção e da musicalidade empírica, descrevendo alguns conceitos extraídos da teoria musical e reflectindo a sua dimensão comunicacional.

O capítulo termina com uma reflexão e análise comparativa de vários movimentos e conceitos estéticos acerca da formulação musical, demonstrando o contexto da produção musical contemporânea.

O capítulo V é dedicado à Abordagem Proposta, onde constam o conceito de objecto artístico proposto, a sua linguagem e correspondência Imagem/Som propostas. São estudados os vários níveis possíveis de correlação da relação sinestésica entre imagem e som e são apresentados os resultados da correlação dos quadros conceptuais de ambos os meios. Finalmente é proposta uma teoria que fundamente modos de traduzir a imagem pictórica em som musical, sendo apontada a proposta de uma possível concepção.

O capítulo VI, intitulado de Realização, é composto pela apresentação da concepção da teoria sob a forma de protótipo. É descrita a sua implementação e clarificada a vertente conceptual deste, através da nomeação das várias componentes, estratégias e metodologias adoptadas, bem como os requisitos, os desenvolvimentos e aplicação do protótipo. Aqui são também explicados o funcionamento, a avaliação e validação do sistema criado.

Finalmente, no capítulo VII, dedicado às conclusões e sugestões para trabalho futuro, são apresentadas as principais conclusões do estudo realizado ao longo da dissertação, bem como algumas das áreas de interesse a estudar futuramente, que possam vir desenvolver os conceitos aqui propostos.

II. Da Sinestesia ao Multimédia

O fenómeno da Sinestesia é complexo e deve ser entendido a vários níveis. Estes níveis foram descobertos e defendidos por vários autores, desde neuro-psicólogos, historiadores de arte, artistas, músicos, de tal modo, que a mesma designação – sinestesia - tornou-se definição de vários fenómenos, não necessariamente relacionáveis. De facto, é necessário algum cuidado ao estudar este fenómeno, de modo a evitar ambiguidades e, portanto, ter consciência da natureza do fenómeno em estudo.

A investigação presente neste capítulo dirige-se segundo três grandes eixos de estudo: a investigação científica/teórica, a investigação proveniente da prática artística e aplicações e tecnologias existentes, de modo a fundamentar e situar historicamente o objecto sinestésico no pensamento teórico e prático, segundo um entendimento multidisciplinar.

Desta forma, são apresentados vários níveis de entendimento do fenómeno, incidindo num em particular – a sinestesia metafórica, presente em grande parte da prática artística - de principal interesse para fornecer uma compreensão do conceito de Multimédia enquanto potenciador de experiências multissensoriais, aliado ao conceito de sinestesia Imagem/Som, com especial atenção à investigação recente.

2.1 Investigação Científica e Teórica

No interior de uma compreensão teórica que permita contextualizar e fundamentar os princípios das relações de sinestesia entre a Imagem e o Som, resolveu-se explicitar as origens do fenómeno.

Deste modo, apresentam-se as origens da sinestesia desde a antiguidade clássica, de modo a perceber-se a sua importância como uma necessidade intrínseca ao ser humano. São também aqui fornecidos os avanços mais relevantes do próprio conceito ao nível teórico e mesmo filosófico, bem como estudos recentes de cientistas no campo da neuro-psicologia que tenham estudado e explicado o fenómeno.

2.1.1 A Sinestesia como Necessidade Humana desde Pitágoras

O fenómeno da sinestesia, pela sua natureza híbrida e multissensorial, remonta à antiguidade grega.

Alguns autores como Lawrence E. Marks e William Moritz (Basbaum, 1999) argumentam que o conceito pitagórico de “música das esferas” parece apontar para uma dimensão sinestésica, através da qual explica o Universo. Pitágoras (571 a.C a 490 a.C) estipula as leis que regem o som na Terra como sendo as mesmas que regulam o funcionamento do Universo: ambos obedecem a conceitos de harmonia através de dimensões de proporção, simetria e número, intimamente ligados ao conceito de consonância. Explica ainda que todos os fenómenos têm uma base de correspondência sob a forma de vibrações matemáticas precisas que se manifestam com a luz, o som e aromas e que a sua harmonia implica uma fusão cósmica.

É baseada nesta ideia de fusão da percepção destes *inputs* sensoriais e na teoria das correspondências, que Marks e Moritz crêem que aqui se traça o primeiro esboço do fenómeno de sinestesia enquanto formulação de inter-relações entre modalidades

sensoriais que, segundo Pitágoras se manifestam enquanto harmonias e métricas perfeitas, pressupondo uma verdadeira união dos sentidos.

A importância do seu pensamento, neste contexto, advém do facto do autor perceber fenómenos subjectivos como a experiência estética da consonância musical, segundo termos objectivos e comensuráveis com dimensões numéricas simples naturais. Desta forma, sistematizando o som a uma grandeza métrica, através da definição de intervalos acústicos de oitava, quarta e quinta que viriam a assumir extrema importância para a teoria da composição visual renascentista, concretamente, no uso de progressões harmónicas e aritméticas.

Repare-se que, especialmente hoje, a natureza matemática destes fenómenos é fulcral para a implementação de sistemas de interacção digitais sonoros e visuais, sustentando por isso, a actualidade e pertinência do pensamento pitagórico.

No entanto, é Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.) o primeiro a formular uma verdadeira correspondência entre cores do arco-íris e notas musicais (Basbaum, 1999) e a possibilidade de existência de um sentido comum, *common sense*, (Zakia, 2002). Sentido esse que estabelecia a conexão entre todos os sentidos num estado único, algo que parece aludir a uma forma de sinestesia entre sentidos. Nos anos 20, os psicólogos da *Gestalt* retomaram a ideia aristotélica do sentido comum para elaborar a teoria da unidade dos sentidos.

Aristóteles também deu um contributo significativo para o carácter estético da conhecida tragédia grega, quando afirmava a importância da música no espectáculo cénico, parecendo apontar para um verdadeiro espectáculo multimédia, considerado então uma obra completa e indissolúvel. Deste modo, a lírica, as artes plásticas e a música formavam uma única entidade estética (Costa, 2007), algo que será aprofundado no início do século XX, com o conceito de *Gesamtkunstwerk*, ideia de obra de arte total, de Richard Wagner.

É interessante perceber não só a actualidade das ideias ancestrais do pensamento filosófico da Grécia antiga, como também os sucessivos paralelismos e coerências com o pensamento de autores posteriores.

No século XVIII, é Isaac Newton (1643 - 1727) quem retoma a correspondência aristotélica, alinhando o espectro visível por uma escala diatónica, constituindo a primeira relação som/imagem pela instância cromática. Na decomposição da luz observou sete cores que procurou relacionar com as sete notas musicais, através das propriedades das ondas da luz e do som.

Erasmus Darwin (1731 - 1802) sugere, também, um paralelo entre notas musicais e cores, seguindo-se um conjunto de autores que tomam esta linha de pensamento de associação cor e notas musicais.

Autores, cientistas e artistas vão, paralelamente, aprofundando o conceito de sinestesia, com vista à invenção de instrumentos que propiciassem e concebessem as relações estabelecidas, dando origem a variadas possibilidades e aplicações que incidiam, tendencialmente, para a relação cor/música. Estas invenções remontam ao século XVI, com a proposta do *color-harpsichord*, do pintor renascentista Giuseppe Archimboldo (1527-1593), mas a concepção e aprofundamento das restantes criações tiveram grande desenvolvimento e afluência de propostas no século XIX, que se prolongou até ao século XX.

É no século XX que este tipo de instrumentos adquire real dimensão com o aparecimento da música electrónica, proveniente das possibilidades interactivas dos sistemas computacionais. Todas estas criações são desenvolvidas mais à frente, no capítulo relativo à Arte, devido à natureza artística destas propostas.

Durante esta evolução são associados movimentos e conceitos como a *Color Music*, *Kinematic Music*, *Light Music*, *Plastic Sound*, a *Visual Music*, etc.

Diferente dos movimentos restantes, a *Visual Music* é uma tendência das artes visuais em atender aos conceitos e propriedades da música na sua génese.

John Whitney (1917 – 1995) caracteriza essa intenção estética da *Visual Music* nos anos 70, segundo uma relação de complementaridade entre a imagem e o som. Entre 1980 e 1990, o trabalho de Whitney, pioneiro na animação abstracta gerada por computador, é ditado pela ideia de transportar os conceitos de harmonia digital que segue padrões de consonância e dissonância musicais e de atracção e repulsa de forças, para as artes visuais e animadas (Alves, 2005).

Michel Chion (1947 -), compositor e teórico do audiovisual, é um autor que vem também elucidar as questões relacionadas com a análise da música e da imagem, propondo a noção de "audiovisão". Tal como Whitney, Chion adopta adjetivos musicais para descrever as qualidades das artes visuais, incidindo principalmente no Cinema. A ideia de dissonância audiovisual é exemplificativa, sendo entendida como discordância momentânea entre a imagem e o som correspondente, relativamente à sua natureza figurativa. O contraponto audiovisual é um conceito análogo, que opõe som e imagem num ponto preciso de significação. Ambos salientam a importância dos momentos de cisão do som face à imagem, como principal transmissor de sentido, enquanto alteram a percepção dos mesmos. Chion (Chion, 1993) defende a possibilidade de existir um carácter visual de um som e um carácter auditivo de uma imagem, isto é, quando a "imagem parece dirigir-se ao ouvido que se encontra no olho para se converter em memória de impressões sonoras" ou quando o som apela a aspectos característicos da imagem. Este fenómeno é designado pelo autor de "transsensorialidade", quando as sensações e informação veiculadas a determinado sentido comportam características próprias do outro sentido. Contudo, este conceito não deve ser confundido com a teoria da "inter-sensorialidade" de Baudelaire, que formulava uma correspondência entre os sentidos.

O audiovisual surge em Chion como um valor acrescentado, amplamente superior à simples simultaneidade do som com a imagem. O resultado seria, portanto, superior à soma das partes, portador de uma unidade interna. O conceito de "audiovisão" e "visuaudição" de Chion aparecem como estados distintos daquilo a que, vulgarmente, se designa de audiovisual, sendo que na "audiovisão" a imagem é o elemento consciente de atenção e o som reforça o seu efeito enquanto que na "visuaudição" a percepção é concentrada na audição dentro de um contexto visual que a enriquece. O conceito de audiovisual é também importante para se perceber o desempenho do som face à imagem e as suas relações num contexto específico da produção multimédia.

É de notar que a ideia de um todo enquanto entidade superior à mera soma das suas partes constituintes, na teoria da "audiovisão" em Chion, é um conceito desenvolvido pela *Gestalt*, uma teoria da psicologia fundada pelos psicólogos alemães Max Wertheimer (1880-1943), Wolfgang Köhler (1887-1967) e Kurt Koffka (1886-1940), nos princípios do século XX. Essa teoria considera fenómenos psicológicos como um conjunto uno e articulado segundo uma configuração própria e leis internas.

Um dos mais conhecidos autores que se baseiam nas teorias gestaltistas é Rudolf Arnheim (1904 – 2007), antigo professor de psicologia da Arte na Universidade de Harvard, no que diz respeito às diferentes formas de organização perceptiva. Arnheim dá as suas contribuições para a psicologia da Arte até à actualidade, avaliando a intuição artística. Este atesta que a Arte é instrumento essencial na formação e na expressão da personalidade humana, cuja componente emocional é fundamental para a

actividade mental dos aspectos motivacionais e cognitivos. Os estudos de Rudolf Arnheim (Arnheim, 1971) têm uma incidência analítica no domínio da composição. O espaço da composição é espaço psicológico, intrínseco à configuração da relação dinâmica de um todo com as partes. Estas relações hierárquicas induzem relações de força e atracção que mobilizam o espaço.

Arnheim faz contribuições importantes, em especial para as Artes plásticas, através da formulação de conceitos como o “sentido de forma”, enquanto capacidade para prover objectos visíveis de propriedades como clareza, unidade, harmonia, equilíbrio, pertinência e adequação; e o “principio da boa forma” que verifica “a dissolução da forma no conteúdo apenas quando a obra se adequa ao modo do espectador apreender as coisas”, sendo “Arte e Música abstractas...formas, cores, sons, ritmos” que quando bem conseguidas seguem “um padrão de forças que transmite a sua particular mistura de calma e tensão, leveza e peso - uma transubstanciação completa de forma em expressão significante”.

Repare-se que estes dois conceitos estabelecem princípios aplicáveis às Artes, nomeadamente às Artes Plásticas e à Música, tecendo todo um conjunto de relações e correspondências, já procuradas pelos autores acima referidos. A sua investigação assenta na psicologia “gestáltica”, enunciando que a interpretação da informação visual apresenta padrões comuns na forma como se percebem vários tipos de informação, percebendo o espaço como um conjunto de ligações segundo leis de agrupamento perceptivos da composição.

2.1.2. Desenvolvimentos da Neuro-Psicologia do Século XX ao Século XXI

O desenvolvimento da neuro-psicologia na investigação científica do fenómeno da sinestesia, enquanto condição neurológica, é relevante para a compreensão dos processos perceptivos e da estrutura cerebral.

Durante muito tempo não existiram formas objectivas e sistemáticas de análise, levando a que a sinestesia fosse um fenómeno desconsiderado. Só a partir do século XX, através do uso de tecnologias de observação da actividade cerebral por ressonância magnética, é que a sinestesia começou a emergir como estado perceptivo, prolongando-se a investigação até à actualidade. Contudo, as opiniões acerca da origem do fenómeno e mesmo a classificação das formas distintas de sinestesia divergem. Cada autor propõe a sua teoria.

Richard E. Cytowic (1952 -), mestre em neurologia, é conhecido por ter reintroduzido a sinestesia no campo de investigação científica na década de 80, vista hoje, como crucial nas teorias básicas do funcionamento do cérebro. Cytowic realizou experiências, reunindo muita documentação e relatos relativos à sinestesia. Para si, a percepção é um mecanismo biológico complexo, de interacções não hierárquicas e não lineares, onde a emoção coordena o pensamento e os comportamentos.

Cytowic estuda a sinestesia enquanto estado clínico, em especial o caso da *color-hearing*, ou audição colorida, por ser o mais frequente entre os “sinestetas”, *synesthetes*, estimando que exista uma pessoa “sinesteta” em cada 25.000. O “sinesteta”, ou portador de sinestesia, é alguém sujeito a uma condição perceptiva rara que consiste na experiência de determinadas manifestações sensoriais provocadas por estímulos de outros sentidos, acreditando-se que a causa de tal facto é uma interconexão de determinadas zonas do cérebro. O autor defende que a sinestesia apresenta características comuns: está circunscrita a um circuito pessoal; é automática

e involuntária; as suas percepções são coerentes ao longo do tempo; manifesta-se na infância antes dos quatro anos de idade; e não é fruto de aprendizagem.

Cytowic expõe uma teoria “multiplex”, como relação de interdependência entre o neocórtex (associado aos processos de análise de informação mais sofisticados) e o sistema límbico (associado às emoções e memória), afirmando que a emoção é responsável pelo equilíbrio das funções cognitivas.

As áreas do córtex visual do cérebro são caracterizadas de acordo com as suas funções primárias, tal como se pode observar na figura 1: a zona V1 tem a ver com a selecção do sinal para várias tarefas visuais; V4 é relativa à cor; e V5 está relacionada com o movimento e direcção. Ora, os estudos de Cytowic revelam que nos “sinestetas” imagem/som são capazes de gerar experiências visuais conscientes sem activar as zonas V1 ou V2, uma zona específica do córtice visual do cérebro, que os não “sinestetas” activam, e que é responsável pela distinção figura-fundo de um primeiro plano, permitindo aos neurónios a memorização de objectos.

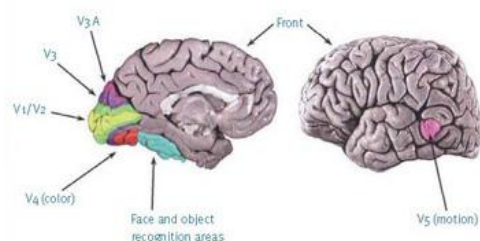


Figura 1. Corte longitudinal do cérebro, mostrando as zonas V1, V2, V3, V4 e V5.

As divergências de opinião não se ficam apenas pela caracterização e origem do fenómeno. Uns defendem a possibilidade da sinestesia ser comum a todos, mas com níveis de consciência ou de intensidade diferentes (Blakemore et al. 2005), outros afirmam poder ser induzida ou desenvolvida.

Simon Baron-Cohen (1958-) e John Harrison, investigadores do departamento de Psicologia experimental da Universidade de Cambridge, defendem que as áreas do córtex actuam em função do seu uso e que as conexões *cross-modal* podem ser estimuladas, podendo qualquer pessoa tornar-se “sinesteta” quando submetida a estímulos apropriados. O estudo de Baron-Cohen incide especialmente na existência da sinestesia numa fase bebé, defendendo a ideia de que a estrutura cerebral do “sinesteta” é biologicamente distinta dos restantes. Baron-Cohen e Harrison distinguem dois tipos de sinestesia: A “pseudo-sinestesia”, sendo esta apenas metáfora, sensação associada a determinada prática artística, traduzida por outros meios ou hábitos culturais, fruto de treino ou truques mnemónicos. E “sinestesia real” seja ela inata, à nascença, seja como patologia, adquirida por lesões no cérebro ou induzida por psicotrópicos. Esta última é considerada mais de 90% consistente e altamente específica no que diz respeito às modalidades inter-sensoriais.

Outra teoria diferente é de Lawrence E. Marks (Marks, 1988), especializado em Psicologia Cognitiva da Linguagem e professor em Processamento de Informação Sensorial, na Universidade de Yale, defendendo a existência de dimensões comuns e regularidades perceptivas nas diferentes culturas, baseado em experiências com associações *cross-modal* entre culturas. Focando-se na audição colorida, o autor traça uma relação directa entre frequência dos sons audíveis e a dimensão visual de brilho na percepção.

Apesar das diferentes teorias e mesmo contradições entre elas, Edward M. Hubbard e V. S. Ramachandran (Hubbard and Ramachandran, 2005), estudiosos dos mecanismos neuro-cognitivos da sinestesia, na Universidade de California, em San

Diego, afirmam a possibilidade de haver mecanismos neuro-psicológicos comuns partilhados pelas diferentes formas de sinestesia, baseados na coerência e influência mútua que observaram entre os vários testes. Ramachandran e Hubbard recorrem a dois métodos para avaliar a sinestesia, procurando semelhanças e diferenças ao nível genético, cognitivo e perceptual/neurológico entre “sinestetas” e “não-sinestetas”: o método comportamental e fMRI - *functional magnetic resonance imaging*. Ambos os métodos são testados segundo dois mecanismos hipotéticos, a “excessiva conectividade” neurológica e o “*feedback* desinibido”, sendo que cada um explica a origem e as causas da sinestesia de forma diferente. O modelo neurológico da sinestesia que designa a “excessiva conectividade” é referente à activação directa entre regiões adjacentes do cérebro – *local cross activation* – através de conexões corticais – *cortical to cortical connections* – e considerou-se que a sua origem poderia ser pré natal ou derivada de uma mutação genética. O modelo relativo ao “*feedback* desinibido” reporta-se aos casos em que se dá uma activação multissensorial através da ligação entre as estruturas temporais parietais e occipitais do cérebro, em que a intensidade de um estímulo tem impressões específicas de outro sentido.

A importância dos seus estudos centrou-se na conjectura de uma possibilidade de que ambos os mecanismos hipotéticos convirjam para um efeito sinestésico geral para toda a população. De facto, a sua investigação incide principalmente na tentativa de perceber se a sinestesia depende de mecanismos partilhados por todos ou se existem mecanismos únicos, próprios dos “sinestetas”. Os autores citam o exemplo da correspondência entre sons agudos com cores claras para argumentar que existem pelo menos alguns mecanismos comuns na correspondência audível/visual, variando apenas o nível da sua consciencialização e definição do mapeamento. Esta teoria é completada pela ideia de que a sinestesia está relacionada com o plano emocional do significado do estímulo e a memória (Nunn e tal. 2002).

No progresso da ideia de uma avaliação emocional da sinestesia, Kazuhiro Yamawaki e Hisao Shizuka (Yamawaki, 2004) desenvolveram um método de investigação, com base em questionários, de modo a avaliar os graus e relações entre música, emoções e tonalidades de cor. Para tal estabeleceram um conjunto de associações, baseadas em amostras de intervalos musicais, adjetivos que expressassem um estado de espírito e tonalidades de cor, de forma a perceber a maior incidência e consistência de determinado tipo de associações. Foram registadas tendências coerentes verificadas em estudantes de música, levando a crer que a sinestesia pode ser aprendida e que está relacionada com a estimulação e domínio musical, podendo ser induzido: *acquired color-hear person*.

Outros métodos foram adoptados e desenvolvidos para o estudo da sinestesia, como o NeCoSyn (Netherlands Color Synesthesia), de Crétien Van Campen (1963-), investigador de psicologia (van Campen e Froger, 2003). O NeCoSyn serviu para testar aspectos dinâmicos e emocionais da sinestesia, atribuindo perfis individuais da dimensão da cor com os restantes domínios sensoriais. Van Campen fez também um levantamento histórico da sinestesia na Arte, procurando elucidar acerca dos aspectos perceptivos e emocionais da sinestesia.

Outros autores provenientes de outros ramos de investigação vieram comunicar e enriquecer as teorias acima referidas. Greta Berman (Berman, 1999), investigadora em História da Arte, retoma os estudos de autores já mencionados como Citowic, mas de uma forma empírica, baseada na sua investigação de artistas e compositores (como Alexander Scriabin, Oliver Messiaen). Berman defende que a sinestesia existe como um *continuum*. Isto é, existe um estado puro de sinestesia que se

estende por muitas graduações, em infinitas variações em diferentes indivíduos e que só em determinados graus podem ser apreendidos - ideia de sinestesia relativa.

B. M. Galejev, (Galeyev and Vanechkina 2001) conhecido por ser investigador, inventor e artista no Instituto de Estética Experimental em Kazan, na Rússia, debruça o seu estudo no fenómeno da sinestesia como associação inter-sensorial formada por similaridade e *contiguity* (série de eventos em contínua conexão) de percepções “heteromodais” que ocorrem no subconsciente. Defende também que a sinestesia, em particular a *color hearing* é uma componente essencial para o pensamento musical quando este evoca imagens.

A importância deste capítulo advém não apenas de esclarecer as várias teorias para a compreensão do fenómeno perceptivo da sinestesia, mas também de se constatar uma relativa coerência entre pensamentos de diversos autores, não só no interior do campo da neurociência, mas também entre outras disciplinas, apelando para um estudo multidisciplinar. Autores provenientes do ramo da psicologia complementam os estudos neurológicos e inclusive dão-lhes continuidade.

2.2. Produção Cultural Artística

A importância de referir a produção cultural, numa acepção alargada que incorpora a produção artística (seja visual, musical, cinematográfica, etc), ocorre não só da presente dissertação se debruçar no campo da performance artística, mas também porque os fenómenos de sinestesia e correlação Imagem/Som têm grande incidência neste tipo de produção.

A produção cultural é caracterizada por apresentar objectos e invenções tecnológicas que traduzem valores culturais, próprios de uma época, mas também engloba movimentos, conceitos e paradigmas que conduzem essas criações, provenientes de várias artes, incidindo particularmente nas artes plásticas e na música.

2.2.1. A Procura de uma Arte Multissensorial desde Leonardo da Vinci

É curioso e interessante perceber que os pressupostos de uma concepção de Arte *Cross-Sensorial* Generativa contemporânea remontam à Renascença, ainda que muitas das suas criações tenham ficado pela teoria, à falta de meios tecnológicos capazes de satisfazer as necessidades criativas deste tempo. Seguem-se os autores, artistas e compositores mais notáveis, salientando-se algumas das suas invenções e instrumentos que preconizam o paradigma de uma Arte Multissensorial.

Leonardo da Vinci é um dos mais notáveis e conhecidos artistas do Renascimento, sendo muitas vezes associada a sua pintura à primazia dos mais consagrados valores renascentistas. Da Vinci tem o seu nome inscrito na História enquanto artista, cientista e inventor. De entre as suas criações, é de salientar a realização de verdadeiros espectáculos “multimédia” para as cortes italianas, onde estímulos dos vários sentidos eram accionados, de modo a enfatizar uma determinada expressão. Também no século XVI, Giuseppe Archimboldo (1530-1593) propõe a possibilidade de uma música a cores com o seu “Color Harpsichord”, a primeira experiência conhecida de “sinestesia colorida” e o primeiro esboço de um verdadeiro instrumento visual e musical.

Apesar de não haver registos de que este instrumento tenha, de facto, sido construído, as suas descrições relatam uma relação entre cores e sons que, pela sua

estrutura e forma, alude à teoria de *color-music*, aproximando-se ao conceito pitagórico de proporção harmônica de tons e semitons musicais com tonalidades de cor. A *color-music* é uma aspiração que se inicia, sensivelmente, no século XVIII.

Louis Bertrand Castel (1688 – 1757) inventa o “Ocular Harpischord” ou “Clavecin Oculaire”, considerado o dispositivo mais antigo para a performance de música visual. Este consistia numa espécie de órgão cujas teclas accionavam um conjunto de processos mecânicos que geravam luz colorida. A luz era gerada através da projecção e reflexão (espelhos e prismas) da luz de velas ou janelas que atravessavam papéis ou vidros coloridos. A associação de cada tom e semi-tom musical a uma tonalidade de cor é uma escolha pessoal do autor.

Segue-se um quadro (Figura 2) que sintetiza algumas das várias correspondências entre a tonalidade de cor e a nota musical, ao longo da história. Repare-se que apesar de serem autores provenientes de áreas e épocas diferentes e apesar de uns serem assumidamente “sinestetas” enquanto outros não, e apesar das várias teorias defensoras de uma extrema subjectividade neste tipo de correlações, é notória uma coerência geral e uma tendência surpreendentemente específica de associação entre determinada tonalidade de cor a determinada nota.

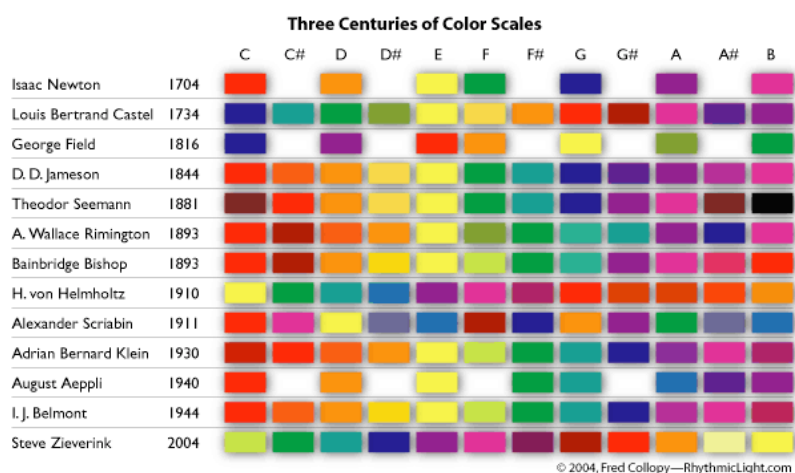


Figura 2. Correspondências entre cores e tons musicais segundo vários autores.

No período compreendido entre 1860 e 1930, aponta-se para uma consistência da sinestesia, presente nas artes plásticas, música, literatura, filosofia e teosofia.

No final do século XIX e princípios do século XX, vivia-se um período de ruptura, que ia esboçando o Modernismo, através da procura de uma nova concepção estética que propunha uma dimensão sensorial e uma subjectividade interior, aliadas ao Misticismo e Simbolismo.

Charles Baudelaire é um dos poetas e teóricos da Arte, conhecido por ser um dos precursores de uma nova concepção estética simbolista que rompia com a estética clássica. Baudelaire procurou estabelecer uma “teoria das correspondências” entre sentidos, proposta de uma relação entre domínios sensoriais intrínseca à natureza das coisas e potencialmente perceptível por todos. Essa correspondência, expressa na sua literatura, parece aludir a uma autêntica relação “sinestésica” com o mundo, envolta na experiência poética da sinestesia enquanto figura estilística.

Nos finais do século XIX, Alexander Wallace Rimington criou um instrumento que era tocado segundo a mesma pauta de um órgão normal. Este instrumento, que o autor designou de *color organ* (Figura 3), era um órgão adaptado, cujo teclado, em vez de produzir música, accionava um conjunto de mecanismos controladores de vários diafragmas diante de lentes próprias. Rimington defendia uma relação entre os

fenómenos psicológicos de cor e som, e propõe uma divisão do espectro visível segundo razões de proporcionalidade da escala musical.

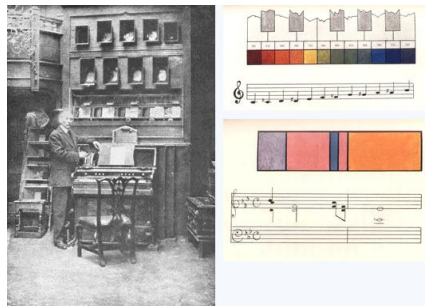


Figura 3. Colour-music de Alexander Wallace Rimington: órgão e pauta.

Em 1877, Bainbridge Bishop, interessado no conceito de *painting music*, constrói um dispositivo integrado num órgão que projectava luz colorida, enquanto parte integrante da música. A figura 4 apresenta o órgão modificado de Bishop.

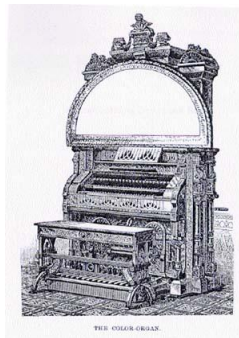


Figura 4. Color Organ, de Bainbridge Bishop

No domínio da composição musical, o compositor russo Alexander Scriabin (1871-1915) é considerado precursor da performance e do multimédia, segundo Greta Berman (Berman, 1999). Scriabin é o autor do poema sinfónico *Prometheus, The Poem of Fire*, a sua proposta mais emblemática, criado segundo o "acorde místico" (composto por seis notas baseadas em trítonos), com a pretensão de combinar a sua sinfonia com luzes coloridas, segundo uma correspondência própria. Scriabin construiu também uma espécie de órgão de luz colorida que convertia som para luz, iluminado a audiência e os músicos. A correspondência *color-hearing* de Scriabin foi descrita através de um círculo e de um teclado "sinestésicos", apresentados nas figuras 5 e 6.

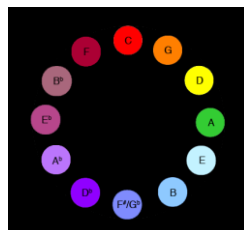


Figura 5. Notas musicais do círculo de quintas, *circle of fifths*, demonstrando a relação espectral.

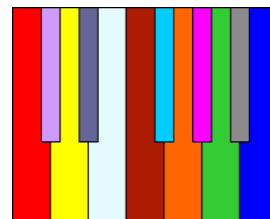


Figura 6. Teclado sinestésico, segundo o compositor Alexander Scriabin.

Oliver Messiaen (1908-1992), o mais conhecido compositor “sinestésico”, segundo Greta Berman, destaca-se por um estilo musical único. Berman relata que Messiaen era considerado conservador por compositores radicais seus contemporâneos por lhes parecer muito dependente das influências harmônicas do século XIX e, no entanto, dissonante para compositores conservadores, pelo uso de uma orquestração não usual. A sua associação à cor surgia através dos seus *color chords*, isto é, de acordes coloridos. Messiaen descrevia tons musicais específicos através de cores que, segundo ele, descreviam as combinações de sons e timbres. Berman aponta para uma possível inspiração religiosa proveniente do ambiente das catedrais e uma aspiração mística quando descreve cores específicas para determinados tons.

Muitas obras suas foram inspiradas na pintura dos seus contemporâneos, entre os quais se destaca o pintor, Robert Delaunay, cujo emprego da cor era semelhante ao uso de notas musicais. Delaunay procurava, conscientemente, o discurso musical na sua pintura, embora não seja registado qualquer efeito de sinestesia.

O músico russo K.K. Saragev (1900-1942), possuidor de sinestesia *color-hearing*, concebeu a sua relação de sinestesia afirmando que cada tom musical teria a sua própria forma, cor e número (influência simbolista e da numerologia).

Outro pintor que recorria à música para estabelecer comparação com a pintura era Wassily Kandinsky (1866-1944).



Figura 7. Sketch for Several Circles, Por Wassily Kandinsky, 1926.



Figura 8. Composition No. 6, por Wassily Kandinsky, 1913, Hermitage Museum, St. Petersburg, Russia.

Kandinsky, uma figura incontornável no domínio da pintura expressionista, com uma componente simbolista, apresenta uma expressividade única, cuja vivacidade da cor e dinamismo da forma comporta ecos de uma musicalidade intrínseca. Veja-se os dois exemplos ilustrativos das figuras 7 e 8, de duas conhecidas pinturas de Kandinsky. Alguns autores defendem que essa aproximação à linguagem musical é que direccionou o autor para uma pintura abstracta, com grande ênfase no ritmo, cor, harmonia e contraponto.

Ainda que nada prove que Kandinsky tenha sido realmente “sinestésico”, a sua ligação à música surge em variadas descrições em que as suas ideias eram partilhadas com o compositor Arnold Shoenberg (1874-1951). “A cor é o teclado, os olhos são o martelo e a alma o piano de cordas.” (Wassily Kandinsky).

Inspirado nas formas simples e dinâmicas de Kandinsky, Thomas Wilfred apresenta, em 1925, o *Clavilux*, um instrumento de projecção de luz colorida, em movimento, que também apresentava formas geométricas. Wilfred desenvolveu um sistema próprio de notação da composição da cor. As peças resultantes foram denominadas *Lumia* pelo autor. Estas peças, *Lumia*, poderiam ser apresentadas junto de orquestras. O instrumento em si era composto por vários projectores, através dos quais, um sistema de discos que continham os padrões geométricos coloridos era contraposto com uma fonte luminosa.



Figura 9. Wilfred sentado em frente ao *clavilux domestic*.



Figura 10. Disco colorido compositivo, em vidro.



Figura 11. Frame do filme produzido pelo *clavilux*.

O autor desenvolveu uma versão caseira do *Clavilux* (Figura 9 e 10), que consistia num mecanismo de discos giratórios com cristais incrustados que eram reflectidos através de espelhos destorcidos móveis, numa tela. Contudo, o *Clavilux* não pode ser considerado um *color-organ* não só por ser um instrumento silencioso, ou seja, só trabalhava o efeito luminoso (figura 11), como o próprio Wilfred negava essa condição, apelando antes para aquilo que ele designou de “arte da luz”, ou *light art*.

Já nos anos 40, Oskar Fischinger (1900 – 1967), realizou trabalhos cinematográficos e trabalhou a imagem animada sonora, por meios tradicionais de animação. As suas animações são abstractas, coloridas e ritmadas pela música que as acompanha (figuras 12 e 13). Mesmo os seus filmes são conhecidos por ter alusões ao fenómeno da sinestesia. O autor colaborou, também, em espectáculos de Color Music.



Figura 12. Frame do filme *Kreise (Circles)* 1933, de Oskar Fischinger. Image courtesy: Fischinger Trust, Center for Visual Music.

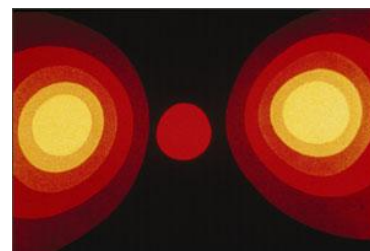


Figura 13. Oskar Fischinger, *Radio Dynamics*, 1942, 35 mm, 4 min., color, silent, © The Elfriede Fischinger Trust/The Fischinger Archive.

Por volta dos anos 60, com a difusão de processos electrónicos e computacionais, as artes visuais voltaram-se para a imagem animada gerada por instruções programadas baseadas em normas musicais. É aqui que a *Visual Music*, enquanto arte visual que aspira as qualidades dinâmicas e não-objectivas da música, atinge a sua concepção plena. Repare-se que a *Visual Music* é um campo específico de criação artística, trazendo a marca da sinestesia segundo um carácter metafórico, através da evocação de um sentido nos termos de outro. É constituída por música abstracta e imagens abstractas, através dos quais o campo imagético incorpora valores musicais, tais como a noção de harmonia, relacionada com a ideia de consonância.

Uma vez mais, o movimento da *Visual Music* é coerente com as ideias de Chion e é preconizado por John Whitney, designada por meios de uma *Digital Harmony* (Alves, 2005). O autor também é dos primeiros a reconhecer a importância dos computadores e do digital, como únicos meios capazes de realizar uma correspondência directa e real na imagem animada com o mesmo tipo de harmonia encontrada na música.



Figura 14. Frames de *Permutations* (1966), de John Whitney.

O seu trabalho, *Permutations* (Figura 14), em conjunto com James Whitney, é paradigmático do seu processo e pensamento. Whitney resolve proporções numéricas, curiosamente, idênticas às relações matemáticas de números inteiros de Pitágoras, que determinam o comportamento e forma dos pontos da imagem, coincidindo com a relação matemática das frequências da música. Deste modo, determina séries harmónicas e um conjunto de intervalos musicais sob um factor comum, criando padrões que estabelecem a dinâmica das imagens e do som.

Whitney afirma que uma parceria, fundada em inter-relações válidas de harmonia digital, igualmente aplicáveis para o som e a imagem, será a chave de sucesso de uma nova Arte Visual animada. John Whitney é considerado por muitos autores o “pai da computação gráfica”.

O trabalho desenvolvido por James Whitney, surge muitas vezes associado ao de John Whitney, não só pela parceria, mas porque os processos são os mesmos e os resultados semelhantes: veja-se o exemplo de *Lapis*, datado de 1966 (Figura 15).



Figura 15. James Whitney, *Lapis*, 1963-66, 16 mm, 9 min., color, sound, © The Estate of John and James Whitney.

Mary Hellen Bute é das primeiras artistas a trabalhar a animação através do uso de padrões do osciloscópio para criar as formas dos seus filmes (Figuras 16, 17 e 18). O seu trabalho *Bute*, datado de 1938, evoca “novas sensações do som”, através das suas “colagens”. *Tarantella* é considerado o seu melhor filme, no qual Bute animou grande parte das imagens usando linhas oscilantes para coreografar escalas dissonantes. *Pastorale* (1953) é outra peça sua e remete para o filme a preto e branco, criando fluxos contínuos de luz colorida que rodam em várias direcções de modo a sincronizar com as vozes múltiplas da peça *Os carneiros podem pastar com segurança*, de J.S.Bach.



Figura 16. *Color Rhapsody* (1951) Mary Ellen Bute. Courtesy of William Moritz.



Figura 17. *Bute Abstract* Film Program.



Figura 18. Mary Hellen Bute e o osciloscópio.

2.2.2 Produção Artística Contemporânea

Uma das grandes forças motriz da Arte Contemporânea é o carácter Intermédia e Multimédia dos seus objectos, trabalhados nos mais variados meios, alicerçados nos avanços tecnológicos dos mesmos.

É, portanto, muito comum ou mesmo generalizado, o uso de Imagem e Som como suportes expressivos. De modo que, o que importará nesta secção são trabalhos que ultrapassem a mera emissão simultânea dos dois meios, para passar a incorporar uma preocupação séria na instância da sua integração/implicação, um no outro, e um compromisso forte em estabelecer essa correlação enquanto conceito do trabalho, atendendo às especificidades do médium. Seguem-se alguns exemplos de obras de artistas plásticos que trabalham numa área e intencionalidade próximas a uma tradução de Imagem/Som ou cujo trabalho é produto da Sinestesia.

Husman Haque é um artista e designer que se dedica à pesquisa de arquitecturas de sistemas interactivos, e à criação de ambientes reactivos, interfaces e sistemas que interajam com o público, em tempo real. Os seus trabalhos são caracterizados por terem uma dimensão pública e uma relação interventiva com os espaços em que ocorrem. Veja-se o caso da instalação interactiva *Burple London*, ilustrado na figura 19, onde é gerado um corpo enorme luminoso colorido que reage à acção do público, interagindo com o espaço, os sons e a vivência da cidade.



Figura 19. Imagens da instalação *Burple London*, Holland Park, 2007.

A obra *PrimalSource* (Figura 20) é paradigmática do seu trabalho e é de maior importância neste contexto, sobretudo porque a relação Imagem/Som é o próprio motor do trabalho em si: este é suportado por um sistema que faz o mapeamento de Som para Imagem.



Figura 20. Registo fotográfico da instalação interactiva, *Primal Source* (2008), de Husman Haque.

De facto, a obra depende da intervenção do público, que terá que produzir o som, para que este seja o input do sistema implementado na peça. Este sistema analisa a voz humana e o som circundante, cujas propriedades específicas são mapeadas para uma sucessão de cores, formando uma imagem em movimento e padrões, projectados no céu, sob enormes borrifos de água: uma *mirage-like installation*. O efeito da imagem apresenta uma linguagem colorida próxima das *Lumia* de Thomas Wilfred e outras imagens resultantes de instrumentos semelhantes, mas comporta uma dinâmica diferente de padrões e movimento que subsiste sob a forma etérea da água e que é circundada pelo som dos seus espectadores.

Willie Williams surge aqui nomeado porque a sua obra deriva directamente da proposta de Thomas Wilfred, mais concretamente do conceito de *Lumia*. Tanto ao nível de resultados visuais, como processuais, a sua proposta *Lumia Domestica* é herdeira do trabalho de Wilfred, como se pode ver nas figuras 21 e 22.



Figura 21. *Lumia Domestica*. Instalação, 2007. Turnpike Gallery, Leigh, Greater Manchester, UK. Thomas Williams.



Figura 22. *Lumia Domestica* Thomas Williams.

Apesar de não haver uma relação directa com a música, nem ter pressupostos de transformação computacional, *Lumia Domestica* surge como uma obra que prosseguiu o trabalho realizado no contexto da sinestesia e da procura em expressar implicações musicais na imagem, dando resposta, essencialmente tecnológica, à proposta de Wilfred. O artista faz instalações luminosas em diversos espaços arquitectónicos, inclusive espaços de concertos musicais, supondo portanto uma relação com estes, ainda que possa não haver interacção directa de tradução de um fenómeno no outro. O seu trabalho é caracterizado por ser essencialmente "light art".

A busca e a alternância entre os meios são uma das grandes preocupações de Pierre Huyghe, que afirma serem formas para alcançar uma noção de espaço e escultura geradoras de uma experiência narrativa interpretativa.



Figura 23. *L'Expédition Scintillante, Act II: Untitled (light show)*, por Pierre Huyghe, 2002.



Figura 24. *L'Expédition Scintillante, Act II: Untitled (light show)*, por Pierre Huyghe, 2002.

A sua obra *Untitled (Light Show)*, ilustrada nas figuras 23 e 24, é também fruto do equacionar de uma relação entre os meios audiovisuais, incorporando a dimensão visual segundo uma dimensão sonora. De facto, a peça sugere três ambientes diferentes que reflectem um modelo de palco, dividido em três actos de um concerto musical. Cada acto é apresentado em momentos e espaços expositivos diferentes e é representado através de uma "dança" de raios de luz e efeitos de névoa. A névoa cria uma sensação de expectativa no público que aguarda que o suposto concerto comece, algures no palco vazio que constitui a peça. Huyghe pretendeu trabalhar a estrutura narrativa da obra, evocando a música através da visão, incitando a memória do espectador. Uma vez mais, a relação Imagem/Som enunciada em *Untitled (Light Show)* traduz-se a um nível mais conceptual e metafórico, do que a concretização de um real mapeamento. É uma obra que se localiza mais no âmbito da "arte da luz", ainda que a relação da luz e da cor com a música seja mais evidente que o trabalho de Williams.

Martin Wattenberg é um artista digital nova-iorquino, cuja obra se centra precisamente no mapeamento da informação. Wattenberg é um artista e investigador de grande histórico na área da visualização de dados. Foi director de Pesquisa e Desenvolvimento da SmartMoney.com, é o gerente fundador do Laboratório de Comunicação visual da IBM, possui um doutoramento em Matemática em U.C. Berkeley e tem um percurso expositivo artístico nas mais prestigiadas galerias de Arte, como o Instituto de Arte Contemporânea de Londres, o Museu Whitney de Arte Americana e o Museu de Arte Moderna de Nova Iorque. Muitos dos seus trabalhos têm uma componente de investigação tecnológica e conceptual, além da dimensão estética que os caracteriza como obras de arte.

O seu projecto *The Shape of Song* (figuras 25 e 26), como o título indica, trata de traduzir a forma da música, pretendendo responder à questão, no seu entender paradoxal, da visualização da música. Wattenberg concebeu um programa que desenha padrões musicais trabalhando a forma base de arcos translúcidos que expressam a complexidade compositiva de qualquer música disponível na Internet. Cada arco une duas passagens idênticas e repetitivas na composição, sendo o seu resultado passível de reflectir um leque alargado de várias formas musicais.

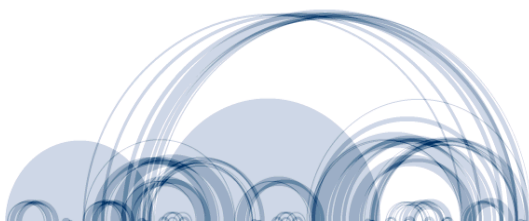


Figura 25. Chopin, Mazurka in F# Minor.

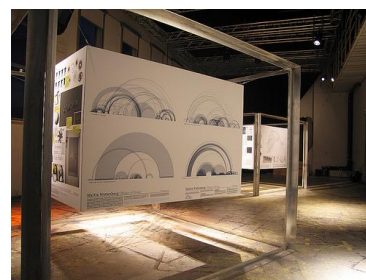


Figura 26. At Generator.x, Oslo, 2005.

A aplicação foi concebida para funcionar on-line, permitindo ao utilizador seleccionar peças musicais de um repertório ou adicionar o seu próprio ficheiro MIDI. Como o ficheiro MIDI pode ser dividido em várias faixas sonoras, que tipicamente representam diferentes instrumentos ou vozes, o programa é capaz de analisar as faixas separadamente e traduzir o seu padrão único de repetições, tempo e ritmo, alterando o diagrama que é gerado para visualização.

Nitidamente o seu trabalho foca-se na estrutura da música, traduzida na dinâmica da forma, na repetição e composição visual, não contemplando a cor nem a sua relação com as notas musicais como é tantas vezes citada pelos "sinestetas".

Os "sinestetas", por sua vez, também têm o seu território de prática artística na actualidade. Carol Steen é uma pintora e escultora nova-iorquina, cujo trabalho é formulado segundo as formas tradicionais das artes plásticas. A artista é frequentemente nomeada na investigação da Sinestesia, sendo referência por parte de psicólogos, estudiosos e historiadores de arte, oferecendo uma forma alternativa de emprego de qualidades "sinestésicas" no trabalho artístico.

A autora afirma-se como uma artista verdadeiramente "sinesteta", pois a partir de determinados sons ou sensações é assaltada por visões de cores e formas que logo procura representar através de pintura e escultura (figuras 27, 28 e 29).



Figura 27. Carol Steen no seu atelier.

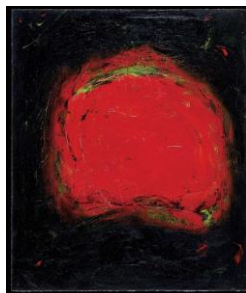


Figura 28. *Vision* por Carol Steen; óleo sobre papel; 15 x 12-3/4 polegadas; 1996.



Figura 29. Escultura *Cyto*, por Carol Steen.

O seu trabalho joga com formas simples e expressivas, conjugando o apontamento geométrico com o aspecto orgânico e expressionista do gesto, trabalhando com grandes contrastes e cores vivas. Toda esta configuração visual é fruto directo da sua experiência e condição de "sinestesia natural".

Este tipo de prática tem vindo a disseminar-se por entre várias associações de "sinestetas", defendendo um tipo de "arte sinestésica", que é qualitativamente diferente dos casos acima nomeados. Contudo, aqui a relação Imagem/Som não é tão evidente, nem verdadeiramente generativa, sendo muito circunstancial, subjectiva e arbitrária.

2.3 Aplicações Tecnológicas

A tradução e correlação entre imagem e som são, frequentemente, requisitos de interactividade Homem-Máquina. Deste modo, aproximando-se aos mecanismos de percepção e cognição humana, esta correlação e mesmo o estudo do fenómeno da sinestesia traduzem-se em aplicações e programas.

2.3.1 Tecnologias Existentes

Para além dos habituais dispositivos e suportes sonoros e visuais digitais, foi necessário fazer um levantamento das principais ferramentas e linguagens de programação que permitem o desenvolvimento de sistemas computacionais capazes de fazer, efectivamente, a tradução Imagem/Som.

Por princípio, qualquer linguagem de programação dinâmica é capaz de efectuar o mapeamento de um input para um output de dados, contudo cada uma apresenta as suas especificidades, bem como limitações quando se trata de dados relativos à imagem e ao som. Portanto, e porque este tipo de procedimento lida com inputs de imagem e outputs sonoros que pressupõem um conjunto de requisitos de processamento dos mesmos, em tempo real, e composição generativa de som, são usadas as seguintes linguagens (mencionadas apenas as mais conhecidas):

- C++
- Java
- Chuk
- Csound
- POV-ray
- ActionScript

- *Lingo*
- *C#*
- *VisualBasic*.

Csound e *POV-ray* são linguagens usadas por Bill Alves (Alves 2005), que desenvolveu e prosseguiu o trabalho de John Whitney, classificando-as como linguagens de acesso livre para uma grande variedade de plataformas.

Muitas das linguagens acima nomeadas serviram de base para a construção de ambientes específicos para a programação criativa, disponibilizando bibliotecas e programas:

- *Processing*
- *Flex*
- *Openframework*
- *MatLab*
- *Supercollider*.

Outros programas são direccionados para a programação gráfica, mais intuitiva, como por exemplo:

- *Cycling'74's Max/MSP*
- *Pure Data*
- *Eyesweb*.

Linguagens como C++ e *Java* permitem gerar programas, só por si. O *Processing* é uma biblioteca que também é linguagem em si, baseada em *Java*. *Max/MSP*, *Processing* e *Pure Data* são as plataformas mais usuais para o tipo de trabalho que aqui se procura para a realização.

2.3.2. Aplicações e Serviços Existentes

Presentemente, as aplicações e serviços existentes que mais directamente trabalham as relações de sinestesia entre som e imagem servem os seguintes propósitos:

- Fins terapêuticos;
- Fins de composição musical digital, também num âmbito educativo;
- Fins de planeamento e visualização de projectos performativos.

No contexto clínico de terapia de determinados estados alterados da consciência, foram desenvolvidos ambientes reactivos sob a forma de um serviço hospitalar, para pacientes autistas. Estes ambientes, dos quais *Snoezelen* é exemplificativo (figuras 30 e 31), compõem-se nas mais diversas formas e o seu objectivo é potenciar as sensações do paciente, através de estímulos sensoriais inter-relacionados, de modo a melhorar as suas capacidades comunicativas.

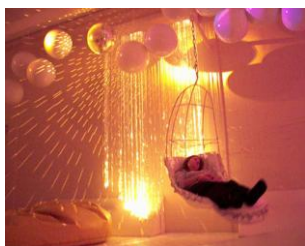


Figura 30. Espaço terapêutico baseado no conceito SNOEZELEN.

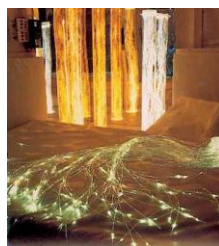


Figura 31. Espaço SNOEZELEN com fibra óptica.

No contexto da composição musical digital existem várias aplicações e programas com interfaces e possibilidades de criação diversas.

Iannis Xenakis é apontado por muitos autores como o primeiro a conceber um sistema digital de conversão/mapeamento de imagem para som. É em 1978 que apresenta a sua primeira implementação do sistema *UPIC* (figuras 32 e 33).

O *UPIC* é uma ferramenta computacional de composição musical, desenvolvida no CEMAMu, Centro de Estudos da Matemática e Automação Musical, em Paris.

A mesa digitalizadora é o suporte do *UPIC*, onde o utilizador desenha com uma caneta electromagnética, num espaço bidimensional, onde o eixo do X representa a duração cumulativa, e o eixo Y a altura do som, obedecendo à metáfora da notação tradicional. O utilizador desenha ondas e envelopes de volume, passíveis de serem armazenados para posterior composição através da interface da mesa.



Figura 32. Iannis Xenakis no laboratório.

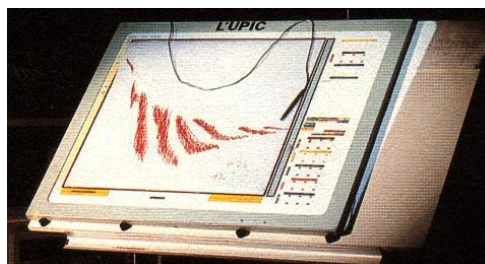


Figura 33. Visualização do sistema *UPIC*.

O sistema funciona também em tempo-real, gerando o som de forma síncrona aos movimentos da caneta. Cada linha desenhada define um arco sonoro que tem associado um timbre, um envelope e uma intensidade, permitindo ainda o controlo da duração através de transformações de escalamento. As composições podem ser transpostas, invertidas, estando sujeitas a um número de transformações algorítmicas e gráficas (simetrias e rotações). Desta forma, são facilitadas várias escolhas musicais permitindo ao utilizador controlar todo o processo de composição musical, sem requerer qualquer experiência na programação ou habilidade instrumental.

O trabalho de Xenakis é base e referência para muitos sistemas de composição generativa de som e imagem desenvolvidos recentemente, implementando um conceito de notação gráfica que formula a composição musical segundo uma condição espaço-temporal, tornando-se generalizada pelos sistemas que se seguiram.

Exemplo disto é o projecto *Small Fish*, criado por Furukawa e Fujihata, em 1999, que apresenta uma variedade de interfaces, reunidos num CD educativo com 15 jogos de controlo de objectos animados num ecrã (Reuter, 2005). A interacção com esses objectos gera sequências poligonais de tons em tempo real. Baseado em eventos MIDI, o som é determinado pela forma e cor dos objectos de um ambiente animado.

O *Makesound*, concebido por Burrell, em 2001, cuja base de funcionamento se traduz em cada pixel da imagem representar uma secção de uma onda sinusoidal, segue a ideia de um espectrograma. Já o *Coagula*, proposto por Ekman em 2003, usa um método de síntese sinusoidal, com um mapeamento particular de cor para som, usando coordenadas como tempo e eixo como *pitch*: o azul controla o conteúdo de ruído, enquanto o vermelho e o verde controlam a divisão *stereo* do som.

Tal como o *Coagula*, o *MetaSynth* (figura 34), de Eric Wenger e Edward Spiegel, criado em 2005, mapeia o vermelho e o verde para o *stereo*, enquanto o azul é ignorado. Ainda que seja um programa apenas para ambiente Macintosh, o *MetaSynth* é um programa de composição e mistura de música electrónica e design do som, oferecendo a possibilidade de transformar qualquer imagem num som. A versão mais conhecida é o *MetaSynth 4* que, além de permitir a produção de música electrónica e o design de som para a criação de elementos áudio para cinema, vídeo, música e eventos multimédia, vem equipado com seis aplicações:

- *Effects Room* – Efeitos sonoros controláveis por envelope;
- *Image Synth* – Permite editar o som através da cor, traduzida para a posição espacial e a claridade para a amplitude do som;
- *Image Filter Room* – Dispõe de uma interface visual para filtragem *stereo* do som;
- *Spectrum Synth* – Usa sequências de síntese granular espectral, analisando sons para uma sequência de eventos passíveis de transformar;
- *Sequencer Room* – Específico para composição de melodias e *loops* não MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*);
- *Montage Room* – Próprio para mistura de áudio.

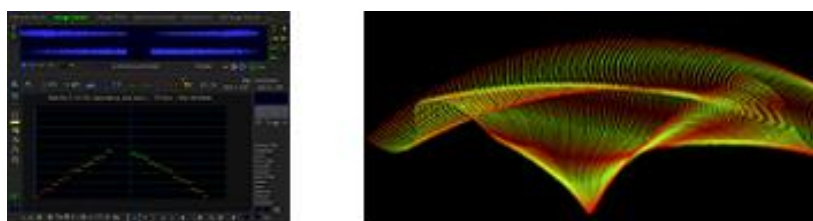


Figura 34. Visualização do ambiente e interface do programa MetaSynth4.

Todas estas aplicações reunidas num só programa permitem a exploração da música micro tonal e macro tonal, o controlo do envelope da amplitude de cada nota, possibilitando essencialmente trabalhar com áudio que permite qualquer tom e frequência que os sintetizadores baseados em MIDI não permitem.

EE/CS 107b, criado por Suen Suen em 2004, usa uma FFT (*Fast Fourier Transform*) 2D para cada layer RGB como base da transformação. Contudo, a relação Imagem/Som não é muito evidente.

Já o *Sonosphere* (figuras 35 e 36) de Nao Tokui e Kark Willis, produzido entre 2002 e 2004, apresenta uma solução interessante. Este é um ambiente interactivo musical conduzido por movimentos cinéticos, desenvolvido apenas para *Mac OS X*. A aplicação é composta por três tipos de unidades funcionais, com forma esférica, que representam *samples* de sons (*sample object*, representado a azul), efeitos (*effect object*, a verde) e *mixers* (*mixer object*, a vermelho), dispostos num espaço 3D. A interacção é feita por intermédio do movimento do rato que estabelece uma rede de fluxos de sinal.

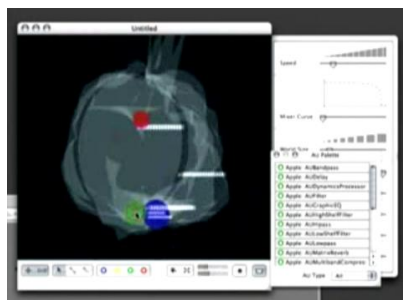


Figura 35. Visualização da interface do programa Sonasphere.

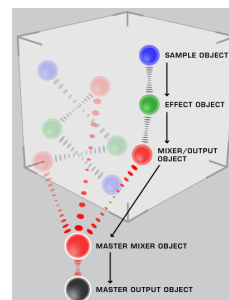


Figura 36. Esquema explicativo sobre os módulos de trabalho do som.

SoundPaint, da autoria de Jurgen Reuter, lançado em 2008, é uma ferramenta que permite criação de colagens de som, baseada na transformação dos dados da imagem para dados áudio. A transformação rege-se pelas noções de notação gráfica tradicional, usando os eixos x e y para expressar tempo e frequência, respectivamente. As formas gráficas da imagem determinam o conteúdo musical da colagem sonora, sendo o som controlado pela cor. Apesar do nome parecer sugerir a ideia de pinturas sonoras, o projecto insere-se antes no paradigma da síntese de música electrónica através de composição gráfica. Reuter estuda o uso da cor na notação musical tradicional, ao longo do tempo, de modo a perceber a sua função, pois pretende que o seu protótipo respeite as características de notação musical, propondo, também, regras para o mapeamento de cor em som para aplicações do género.

O caso português também apresenta um leque bastante alargado e ambicioso de programas de composição sonoros, apresentando interfaces cada vez mais intuitivas.

O projecto *PSOs (The Public Sound Objects)*, criado por Álvaro Barbosa, propõe uma forma de interacção intuitiva, baseada na manipulação de formas circulares e sua relação com o espaço onde estão circunscritas, às quais são atribuídos timbres de vários instrumentos musicais convencionais. A aplicação teve enorme receptividade e está disponível para várias plataformas. Veja-se alguns desses exemplos nas figuras 37, 38 e 39.



Figura 37. PSOs instalação.



Figura 38. Fig. PSOs touch-screen.



Figura 39. PSOs em PDA.

O trabalho realizado por Rui Penha, inserido no projecto "Digitópia" – Plataforma de Desenvolvimento de Comunidades de Música Digital - procura oferecer alternativas de acesso e composição de música digital através de contextos informais e meios intuitivos. O *Políssonos* (figura 40) é a mais recente aplicação do autor e apresenta-se como um sequenciador MIDI baseado em *loops*, que se configura através da relação entre a divisão rítmica de tempo e as formas dos polígonos.

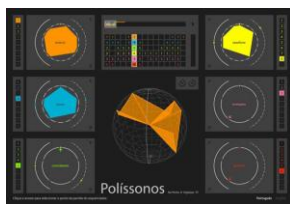


Figura 40. Visualização da interface do programa *Polissonos*.



Figura 41. Visualização da interface do programa *Narrativas Sonoras*.

O *Narrativas Sonoras* (figura 41), de Penha, baseado no paradigma da *Musique Concrète*, é um sequenciador áudio que usa síntese granular, criado em Max/MSP. Na especificação de requisitos para o design das suas interfaces, ainda que não tenha considerado estudos relativos ao fenómeno da sinestesia, o autor salienta a importância do uso da cor na variação do som dos objectos interactivos de cada programa. Em todos eles é proposto que cada cor esteja vinculada a uma voz/som diferente. Repare-se que o sucesso das aplicações depende da relação inerente entre imagem e som.

Outro projecto, de 2009, é designado de *Colmus* (figuras 42 e 43) proposto por André Rangel Macedo (Rangel, 2009). *Colmus* é um projecto fundamentado, precisamente, pelas correspondências de sinestesia entre Luz (Cor) e Som (Música), justapondo o espectro de frequências visíveis e o espectro de frequências audíveis, através de modelação matemática. Esta aplicação resulta de um processo de composição intermédia multissensorial e é enunciado como um hiper-instrumento que concebe a correspondência já referida através de vários algoritmos que convertem a frequência do som para o comprimento de onda da cor (configurada segundo o sistema RGB).

A melodia e o ritmo são gerados em tempo real, tendo por base o algoritmo composicional. A interface permite aos utilizadores controlar a linha melódica e a composição com base em batimentos por minuto, através da monitorização dos seus movimentos e posição no espaço, oferecendo também manípulos de controlo. É um sistema de composição multissensorial que pretende implicar, segundo o autor, simultaneamente os sentidos da audição, visão e tacto dos utilizadores/performers. O sistema tem um modo de detecção de presença e ausência, que influencia a sua performance.



Figura 42. Hiper-instrumento *Colmus*.



Figura 43. Visualização do hiper-instrumento, *Colmus* e respectiva projecção visual das notas musicais.

Convicto de que os instrumentos musicais do futuro visam a expressividade aumentada e intuitiva da expressão artística, baseada numa relação de sinestesia entre cor e música, o autor propõe a correspondência cor – frequência – nota explícita no gráfico da figura 44.

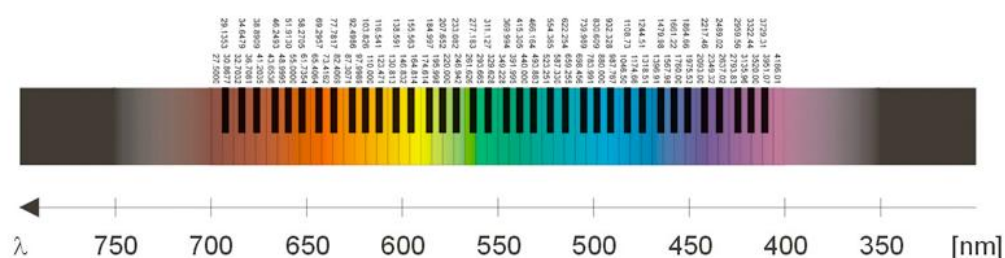


Figura 44. Correspondência proposta por André Rangel entre o espectro visível e o espectro audível.

A *performance visualization* é outra das possibilidades de aplicação dos conceitos sinestésicos. Esta permite uma visualização dos passos e planeamento de performances artísticas e proporciona uma nova interacção através de uma explicação objectiva para a expressão musical e visual, possibilitando a visualização da performance musical numa imagem expressa em gráficos computacionais.

Rumi Hiraga, Reiko Mizaki e Issei Fujishiro apresentam o programa *comp-i* (*comprehensive MIDI Player-Interactive*) que fornece um ambiente 3D, permitindo a exploração visual de uma determinada concepção MIDI, de uma forma imersiva e intuitiva. A sinestesia surge, neste projecto, relevante por fornecer formas de mapear áudio para o visual para o controlo e acesso de informação disponíveis em vários tipos de sensores. É de facto sinestesia aplicada, pois diferentes configurações visuais permitem o controlo e manipulação de parâmetro de frequência, volume e tempo da nota musical, ancorados às características de altura, diâmetro e saturação de cor, respectivamente. São atribuídas formas cilíndricas, dispostas num eixo espacial, a cada nota musical, permitindo dispô-las por layers e ver a sua hierarquia. *Comp-i* fornece, portanto, um método objectivo para a performance que assenta nos ditames do fenómeno da sinestesia.

Tanto ao nível da programação criativa como ao nível da sua aplicabilidade e variedade de propostas, a sinestesia fornece dados e métodos que possibilitam desenvolver interfaces multimédia mais intuitivas e próximas do sistema perceptivo humano, abrindo caminho a novas possibilidades e campos de investigação.

III Quadros Conceptuais da Imagem

O conceito de imagem tem vindo a ser discutido no âmbito da filosofia e teoria da Arte por ser uma dimensão das Artes Plásticas cuja natureza se tornou cada vez mais ambígua no decorrer das mudanças de paradigma da Arte.

A imagem, ora representação da realidade, ora entidade com realidade própria, é o suporte primordial das artes visuais e, portanto, para perceber a imagem contemporânea na presente investigação, é importante salientar alguns dos momentos da História da Arte e da cultura que protagonizaram a evolução paradigmática dos conceitos específicos de produção e recepção das Artes Visuais, com especial enfoque na Pintura.

Segue-se uma análise e estudo dos componentes físicos da imagem para se estabelecer uma comparação com os quadros conceptuais da imagem, ou seja, as várias dimensões que a compõem e a sua percepção comunicacional e simbólica.

3.1 Definição da Imagem Artística

Todo o fenómeno visual é inequivocamente composto por luz. Esta é caracterizada por ser constituída por ondas electromagnéticas que se propagam no espaço e estimulam o globo ocular, sendo percebidas como imagem.

A imagem percebida e interpretada pelos processos cerebrais e cognitivos já integra em si um índice de subjectividade, tornando-a representação do mundo, denominada de percepto. O percepto é uma definição oriunda da psicologia perceptiva e cognitiva e designa o conteúdo mental do que é percebido.

Convém, no entanto, distinguir esta representação mental da ideia de imagem na sua acepção mais comum, ou seja, a imagem como forma de representação visual com suporte físico, que ilustra determinado fenómeno/realidade ou conceito através de signos visuais.

A imagem artística - principal fonte vinculadora de objectos provenientes das artes visuais - pode ser considerada um caso particular da representação, portadora de significado e qualidades estéticas. Contudo, é igualmente defendida a formulação da imagem artística como fenómeno em si que ultrapassa a mera função representativa. A imagem pictórica é a imagem artística produzida por ordenação de pigmentos sobre algum suporte, com recurso a técnicas próprias das Artes Visuais, seja pintura, desenho, fotografia, etc. Para interpretar uma imagem é necessário desconstruí-la em forma e conteúdo. A análise da imagem artística considera também o discurso estético e a linguagem específica do seu autor, portadora de índices e configurações formais, prontas a serem descodificadas. O contexto histórico-cultural da sua produção é também relevante para se perceber as questões relativas à produção e condicionantes sociais que se impõem ao artista e à recepção pública.

No entanto, convém relembrar que o objecto visual artístico origina algumas divergências de opinião quanto à sua natureza e legitimidade em se assumir enquanto obra de arte. Aqui a questão prende-se sobretudo com a definição de fronteiras das artes visuais e a necessidade de se estabelecer um campo específico de acção, mais do que uma prática em particular, como a pintura. Ou seja, não é tanto o conceito de pintura em si que é discutível, mas antes o plano da imagem, que se tornou demasiado amplo e abrangente originando um estado de instabilidade da própria noção de Arte.

3.1.1 Considerações da Física

Considerando a imagem enquanto entidade resultante de impulsos nervosos que reagem ao estímulo da luz, é possível afirmar-se que o elemento fundamental que constitui as artes visuais é o espectro visível de luz.

A luz propaga-se através de ondas electromagnéticas transversais a uma velocidade de 300 000 000 m/s. As ondas são periódicas e, por isso, são definidas por uma frequência e um comprimento de onda. De entre os vários tipos de raios de luz, só uma pequena gama é visível ao olho humano, tipicamente, entre os 430 THz e os 750 THz. O espectro visível é percebido como cor, sendo que cada matiz corresponde a uma frequência e comprimento de onda do espectro, tendo o vermelho e o violeta como extremos. A decomposição da luz resulta nas sete cores do arco-íris, constituindo, portanto, os matizes do espectro visível da luz (figura 45).

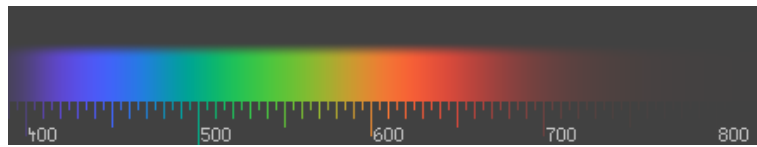


Figura 45. Espectro visível da luz.

Os próprios matizes de cor são passíveis de misturas, derivando uns dos outros, as cores secundárias das primárias e assim sucessivamente. O matiz das cores secundárias é resultado da sobreposição ou mistura dos matizes primários. Essa mistura depende da forma como a cor é gerada, sendo designada de mistura aditiva no caso de se tratar de luz propagada no ar, que tem como cores primárias o verde, o vermelho e o azul (figura 46). No caso de se tratar de um processo de mistura através do pigmento sobre um suporte, designa-se mistura subtrativa e tem como cores primárias o azul ciano, o magenta e o amarelo (figura 47).



Figura 46. Mistura aditiva da cor.

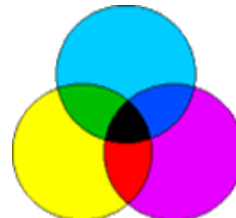


Figura 47. Mistura subtrativa da cor.

No entanto, a cor não é apenas resultado da propagação da luz no espaço e da consequente reflexão e absorção de energia pelos objectos, mas também é um fenómeno perceptivo e, sobretudo, psicológico. As cores exercem efeitos fisiológicos sobre o organismo humano e, consequentemente, afectam o seu estado psicológico. Não só é a cor que oferece a sensação de forma, como também a cor por si tem associados múltiplos valores simbólicos, vários juízos e estados emocionais diferentes. De facto, cada cor comporta um peso visual que contém uma carga psicológica específica (Arnheim, 1971).

A cor é vista pois impressiona a retina, é sentida porque provoca uma emoção e é construtiva por possuir valor de símbolo com um significado próprio, permitindo a construção de uma linguagem que comunique uma ideia. Cada matiz, é caracterizado por uma tonalidade, grau de saturação e valor, referindo-se à maior ou menor quantidade de luz presente na cor de modo a se obter graduações diversas, chamadas escalas tonais.

A noção de forma é de ordem mais psicológica que física, podendo ser vista como uma organização coerente, por vezes uniforme, e fechada de uma determinada mancha de cor.

3.1.2 Componentes e Análise

Os diversos componentes que formam uma imagem são fruto de fenómenos perceptivos e construções psicológicas e subjectivas. Segue-se uma descrição sucinta dos principais elementos constituintes de uma imagem artística, explicitando a sua natureza enquanto fenómeno perceptivo e a sua dimensão física que constitui a imagem enquanto objecto.

Espaço

Qualquer objecto de arte visual compõe-se, de uma forma geral, no espaço, tridimensional no caso da escultura, instalação ou performance, e bidimensional no caso da pintura, o desenho, a fotografia. No caso do vídeo, a dimensão do tempo é introduzida como elemento agregador do espaço.

A dimensão do espaço é fulcral e a primeira a ser concebida na criação artística, de tal modo que muitos investigadores defendem que todas as revoluções expressivas e conceptuais das artes visuais deram-se no plano do espaço. O espaço é a dimensão que define o formato, as fronteiras e os limites de uma obra de arte. É o suporte da acção e da propagação da luz (seja o espaço interno de um quadro, seja o espaço que envolve uma escultura). É também responsável pela decisão da relação figura-fundo e respectivas hierarquias de contorno, forma e fundo, e de enquadramento do tema.

O formato de uma obra bidimensional ou o enquadramento de uma peça tridimensional definem o espaço de acção e uma dinâmica visual interna, separando toda a configuração visual do espaço exterior ou mundo real. Este é determinante numa obra, pois define uma ordem de proporção e traça o espaço vital da obra, assegurando a sua independência compositiva.

A definição e distinção entre figura e fundo são igualmente importantes por definir os elementos constituintes e determinar as suas hierarquias em agrupamentos perceptivos. O formato encerra em si a estrutura compositiva, como a moldura de uma janela, pondo-a em evidência, destacando-a como uma entidade una. Este é o espaço através do qual o olhar do observador percorre a superfície da imagem e se envolve ou se distancia, sendo o espaço físico entre observador e obra um espaço igualmente psicológico.

Cor

A cor é a dimensão que, de forma mais imediata, deriva da luz. Sendo distinguível pelo seu matiz, a cor contribui para a definição da forma e da dinâmica da imagem, comportando um carácter fortemente simbólico e psicológico. A cor atribui também um significado, ora explicitado pela temática, ora pelo despoletar de um estado emocional no observador.

A nível psicológico, a cor enquanto fenómeno isolado não adquire tanta expressão na percepção, como quando equiparada a outra. De facto, a percepção da cor, nomeadamente a percepção da sua tonalidade é subjectiva e não está completamente definida. Quando estão em conjunto mais que uma cor, as suas tonalidades e valores adquirem real importância e significado. É através da definição de

contrastes de cor que se revelam combinações passíveis de sugerir estados emocionais diferentes, de acordo com cada tipo de contraste que determina a relação entre cores.

São conhecidos sete tipos de contrastes perceptivos na cor: o contraste claro-escuro, quente-frio, de matiz, por qualidade, por quantidade, complementar e simultâneo.

O contraste claro-escuro enfatiza a diferença de luminância das cores e é dos contrastes mais acentuados. A claridade ou escuridão que caracteriza uma cor têm um impacto significativo no estado emocional e um valor simbólico altamente reconhecível.

O contraste quente-frio é igualmente visível e tem a ver com a capacidade de cada cor em traduzir sensações de temperatura. A figura 48 ilustra um modelo de distribuição das cores, segundo relações de quente e frio.

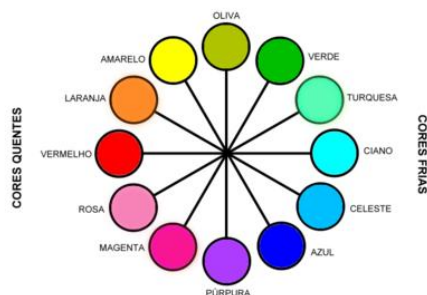


Figura 48. Esquema com as cores quentes e frias e a sua relação diametral.

O contraste de matiz resulta da combinação de cores caracterizadas por matizes diferentes. O emprego de composições usando as cores primárias é um exemplo extremo deste tipo de contraste.

O contraste por qualidade e quantidade são mais secundários e não funcionam sozinhos. O contraste por qualidade consiste em colocar em oposição cores de saturações diferentes não sendo obrigatoriamente pertencentes ao mesmo matiz. Opor em quantidade significa opor duas cores que ocupam porções diferentes na imagem. Este tipo de contraste pode ser significativo para determinar outros tipos de contraste, uma vez que quantidades pouco significativas de cor podem não interferir com a sensação geral dos contrastes de cor presentes na imagem.

Finalmente, o contraste simultâneo e complementar tem a ver com as cores complementares. O primeiro opõe uma cor com um cinza neutro, de modo a sugerir na mente a sua complementar. O segundo contraste opõe fisicamente duas cores complementares entre si.

Forma

A forma é a protagonista da imagem, pois conduz à definição de entidades que se destacam e que têm alguma independência face ao fundo. Essas entidades são expressão visual unificada e são, sobretudo, representação do que constitui o verdadeiro conteúdo da obra.

As fronteiras de uma forma criam um esqueleto de forças visuais que influenciam o modo como esta é percebida. De facto, a forma possui atributos espaciais considerados essenciais, que a tornam entidade independente (Leymarie, 2001). Frederic F. Leymarie interpreta a teoria da percepção visual da forma de Arnheim segundo uma perspectiva pragmática e sintetizada ao enunciar os vários atributos espaciais essenciais da forma visual como ingredientes de uma fórmula muito precisa. Destacam-se os conceitos de simplicidade, definição formal e nivelamento, que ditam que uma forma é percebida pela sua "simplicidade relativa", consoante uma ordem

morfológica e uma economia estrutural. A definição permite a distinção das suas partes constituintes, tornando-as claras e definidas. As partes constituem as secções que dependem o todo para funcionar (e vice-versa), fechadas por uma fronteira ou contorno, criando todo o esqueleto estrutural. O nivelamento refere-se à síntese que as configurações assumem ao traduzirem de forma económica e eficaz uma dada representação visual, conduzindo à unidade perceptual com que a forma é percebida.

Contudo, existem também condicionantes externos que contribuem para determinar a forma, alterando a sua percepção, nomeadamente, o contexto onde se insere e a sua orientação espacial. É sobretudo a experiência do observador face aos objectos que o dotam de reconhecimento da forma visual. Deste modo, a forma é, essencialmente, um fenómeno psicológico na medida em que é a percepção que agrupa determinadas configurações visuais como linhas e manchas de cor numa forma reconhecível, recorrendo à memória.

O contorno e o preenchimento são as principais propriedades visuais que materializam a forma. Estes resultam de uma acumulação e distribuição específica e gestual de matéria, seja pigmento ou massa escultórica, num dado suporte, segundo uma intenção criativa. Desse jogo entre a intenção e a gestualidade, entre a mente criadora e a reacção dos materiais, nasce a linha e o traço, a mancha, as massas e os volumes que caracterizam a forma. Geralmente, a linha encontra-se mais associada à ideia de contorno e fronteira, linha que delimita e fecha uma dada configuração. O traço, embora associado à linha, admite uma dimensão gestual, produto da afirmação e expressividade únicas do artista. A mancha estará mais relacionada com o conceito de preenchimento, entendido como o teor, o conteúdo que enche uma área circunscrita a um contorno. Por norma, esse preenchimento é composto por cor que inteira a massa e o volume.

Para tornar a forma compreensível, a percepção analisa-a e decompõe-na. A decomposição da forma dá-se em graus de complexidade e por analogias a formas mais elementares. Deste modo, toda a forma é decomposta nas formas mais elementares e normalizadas, como as formas geométricas simples. Ora, muitas dessas formas básicas têm um efeito que determina certas direcções e sentidos, funcionando como vectores que apontam para determinada direcção ou forças que se inclinam segundo determinado sentido, formando as chamadas “forma-cunha”, nódulos e centros que se configuram como forças (Arnheim, 1990).

Movimento

O movimento na imagem nem sempre tem a ver com deslocação real desta, como no caso do vídeo que incorpora uma dimensão temporal. De facto, a pintura e a escultura compreendem movimento no interior das suas composições e também em relação com o espaço exterior, no caso da escultura. Esse movimento é induzido através da dinâmica visual que as suas configurações assumem.

A dinâmica visual deriva das direcções que os vectores da imagem tomam ou sugerem, dos pontos de tensão em oposição aos pontos de estabilidade, dos centros e peso visual, etc. Convém, no entanto, distinguir o movimento “mental”, presente no jogo dos pesos visuais, dos vectores e da troca de energias emanadas dos centros da composição visual, do movimento representado presente na temática, no caso desta representar alguma acção particular da realidade que envolva movimento. O movimento que domina a imagem será aquele induzido pelas configurações visuais e pelas forças intrínsecas à composição, que impressionará a percepção, contribuindo para determinado estado emocional geral da peça, por isso a adopção do termo “mental” para caracterizar este tipo de movimento.

Contudo, em toda a imagem artística que se pretenda clara e eficaz, esse movimento “mental” coincidirá e reforçará a tendência expressa pelo conteúdo da imagem, o movimento representado.

Composição Visual

Segundo Rudolf Arnheim toda a composição visual que define a imagem é composta essencialmente pela forma, cor e movimento.

Compor significa por em comum, ou seja, estabelecer uma rede de relações entre os elementos constituintes, através da qual o todo coordena as partes. A composição visual não é apenas um aglomerado de objectos estáticos. É um todo organizado, possuidor de uma dinâmica própria que caracteriza o movimento “mental” da imagem. É formada pela forma e pela cor que veiculam a expressão artística, constituindo os elementos da composição que estabelecem a dinâmica visual.

A composição visual deriva de um conjunto de pressupostos que a tornam num todo organizado, um sistema de forças no interior de uma estrutura global. Esses pressupostos, definidos nos pontos 3.2.3 a 3.2.8, são requisitos para organizar e estruturar a imagem artística e derivam essencialmente do modo como funciona a percepção. Muitos desses pressupostos tornaram-se fundamentos para cânones e regras compositivas, variando conforme a época, local e respectivos valores, desde ideais de proporção e ordem, a hierarquia e equilíbrio, entre outros.

3.2 Percepção Humana

A percepção é selectiva e serve aquilo que os psicólogos designam de motivação humana.

A forma como o sujeito percebe uma imagem não é imparcial ainda que seja recebida pelos sentidos. Pelo contrário, a percepção selecciona, agrupa e organiza segundo uma lógica subjectiva e experiencial única que serve os interesses de cada indivíduo e rege-se segundo a própria organização do sistema nervoso.

De facto, o percepto é o objecto entendido pela percepção que, ao contrário do mero estímulo sensorial, tem expressão e significado derivados da actividade de “forças perceptuais”. Todos os mecanismos da experiência visual têm a sua correspondência fisiológica no sistema nervoso, constituindo as “forças perceptuais”.

A teoria que defende que os mecanismos de percepção e cognição funcionam de forma análoga às estruturas cerebrais e, de uma forma mais geral, às estruturas e propensões do organismo, favorece uma descrição e explicação dos fenómenos reais como um todo, um conjunto coerente de sistemas e subsistemas. Este processo, regularmente designado isomorfismo, permite a compreensão de várias tendências da percepção, associadas a tendências gerais da motivação humana que, por sua vez, estruturam e processam a informação segundo categorias que derivam da própria forma de organização do organismo.

3.2.1 Psicologia da Forma

A psicologia da forma encontra-se enraizada na psicologia *Gestalt* que distingue fenómeno real de fenómeno percebido, ou percepto, mantendo com o primeiro uma íntima relação. Os teorizadores da *Gestalt* definiram princípios perceptivos que sustentam a ideia de que a percepção humana tem tendência natural para perceber o

tudo do percepto como sendo uma realidade qualitativamente superior à soma das partes. Esses princípios estabelecem a forma como a percepção funciona e organiza o espaço perceptivo. São eles:

- Tendência à estruturação, definida como a propensão natural de todo o ser humano organizar e estruturar os elementos por agrupamentos, seja por relações de proximidade, semelhança, enclausuramento, “boa continuidade” e região comum.
- Princípio de boa forma, como a qualidade com que se determina a definição de uma forma eficazmente, seja pela sua regularidade, simplicidade, simetria ou equilíbrio. Arnheim acrescenta ainda que a boa forma não se nota, ou seja, não chama a atenção para si mesma, cumprindo a sua função representativa.
- Segregação figura-fundo, através da qual é perceptível a definição de uma entidade independente, a figura, que se inscreve num todo indefinido, o fundo.
- Constância perceptiva, que permite perceber as mudanças de cor e perspectiva do mesmo objecto como pertencente ao mesmo momento através de constâncias de cor, tamanho e forma.

O agrupamento por proximidade acontece quando elementos se encontram próximos, formando um grupo perceptivo distinto de outros mais afastados. Já o agrupamento por semelhança traduz-se na associação de elementos que partilham alguma característica comum. O enclausuramento é caracterizado pela definição de um espaço fechado formado pela percepção dos vários elementos como contornos desse espaço, ainda que não se encontrem realmente ligados uns aos outros: a percepção completa a forma. A “boa continuidade” sucede quando o olhar descreve uma trajectória ininterrupta no espaço, unindo vários elementos alinhados entre si. A aglomeração através da região comum significa que estímulos visuais que partilham uma área comum são entendidos como um grupo autónomo.

Todos estes mecanismos da percepção são os responsáveis pela apreensão de certos atributos da imagem como uma forma independente que, por sua vez, constituirá a composição global.

3.2.2 Anisotropia do Espaço

A distinção entre espaço físico e psicológico tem a ver, essencialmente, com os mecanismos perceptivos. O espaço físico é entendido como o espaço geométrico da imagem, onde as proporções são delineadas através de razões matemáticas precisas. É passível de ser medido segundo unidades de medida convencionais e inalteráveis. Já o espaço psicológico ou perceptivo é subjectivo e dinâmico (figuras 49 e 50). As suas unidades de medida devem-se à experiência do observador.

O fenómeno perceptivo de anisotropia do espaço é caracterizado por diferentes zonas do espaço geométrico terem importâncias e funções visuais diferentes. A horizontalidade é substancialmente diferente da verticalidade, não só por aludir a uma orientação, mas sobretudo a nível de disposição psicológica. A horizontalidade é mais estática e estável que a verticalidade. Psicologicamente, a horizontalidade traduz uma sensação de repouso, ao mesmo tempo que retém uma função coordenadora dos seus elementos. A verticalidade, por outro lado, é mais dinâmica e possui uma função mais

hierárquica dos estímulos visuais. Deste modo, o que se encontra à esquerda tem um peso diferente do que se encontra à direita, assim como o que se encontra ao cimo da composição é hierarquicamente diferente do que se encontra na zona inferior.

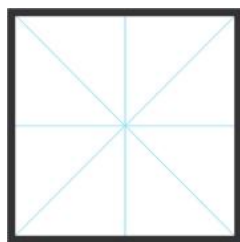


Figura 49. Espaço geométrico da imagem.

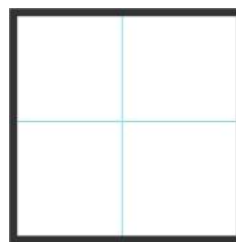


Figura 50. Espaço perceptivo da imagem.

Arnheim defende que a anisotropia se deve a um processo de isomorfismo, pois a zona superior da composição comporta maior peso visual por contrariar a força gravitacional a que o organismo está habituado, o que obriga a que todos os elementos acima do centro devam ser mais pequenos do que os que se encontram ao baixo, de modo a se obter uma composição equilibrada. Do mesmo modo, o lado esquerdo da composição adquire mais importância perceptiva que o lado direito, obrigando os elementos do lado esquerdo a serem mais pequenos que os do lado direito. Portanto, um quadro cujo movimento pictórico vá da esquerda para a direita oferece uma leitura favorável à percepção, por ser análogo aos hábitos gerais de escrita.

Também, por analogia isomórfica, a diagonal que parte da zona inferior esquerda para a superior direita serve o impulso básico ascendente, sendo que a diagonal que parte do canto superior esquerdo para o oposto, o canto inferior direito é entendido como um impulso descendente.

3.2.3 Os Centros e o Peso Visual

Toda a imagem artística corporizada num suporte é composta por elementos estruturados, formando uma composição visual.

A composição assenta numa estrutura que sustenta todo um sistema de forças e energia partilhadas e geradas pelas relações dos pesos visuais dos seus elementos constituintes. Determinados elementos detêm um peso determinante na apreensão da composição geral, tornando-se centros de atenção. Os centros de uma imagem são focos de energia, pólos de atracção, através dos quais são absorvidas e irradiadas forças. Estas são “forças perceptuais” que imprimem uma reacção de ordem física e psicológica no observador, cuja natureza é de atracção ou de repulsa, dependendo da orientação dos vectores que confluem em direcção ao centro ou se dispersam em várias direcções, respectivamente. A sua força atractiva está associada a movimentos de contracção, à impressão de concavidade e a sentidos de aproximação que vão ao encontro do observador. A força repulsiva tem a ver com movimentos de expansão ou convexidade que se distanciam do observador assumindo, por vezes, uma impressão de hostilidade.

A atracção ou repulsa das forças são resultado do peso visual dos centros. Arnheim descreve o peso nos termos de características físicas dos elementos, como o tamanho, conformidade formal, textura, volume, cor. É, de facto, com naturalidade que o observador atribui mais peso a formas grandes, regulares e claras.

O peso visual aumenta a atracção e esse facto resulta de dois fenómenos possíveis. O primeiro dita que o peso visual aumenta com a distância, isto é, quanto mais longe do centro um elemento estiver, mais força este tem de lhe resistir, sendo acrescido peso por adquirir tal independência. O segundo consta de que a distância diminui a atracção, ou seja, quanto mais longe do centro principal, mais periférico e menos importante o objecto se torna.

Repare-se que esta teoria de Arnheim surge aqui, aparentemente, contraditória. No entanto, o autor introduz a noção de centro primário e centro secundário, assim como o conceito de peso visual relativo para esclarecer. Realmente, estas são duas hipóteses através das quais a percepção pode oscilar dependendo de um contexto próprio e de características específicas de cada elemento e centro.

A manifestação de centros de energia indutores de peso visual, presentes na imagem, serve duas tendências básicas da motivação humana: cêntrica e excêntrica. A centricidade encontra-se associada ao espaço físico da imagem, pelo que o centro geométrico do formato é a localização mais favorável para surgir um centro de energia, ainda que se admita a hipótese de um centro cêntrico não coincidir com este. A centralidade poderá advir de um centro subjectivo, através do qual todos os restantes elementos se organizam à sua volta. Portanto, a simetria será protótipo de uma composição cêntrica. A excentricidade reside no desvio face à centricidade, baseando-se em relações de assimetria e obliquidade.

Geralmente, existe um centro primário, gerador de toda a actividade, e centros externos, excêntricos a esse, afectando-se mutuamente através de acções de atracção ou repulsa. O centro primário é aquele que se torna foco de atenção do observador, cujo sistema de forças é passível de afectar as direcções dos vectores de outros centros e suporta passivamente as ameaças de outros centros. Desta forma, os centros determinam a dinâmica da composição, num estado de equilíbrio estável.

3.2.4 Dinâmica Visual e Estabilidade

Todo o centro é caracterizado por ser centro de equilíbrio que agrega os objectos à sua volta e determina as direcções das “forças perceptuais”. O ponto de equilíbrio de uma composição é atingido quando é instaurada uma dinâmica interna, cujas relações entre centros e sistemas de vectores se complementam uns aos outros de forma necessária. É criado um fluxo constante de energia, que é transportado pelos vectores e transmitido e recebido pelos centros, de forma a não permitir qualquer perturbação. Deste modo, o equilíbrio é o estado “perfeito” dos pesos visuais, numa condição em que é estabelecido um jogo entre a dinâmica e a estabilidade.

Ainda que sejam estados opostos, a dinâmica e a estabilidade são dois requisitos para o equilíbrio e, consequentemente, para o funcionamento da composição. A dinâmica é estabelecida através da expansão e contracção das forças e do movimento visual, sugerido pelas direcções dos vectores, massas e volumes. A estabilidade é atingida quando a composição se dá por completa e una, quando não é possível acrescentar nem retirar nada. Este estado tem a ver com a consistência, unidade e clareza compositivas, admitindo uma dinâmica de energia estável e sistematizada num determinado fluxo de dinâmica visual.

3.2.5 Equilíbrio e Proporção

O propósito pictórico de proporcionalidade provém da necessidade de equilíbrio. A proporção introduz relações espaciais que definem o formato e, consequentemente, o conjunto de relações internas entre os vários elementos e centros. Ora, o equilíbrio enquanto distribuição necessária de todos os elementos mutuamente determinados é resultado de uma determinada organização e relações entre elementos proporcionais. Toda a composição desequilibrada parecerá transitória ou acidental, da mesma forma que a falta de proporção causará um efeito desfigurado ou desarrumado. Ambas operam uma em função da outra, sendo a proporção o percurso para o equilíbrio e o equilíbrio a finalidade da proporção.

3.2.6 Ordem e Hierarquia

A relação interna e dinâmica entre centros, elementos e vectores tem implícita uma relação hierárquica que gera um sistema coerente e ordenado. A hierarquia é essencial porque torna possíveis os centros da composição, o seu fluxo de energia e determina a sua direcção entre partes coordenadoras e subordinadas. Os estados de equilíbrio e proporção no qual se encontram essas relações suscitam a hierarquia e a coordenação das partes.

Coordenação e hierarquia são, no entanto, desígnios distintos. A hierarquia é mais complexa que uma mera coordenação das partes, estabelecendo uma rede de relações e diferentes funções compositivas para cada elemento segundo uma ordem específica e uma eficácia estética. Já a coordenação é responsável pela disposição ordenada desses mesmos elementos.

A ordem favorece a regularidade e a simplicidade e tende a reduzir a complexidade, instituindo o princípio de unidade e coerência, clareza e eficácia. É responsável por traduzir a composição visual como um todo organizado, agradavelmente harmonioso, tornando-a compreensível.

Contudo, uma ordem regular e simplista é monótona, pelo que é igualmente necessária a complexidade. Ainda que tenda a reduzir a ordem, a complexidade, devidamente proporcionada e integrada na hierarquia, gera variedade e riqueza, essenciais para tornar uma composição cativante e dinâmica.

A hierarquia gere a simplicidade e a complexidade na ordem.

3.2.7 Harmonia

Os princípios de unidade e coerência, clareza e eficácia, equilíbrio e proporção, a hierarquia e a ordem contribuem para formar uma estrutura compositiva como uma totalidade harmoniosa. O conceito de harmonia, muito usual na música, designa um estado de concordância entre as partes. O sentido de concordância incorpora a ideia de coerência estrutural, mas também uma dimensão mais subjectiva, um estado de prazer associado.

A harmonia de uma imagem reside na reunião de valores como a ordem, a clareza, a proporção e o equilíbrio de tal forma que todos contribuem para um resultado comum, adequando a forma ao conteúdo. A harmonia não é apenas um requisito estético, mas também funcional, pois é o meio de encontrar o equilíbrio entre a racionalidade e a intuição humanas.

3.2.8 Expressão Artística, Beleza e Emoção

A imagem artística distingue-se essencialmente por compreender uma dimensão que lhe é específica: a estética. A estética debruça-se sobre a linguagem visual inerente às categorias perceptuais, contemplando valores estéticos de beleza e de adequação da forma ao conteúdo.

De facto, a forma artística parte de uma representação das matrizes de categorias perceptuais criadas pela percepção, adequadas às configurações estimulares. A forma pictórica desenvolve-se a partir de configurações e direcções simples e básicas, consistindo numa abstracção da experiência humana. É forma organizada, um equivalente visual das forças físicas e psicológicas universais subjacentes à vida tais como harmonia e desarmonia, domínio e coordenação, contraste e semelhança, movimento e repouso, equilíbrio e desequilíbrio, unidade e variedade, simplicidade e complexidade.

A forma pictórica é portadora de expressão artística, a gramática visual constituída por matizes de forma, tamanho, proporção, cor, etc. Da relação vital entre a forma e a adequação, entre a percepção e a intuição, a expressão artística surge capaz de integrar a dimensão física do fenómeno que constitui a prática pictórica com a dimensão psicológica dos processos dinâmicos que organizam os estímulos perceptuais.

A expressão está intimamente relacionada com a dinâmica visual, criando sensações cinéticas através de um fenómeno isomórfico de projecção do percepto cinestésico no cérebro. Deste modo, a expressividade das qualidades perceptuais permite ao artista vincular efeitos de forças psicofísicas mais abstractas e universais, através da representação de acontecimentos concretos.

A expressão da Beleza torna legível o conjunto da harmonia, da forma e da proporção adequada, resultando da uma instância única que reúne simultaneamente, valores de ordem, equilíbrio, proporção, unidade, clareza, eficácia, parcimónia e harmonia. A Beleza e Funcionalidade são instâncias indissociáveis, uma vez que a expressão deve ser capaz de traduzir eficazmente uma forma pertinente e harmoniosa adequada ao seu conteúdo.

A expressão traduz características perceptuais que sintetizam a experiência real em forma e Beleza, integrando uma componente emocional que lhe é intrínseca. A Beleza é geralmente associada ao prazer. Contudo, a concepção de prazer estético é substancialmente diferenciado do prazer real. É emoção intelectualizada e consciente, distanciada da efectiva emoção ou sentimento. Uma vez que é fruto de uma forma, produto da síntese, racional e intuitiva, de características perceptuais capazes de projectar sensações cinestésicas, a emoção estética é provocada por essas impressões e vibrações que geram uma experiência emocional.

Segundo Clive Bell, a emoção estética consiste num sistema particular que advém da experiência pessoal de uma emoção específica (Arnheim, 1990). No entanto, a emoção estética não deve ser considerada uma ténue reprodução artificial da verdadeira emoção, mas sim um estado qualitativamente diferente, um estado mental, cognitivo com qualidade emocional.

3.3 Importância Comunicacional

A evolução e desenvolvimento histórico/social conduziram a uma condição eminentemente visual de perceber a realidade. Parece inevitável a comunicação ser traduzida sob a forma de imagem enquanto símbolo fundamental de transmissão e registo de uma mensagem. A imagem tem uma expressividade que lhe é própria, dando lugar a uma compreensão por meio de forma, cor, movimento, etc. Todos estes atributos são geradores de linguagens que facultam a expressão humana.

De facto, a palavra é a tradução de um conceito, realidade ou pensamento através de uma representação visual (escrita) e também sonora (fonética). É de notar que a representação visual é dotada de uma grande capacidade de se moldar a várias formas de comunicação. Deste modo, a imagem, numa acepção generalista de tudo o que é registo visual (incluindo também o texto por ser um código com caracteres que podem ser entendidos como imagens), é dotada de grande versatilidade simbólica, possibilitando representar todo um conjunto alargado de configurações formais. É interessante pensar na origem da linguagem e na possibilidade de que a determinado fenómeno se associaram no mesmo símbolo, um som e uma imagem para o descrever, o que origina uma linguagem multissensorial.

A imagem está enraizada em qualquer cultura humana e surge sempre como forma mais directa e universal de compreensão. Contudo, se por um lado a imagem parece o meio que mais facilmente estimula a percepção, por outro, tem sido das formas mais enigmáticas e complexas de comunicação.

3.3.1 Natureza Imagética dos Símbolos

A linguagem humana é traduzida por meio de símbolos, visuais e auditivos. O símbolo ou signo designa o elemento de comunicação, uma entidade própria que remete para outra realidade.

A Comunicação implica pôr em comum e, por isso, o símbolo surge como mediador convencionado para tornar compreensível a mensagem entre emissor e receptor. Ferdinand de Saussure (1857 - 1913), filósofo e teorizador da linguagem, enunciou o conceito de signo linguístico nos termos de uma representação visual e auditiva constituída por um significante e um significado. O significante é designado pelo autor, "imagem acústica", que consiste na componente concreta/material do signo, a sua forma ou imagem mental, isto é, compõe-se pela impressão psíquica do som e do seu conteúdo visual. O significado é o conceito no qual reside o seu conteúdo, ou seja, a representação mental do objecto. A palavra escrita, composta por caracteres, é o maior e mais amplamente difundido símbolo humano comunicativo.

3.3.2 Imagem Artística e a Semiose

A imagem artística apresenta uma lógica específica para além do comunicacional, além do referente, do significante e do significado. É na imagem artística que reside algo que resiste à própria comunicação racional, algo que é da ordem do não comunicacional, mas cuja presença é perceptível, ou antes, sentida. Muitos autores designaram de aura, esse elemento transcendente que torna a Arte uma forma de expressão tão enigmática.

Mais concretamente, a imagem artística é um fenómeno semiótico (Eco, 1989). A semiótica é reflexão teórica sobre a semiose e estuda fenómenos culturais como sistemas de significação. Umberto Eco, escritor e filósofo nascido em 1932, cujo trabalho incidiu na linguística, na comunicação e semiótica, reflecte acerca dos processos do pensamento, sobre os quais se questiona se é a semiose, fenómeno através do qual é relacionado um signo, o seu objecto/conteúdo e a sua interpretação, que funda a percepção ou vice-versa. Ora, se a questão equaciona a possibilidade da percepção ser resultado de uma interpretação e de uma filtragem simbólica, ou se, pelo contrário, a percepção é entendimento do estímulo sensorial, anterior a processos cognitivos, importa perceber a natureza de ambos para tornar inteligível a imagem artística.

A compreensão dos sistemas significantes permite ao criativo revertê-la, transformá-la, deformá-la e portanto, questioná-la, de modo a produzir novos sentidos, aliados a novas linguagens, e novos conceitos estéticos. Ir contra o convencional e distorcer os mecanismos comunicacionais é um meio de chamar a atenção para a materialidade dos canais, dos meios expressivos e para a importância de se perceber a natureza do próprio intelecto humano.

3.4 História e Evolução da Imagem Artística

A história das imagens proporciona diferentes abordagens e diferentes histórias. A sua evolução deverá ser pensada não apenas como mero acumular de factos em cadeia, mas antes de acordo com um paradigma contemporâneo, de forma a reflectir a sua relevância.

Esta secção é dedicada a uma breve análise de alguns dos momentos mais importantes na História da Arte, segundo a perspectiva do paradigma sobre o qual se debruça a questão da tradução multissensorial entre imagem e som na produção artística, tendo em vista uma reflexão sobre a intersecção dos universos da música e das artes plásticas desde tempos ancestrais, incidindo peculiarmente no século XX. Paralelamente, é possível a compreensão da emergência cultural desse paradigma que surge na produção artística contemporânea, abrindo um novo capítulo no entendimento do que são as potencialidades criativas do Multimédia.

O Multimédia é uma designação que proveio dos anos 60 e que veio a sofrer modificações quanto à sua significação e campo de acção. O seu fundamento remonta ao conceito de ideia de obra de arte total, o *Gesamtkunstwerk*, preconizado por Richard Wagner em finais do século XIX, que consistia numa proposta de união e síntese das várias artes que compunham os diversos elementos da obra, exprimindo uma unidade artística e cultural. Wagner também acreditava que a visão e audição e restantes sentidos faziam parte da mesma e única *Gestalt*, ou seja, seriam, idealmente, unidos numa só experiência.

Nos anos 70, Myron Krueger instituiu os *Responsive Environments*, como novo meio estético fundamentado na interacção em tempo real. Por volta da mesma altura, Dick Higgins apresenta o conceito de Intermédia, estabelecendo as diferenças com a produção multimédia. Afirma que o multimédia apresenta o conteúdo sob a forma de vários meios em simultâneo, enquanto a noção de intermédia incide na convergência dos elementos estruturais de vários meios para apenas um.

Já no século XXI, Paul Hertz faz uma compreensão da introdução do digital na História da Arte enquanto processo de simplificação de todos os meios à abstracção matemática computacional que revela todo um espectro de relações entre sentidos

nunca antes concebidas. Declara ainda que a união sensorial sinestésica, enquanto paradigma criativo, é fundamental à entidade linguística e cultural, comportando também, um desejo de transcendência, projectado num poder de reconciliação consciente de uma plenitude utópica.

3.4.1 Pensamento Pitagórico

A teoria de Pitágoras das harmonias musicais, baseada em relações simples de distância espacial entre cordas que definem intervalos musicais, veio introduzir uma nova concepção de racionalidade estética. A proporcionalidade por meio de medições espaciais numéricas inteiras produz uma unidade por igualar intervalos entre tons vizinhos, ligados por relações auditivas e aritméticas. É, então, estabelecida uma relação entre sensação e número que permite graus variáveis de concordância/consonância, capazes de traduzir um vasto leque de valores expressivos, na produção de configurações sonoras relacionadas entre si, por semelhança e proximidade.

Estes conceitos pitagóricos conduziram a valores estéticos de harmonia e equilíbrio e a cânones de beleza e ordem, presentes em exigências específicas de proporção e medida, no período renascentista. Assim, a composição pictórica, estudos antropomórficos, escalas arquitectónicas e proporções escultóricas serviam este ideal clássico sustentado na medida musical de intervalos.

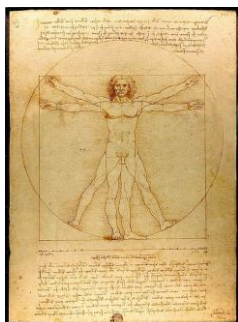


Figura 51. Homem de Vitróvio, por Leonardo da Vinci, lápis e tinta sobre papel, 34 x 24 cm, 1485-90.

O famoso Homem de Vitróvio de Leonardo da Vinci (figura 51) é paradigmático dos ideais clássicos ao definir proporções antropomórficas por meio de um equivalente a intervalos musicais por números inteiros. O seu desenho demonstra um estudo meticuloso da figura masculina disposta em duas posições sobrepostas com braços e pernas inscritos num círculo e num quadrado. Repare-se que tanto o círculo como o quadrado descrevem uma proporção de 1 por 1, simbolizando a ideia de totalidade do corpo. Já a cabeça é calculada como sendo um oitavo da sua altura total, assim como todas as partes do corpo são relacionadas umas com as outras por relações que correspondem aos Cânones das Proporções. Esses formatos, proporções e medidas visuais adoptaram as mesmas designações que os intervalos musicais correspondentes, tidos como emancipação do Homem enquanto ser racional.

Os paralelismos de consonância, harmonia e proporção entre intervalos musicais e os formatos/medidas visuais tornam evidente a importância do pensamento pitagórico, mas sobretudo a relevância e necessidade de relacionar as artes musicais com as artes visuais.

3.4.2 O Questionar da Representação pela Abstracção

Nos finais do século XIX a pintura impressionista parece abandonar progressivamente a representação. A fotografia vem «libertar» as artes visuais da condição representativa. A pintura adquire independência funcional e axiológica, abandonando progressivamente a fidelidade face à realidade exterior para se voltar para as suas qualidades expressivas e materiais específicos, cujas qualidades físicas a legitimam como realidade em si.

A realidade própria da pintura vai-se revelando progressivamente, nos planos de cor de Paul Cézanne (figura 52), nas deformações emotivas da forma de Vincent Van Gogh (figura 53), na cor forte e irrealista de Henri Matisse (figura 54), na geometrização de Pablo Picasso (figura 55).



Figura 52. *Mont Sainte-Victoire*, por Paul Cézanne, 1904-1906.



Figura 53. *A Noite Estrelada*, por Vincent Van Gogh, 1889.

O confronto com a invenção da fotografia abre as portas para o Modernismo, no início do século XX, conhecido por ser um marco na história da Arte que revoluciona o próprio conceito de Arte, através da abstracção. A pintura de Cézanne aponta para uma nova concepção de espaço, através da síntese visual e a progressiva planificação do espaço por manchas de cor. A forma que se dilui e deforma perante a carga simbólica dos quadros de Van Gogh enfatiza a emoção estética. A cor forte e plana de Matisse introduz o plano da imaginação e a síntese geométrica e a colagem de Picasso celebram a abstracção pictórica.



Figura 54. *O studio vermelho*, por Henri Matisse, Óleo sobre tela, 1911



Figura 55. *Guernica*, por Pablo Picasso, 1937

A abstracção comporta não só uma nova forma de pintar, como uma nova atitude face à própria realidade. A decomposição da forma e apresentação das várias perspectivas do objecto, reunidas e sintetizadas na mesma configuração pictórica, típicas da representação multifacetada da realidade inauguradas no Cubismo, transparecem a vontade de apresentação e compreensão do objecto em si,

introduzindo o carácter deambulatório do olhar do espectador que estuda e analisa do objecto real, inscrevendo na pintura a dimensão do tempo.

A realidade é explorada de várias formas na pintura moderna e é introduzida nesta através da colagem. De facto, a presença da colagem na pintura cubista pretende trazer fragmentos da realidade, estranhos à pintura, não enquanto representação, mas como materiais pictóricos. Esta atitude, quase como uma ironia face à condição da representação, abre um novo vocabulário expressivo.

A chamada assemblagem pictórica que incluía novos materiais provenientes do quotidiano encontra uma postura paralela na prática musical, com a introdução do conceito de música concreta. A música concreta, ainda que seja um conceito posterior, como que transcrita das artes visuais, acolhe no seu meio sons capturados, provenientes da vida diária, agora dotados de valor musical.

A pintura futurista, considerada evolução do cubismo, distingue-se pelo dinamismo estridente e atitude bélica, de manifesta afirmação. Essa vivacidade explosiva tem muito presente a impressão de movimento e do ruído. É nas infinitas intercepções de planos que destroem a integridade dos objectos, tornando-os ruído visual, que está manifestada a consciência futurista, e também dadaísta, de uma modernidade dinâmica que elege o ruído como matéria sonora criativa, geradora de novas possibilidades expressivas comprometidas com a vida.

De facto, muitos dos pioneiros do Abstraccionismo entendiam a música como a forma mais pura de expressão artística, vendo nela o molde ideal para reinventar novas linguagens pictóricas.

3.4.3 Ressonância Musical em Kandinsky

Wassily Kandinsky, entre outros pintores simbolistas, pretendia aceder à condição de música na sua pintura por ser a arte considerada mais abstracta e arreferencial relativamente à realidade.

Kandinsky partilhava com Arnold Schönberg um interesse específico pelo estudo do timbre da cor. Kandinsky chegou a estabelecer uma verdadeira correspondência entre cores e timbres de instrumentos musicais específicos, dando origem a várias pinturas e peças cénicas baseadas nessa correspondência. A relação entre a música e a pintura foi descrita sob várias formas e a diferentes níveis, como é exemplificado na figura 56. É a partir de formas geometrizadas, circulares, quadrangulares ou triangulares, através da linha e do uso de cores elementares como o vermelho, amarelo e azul, que Kandinsky expressa a música nas suas configurações visuais.

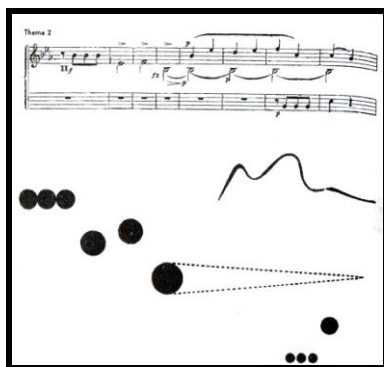


Figura 56. Representação gráfica de trecho da 5ª sinfonia de Beethoven (1770-1827), por Vassily Kandinsky (1866-1944). Notação, representação e composição: um novo paradigma da escritura musical.

A influência da música na arte abstracta manifesta-se pela combinação dos conceitos míticos e os sentimentos pessoais do artista. Kandinsky apresenta um profundo anseio espiritual na sua arte, defendendo que a música, abstracta por natureza, evoca um mundo interior habitado pelos sentimentos da alma humana. O seu interesse pelo simbolismo e a psicologia da cor leva-o a relacionar o acto de pintar com a música, através do emprego de cores e formas que vibram de uma forma análoga à música. A distribuição da cor no quadro é conduzida por princípios de harmonia e contraste, tal como na música, de modo que cada elemento incorpore as vibrações da musicalidade intrínseca.

A ideia do "Som Amarelo", representado na figura 57, é um projecto de Kandinsky que mistura música, dança e pintura e foi publicado em 1912 no almanaque "O Cavaleiro Azul". O amarelo surge na sua pintura intitulada de *Amarelo-vermelho-azul* simbolizando o ouvido humano, sugerindo uma visão sinestésica da dimensão sonora.



Figura 57. *Amarelo-vermelho-azul*. Kandinsky, 1925.
Óleo sobre tela. 128x201.

Outras associações com a cor e a forma foram apontadas na sua obra e em registos escritos, como que concebendo uma conversão de frequências visuais/sonoras para estabelecer uma correlação teórico-prática, uma fórmula de tradução imagem em som. O próprio termo sonoridade era frequentemente empregue por Kandinsky para atribuir uma "expressão interna" aos elementos visuais.

3.4.4 Arte Conceptual

Os vários modernismos de inícios do século XX são dirigidos pela vontade de ruptura com a tradição. Contudo, deram origem a vários momentos artísticos contraditórios, admitindo formas expressionistas mas também supematistas, ora enfatizando a emoção, ora sendo extremamente racionalistas através da consciencialização do carácter conceptual da obra de arte. A formulação teórica do conceito artístico presente na imagem parte da análise dos processos intelectuais geradores da imagem. Surge assim a Arte Conceptual, movimento artístico que apela para a dimensão conceptual da arte e, conseqüentemente, para a questão da representação.

René Magritte, ainda que o seu trabalho seja caracterizado como surrealista, integra várias reflexões sobre a natureza conceptual das imagens e a experiência humana. A sua obra intitulada de *Ceci n'est pas une pipe* (figura 58) aponta para a natureza representativa da imagem, mas também para o seu carácter conceptual integrado num sistema simbólico de significação. Magritte põe em questão a natureza do signo, comparando os discursos visuais e linguísticos de um conceito. Na sua pintura estão presentes os vários componentes do signo, estando exposta a fissura entre a

representação, o discurso e a imagem, ou seja, a divergência existente entre a natureza do sentido lógico do discurso do texto e do sentido formal da imagem configurada.



Figura 58. *The Treachery of Images*, por René Magritte. 1928-1929.

A imagem e a palavra *pipe* suscitam, por sua vez, uma sonoridade, num jogo que alterna entre o ver e o ouvir, entre a identidade verbal e visual, numa dupla codificação da memória. A forma plástica encontra-se num plano pré-verbal e a sua natureza situa-a fora do domínio do pensamento discursivo.

Outros autores como Joseph Kosuth constroem as suas criações em torno deste tipo de questões. Muita dessa criação é levada ao extremo sustentando-se sobre a forma pura da ideia, apresentada ao público por meio de um discurso que expõe o pensamento. Desta forma a obra surge desprovida de materialidade, de real concepção física, preconizando o movimento de “virtualização” da imagem.

3.4.5 Automatismo na Arte

As primeiras experiências pictóricas que libertam a arte de um determinismo absoluto remontam às *action paintings* de Jackson Pollock (figura 59). O termo *action* aponta para a ideia de acção na pintura, ou seja, alude à gestualidade e movimentos corporais do artista para atingir determinado resultado.



Figura 59. *Untitled (Green Silver)*, de Jackson Pollock 1949., 22 3/4 x 30 3/4 polegadas.

A pintura de Pollock procurou integrar o acidental no processo da pintura, além de traduzir o envolvimento do corpo e seus movimentos, como que ambicionando inscrever uma dimensão performativa na pintura. Da necessidade de incluir marcas da expressão corporal registada, advém a compreensão da reacção dos materiais pictóricos face ao funcionamento e movimentos do corpo. A partir dessa compreensão é possível avaliar o grau de previsibilidade dos respectivos resultados expressivos.

Desse modo, as *action paintings* prestam-se a um jogo entre o acidental e o controle, permitindo projectar todos os passos necessários para um determinado resultado que abrace várias possibilidades, adaptadas a contextos diferentes.

A integração do acaso como parte do processo criativo é indício da automação de processos e de uma tomada de decisões que permitem uma maior flexibilidade de resultados. Surge assim a essência do indeterminismo processual da imagem artística. Autores como Sol LeWitt dedicaram-se à concepção de métodos rigorosos, matemáticos para estabelecer previamente toda a concepção da obra, determinando um resultado possível.

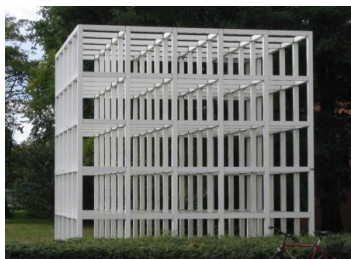


Figura 60. Sol LeWitt – *Cubo Modular* - Hallesches Ufer Berlin.

A obra resulta de um determinado ciclo de métodos e instruções teóricas, podendo haver diversas variantes do mesmo processo ou versões diferentes da mesma obra. A sua obra é conhecida por ser conceptual e minimalista devido ao facto do autor reduzir ao máximo o número de decisões no processo. Contudo, LeWitt reduz o número de decisões, apresentando, por vezes, resultados muito regulares e minimalistas, mesmo modulares como é demonstrada na obra intitulada de *Modular Cube* apresentada na figura 60, por a obra resultar de uma fórmula que é repetida segundo uma lógica. Repare-se que este é o princípio de uma arte generativa, através da formulação de algoritmos e instruções precisas, programadas previamente.

3.4.6 A Obra Aberta e a Natureza da Imagem

A noção de obra aberta é desenvolvida por Umberto Eco, na sua obra "Obra Aberta", datada de 1962, que adopta a expressão para designar a natureza processual da obra de arte. A imagem artística não tem significação completamente estável, esta vai sendo alterada ao longo dos tempos e presta-se a várias interpretações. Ora, o termo obra aberta surge enquanto modelo teórico que vem elucidar a arte contemporânea pela sua forma de estar segundo os seus próprios pressupostos que se revela processual, em constante construção.

É curioso o paralelismo entre a ideia de uma obra cujo significado é variável, no interior de um conjunto de propósitos e a noção de obra indeterminista.

Os famosos "objectos específicos" de Donald Judd questionam a natureza da peça, ambígua na categorização de pintura ou escultura, inaugurando a concepção da instalação artística.

O espaço da obra já não é espaço representado. A obra (figura 61) integra o espaço físico entre as várias partes que a configuram através das suas superfícies espelhadas e translúcidas que reflectem a realidade exterior. Os reflexos coloridos de luz que compõem a peça alteram consoante o local de exposição comportando, assim, uma dimensão contextual que altera a percepção da própria obra aberta e dinâmica.



Figura 61. *Sem Título*, de Donald Judd.

3.4.7 Imagem Interactiva e Arte Generativa

A imagem digital, representação numérica por um conjunto finito de valores digitais, tem implicações da ordem da semântica. A imagem torna-se uma forma de representação como dados, uma forma indiferenciada e passível de se traduzir em diferentes sistemas comunicativos. Deste modo, a correlação e o mapeamento entre os meios, visual e sonoro, tornam-se tentadores.

Vários dos conceitos introduzidos pelos autores acima mencionados revertem para a anunciação da imagem virtual digital, integrada nos circuitos da prática artística. As suas propriedades específicas permitem a deslocação dos parâmetros convencionais de tempo e espaço, abrindo novas possibilidades e instâncias estéticas nas artes visuais incluindo abordagens assíncronas, não cronológicas, a aleatoriedade e o indeterminismo, a lógica não-linear, as narrativas múltiplas, a interactividade.

Um dos conhecidos exemplos pioneiros de arte interactiva é criado em 1920, por Marcel Duchamp, intitulada de *Rotary Glass Plates* (figura 62). O seu funcionamento simplista apenas permitia ao espectador rodar a máquina e observar os efeitos da rotação. Contudo, essa atitude que convidava o espectador a participar na obra contém implicações significativas para a Arte. O convite à interacção colectiva no processo criativo e a necessidade de inserção das novas tecnologias nas suas experiências performativas conduziu a uma abertura pela linguagem computacional, surgindo uma nova forma de experiência artística através do diálogo entre a máquina e a audiência.



Figura 62. *Rotary Glass Plates*, por Marcel Duchamp. 1990.

O espaço electrónico virtual, no qual os signos flutuam, transfigura o seu sentido num novo contexto. A imagem digital torna-se viva, exibindo um comportamento reactivo, similar aos organismos vivos. A relação entre a imagem, o mundo e o indivíduo altera hábitos e valores: a relação imagem/realidade torna-se difusa, múltipla e reversível, questionando noções de tempo, sujeito, objecto, espaço, cultura e realidade. O espectador torna-se interface entre o mundo real e o mundo virtual.

IV Quadros Conceptuais do Som

A dimensão sonora contemplada na presente dissertação remete para o campo da criação musical, de modo que importa perceber o seu contexto contemporâneo, e respectivos conceitos específicos de criação e fruição musical.

É feita uma revisão histórica de alguns dos conceitos mais relevantes para a compreensão da prática artística actual, incidindo principalmente no século XX, conhecido por ser uma época de grande revolução cultural e tecnológica, mais especificamente na década de 60, no que respeita a um questionamento da produção musical tradicional e à introdução da música electrónica.

Segue-se uma proposta de definição do som musical, alicerçada nas suas propriedades físicas e respectiva recepção perceptiva humana, de modo a se estabelecer uma relação com as várias componentes musicais e respectivos valores estéticos. A revisão histórica é precedida de uma breve reflexão sobre a importância da dimensão audível enquanto signo comunicativo.

Este capítulo permite explicar e caracterizar a produção musical actual, segundo uma perspectiva que visa a fundamentação da necessidade de uma arte multissensorial que une os sentidos, integrando as artes visuais na produção musical de forma a se aproximar da própria experiência e percepção humanas.

4.1 Definição de Som Musical

A definição de um impulso sonoro é inequívoca, descrita por ondas de pressão caracterizadas por frequências e amplitudes que se propagam no ar. Já a definição do som musical não é tão definitiva atendendo à divergência e proliferação de cânones estéticos que dominam cada cultura. Especialmente na actualidade em que se admitem as mais variadas formas de criação musical, caracterizada por integrar diversos moldes musicais na mesma configuração. Ou seja, não só as diferentes “normas” se interceptam, como surgem vários contextos de geração musical que coexistem na mesma cultura, através de um processo constante de globalização.

Contudo, todos concordarão que a música é uma prática artística humana que introduz uma condição estética na percepção, concepção e entendimento do som, organizado ao longo do tempo. De facto, a problemática da definição de música advém dos valores estéticos que organizam esses mesmos sons, ou seja, da composição que configura os vários elementos sonoros numa forma musical adequada a determinado sentido estético.

No entanto, ainda que a música seja um conceito altamente subjectivo, o ouvido humano, especialmente treinado e condicionado por determinadas configurações culturais, é muito preciso em determinar o que se apresenta como fuga às convenções musicais de cada cultura. Ainda assim, há divergência entre o que é aceite como música e o que não é, não só entre indivíduos de diferentes culturas mas também dentro do mesmo contexto cultural. A explicação desta divergência de opiniões poderá ser explicada por factores de aprendizagem (um músico ou compositor tem uma percepção da música diferente dos restantes), mas também deve-se à abertura e inclusão na música contemporânea de diferentes cânones, num fenómeno idêntico ao questionar da prática e princípios das Artes Plásticas ao longo do século XX.

4.1.1 Considerações da Física e Percepção Humana

Todo o fenómeno sonoro propaga-se através de ondas mecânicas longitudinais a uma velocidade de 344 m/s, necessitando de um meio material para se propagar como o ar. O som é representado por uma onda sinusoidal que possui uma velocidade de oscilação - a frequência - representada em hertz e uma amplitude, em decibéis.

O ouvido humano apenas é capaz de perceber uma pequena gama das frequências sonoras, aproximadamente entre os 20 Hz e os 20 KHz, sendo que valores acima desse máximo estão os chamados ultra-sons e abaixo os infra-sons (figura 63).

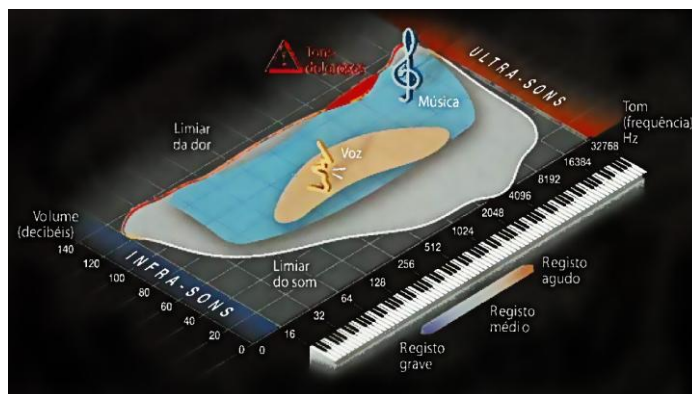


Figura 63. Infografia de Julián de Velasco. Escala sonora de um teclado de oito oitavas, mostrando-se os limiares do som vocal (a laranja) e da música (a azul claro), medidos segundo a frequências (em Hz) e o volume (em decibéis). A cinza está o limiar da percepção de outras fontes sonoras, as quais o ouvido humano tem dificuldade em distinguir. A linha branca descreve o limiar mínimo da audição humana, enquanto a linha vermelha representa o máximo da experiência auditiva e o limiar da dor.

Sendo o som o material da prática musical, a composição é o método de organizar e estruturar esses mesmos sons, lidando com as suas qualidades físicas de amplitude, frequência e densidade, recebidas nos termos de qualidades perceptivas ao entendimento humano. A percepção da amplitude é entendida como intensidade ou volume de um som alto ou baixo. A frequência é recebida como altura do som, designando-o grave ou agudo. É também através da variação da frequência que se percebe a noção de intervalos musicais, sendo que determinadas frequências correspondem a tons e notas musicais. A escala de notas e respectiva tonalidade são desígnios convencionados para a criação de sistemas tonais na música. São esses sistemas que estabelecem cânones, segundo determinados valores estéticos.

A densidade é outra propriedade do som e deriva da capacidade das ondas em se fundirem de acordo com as suas amplitudes e frequências, dando origem a outro som, uma vez que o ouvido humano não é capaz de isolar cada onda. Deste modo percebe-as como um som mais ou menos denso consoante a quantidade de adições de frequências.

O tempo é o suporte da música, a dimensão fulcral para se desenvolver toda a sua estrutura. O tempo está para a música tal como o espaço está para a imagem artística. Sobre o tempo é estabelecido todo um conjunto de relações entre sons e tons, traduzidas por vários níveis de complexidade, formas de organizar e durações distintas, dando origem a padrões rítmicos que estabelecem a dinâmica da forma musical. A dinâmica é uma concepção estética que contribui para a expressividade da música, juntamente com o ritmo, a melodia e a harmonia, que derivam da percepção das diferenças e variedade dos atributos físicos do som percebido.

A percepção humana constrói objectos identificáveis, recebidos pelo sistema auditivo, e organizados e agrupados em acontecimentos que revelem propriedades comuns tais como a coerência da evolução da amplitude e da frequência ao longo do tempo, a estabilidade dos harmónicos no espectro, identificados como intervalos, ritmos e tonalidade do som.

4.2 Teoria Musical e Cultura

Muitas das noções derivadas da teoria musical foram introduzidas na secção anterior. A teoria musical presta-se à análise e compreensão dos sistemas e estruturas musicais, destinando-se a ditar regras a serem aplicadas a elementos organizacionais, segundo uma intenção expressiva.

Mais que tentar fazer uma compilação de conceitos da teoria da música, procurou-se compreender as implicações de alguns desses conceitos, determinantes na produção e recepção musical em várias culturas, de forma a se perceber o que as difere e o que as une. Deste modo, poder-se-iam extrair possíveis componentes básicos essenciais e universais, partilhados por todas as expressões musicais do mundo.

Também se pretende salientar os conceitos base da música, de modo a partir-se para uma análise da sua relevância, determinância na produção musical e assim estabelecer-se uma correspondência com os conceitos que compõem a imagem pictórica.

4.2.1 Componentes Básicos da Música nas Várias Culturas

A música detém níveis de complexidade e gradações de intensidade ao nível dos componentes que a constituem, instituindo sistemas musicais diferenciados. Todas as estruturas musicais são socialmente estruturadas, adquirindo significado através da interpretação e descodificação social.

É possível, senão necessário, que as várias expressões musicais culturais partilhem componentes básicos essenciais, a partir dos quais desenvolvem especificidades e variantes dos mesmos, tal como é demonstrado na figura 64. A base desta teoria parte precisamente desses componentes essenciais se formularem a partir da percepção das características físicas do som. Ora, essas características constituem-se como um fenómeno objectivo e imutável, determinante do estímulo audível. Da mesma forma, os mecanismos da percepção são, de uma forma geral, comuns a toda a espécie humana, conduzindo a uma certa unanimidade na percepção de um som. A percepção de tons, melodias e ritmos têm uma correspondência física na organização cerebral e é a partir da experiência desses processos que é gerada uma vasta gama de linguagens musicais, transmitidas ao longo do tempo, originando diversos estilos. Esses estilos, embora diferentes operam segundo uma base comum, através da qual é possível destilar alguns dos atributos comuns que caracterizam cada estilo.

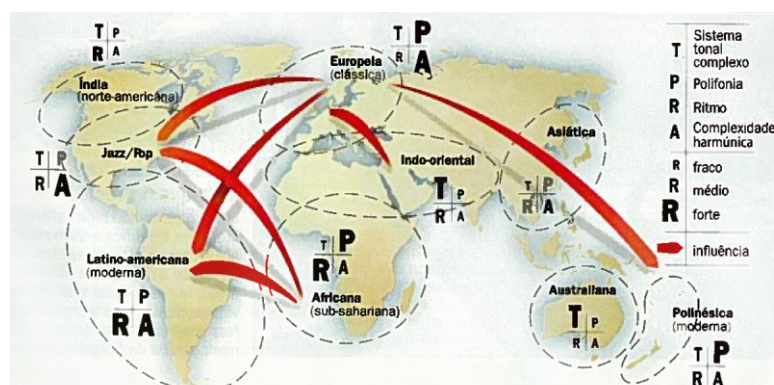


Figura 64. Infografia de Julián de Velasco. Representação da distribuição de componentes básicos da música, indicando a sua maior ou menor importância em sete estilos diferentes de música. O tamanho da letra varia segundo o grau em que prevalece cada componente. As setas indicam as influências entre as várias formas musicais.

Dr. Norman M. Weinberger (Weinberger, 2001), professor de psicologia e neurofisiologista da teoria behaviorista, sustenta a possibilidade de uma explicação biológica, inata, que precede factores culturais, argumentando que estudos sobre crianças em idade pré-verbal exibem comportamentos musicais na sua comunicação. Acrescenta ainda que o ritmo e o tempo são instâncias básicas construtivas da música. O ritmo organiza o tempo através de agrupamentos de sequências de som, construindo padrões perceptíveis que estimulam a memória auditiva. Também é destacada a percepção da melodia enquanto apreensão das relações entre as notas musicais, através da memorização da variação de alturas das notas e do contorno melódico.

Weinberger defende que os comportamentos estão intimamente ligados à biologia e que estes devem ser universais, independente das culturas. Portanto, a música seria explicada à luz de um fundamento biológico que a torna um fenómeno universal, indispensável à vida humana, ainda que admitindo a influência posterior da aprendizagem e da cultura.

Já Charles Samuel Myers (Zon, 2007), conhecido pela sua interdisciplinaridade na investigação no campo da etno-musicologia, é apologista das diferenças individuais, incidindo o seu estudo na enunciação das diferenças entre várias práticas musicais culturais, principalmente contrapondo a música ocidental clássica à música primitiva. A sua investigação debruça-se sobre aspectos da psicologia musical e da musicologia, comparando os pontos de intercepção entre as perspectivas etnográfica, social e a psicológica.

Myers também acredita que toda a música segue uma evolução universal dependendo de factores como a melodia, o ritmo, a consciencialização das alturas, a duração e a qualidade que distingue o ruído do som musical, a apreciação de distâncias iguais entre tons e respectivos intervalos consonantes, conduzindo para o significado musical. Embora estes princípios se apliquem a todas as formas musicais, a variação e importância que se atribui a cada um é o que permite a distinção entre as várias formas musicais. O autor refere que a música ocidental clássica é caracterizada por harmonias e dedica-se à elaboração de melodias e níveis de complexidade das relações entre frequências de tons que ocorrem simultaneamente (harmonia), enquanto que na música primitiva o ritmo surge como elemento principal, dissociado da melodia, sendo a sua preocupação voltada para a duração da sucessão de períodos através de heterofonias. Acrescenta ainda que a melodia é um atributo do domínio mental, enquanto o ritmo é mais fisiológico, uma vez que afecta o corpo e o ritmo cardíaco.

Myers considera ainda o timbre como elemento gerador de estranheza entre as várias culturas e convenções musicais, sobretudo por a música primitiva recorrer a instrumentos não usuais. Contudo adianta-se a afirmar que essa estranheza facilmente é ultrapassável através da aprendizagem, salientando que as grandes diferenças se encontram na estrutura.

Apesar de estes atributos darem origem às ditas «diferenças individuais» (explicitadas no anexo A, relativo ao autor Bennett Zon) entre géneros musicais, são estes os componentes comuns que guiam toda a música com o mesmo intuito de atingir a última instância musical: o significado, produtor de sentido que reúne a compreensão do pensamento musical. Myers não faz uma clara distinção entre o significado musical, sinal de expressão cognitiva, e o prazer estético, expressão emotiva, mas assinala que são estes os que unem as diferenças musicais.

4.2.2 Composição e Hierarquia

A criação musical exige a notação das suas características construtivas numa pauta, onde é descrita e trabalhada toda a composição. As propriedades de forma, contorno e composição não são exclusivas da dimensão da imagem, da mesma forma que a imagem integra propriedades provenientes da estrutura musical. Contudo, ainda que partilhem os mesmos termos, representando teoricamente o mesmo conceito, muitas destas características são projectadas na música através de analogias, tal como na própria notação musical, designando atributos específicos do campo da música.

A composição musical reporta-se ao conjunto de elementos que constituem a música, tal como a melodia, a harmonia e o ritmo, estruturados de modo a se obter um todo organizado segundo uma relação hierárquica. “O escopo musical é uma afirmação de organização”, declara Brian Eno ao indicar o conjunto de dispositivos que organizam o comportamento da produção sonora (Cox, 2004).

A notação musical, nomeadamente no sistema tonal, traduz a construção da melodia através da sucessão coerente de tons numa sequência temporal, da harmonia que reflecte as relações entre intervalos e acordes em simultâneo, organizando e construindo a sobreposição de melodias. A harmonia é designada consonante ou dissonante conforme o tipo de ordem estabelecida entre os intervalos e respectivo efeito de estabilidade ou instabilidade, de agrado ou desagrado. Desta forma, torna-se possível a associação da melodia, como potencial forma de simplicidade e repetição ao ter uma dinâmica constante, em oposição à harmonia, geradora de complexidade, diferença e variedade, potenciando uma maior dinâmica, ao mesmo tempo que preenche e enriquece a forma musical. Na figura 65 é representada a melodia enquanto progressão sequencial de notas que evoluem no tempo e a harmonia como o resultado de várias melodias em simultâneo, sobrepostas.

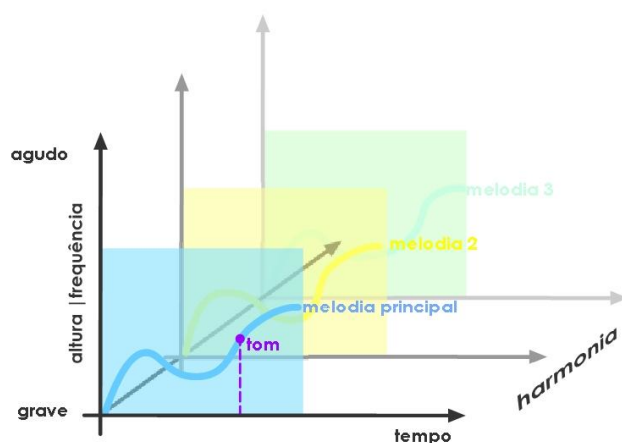


Figura 65. Gráfico representativo da hierarquia compositora musical e características base perceptuais.

O ritmo é outro elemento organizacional determinante, pois gera padrões perceptíveis de organização temporal dos sons, traduzindo um ritmo lento ou rápido que imprime uma carga afectiva. O ritmo determina a dinâmica e os seus padrões apoiam a gestão da expectativa descrevendo uma introdução, desenvolvimento e fim, através da memória.

Estes elementos, embora provenientes do sistema musical ocidental, estão sempre presentes em qualquer tipo de música, ainda que as regras que determinam a forma como são aplicados sejam diferentes segundo cada cânone.

Brian Eno critica a organização clássica ocidental argumentando que esta permaneceu estática durante dois séculos, focando-se mais no uso de unidades geradoras de resultados específicos que apontam para um carácter preciso, mas também previsível da orquestração tradicional. Comenta ainda que a orquestra tradicional comporta uma hierarquia piramidal, sujeita à intencionalidade do compositor, e absoluta no que respeita ao controlo de toda a estrutura e o comportamento musical.

Eno faz um curioso mas compreensível paralelismo da organização estrutural da orquestra com a organização da perspectiva na pintura renascentista que converge para um foco, para explicar a sua hierarquia. Esta é mais uma relação espontânea de um autor para explicar a natureza da prática musical, coerente com outros autores, indicando que a relação entre a pintura e a música é fundamental.

4.2.3 Timbre e ADSR

Cada nota de um instrumento possui uma frequência específica que é igual quando reproduzida por outro instrumento. O que permite a distinção entre ambos é a qualidade do timbre em que a nota é tocada, diferenciada por meios de forma da onda e do seu envelope sonoro. Um envelope de amplitude pode assumir várias formas para introduzir alterações de um timbre característico. Em música electrónica e acústica, essa forma pode ser manipulada através de ADSR, que significa as fases da vida de uma nota. Estas são caracterizadas pelo Ataque, que corresponde à fase inicial da nota até ao seu máximo de intensidade, o Decaimento, fase em que o som sofre um declínio da intensidade, a Suspensão, tempo de duração da nota com intensidade estável, e o Repouso, que corresponde ao findar da nota até ao silêncio.

O timbre nem sempre foi considerado determinante na orquestração clássica. Muitas das composições originais não apontavam especificações de timbre, permitindo que a mesma composição fosse tocada em instrumentos diferentes. Só com a música electrónica é que se redescobriu o interesse pelo timbre, devido à introdução de novas tecnologias e sintetizadores que oferecem uma gama maior de notas e possibilidades musicais, que os instrumentos convencionais não permitem, associadas a novas sonoridades corporizadas pelos novos timbres electrónicos.

4.2.4 Agrupamentos Perceptivos Musicais

O fenómeno musical é resultado de mecanismos perceptivos e processos da memória que fornecem o seu entendimento por meio de uma conjugação da cognição com a emoção.

Embora a cognição e a emoção não sejam entidades completamente separadas, elas constituem dimensões diferentes da inteligência humana. A cognição abriga uma grandeza mais racional do intelecto, enquanto que a sensibilidade emocional/sentimental integra a dimensão emocional do pensamento.

O condicionamento cultural é responsável pelas convenções de sistema tonais que impõem uma estrutura musical segundo as propriedades físicas sonoras e características base perceptuais. Estas últimas constituem-se como condições universais que, interceptadas com a circunstância cultural, designam a componente cognitiva da percepção musical que descodifica o estímulo e o relaciona com a memória colectiva de uma cultura. Por outro lado, todo o efeito psicológico resultado da

composição e respectiva performance é conteúdo da carga afectiva da dimensão emocional da percepção da música.

A percepção auditiva também é capaz de perceber a música como um todo organizado, composto por configurações de forças, unidades coerentes que fluem no tempo segundo direcções e sentidos específicos, obedecendo a uma lógica intencional. Essas configurações são agrupadas pela percepção. Diana Deutsch (Deutsch, 1999), investigadora da musicologia e psicologia da música, segue os princípios da *Gestalt*, distinguindo várias formas de agrupar elementos da forma musical.

A instância da sincronia de vários sons simultâneos no tempo induz um só percepto: em vez do processamento de sons distintos, é percebida segundo um agrupamento por proximidade temporal. A necessidade de existir um contorno melódico constante e uma tendência sequencial da progressão melódica, gerados por sequências de intervalos de tons próximos, advém de uma lei da proximidade por frequências, designada “lei da progressão por passos” segundo Deutsch (evidenciada no anexo B). A autora destaca ainda um agrupamento por proximidade espacial que ocorre quando determinada percepção da altura, *pitch proximity*, e do volume do som é entendida segundo valores espaciais. Deste modo, o som agudo identificar-se-ia com a orientação direita e os graves com a esquerda. O som alto seria percebido segundo uma sensação de proximidade, enquanto o som baixo estaria longe.

A teoria da constância perceptiva é mantida na percepção auditiva, no que respeita a serem percebidas as relações entre tons da mesma escala e na forma como a melodia é entendida. A melodia é captada pela relação entre intervalos, de modo que quando é sujeita a transformações de transposição, retrogradação, inversão e inversão retrógrada, a forma melódica essencial que a define é percebida como sendo igual.

4.2.5 Expectativa e Emoção Estética

A emoção estética musical é caracterizada por traduzir estados emocionais básicos análogos a sentimentos reais, presentes na música e que advém da gestão da expectativa do ouvinte face ao que é esperado.

Carol L. Krumhans (anexo C), cientista do departamento de psicologia na Universidade de Cornell, em Ithaca, concentra-se na questão da natureza da emoção musical, relativamente à “emoção real”, distinguindo-as como reacções psicológicas diferentes mas relacionadas. A “emoção real” será a base para a emoção estética. Outros investigadores da Universidade de Uppsala, na Suécia (anexo D), preferem a designação de emoções não musicais para a distinção das musicais, defendendo que tendem a ser similares, mas a sua ocorrência, contextos e causas são diferentes. As emoções musicais tenderiam a ser mais intensas nas emoções positivas e variam em graus (Juslin et al, 2008).

A expectativa é induzida através da progressão da música no tempo, no espectador que vai percebendo o desenvolvimento musical segundo uma direcção coerente que descobre. O efeito psicológico no ouvinte quando a música confirma ou contraria a sua intuição é determinante para a interpretação e sensação que a música imprime. A direcção musical é o movimento em torno de um eixo ou tema principal que integra momentos de tensão e relaxamento no adiantamento musical. A tensão identifica-se com a instabilidade e complexidade musical e é caracterizada pela diferença que gera uma expectativa de continuidade. Já o relaxamento aponta para uma conclusão ou resolução estável, geralmente caracterizado pela simplicidade e semelhança.

David Huron (Huron, 2007) estuda a expectativa na música de uma perspectiva da psicologia cognitiva e descreve a teoria *ITPRA* que analisa as várias fases da expectativa musical. As várias fases são divididas em respostas prévias, *pré-outcome responses*, e respostas posteriores, *post-outcome responses*, relativamente aos vários momentos que decorrem durante o desenvolvimento da música. As respostas prévias incluiriam a imaginação, *Imagination*, que contemplava os potenciais estados futuros, e a tensão, *Tension*, preparação imediata para o acontecimento. As respostas posteriores são previsão, *Prediction*, reacção, *Reaction*, e avaliação, *Appraisal*. A previsão é um estado transitório de recompensa ou punição conforme a exactidão da expectativa. A reacção e a avaliação são como impulsos automáticos que activam reacções fisiológicas, sendo que a avaliação é um acto mais consciente (anexo E).

Huron acrescenta que a expectativa na música tem o seu fundamento em mecanismos básicos do propósito fundamental biológico em preparar o organismo para o futuro, encorajando comportamentos adequados.

Os cânones musicais não são mais que formas de gestão da expectativa do ouvinte, de modo a conduzir o ouvir a determinado estado, segundo a intencionalidade do autor. Os seus componentes são organizados e hierarquizados segundo configurações perceptivas que imprimem reacções cinéticas e motoras indutoras de cargas afectivas. Diferentes estados emocionais foram estudados e destacados em várias investigações na área. Existem pelo menos três que se mantêm coerentes ao longo dos vários estudos: a alegria, a fúria ou irritação e a tristeza.

Esses estados emocionais, juntamente com a sensação de paz ou serenidade, são considerados básicos e são categorizados segundo o tipo de estado, positivo ou negativo, e o grau de actividade, activo ou passivo. Se por um lado, a paz e a alegria são estados positivos e a fúria e a tristeza são estados negativos, por outro lado, a alegria e a fúria são estados activos, enquanto que a tristeza e a paz são estados passivos.

Os estados básicos constituem, genericamente, o significado da música e a composição musical e a performance constituem-se como expressão dessa emoção.

4.3 Importância Comunicacional

A dimensão sonora na comunicação humana tem sido fundamental para a transmissão da linguagem, na sua formulação simbólica e escrita através da fonética. Isto implica que a dimensão do som é uma forma de compreensão e interacção com a realidade de tal forma importante que faz parte do processo de produção humana de arquétipos, associando fenómenos a representações sonoras (a palavra), possivelmente provenientes da experiência sonora dos mesmos. O som é parte integrante da comunicação humana e veículo de conhecimento.

Apesar da cultura ocidental se basear essencialmente na visão, a audição enfatiza e acrescenta significado ao acontecimento visível. De facto, a dimensão sonora tem tanta presença na contemporaneidade quando a visual, surgindo normalmente unidas, ainda que o som seja percebido de forma menos consciente.

Marshall McLuhan (1911-1980), teórico dos Média do século XX, argumenta que, apesar do Ocidente estar dominado pela cultura visual desde a Grécia antiga, verifica-se uma mudança no modo da percepção nos finais do século XX, orientando-se para uma cultura áudio. De uma forma geral, a cultura do ouvir, sob a forma de música, ganhou popularidade através da proliferação de estilos musicais gerados a partir da introdução dos novos processos electrónicos de compor, gerar e ler a música nos anos 60. Contudo, a mudança não se sobrepôs à dimensão da imagem, aliou-se a ela.

Mesmo antes da revolução das categorias tradicionais da música, esta era alvo de grande dedicação, sobretudo na formulação de regras e cânones estéticos precisos e complexos que permitissem o seu usufruto, o que salienta a sua presença e impacto na realidade humana. De facto, é através da acepção musical do som que este se tem convertido numa fonte essencial de fruição estética, servindo não apenas de comunicação, de evocação de emoções, mas também de expressão cultural.

4.3.1 Importância Expressiva

A expressividade da música salienta aspectos individuais e culturais/sociais do ser humano. Enquanto expressão individual, é forma de comunicação através de uma linguagem própria do seu autor, fruto da sua criatividade e personalidade, transmitindo a sua experiência individual e vivência particular do mundo. Enquanto expressividade de uma cultura e época particulares, a música é veículo de valores e conhecimento colectivo.

A compreensão do tipo de expressividade e linguagem específica do campo musical prende-se, sobretudo, com preceitos e paradigmas dos contextos histórico-sociais que a determinam. “Toda a Arte aspira constantemente à condição de Música” (Cox, 2004). Esta afirmação de Walter Pater (1839-1894), crítico de Arte e Literatura, alude a uma ideia que dominava o pensamento estético dos finais do século XIX que concebia a música como a mais transcendente de todas as Artes.

O carácter transcendente da música provém do facto da sua linguagem ser considerada a mais abstracta entre os vários dialectos artísticos, por facilmente se descomprometer da instância representativa da realidade palpável. A sua referência ao real seria mínima devido à natureza dos sons dos instrumentos não remeterem para outra realidade que não a realidade sonora peculiar dos mesmos. Mesmo partindo do princípio que as características físicas do som seriam perceptíveis enquanto qualidades musicais concretas, a orquestração musical clássica como que as mascarava no interior de um complexo sistema compositivo que enfatiza uma ideia e, simultaneamente, apela a um estado de espírito interior. Esse carácter espiritual de uma interioridade mental atribuída à música constituiu-se um dos fundamentos do movimento simbolista, inspirando artistas como Kandinsky.

No entanto, no século XX, a situação inverte-se: compositores vanguardistas imaginam a música como aspirante à condição de pintura. Morton Feldman, John Cage, Cornelius Cardew, Anthony Braxton, entre outros, propõem o aspecto visual da música através de uma escrita musical gráfica cujas configurações passam pelo exaltar da expressividade musical por meio da expressividade visual da direcção e orientação da linha e da forma curva e angulosa geometrizada que lembra o construtivismo pictórico. É introduzida a formulação de uma nova linguagem, baseada na construção de unidades dispostas segundo uma estrutura flexível, tecendo todo um conjunto de variantes de um determinado contexto musical.

4.3.2 Modos de Ouvir

A introdução de novas tecnologias no panorama musical gerou modos alternativos de produção e, conseqüentemente, novas sonoridades que alteraram hábitos de recepção e fruição musical, dando origem a diferentes modos de ouvir.

Os modos de ouvir não se reportam apenas à percepção e usufruto subjectivo da música, mas também à relação afectiva que se desenvolve na sua escuta, tanto a um nível individual como social. A tecnologia dotou a música de portabilidade através das técnicas de gravação e leitura, alterando a sua relação com o sujeito, assim como a sua forma de a apreender. A difusão musical tornou acessível qualquer forma de expressão musical, permitindo o seu consumo generalizado através da reprodução. Se, por um lado, a cópia permite uma relação mais privilegiada e personalizada entre o ouvinte e a música confinada a um espaço interior de intimidade, por outro é perdido o carácter “aurático” de se assistir a um concerto musical. Há uma perda qualitativa, ao nível da sua experiência estética performativa.

A um nível social, são desenvolvidos hábitos colectivos diversos que se traduzem numa abertura a outras sonoridades e sensibilidades culturais, através da propagação à escala universal que se traduz num processo de globalização da música.

De facto, a própria condição reprodutiva tornou-se processo construtivo, dando lugar a formas e movimentos estilísticos novos. É notório o paralelismo entre estes acontecimentos e momentos particulares das artes plásticas relacionados com a perda da “aura”, enunciada por Walter Benjamin. Comparece-se o processo de “assemblage” de imagens e de integração de objectos do quotidiano no Modernismo pictórico com a reprodução e captura mecânicas que extraem sons alheios à música, provenientes da realidade, como material integrante da produção musical dos anos 60. O processo de citação de obras da história da arte, designado “apropriacionismo”, expressa uma atitude crítica que faz referência a uma obra de arte, apoderando-se integral ou parcialmente dela, para a produção de uma nova. Autores como Sherrie Levine que “copiou” o conhecido urinol de Marcel Duchamp, concebido num contexto renovado, revelam uma atitude muito próxima ao processo do “DJ”, *disc jokey*, que constrói narrativas sonoras através da referência a outras músicas recortadas e justapostas num novo evento e contexto musical.

Estes processos advêm do facto da forma musical ser considerada matéria sonora organizada, já não vinculada a um formato e instrumentação específicos de produção, provenientes de uma nova concepção do evento musical e respectivos modos de ouvir. Pierre Schaeffer (1910-1995), compositor francês precursor da música electrónica, introduziu o termo “acusmático”, *acousmatic*, para descrever um novo modo de ouvir, designado por meio da ausência visual da fonte sonora, de modo a enfatizar a essência do som. Michel Chion apresenta um pensamento concordante a Schaeffer, ao designar de *acousmêtre* todo o fenómeno segundo o qual a imagem se torna mera moldura do evento sonoro.

O facto de se retirar a componente visual da fonte, exibida exclusivamente pelo ouvir do som previamente gravado faz com que o objecto sonoro adquira um outro significado, porque não condiz com o signo convencionalmente formado na memória. Torna-se mais subjectivo, uma vez que o ouvinte é convidado a interpretar que tipo de som é, especulando sobre a sua origem, produzindo objectos sonoros diferentes a partir do mesmo. O conceito de objecto sonoro é uma realidade próxima da natureza do objecto perceptual, ainda que contenha a realidade concreta da gravação.

O som extraído do quotidiano como que nega a condição cultural e a artificialidade dos instrumentos tradicionais. É possível reconhecer-se esta atitude como busca de um purismo sonoro ou necessidade de um naturalismo baseado nas características específicas da matéria sonora, alimentando as condições de um novo ouvir, semelhante ao que sucedeu com o Expressionismo Abstracto conhecido pelo desejo da forma pictórica pura.

4.4 Desenvolvimentos Históricos da Cultura Musical

A evolução histórica da cultura musical permite compreender a actualidade, fornecendo todo um conjunto de premissas que descodificam a actividade e linguagens musicais de hoje. Segue-se uma breve reflexão acerca dos movimentos e conceitos determinantes para a definição da cultura musical contemporânea, salientando alguns dos mais conhecidos teorizadores da nova estética sonora e acontecimentos considerados importantes na história da arte musical, incidindo particularmente no século XX. Este último século em particular foi descrito como a época das grandes revoluções humanas, comportando tanto a inovação criativa segundo moldes nunca antes experimentados como grandes crises de valores e de identidade cultural.

Os desenvolvimentos históricos da cultura musical aqui sumariados são entendidos em paralelo com a história das artes plásticas segundo o mesmo contexto, concebendo uma visão global que expõe o momento de intercepção de ambos, numa perspectiva de tradução multissensorial entre a imagem artística e som musical na produção artística multimédia.

4.4.1 Experimentalismo Artístico

No início do século XX, o ideal de uma arte abstracta aliada a uma condição musical da expressão arreferencial relativamente à realidade concreta foi transposto para uma vontade de uma pureza formalista de uma arte que se volta para si mesma, descobrindo a sua especificidade, enquanto dimensão particular da existência humana, na materialidade dos seus próprios materiais.

É através de um processo experimental dos materiais expressivos que a Arte procura encontrar a sua essência, afastando-a da realidade exterior, negando prestar-se à representação, denotando um movimento de “Arte pela Arte”. A noção de experimentalismo artístico provém do carácter experimental dos processos criativos que anseiam pela essência da arte na expressão artística, através da qual músicos e artistas plásticos se influenciam mutuamente.

Morton Feldman (1926-1987), precursor da música aleatória e do indeterminismo, defende uma música que se aproxima do expressionismo abstracto de Mark Rothko e Jackson Pollock. Feldman encontrou inspiração na pintura, vindo a criar em 1971 a obra *Rothko Chapel*, inspirada e escrita para ser tocada na *Rothko Chapel*, capela cuja forma e design são semelhantes ao trabalho do pintor. A pintura de Rothko na sua fase de maturidade é marcada pelas faixas de cor forte e a pincelada expressionista, agora confinada a uma forma mais regular e geométrica (figura 66), adquirindo um sentido único que ultrapassa o próprio expressionismo abstracto.



Figura 66. No. 13 (*White, Red on Yellow*), por Mark Rothko . 1958. Óleo e acrílico sobre tela. 242.3 x 206.7 cm

Christoph Cox, pensador contemporâneo da cultura moderna dos média, salienta a necessidade de aproximação da música às artes visuais, através da prática das vanguardas da década 50/60 de uma música que aspira à condição de pintura. Compositores como Morton Feldman e John Cage dedicaram-se a conceber o aspecto visual da composição musical enquanto fim em si mesmo, introduzindo nas suas partituras formas visuais que mais se aproximavam da pintura supematista e construtivista de Kasimir Malevich ou Piet Mondrian, cativando o ouvinte para uma experiência análoga à pintura. Uma combinação de direcções e espontaneidade na pura relação com os materiais equacionam grupos rítmicos com possibilidades livres de timbre, modificando o plano de densidade do timbre arbitrariamente através do uso de inputs gráficos: “a total space (of time) notation” (Cox, 2004).

4.4.2 A Reprodutibilidade Musical

A liberalização tornou a música disponível para todos, em qualquer lugar e contexto, por meio da reprodução mecânica. Autores como Derek Bailey (1930-2005), músico da improvisação livre, vêem na reprodutibilidade um esgotamento da matéria musical, em paralelo com a problemática da banalização das imagens. Bailey apela para a importância da actuação, desvalorizando a escuta da gravação, argumentando que a gravação aliena, esgota a versão. Pelo contrário, a actuação torna a experiência musical mais intensa, por ser uma interpretação única, nunca exactamente igual, requerendo concentração e acuidade no ouvir. O autor acrescenta que a gravação não permite o improviso, retirando a importância da actuação do *performer*, por fixar uma versão particular. Refere ainda que a gravação de um improviso é desprovida da dimensão espacial e temporal, de modo que nunca é possível reproduzir fielmente a música improvisada, porque na sua concepção intervieram uma série de condicionantes contextuais da qual dependeu a qualidade sonora e acústica do improviso, tal como o tamanho da sala, os seus materiais, etc.

Repare-se, no entanto, que é através da possibilidade de gravação que se funda o conceito de Schaeffer de “acusmática”, a nova escuta que atende ao carácter da matéria sonora como objectos sonoros.

4.4.3 O Ruído Organizado e *Soundscape*

O fascínio pelo ruído é descoberto no processo experimental da música, conduzindo ao alargamento dos horizontes conceptuais. O seu poder advém do grande impacto que este tem quando comparado com os sons musicais convencionais, através do seu carácter evasivo exprimido no seu aspecto físico. Morton Feldman compara o impacto do ruído à música de Beethoven, vendo no primeiro uma realidade sonora bem calculada e passível de organização. Deste modo, o ruído deixa de ter uma conotação destrutiva, de intromissão inconveniente no fluxo de informação entre o transmissor e o receptor, para passar a ser elemento construtivo.

A abertura ao ruído foi o princípio de integração de objectos sonoros estranhos ao universo da música. A inclusão de novas sonoridades extraídas de situações quotidianas e ruidosas transformou a concepção de música, sendo moldada a sua “paisagem sonora”. A ideia de paisagem sonora, *soundscape* ou *environmental sound*, foi nomeada primeiramente por R. Murray Schaefer (1933-), compositor conhecido pelo seu *World Soundscape Project*, ao referir-se à relação do Homem com o Som no seu

ambiente. A composição musical que traduzia a ideia de uma paisagem sonora vem das propriedades sónicas dos objectos materiais da natureza, acolhendo os mais variados sons naturais, característicos de um determinado contexto ambiental. O termo *soundscape* refere-se a toda a gravação áudio ou performance de sons que criem a sensação de experienciar um ambiente acústico particular.

O conceito de *environmental sound* aproxima-se da formulação de música concreta, aludindo, contudo, a um ambiente específico imersivo, subjectivo. A necessidade de revestir o ouvir com um ambiente que o transporte para um contexto específico, natural, paisagístico, faz lembrar o conceito da *land art*. A *land art* ou *environmental art* é uma atitude proveniente das artes visuais, formulada através do enfatizar de um ambiente peculiar, reflectindo a importância do meio envolvente. Esta compõe-se de instalações artísticas que intervêm num grande espaço exterior, geralmente um espaço ligado à Natureza, não de uma forma evasiva, mas integrada enquanto parte integrante da nova paisagem.

A formulação da música como som organizado foi enunciado por Edgar Varése (1883-1965), compositor cujo trabalho é caracterizado pelo ênfase no timbre e no ritmo. Varése define música como som organizado, composto pelo movimento de massas sonoras que se constituem matéria sonora, tal como o timbre, a textura e o espaço musical. Segundo o autor, as massas sonoras projectam-se em três dimensões da música, uma horizontal, outra vertical e uma terceira – a dinâmica. Por habilitar a matéria sonora das três dimensões espaciais, Varése é conhecido por ser um *soundsculptor* que trabalha o som como matéria de uma escultura musical que se projecta, no espaço, segundo três dimensões (figura 67).

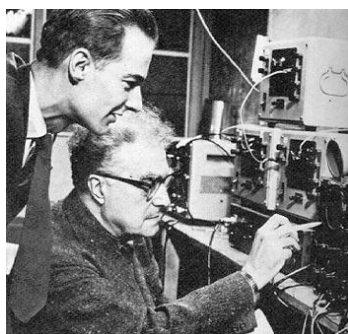


Figura 67. Edgar Varése no laboratório Philips.

A *sound producing machine* de Varése seria o novo meio de expressão que incidia tanto nas características estéticas da música como nas propriedades físicas e acústicas do som, incorporando as novas sonoridades através do desenho da realidade sonora. O autor denota a necessidade de encontrar novos símbolos gráficos para transpor o novo pensamento musical.

4.4.4 Visual Sounds

O conceito de *Visual Sounds* indica a formulação sonora por meio de configurações visuais integradas na partitura musical. Christoph Cox apresenta, na década de 60, uma introdução à notação gráfica, *graphic scores*, propondo uma composição do improviso constituída por novos elementos gráficos, em detrimento da notação musical tradicional. A introdução de novos elementos gráficos que simulam a performance musical e o improviso dão origem a uma partitura diferente que sublinha o aspecto sinestésico da notação musical, incentivado a tradução de símbolos visuais em

sons. Cox caracteriza a *graphic music* ou notação musical visual como uma composição gráfica que tende a sonoridades estranhas que flutuam como pinceladas da *Action Painting*. As *graphic scores* dão indicações, essencialmente, de duração para instrumentos não especificados, *unspecified instruments*.

O desenho da realidade sonora, através da notação gráfica resulta num trabalho de sinergias criativas entre o compositor, a pauta, o *performer* e a audiência, que aponta para a prática contemporânea estética multimédia da arte. *Creative synergy* é a expressão adoptada pelo compositor Earle Brown (1926-2002) para descrever a interactividade entre os vários agentes e intervenientes da música, por meio de uma composição musical modular que opera na construção de unidades rítmicas, cujo posicionamento é flexível. A essência da peça é concebida graficamente ao moldar os conceitos técnicos e estéticos de estrutura, forma, e beleza através do esboço de frequências, intensidades, duração e contornos relativos. A inspiração em trabalhos de pintores como Jackson Pollock, que pela sua espontaneidade enfatiza a “riqueza contextual” dos mesmos transparecendo uma dimensão temporal no espaço pictórico, surge na música como devir criativo de uma nova expressão.

Brown salienta ainda a questão do grau de condicionamento do artista que determina o jogo entre a deliberação e a acção do próprio material, enquanto realidade integrante da peça e processo consciente. O carácter “indeterminante” da peça resultante origina uma nova estética, que o autor designou “atmosfera poética”, *poetic atmosphere*, como libertação da música face a uma lógica demasiado condicionadora, em favor de uma linguagem livre e flexível.

Cornelius Cardew (1936-1981), compositor vanguardista e fundador da *Scratch Orchestra* (figura 68), sublinha que a necessidade da notação gráfica reverte para aspectos políticos e filosóficos. Defende que a notação tradicional limita e subordina o intérprete à vontade do compositor devido à imposição de uma hierarquia rígida, enquanto que a notação gráfica dá lugar ao improviso e liberdade do intérprete. Deste modo, é estabelecido um trabalho colaborativo mais igualitário entre os agentes criativos, empregando o elemento gráfico como mediador do fenómeno musical colectivo.

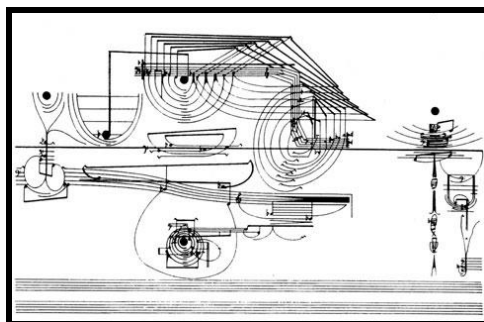


Figura 68. Graphic Score Cornelius Cardew (1936-1981) “Treatise” (1963-67)

4.4.5 Objectos Específicos Sonoros

O termo já mencionado de música concreta, introduzido por Pierre Schaeffer (figura 69), utiliza o som “acusmático” como recurso compositivo, não restringindo o som a elementos tradicionais da música como a melodia, harmonia ou ritmo, nem a um uso exclusivo de instrumentos convencionais e voz. Ao integrar sons capturados directamente da natureza, o som “acusmático” faz, inevitavelmente, uma alusão ao fenómeno que lhe deu origem e, conseqüentemente, integra uma dimensão visual

deste. Contudo, o som capturado do real apela principalmente para a sua natureza, destituída da presença originária da fonte, mistificando-a ao mesmo tempo que é materializado pelas suas características sónicas.



Figura 69. Pierre Schaeffer e o *phonogène*, um gravador de cassetes que permite a alteração da velocidade através da interacção com um teclado de 12 teclas. 1952.

De facto, a “escuta acusmática” desloca toda a atenção para o som em si, ao experimentar ouvi-lo sem ter presente a sua fonte emissora. Surge assim um novo domínio de sons, voltados para as suas características e forma, designado “objectos sonoros”. A sua concepção adopta uma abordagem formalista, tornando a experiência sonora uma percepção mais consciente do fenómeno em si, distinta da realidade como entidade independente. A “acusmática” é uma experiência psicológica que atende aos fenómenos subjectivos do objecto sonoro, retirando a realidade objectiva da fonte emissora.

Note-se aqui um paralelismo entre a definição de objectos sonoros com os “objectos específicos” de Donald Judd, adoptados para designar configurações sonoras e visuais, respectivamente, como meios mais abrangentes de expressão artística que torna a compreensão da sua realidade alargada, portanto ambígua.

John Cage (1912-1996), compositor de música experimental e criador de novas concepções musicais, inaugura o estatuto de *ready-made* em território musical, através da sua peça 4’ 33”. Esta peça em particular é dirigida por uma pauta onde nem uma única nota é tocada, sendo composta por silêncio. O silêncio surge como condição específica de uma “acusmática” que provê o assistir da ausência de som de realidade estética musical por se encontrar num contexto de concerto musical. Note-se que o *ready-made* é um conceito proveniente das artes plásticas, enunciado por Marcel Duchamp ao prover objectos estranhos à Arte de dimensão artística visual, justificada pelo contexto expositivo do museu. A peça de Cage assume uma postura idêntica ao *ready-made*.

4.4.6 Indeterminismo

Em *Concert for Piano and Orchestra*, John Cage desenvolve uma compilação de elementos gráficos, instruções e variáveis de alguns parâmetros para a sua realização. É o oscilar entre as fronteiras da composição e o improviso característico do Jazz, que aponta para os princípios da automação e da música generativa.

Instruções e símbolos são usados para gerar música. A “música experimental” foi largamente disseminada por Brian Eno (Cox, 2004), associada à organização de música generativa regulada através de sistemas, que o autor designou “música discreta”, *Discreet Music*. Eno opõe a música experimental à clássica em termos de processo, por não exibir instruções orientadas para resultados específicos, atendendo, essencialmente, à gestão da variedade de outputs e controlo da mesma.

Eno argumenta que o termo “indeterminista”, usado para descrever a estrutura musical flexível originadora de resultados variáveis, não é exacto argumentando que *indeterminacy* comporta uma conotação negativa de um trabalho sem objectivo, apelando para a distinção do carácter probabilístico que define classes de objectivos da música generativa.

4.4.7 Open Work

O conceito de obra aberta de Umberto Eco apela à natureza processual do objecto artístico, reportando-se ao processo e abertura a múltiplas interpretações. No contexto da música, esta abertura é devir processual que se formula pela introdução de variáveis de uma estrutura flexível que comportam uma condição de *feedback* entre a peça, o *performer* e o compositor. O processo provê a composição musical de uma abertura à interpretação variável do seu intérprete.

Brian Eno e Earle Brown referem-se à variedade como premissa necessária à nova estética do experimental e da notação “ambígua”. A variedade aqui definida é tida como a gama total de *outputs* e comportamentos da peça possíveis. O novo comportamento aproxima-se da própria condição da vida na medida em que se processa de forma análoga aos sistemas orgânicos: são probabilísticos e flexíveis/adaptáveis. É do processo de interacção com o ambiente que se gera a variedade. Esta variedade não é ilimitada, está vinculada a uma identidade e um processo de transformação de um contexto musical específico. A obra musical é um fluxo, cuja natureza é processual, onde vários contextos originam várias formas de ouvir e receber a música, resultando em experiências musicais diferentes.

Por outro lado, a ideia de obra aberta é também compreendida na medida em que a peça musical reflecte o paradigma da época em que foi criada, mas não se detém na sua origem. Este processo constitui-se como um movimento progressivo de confronto com a sua origem que enriquece a própria obra através das várias perspectivas que a interpretam, actualizando-a. Em território musical, a interpretação não se faz apenas no acto da recepção, no contemplar da música por parte do espectador, mas também na interpretação possível do músico que a reconstrói na sua performance. A música necessita de todo um conjunto de relações e interactividade entre a interpretação do *performer*, a recepção do ouvinte e o confronto com a memória colectiva musical que intervêm no processo interpretativo. É vital para a obra este sistema de relações e significações que tornam a Arte como devir, um contínuo do que virá em potência.

4.4.8 Apresentação e Representação

Earle Brown refere-se ao “movimento geral” da Arte enquanto tendência para apresentar o “actual”, em vez de uma representação de um passado fixado numa pauta rígida. A preferência por um progressivo abandono da função semântica do material na história subverte o seu uso para uma apresentação do agora, que une a audiência e a obra no mesmo tempo através do improviso. Deste modo, é associada a Arte, enquanto reflexão, à Vida, experiência da realidade, através da revelação da importância e necessidade da performance.

O estabelecimento de uma liberdade artística, face à convenção da forma e da estrutura imposta ao material musical, denota a variedade e riqueza do improviso como

meio determinante da funcionalidade da música pela ênfase da sua poética e intuição artística aí manifesta. O apresentar do agora, expresso na performance da obra em potência de cada composição, salienta a relação vital entre a composição e a performance, revelando a sua natureza independente e flexível.

4.4.9 Convergência Multimédia

Historicamente, a convergência de vários meios no mesmo objecto artístico tem origem no movimento designado de *Fluxus* que expressava uma rede internacional de artistas, surgida nos anos 60. Compositores e artistas visuais fundiam as suas habilidades em processos e concepções artísticas multidisciplinares, usualmente denominadas intermídia ou multimídia. O multimídia veio a assumir a sua expressão por meio da tecnologia e do digital.

De facto, a tecnologia alterou a forma de criação musical não apenas como introdutor de novos conceitos estéticos e linguagens musicais, novos instrumentos e novos modos do fazer e ouvir, mas também se intrometeu na própria natureza sonora. A forma de captação do som - os sensores mecânicos - e todos os intermediários ou simuladores da sensação humana introduzem a sua própria essência artificial, imprimindo a sua versão da Natureza, alterando assim o modo de perceber o mundo. A máquina não reproduz a realidade, mas sim gera a construção de uma versão da mesma.

As interfaces artificiais tornam a matéria sonora noutra entidade diferente do som real. A tecnologia digital enfatizou esse processo, tornado a matéria sonora numa entidade digital, composta por dados indiferenciados. Todo este processo conduz a uma reprodução/transformação num espaço, nem sonoro nem visual, mas cibernético que lida com objectos virtuais, entidades numéricas que geram eventos sonoros. O digital torna fácil a conversão de dados, impelindo à tradução entre os meios e à convergência multimídia.

V Abordagem Proposta

Na era do multimédia, o estudo dos modos conscientes de organização da imagem e do som adquire primordial importância. A forma como o ser humano se relaciona com o mundo é intrinsecamente visual e sonora. Da interação entre os dois sentidos resulta uma unidade expressiva, total e autónoma, cujo sentido só é possível aceder quando entendidos juntos. Não se trata de mera justaposição ou combinação híbrida de dois canais, mas sim de um sistema comunicativo próprio, cuja linguagem é situada no tempo e no espaço.

A abordagem proposta consiste na formulação de uma tradução da imagem pictórica para o som musical com base em estados emocionais comuns e é sustentada em processos perceptivos/cognitivos e tendências comportamentais da organização do organismo. A reflexão histórica e a dimensão semiótica da imagem artística e da música tornam compreensíveis a necessidade de uma Arte Multissensorial, permitindo igualmente perceber a importância social na concepção dos seus paradigmas. Historicamente, a música e as artes plásticas viveram momentos comuns e conceitos semelhantes, não apenas por se situarem num contexto histórico-cultural idêntico, mas também por se prestarem a determinados paralelismos e analogias que determinam a identidade de cada um através de uma relação confronto/semelhança entre as artes visuais e as artes musicais performativas.

Neste trabalho é apresentada uma concepção de objecto artístico, fundamentado no estudo e análise da percepção e cognição dos fenómenos visuais e auditivos, e na investigação da correlação dos quadros conceptuais de ambos os meios artísticos, tendo em conta os vários níveis de entendimento e analogia sinestésicos.

Toda a teoria e a abordagem são propostas para uma possível concepção, corporizada sob a forma de um objecto pictórico sonoro – a Pintura Sonora - que se desenvolve no espaço e no tempo segundo preceitos performativos. Na presente dissertação é apresentada essa concepção sob a forma de protótipo que se afigura como futuro instrumento mediador entre o fenómeno pictórico e o evento musical artísticos.

5.1 Cinco Níveis de Correlação Sinestésica de Imagem/Som

O fenómeno da sinestesia sempre esteve presente na evolução da história, apontando para os mais diversos modelos de compreensão do real.

A julgar pela permanência da sinestesia na investigação e pensamento, manifestada de diversas formas e em vários campos da acção humana, é possível avaliar o seu grau de complexidade, importância e emergência enquanto necessidade humana. De facto, a partir das várias propostas, é possível evidenciar traços comuns/constantes deste fenómeno e percebê-lo em três acepções distintas:

- Sinestesia como condição psico-fisiológica, fruto de um estado clínico;
- Sinestesia induzida, seja por treino, seja por efeito de psicotrópicos;
- Sinestesia como metáfora, em que a relação entre sentidos ocorre ao nível conceptual no âmbito dos valores estéticos, do simbólico e da expressividade linguística.

A importância em distinguir várias formas de sinestesia é determinante para a descodificação e compreensão de todo o tipo de trabalho que opere em volta deste

conceito. De facto, alguma da investigação neurológica e da psicologia debruçou-se sobre o fenómeno da sinestesia baseando-se em estudos de caso e testemunhos reais, de uma forma demasiado sistematizada e generalista, sem distinguir a natureza e o contexto em que esses casos surgiram. Mesmo ao nível da prática e teoria artística, seja no campo das artes plásticas, seja na música, a ideia de conduzir uma arte sinestésica não foi muito clara quanto à definição da abordagem e da adopção de metodologias específicas que permitam distinguir o carácter de uma peça realizada por alguém que pretende traduzir uma experiência pessoal, condicionada por um estado neurológico, ou por alguém que ambicione imprimir num objecto multimédia propriedades estéticas multissensoriais.

Se por um lado os estudos eram direccionados segundo uma vontade de especialização e desenvolvimento acerca do fenómeno sinestésico, por outro a sinestesia estava presente em várias disciplinas da actividade humana, sem uma clara distinção operacional e metódica com que se abordava o fenómeno. De facto, ainda hoje se verifica muita confusão à volta das diferentes abordagens da sinestesia, originando graves equívocos face à sua vertente enquanto prática artística multissensorial, que nada tem a ver com a condição neurológica sinestésica de alguns.

Michael Haverkamp (Köln, 2003) descreve cinco principais níveis de entendimento da sinestesia, diferentes e específicos para cada aplicação/disciplina, ainda que admitindo que possam existir infindáveis graus relacionáveis entre si. O autor faz notar que todos esses níveis ou tipos de “processos inter-modais” são passíveis de se articular num contínuo multi-dimensional.

Haverkamp estuda a natureza dos “objectos perceptuais”, representações subjectivas que designam o percepto, provenientes da percepção e cognição de objectos físicos. Contrariamente aos fenómenos reais vinculados a uma modalidade perceptiva, um sentido, a sua representação mental comporta várias modalidades perceptivas. A percepção de um objecto é estimulada por outros sentidos, propriedades multissensoriais do contexto em que o estímulo foi recebido. O autor exemplifica com o facto da percepção de um som ser passível de alterações consoante as estruturas visuais e de movimento presentes no seu contexto, distinguindo assim estímulo da percepção, o objecto físico do objecto perceptual.

O percepto também está vinculado à memória, o que reforça a ideia de uma representação mental multi-dimensional do mundo físico portadora de significação comunicativa, demonstrando que vários estímulos simultâneos não são entidades separadas, apenas são transmitidas por canais fisicamente diferentes.

Haverkamp propõe um sistema que integra os vários objectos perceptuais segundo uma rede multi-modal que os relaciona e selecciona segundo mecanismos de agrupamento e segregação da *Gestalt*. Dessa forma cada objecto perceptual terá características diferentes, mesmo tratando-se do mesmo tipo de estímulo, conforme a sua importância na rede. São descritas estratégias de agrupamento perceptivo dessas entidades, segundo um sistema de três camadas que definem relações entre os objectos perceptivos segundo uma lógica hierárquica de um nível mais baixo, básico, para um nível de agrupamento mais elevado, sofisticado (figura 70). São elas:

- Analogias entre elementos básicos sensoriais, como o timbre e a cor, designadas de *cross-sensory correlations*;
- Associações concretas entre os universos dos diferentes sentidos que se referem a outros objectos perceptuais multi-modais armazenados na memória colectiva, ou *iconic coupling*;

- Correspondências ao nível da semântica, segundo os códigos simbólicos de culturas específicas. São construções conscientes que se alicerçam nas camadas anteriores para a produção de sentido.

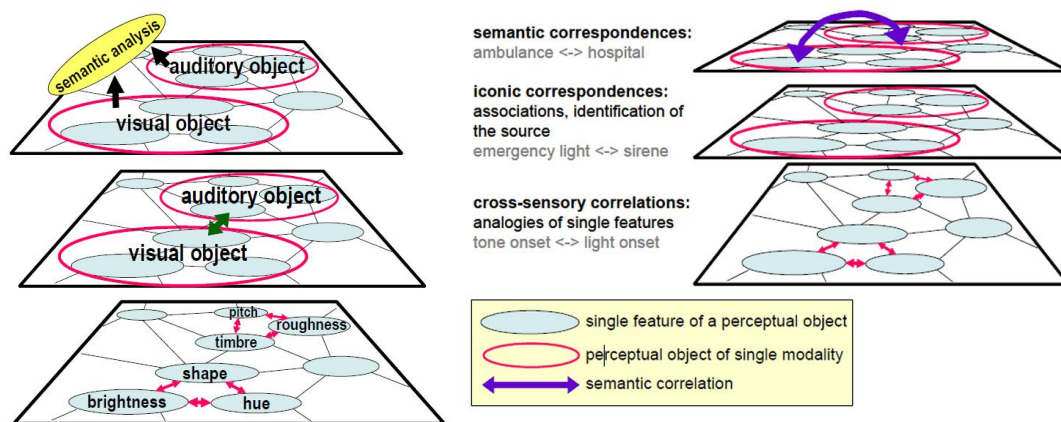


Figura 70. Esquemas que compõem o modelo de três camadas do sistema perceptivo multissensorial, segundo a ordem do nível mais baixo, as analogias entre elementos básicos imagem/som, para a camada seguinte das associações concretas entre os universos sonoro e visual e correspondência semântica entre ambos, segundo Michael Haverkamp.

Repare-se na grande coerência e identificação das três estratégias de agrupamento perceptivo de Haverkamp, com as três acepções de sinestesia inicialmente enunciadas.

A essas três acepções de sinestesia, o autor adiciona outras, consistindo nos cinco níveis de correlação e interação da percepção visual e a auditiva sinestésica (figura 71). A integração desses níveis é gradual conforme o grau de consciência, partindo de um grau mais baixo, mais involuntário, que o autor designa de espontâneo, para um médio, contextual, até o mais elevado, da consciência.

No grau involuntário situa-se a “sinestesia genuína”, que integra a condição psico-fisiológica e a condição induzida quando sujeita a efeitos de psicotrópicos.

Num grau mais acima, é encontrado o nível das “analogias inter-modais”, resultante de experiência psicológica dos elementos básicos de ambos os meios, como a altura do som grave ou agudo e a altura espacial, estabelecendo entre si correspondências por analogia.

Seguidamente, o nível da associação concreta ou *associative binding*, onde imagens concretas provenientes da memória visual são associadas a sons suscitados por estas, segundo um contexto específico.

O nível da sinestesia enquanto metáfora é fruto da interação simbólica e linguística que relaciona conceitos associados a fenômenos descritos segundo o meio visual e o meio sonoro. Este nível está intimamente ligado com os dois anteriores, pois recorre à analogia, à associação pela memória, proporcionando uma construção sócio-cultural codificada por meio de símbolos inter-modais.

O último nível da “correlação física” compreende uma apreciação matemática das características físicas dos estímulos, visuais e sonoros. É aquele que opera num grau de consciência superior, devido a estar praticamente isento de influência subjectiva, por se constituir através de relações racionais e objectivas de lógica e análise científica das propriedades físicas dos fenômenos.

Os vários níveis de entendimento da correlação imagem/som correspondem a várias significações de sinestesia, revelando a complexidade do fenômeno, ao envolver

os mais variados campos do entendimento humano e ditando abordagens específicas que servem propósitos próprios de cada campo.

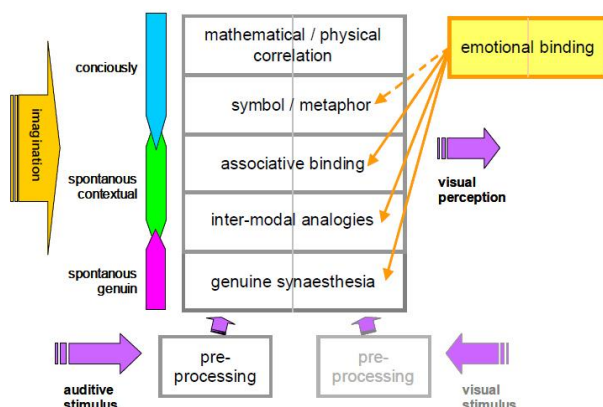


Figura 71. Cinco níveis de entendimento da tradução entre os universos visual e sonoro, segundo Michael Haverkamp.

Parece evidente que o trabalho artístico, que se pretenda ser sinestésico, opere na vertente de uma sinestesia metafórica. Será, portanto, por este aspecto que a correspondência Imagem/Som, associada à concepção de sistemas interactivos multissensoriais, se adivinha trabalho de investigação artística.

5.1.1 Relação Física entre Imagem e Som

A relação física entre a imagem e o som diz respeito à análise das suas dimensões perceptivas entendidas segundo a forma material, como resultado de impulsos de energia propagada - luz e som - que estimulam os sentidos dos seres vivos. Este tipo de relação é tipicamente traduzido em valores numéricos que designam a quantidade de unidades necessárias para caracterizar cada espectro, analisando-os segundo relações matemáticas. Os valores de cada espectro designam a quantidade de energia que é possível ser recebida pelos sentidos.

Contudo, cada sentido exibe uma forma particular de receber o estímulo, seja por condições perceptivas e neurológicas, seja pelas próprias características do aparelho receptor. Repare-se que o número de sensores de cor presentes no olho humano, de aproximadamente 100 a 120 milhões de células foto-receptoras, os cones e bastonetes, é muito superior à quantidade de sensores sonoros, cerca de 18 mil células do ouvido humano, influenciando o espectro perceptível de cada meio.

Viu-se anteriormente que a imagem era formada essencialmente por cor, de modo que é possível avaliar uma imagem pelas suas frequências ou comprimentos de onda, da mesma forma que a música ao ser composta de som é passível de uma análise semelhante usando as mesmas unidades de medida. De facto, as escalas musicais surgiram da necessidade em dividir um espectro contínuo do ouvir para uma escala discretizada, usando a oitava como intervalo de referência (Cohen et al, 2007). Deste modo, o ser humano pode ouvir uma gama de várias oitavas embora a extensão da frequência da luz visível seja apenas de uma oitava. Ou seja, a faixa visível cobre exactamente uma oitava, sendo apenas possível estabelecer uma relação entre as cores com uma oitava musical. Qualquer nota abaixo dessa oitava será relacionada com faixa dos infra-vermelhos e qualquer nota acima com a faixa dos ultra-violetas.

A qualidade que caracteriza um som como grave ou agudo, designada altura, é ditada pelo rácio de vibrações e o tipo de frequência que gera. A cor é definida sobretudo pelo seu matiz que está dependente do respectivo comprimento de onda dominante. Ambas constituem-se percepções subjectivas de fenómenos visuais e auditivos, descritos em termos objectivos de frequências e comprimentos de onda, respectivamente. As semelhanças que aproximam os fenómenos da luz e do som levam a que seja corrente estabelecer correlações entre a imagem e o som, baseados nas relações físicas dos espectros correspondentes. Note-se que a procura em estabelecer uma correlação entre as cores do espectro visível aos doze meios tons que constituem uma oitava da escala diatónica é uma das abordagens mais comuns.

Apesar de haver enormes diferenças de grandeza e velocidade de propagação das ondas sonoras e da luz, ambas são traduzidas segundo parâmetros comuns. Desta forma, foram vários os autores que procuraram traduzir uma correspondência entre valores de uma gama de frequências que correspondam a uma sinusóide de uma frequência do som, sobrepondo os espectros através de modelação matemática. Veja-se o exemplo já citado de André Rangel (Rangel, 2009) que representa o sonoro no domínio das frequências e o visual no dos comprimentos de onda, atendendo ao facto destes serem inversamente proporcionais, para a construção do seu hiper-instrumento. O autor recorre a um modelo matemático para converter os valores entre 700 nm a 400 nm para valores entre 27,5 Hz a 4, 186.01 Hz, de forma a permitir fazer corresponder a frequência fundamental de cada nota do piano ao valor RGB correspondente.

Verificou-se que muitos dos conceitos essenciais na compreensão e composição visual artística têm origem na música, assim como determinadas configurações musicais adquirem impressões visuais. Esses mesmos conceitos e configurações derivavam da constituição física e respectiva apreensão perceptiva. O facto das características físicas de ambos os meios ainda partilharem formas de leitura comuns, concretamente unidades de medida comuns, denota uma coerência genética que indica uma tradução possível.

No entanto, o interesse de uma relação entre as propriedades físicas da imagem com as propriedades sónicas da música detém-se sobretudo no facto de elas serem ponto de partida para relações mais complexas e relevantes, reveladoras de proposições estéticas comuns entre as diferentes formas artísticas. Por esse facto é que poderá ser perigosa a tentativa usual de estabelecer uma conexão baseada apenas nas suas características físicas que poderá levar a relações muito óbvias e superficiais que se prendem com dimensões particulares de amplitude e frequência, de cor e nota. A melhor abordagem será aquela que ultrapassa a relação exclusivamente racional do nível da consciência, para incorporar o nível emocional e intuitivo, característico da prática artística. Isto é, o tipo de correlação passará mais por procurar relações ao nível das estruturas mais profundas da música e da composição pictórica, de modo a que o espectador perceba algo mais que a relação óbvia, e quando atento ao desenrolar da imagem e do som perceberá melhor uma relação mais abstracta, expressiva e emocional entre ambos. O facto da composição visual que estrutura a imagem estar relacionada com a organização musical salienta um modo de tradução possível entre ambos, relacionados através de um estado de espírito que poderá ser sentido e apreciado a determinado nível de relação entre a imagem e o som.

5.1.2 Processos Neurológicos e Perceptivos

O sistema perceptivo integra todo um complexo processo desde a apreensão sensorial do estímulo até à compreensão e cognição do mesmo em percepto. A representação mental de um estímulo ultrapassa a natureza sensorial do mesmo na medida em que o interpreta segundo as bases do intelecto e da memória, conciliando a sua experiência com o contexto em que sucedeu o estímulo. O contexto no qual o estímulo foi gerado comporta outro tipo de estímulos, visuais, sonoros, tácteis, etc que não só o acompanharam como fizeram parte dele na sua compreensão perceptiva. De facto, sensações de cor e som que integrem a mesma realidade contextual são parte da mesma percepção de uma *gestalt* indivisível, onde a percepção visual e auditiva se influenciam mutuamente.

Por sua vez, o sistema neurológico não é apenas o suporte para toda essa rede de relações sensoriais e perceptivas, materializando todo o conjunto de aparelhos sensoriais, ligações e células nervosas, mas principalmente processa e coordena todo o sistema perceptivo e cognitivo do sujeito, sendo responsável por todos os mecanismos do corpo essenciais à vida. É por esse facto que a organização e a actividade neurológicas condicionam os modos de apreensão e interiorização da realidade. Mesmo os processos isomórficos que dominam a percepção resultam da organização do sistema nervoso que estabelece uma relação entre a dinâmica do funcionamento do corpo e a apreensão das impressões cinéticas que cada estímulo dispõe.

Repare-se que o fenómeno da sinestesia, nomeadamente da sinestesia genuína, resulta de uma condição psico-fisiológica composta pela dimensão fisiológica que organiza as conexões nervosas e pela percepção psicológica, consequência dessa estrutura. As várias teorias que contemplam uma relação causa/efeito, tais como as relações de adaptação e indução sinestésica que podem levar a conexões momentâneas entre zonas parietais no cérebro (Hubbard and Ramachandran, 2005), a proposta de uma sinestesia comum a todos ou a teoria de que a sinestesia é inata, resultam de uma forma particular de organização fisiológica do cérebro e suas conexões nervosas.

Contudo, não é apenas a constituição e organização física dos sistemas orgânicos que ditam a forma como é recebida a informação sensorial. Os estímulos exercerem também um impacto no corpo que desenvolve um determinado tipo de reacções a cada fenómeno percebido. A forma como o organismo reage ao estímulo é também parte integrada do percepto resultante. Note-se que o modo como são apreendidas as cores e os sons afectam outros sistemas do organismo que não apenas o cerebral. Michael Poast, (Poast, 2000), compositor e artista visual de *color music*, sumariza algumas das reacções corporais estudadas pela psicologia e fisiologia para explicar as suas correlações entre a cor e a música (anexo F). O autor relata que o vermelho puro tem um efeito estimulante no sistema nervoso, mas também interfere no ritmo cardíaco ao acelerar os batimentos do coração e a respiração, subindo a pressão sanguínea. Esta é uma das possíveis explicações porque ao vermelho são associados ritmos rápidos e contínuos, ao contrário do azul que tem um efeito relaxante, desacelerando o ritmo cardíaco e a respiração, fazendo decrescer a pressão sanguínea, sendo, por isso, associado a ritmos lentos. Já o amarelo é a cor mais luminosa de todas, pelo que se pensa que este provoca sensações expansivas, dando a impressão de avançar no espaço, aproximando-se do olhar. É por este facto que se associa o amarelo ou cores claras a sons altos e agudos, enquanto que cores escuras propiciam sons baixos e graves. As cores claras parecem ao olho humano mais leves e fluentes em comparação com as escuras que parecem mais pesadas.

Poast acrescenta ainda que os efeitos psicológicos da cor estão directamente relacionados com princípios ópticos, de modo que cores quentes e claras parecerão mais próximas que cores frias e escuras. Este facto deve-se ao olho humano parecer ajustar o seu foco de forma diferente para as ondas longas dos vermelhos, enquanto que as ondas curtas dos azuis fazem o olho reagir mais rapidamente, compensando em seguida através do relaxamento, dando a sensação do azul recuar no espaço.

Contudo, a cor não deve ser entendida como uma propriedade visual totalmente objectiva e estável. À medida que se percebe a cor, ela estimula processos mentais que desenvolvem emoções particulares associadas. Quando uma cor é apresentada em conjunto com outras, a sua combinação leva a padrões complexos que tendem a convergir para significações ainda mais complexas.

É da relação causa/efeito da organização fisiológica com a percepção e reacções fisiológicas face aos estímulos perceptivos que resulta o objecto perceptivo, composto das várias dimensões contextuais (sonora e visual, tátil, etc) em que foi percebido, relacionando-se com a memória e a emoção humana (Nunn et al, 2002).

5.1.3 A Analogia e a Metáfora

A analogia e a metáfora compõem os três níveis intermédios (presentes no esquema da figura 71) enunciados por Haverkamp e são a forma de correlação entre as diversas realidades sensoriais que têm dominado a produção artística e a comunicação linguística.

Alguns dos conceitos anteriormente mencionados da notação musical tradicional, como as concepções de altura, textura, forma, etc, assim como a própria notação gráfica e expressões da *visual music* de harmonia e consonância presentes na imagem, surgem de associações estabelecidas por analogia. De facto, esta tem um sentido mais pragmático possibilitando formas que servem fins comunicacionais imediatos, ao formular-se segundo associações comuns básicas, e por isso é muito usual em qualquer sistema comunicacional, como o design de interfaces e a sinalética.

Muitos dos fundamentos da analogia constituem processos isomórficos, uma vez que é estabelecida uma relação por semelhança de fenómenos distintos que revelam comportamentos idênticos.

A metáfora tem por base a analogia, contudo não se encontra tão ligada ao funcionamento orgânico por ser um processo mais consciente de relação. A consciência da concepção de cada relação não é tão básica e comum, formulando-se sob uma forma racional e estruturada, integrada na intuição. Ou seja, a metáfora é uma forma de comparar uma realidade por meio de outra, transferindo o significado de uma para a outra, num processo que lembra o próprio signo linguístico. Repare-se que o signo também traduz uma realidade através de outra, fornecendo um significado novo e único. A metáfora é também uma forma de gerar signos que comportam um significado mais profundo e poético quando aplicada à literatura ou às artes plásticas.

No contexto da tradução artística de um signo visual num sonoro, a metáfora não é mais que o processo que dita uma ordem e um conjunto de proposições de significação para as várias relações entre cada instância da imagem artística e do som musical.

5.2 A Convergência

A evolução cultural e o desenvolvimento tecnológico conduziram a um estado de convergência digital. O fenómeno da substituição dos meios analógicos pelos digitais conduziu a uma progressiva virtualização dos meios de comunicação e da própria realidade informativa/conhecimento. O digital tornou-se canal e interface privilegiado da expressão cultural, ao mesmo tempo que potenciou a convergência de equipamentos, canais e serviços para uma única infra-estrutura tecnológica.

A virtualização resultante da convergência permite o acesso à informação em qualquer altura e lugar, através de redes que possibilitem a interoperabilidade de sistemas, optimizados para a mobilidade, interactividade e integração de vários serviços, possibilitando diversificar e personalizar o uso de um mesmo canal de comunicação. O fenómeno de convergência sugere, então, um estado unificado através do qual vários meios ou realidades tendem a se concentrar. No contexto dos meios de comunicação, a convergência traduz-se por meio de formas multimédia e intermédia dominantes nos canais informativos contemporâneos. O conceito de convergência remonta à década de 90 com o surgimento dos novos média, ao incorporarem a interactividade como meio privilegiado de apreensão de conteúdos, introduzindo uma lógica não linear de acesso e recepção dos mesmos que depende das escolhas cognitivas do sujeito.

A convergência tecnológica condicionou fortemente a existência de meios independentes de transmissão e expressão de informação, evidenciando a necessidade de simultaneidade de formas comunicativas, como a imagem ou o som, e consequente a complementaridade das várias dimensões de apreensão da realidade seja visual, sonora ou tátil (o olfacto e o paladar ainda não são formas de transmissão informativa exploradas pelos meios digitais). Deste modo, verifica-se uma convergência também cultural que, através da confluência de meios tecnológicos, reflecte a concentração de expressões comunicativas e estéticas segundo um diálogo interdisciplinar de afluência artística. A criação artística contemporânea tende a reunir vários meios de expressão e transmissão de conhecimento, privilegiando uma linguagem mista que englobe a música, a performance, a pintura (entre outros) numa mesma peça, manifestada sob a forma multimédia que contenha as diferentes realidades, visuais e sonoras. Além disso, o carácter multimédia das obras resultantes requer um trabalho multidisciplinar ao nível da operatividade e concepção das mesmas.

Se por um lado a tendência artística privilegia um dialecto híbrido e multidisciplinar, concentrado em tecnologias e meios convergentes, por outro essa mesma convergência é o que permite uma grande proliferação de expressões e formas que conduzem a uma diversidade e divergência no que respeita a formas de expressão.

5.2.1 Do Multimédia ao Multissensorial

A convergência artística privilegia a confluência de meios comunicacionais e a simultaneidade de universos sensoriais diferentes que compõem a totalidade do objecto artístico. A obra traduz-se em impulsos sensoriais diferentes que unidos transmitem uma ideia específica, segundo uma linguagem própria, qualitativamente diferente da forma resultante da apreensão de cada canal sensorial isolado.

O audiovisual é um tipo de configuração convergente, vulgarmente usado na produção artística, pois consiste num sistema de signos que articula diversos subsistemas expressivos: visual/icónico, infográfico/escrito e auditivo. Nesta acepção, o

audiovisual configura-se como uma forma particular do multimédia, uma vez que se traduz na emissão simultânea de dois meios, a imagem e o som. O multimédia funda-se na convergência de meios no mesmo objecto através da presença simultânea destes. Os diversos meios que o compõem traduzem formas destinadas a serem percebidas pelos sentidos. É ao conduzir a uma relação sensorial com a informação, estimulando os diversos sentidos, que o multimédia traduz uma experiência multissensorial.

A necessidade de uma experiência multissensorial resulta na vontade de aproximar o objecto informativo à percepção humana, estimulando directamente os vários sentidos humanos. O objecto artístico multimédia é expresso sobre canais que afectam de forma unificada os vários sentidos, numa tentativa de conciliar a apreensão com a própria configuração da informação.

Repare-se que é um processo análogo à forma como o ser humano se relaciona com a realidade e como esta se apresenta perante si, estimulando os sentidos que quando percebidos geram sentido e significação. Deste modo, o objecto artístico deixa de ser representação para passar a ser apresentação do fenómeno, também afectando os vários sentidos, destinado a ser intelectualizado e relacionado com sistemas de significação, tornando-se realidade em si.

5.2.2 Complementaridade

A simultaneidade e convergência de meios expressos sob as formas multimédia e intermédia na produção artística vêm salientar o carácter e a relação de complementaridade entre os vários meios que as compõem, reflectindo a necessidade de uma experiência multissensorial que se aproxime à própria vivência humana.

No contexto do objecto artístico multissensorial que se compõe de imagem e som, é posta em evidência a relação complementar entre ambos os meios. O som e imagem mantêm entre si relações privilegiadas de complementaridade e dicotomia.

O princípio da complementaridade, enunciado por Niels Henrik David Bohr (1885-1962), físico dinamarquês, pesquisador do átomo, que atesta a ambiguidade da natureza da matéria e da energia atómica, caracterizadas por uma relação de dualidade, segue uma lógica idêntica à relação complementar entre o som e a imagem. Bohr defende que é através das naturezas, corpuscular e ondulatórias, que são detectáveis separadamente a matéria e a energia, mas que estas surgem de acordo com uma experiência dupla cuja natureza evidenciada da luz é ondulatória, ao passo que, na experiência do efeito fotoeléctrico, a natureza que ressalta é a corpuscular. Esta teoria descreve uma relação complementar que apresenta a matéria e a energia como identidades reversas de uma mesma realidade, mas cujas naturezas estão geneticamente relacionadas, dependendo uma da outra. Paralelamente, se por um lado a imagem e o som são universos distintos com as suas especificidades cujas naturezas apresentam características dimensionalmente opostas, por outro detêm uma relação complementar que se traduz numa experiência multissensorial, dependente da simultaneidade de ambas.

De facto, a natureza perceptiva dos canais visual e auditivo é, qualitativamente, diferente. Os factores que justifiquem esse facto não se designam apenas por meio das condicionantes físicas de cada um, mas também são moldadas por hábitos biológicos e culturais. O treino condiciona o desenvolvimento de cada meio perceptivo, da mesma forma que cada cultura e época estão vinculadas a formas específicas de comunicação que elegem um meio próprio de decodificação dessas configurações. A ideia de que a visão, forma privilegiada de transmissão da cultura ocidental, está associada a um

sistema racional de conhecimento por ser selectiva, concentrada e consciente, mais desenvolvida que os restantes sentidos, enquanto a audição é uma forma pré-verbal de comunicação, mais passiva, mesmo arcaica, é frequentemente defendida por teóricos da cultura (Cox, 2004). No entanto, parece desconsiderar o facto da audição estar, não só envolvida em toda a significação e códigos de linguagem humana, mas também na música, enquanto forma organizada de som. A música é uma forma de Arte cujos elementos construtivos e regras são ordenados, selectos, próprios de uma forma consciente de tradução e veículo de cultura e conhecimento, acompanhando toda a existência humana, detendo igualmente um papel determinante na relação entre si e o mundo. É, no entanto, possível que o ouvido esteja ainda pouco domesticado face ao olho e, por isso, seja menos passível de se libertar dos cânones estéticos rígidos que o condicionam no momento da apreensão musical. No entanto, a audição esteve igualmente presente na história cultural, acompanhando tal como a imagem um processo de racionalização e consciência. É por esta razão que as naturezas, embora diferentes, da imagem e do som considerados dimensionalmente opostos e possuidores de características próprias aparentemente não traduzíveis entre si, são complementares, necessitando um do outro para gerar significação, obedecendo a cânones idênticos durante os vários períodos histórico-culturais coincidentes, conduzindo a uma necessidade de ambos se complementarem para formarem uma linguagem específica.

As suas naturezas, quando postas em relações no mesmo plano, são igualáveis e aproximam-se, produzindo uma expressão única. No entanto, a simultaneidade da imagem em conjunto com o som resulta numa expressão qualitativamente diferente da expressa pela experiência dos dois meios separadamente. Não se trata do mero acumular de estímulos, recebidos ao mesmo tempo, mas de uma construção diferente de dois estímulos que se fundem, se relacionam e completam, originando um estímulo diferente. Repare-se que perceptivamente o objecto ou representação mental dos estímulos nunca é isolada.

O multimédia vem enfatizar esse facto, traduzindo uma experiência mais complexa, onde o todo é superior à soma das partes e onde as peças do puzzle que constitui a cognição humana se unem e se confirmam durante a experiência multissensorial do multimédia. O som e a imagem exprimem uma relação de antagonismo por se confrontarem um ao outro, permitindo que, simultaneamente, se completem um ao outro, unindo-se numa expressão una. Marshall McLuhan confirma-o ao reflectir o domínio da cultura visual no ocidente defendendo que, na realidade, as estruturas do espaço acústico e do espaço visual são complementares, ainda que detenham modos perceptivos diferentes (Cox, 2004).

A cultura humana tendeu para o audiovisual, o multimédia e finalmente o multissensorial potencialmente sinestésico, confirmando a complementaridade de ambos, não só como entidade de igual importância no interior da comunicação e cultura, mas sobretudo como formas intrínsecas de tradução semântica.

5.3 Proposta de Linguagem

A compreensão da convergência artística presente no objecto multimédia, que conduz a uma relação multissensorial entre o ser humano e o real concebida essencialmente através da relação complementar entre a Imagem e o Som, abre novos caminhos para o entendimento de uma possível tradução entre estes dois veículos

principais de significação gnosiológica e estética, permitindo a formulação da linguagem que aqui se propõe.

O objecto resultante que corporiza a linguagem que se pretende enunciar é de cariz artístico. Ao trabalhar as relações de sinestesia entre a imagem pictórica e o som musical, opera-se a partir das correspondências entre propriedades estéticas que permitam que um meio seja lido através das propriedades de outro. O dialecto que neste tipo de obra transparece é uma linguagem que enfatiza as propriedades do meio pictórico de uma forma renovada, dotando-o de qualidades sonoras estéticas. Em termos de forma multimédia, a obra é lida como sendo audiovisual, mas, nos termos conceptuais, resulta de uma relação completamente diferente, mesmo radical face à leitura da imagem por haver, não apenas uma sincronia, mas essencialmente por ser perceptível o som como reacção e expressão da própria pintura. O som torna-se expressão plástica, a voz da pintura. O espectador sente a pintura como sendo ouvida e não apenas vista, percebendo a música como sendo a dimensão sonora da pintura, agora realçada e concebida no momento da performance.

5.3.1 O Contexto da Performance

A problemática em traduzir imagem em som reside na transcrição de concepções espaciais em tempo. Uma vez que o som define a sua forma através de configurações que se compõem no tempo, enquanto a percepção da imagem se desenrola no espaço compositivo que organiza configurações formais, torna-se complexo, ou demasiadamente subjectivo, criar uma leitura temporal do espaço pictórico.

O contexto performativo de uma imagem geralmente reporta-se à altura da sua concepção, momento em que o corpo age sobre um suporte físico para gerar uma imagem. Esta performance é gerada no tempo real e no espaço pictórico. Portanto, esta seria a forma ideal de atribuir movimento/avanço no tempo a uma imagem estática pictórica. É importante salientar que o vídeo, registo do processo pictórico, facilmente resolve a questão do movimento real das imagens. Contudo este introduz uma linguagem diferente da pintura, própria deste meio, funcionando assim como filtragem. O momento de visualização videográfica é um momento substancialmente diferente do momento da acção do pintor.

O que era pretendido era dotar a pintura de voz, ao mesmo tempo que se criava som musical visível, transparecido através das qualidades pictóricas. Para o efeito, o contexto performativo manifesta-se na construção da imagem pictórica, ao vivo, e na sua manifestação audível, portadora de um novo significado e apreensão da obra pictórico/musical. A performance é dotada de espaço e tempo, cujas características do momento são apenas apreendidas presencialmente, ao passe que a gravação capta apenas uma ínfima parte dessas qualidades. A necessidade de se assistir à presença do criador da imagem, enquanto se presencia a expressão da própria imagem sonora, vem da vontade de se enriquecer qualitativamente a obra em si, porque a presença fornece testemunho real do acto de criação. A presença torna a experiência de assistir à criação um acto construtivo, imergindo o espectador numa espécie de ritual, consciente do carácter irrepetível do momento.

Por outro lado, o carácter performativo aproxima-se mais à ideia de concerto musical, deslocando a pintura do seu contexto habitual. A pintura é uma imagem densa e contemplativa que raramente revela o que aconteceu entre si e o seu criador, pelo que

o facto de se revelar perante o olho, apelando também ao ouvido do espectador, torna a experiência mais dramática e intensa.

Tanto a percepção como a performance ocorrem num campo espacial (Moss, 2001). Na performance, a obra de arte entra em contacto com o observador e estabelece uma relação mais directa com a vivência deste, por se desenrolar de forma análoga no tempo, partilhando o mesmo espaço com este e, por isso, dialogando mais directamente com a sua memória, potenciando vários contextos. O momento presente é o conceito chave da performance por enfatizar um fluxo contínuo de informação que despoleta o momento imediatamente a seguir, num jogo entre a intenção do autor e as condicionantes externas do momento. David Moss aponta para a ideia de um *continuum* temporal e espacial que molda a energia latente entre um momento presente e o seguinte, o presente que se actualiza. Esse fluxo também joga com as expectativas do observador, gerando momentos de tensão e continuidade. Por parte do *performer*, em cada acção procura o balanceamento e equilíbrio de forças, participando todos os sentidos, ao mesmo tempo que concebe a intenção consciente geradora de padrões de interactividade e intuição, do instante imprevisível. O grau de condicionamento que Earle Brown (Cox, 2004) aponta para a lógica situada entre o controlo e o não controlo do processo, entre a lógica refinada e a ambiguidade, é um conceito chave para a compreensão da linguagem performativa. Brown defende que a verdade encontra-se num ponto flutuante entre os extremos de um paradoxo.

A importância da performance reside na concentração de energias e dos sentidos que gerem a intenção e a matéria, preparado o presente para o futuro, o imprevisto que cria novas conexões e transferências de desejos, necessidades entre o *performer* e o espectador.

5.3.2 A Pintura Sonora

A ideia de “Pinturas Sonoras” é um conceito que se constitui como objecto de performance artística que consiste em criar uma experiência sonora, preferencialmente um concerto musical, através da elaboração performativa de uma imagem pictórica, de modo a se poder “pintar a música” ou “ouvir-se a pintura”.

O conceito aqui formulado pressupõe um conjunto de ideias e reflexões relativas à forma como a Pintura adquire contornos performativos, meio artístico que se expressa por si sob a forma musical, e como se esboça a noção de um objecto artístico que ultrapassa a simples dimensão do visual e do sonoro, situando-se num universo diferente da semântica entre a fronteira de ambos. Esta noção de “Pintura Sonora” não só atribui uma dimensão importante ao carácter processual da Pintura, como actualiza a sua prática, fundando uma expressividade musical que à partida não lhe era própria e uma linguagem renovada, dando-lhe uma nova dimensão num contexto de Arte Generativa Multimédia. A construção pictórica torna-se acto artístico que se expressa por si, sob a forma de música, gerada automaticamente através dos parâmetros estéticos da construção pictórica e de qualidades cognitivas e emocionais de recepção do sujeito.

De facto, a Pintura deixa de ser apenas Pintura para ser Objecto/Fenómeno artístico que potencia uma experiência enriquecedora que se propõe “verdadeira” nos termos da interioridade humana, uma vez que a tradução da imagem em som deixa de ser aleatória ou simplesmente deliberada, mas cuja intencionalidade obedece a uma lógica determinada por emoções básicas da motivação humana, bases da apreensão da música e das artes visuais.

A relação entre a música e a pintura enquanto práticas artísticas que se lêem como complementares revela-se através de uma cumplicidade profunda entre ambas, sendo que uma aspira a expressar-se na condição da outra. Perceber a intrínseca musicalidade na pintura e as infinitas relações e correspondências entre propriedades sonoras e visuais de vários autores ao longo de diversas épocas, muitas delas coerentes ou reforçadas pela experimentação científica de condições neurológicas/perceptivas, vem demonstrar uma coerência ou universalidade dessa constante relação ou, pelo menos, confirmam a relevância deste tipo de investigação e a sua implicância na vida humana.

A “Pintura Sonora” vem enfatizar uma expressividade que é própria do Multimédia, elevada a um estado único de experiência multissensorial sinestésica, conduzindo a novas narrativas da Imagem Pictórica.

5.3.3 Expressão Estética

A linguagem proposta constitui-se como um dialecto que ultrapasse a relação complementar entre a Imagem e o Som própria do audiovisual, apresentando os dois meios como entidades indissociáveis onde os universos semânticos de cada um formam um só enquanto fenómeno, no momento anterior à própria percepção. A imagem pictórica é traduzida em som musical, sendo as propriedades estéticas de ambos equiparadas, no interior de uma complexa rede de relações entre propriedades comuns, cuja génese é única. A linguagem é também expressão estética configurada sob a forma de um objecto artístico multimédia que traduz a imagem pictórica em som musical, segundo normas perceptivas e cognitivas. Uma vez que a ligação Imagem/Som é anterior à percepção, o objecto artístico será mais fiel à experiência humana, tornando-se igualmente sensível às relações inteligíveis que traduzem a imagem em som. Dessa ligação/correspondência resulta uma expressão plástica específica.

Uma das questões em torno da pintura sonora foi acerca do tipo de expressão musical que tomará uma pintura performativa, ou seja, de que modo a pintura poderá expressar som e que som é expresso pela pintura. Ora, certamente a Pintura tem o seu próprio dialecto sonoro, da mesma forma que qualquer contexto de um dado fenómeno visual tem uma dimensão sonora que lhe é intrínseca. Importa aqui perceber a linguagem da pintura, a sua manifestação sonora e que contexto altera o percepto sonoro, alterando simultaneamente a realidade visual do mesmo.

A pintura é considerada estática e, por esse facto, os pintores modernos introduziram a quarta dimensão do tempo, através de sugestões visuais de movimento e sobreposição de planos. É notada uma maior preocupação e consciencialização com aspectos dinâmicos e emocionais da obra, redescobrimo-se uma relação entre ambos. A emoção configura-se como elemento chave da relação entre a dinâmica, o movimento e as qualidades visuais e não visuais de uma pintura. De facto, a pintura sempre deteve um eixo temporal sobre o qual o espectador percorre o seu espaço. No entanto a ligação entre as artes visuais e as artes musicais não é apenas ditada pela correspondência óbvia do tempo e da sincronia, sendo que a emoção estética é o verdadeiro elo de ligação entre as duas artes.

Consequentemente, pelas qualidades específicas do som convencionou-se uma pintura performativa, que se desenrola no tempo, com uma expressividade estética que se manifesta na abstracção. A forma abstracta da pintura sonora não só se pretende igualar à já referida expressão abstracta da música, como também torna-se mais plástica e flexível, mais eficazmente moldável à emoção e interioridade mental. Jacques

Mandelbroijt (Mandelbroijt, 2006), artista e cientista, refere que a arte abstracta é a exploração das várias estruturas e formas da mente e cognição humanas, pertencente à imaginação do artista. Já a arte figurativa é a aplicação dessas estruturas à realidade. Contudo, a imagem mental é considerada como mais pura, correspondendo a um método sintético de minimizar o número de hipóteses de configurações formais para atingir resultados mais gerais.

A expressão do som resultante obedece a uma lógica de agrupamento perceptivo e de composição cuja complexidade é gradual, satisfazendo convenções de melodia e harmonia. Deste modo, o som tem uma melodia principal e melodias de fundo, segundo a lógica do agrupamento do *background* e do *foreground* de Michael Haverkamp (Körlin, 2007) que dita que os elementos percebidos à frente têm tempo e espaço próprios e bem definidos, enquanto os elementos sonoros de fundo não são tão definidos, mas contínuos no tempo, igualmente distribuídos em todas as direcções, apresentando uma homogeneidade sonora (e visual) semelhante ao ruído.

Já Anthony Baxton defendia uma performance musical onde seria revelado tanto o seu material sonoro como visual "...be able to actually see as well as hear [the piece]" (Cox, 2004). A possibilidade de se ouvir a pintura, cuja música é redescoberta no seu gesto e expressa em formas físicas sonoras, antes encerradas na composição visual da peça ou mesmo inexistentes, renova a experiência da pintura e da música, maximizando as potencialidades do Multimédia. A música torna-se fluxo de expressão emotiva com impressões cinéticas, cujo ouvir suscita, de uma forma sinestésica e poética, a forma visual.

5.4 Modos de Traduzir Imagem em Som

Muitos foram os autores que apontaram uma tradução da Imagem em Som e vice-versa baseada na correspondência entre o timbre e a cor, ou entre notas/frequências e a cor e, por isso, existem tantas propostas divergentes, demasiadamente subjectivas ou dependentes de uma lógica postiza aos universos de ambos os meios.

Perante os vários modos de traduzir Imagem em Som, verificou-se que a solução ideal seria aquela que respeitasse os índices subjectivos do artista bem como a experiência do espectador. E que fosse capaz de satisfazer os requisitos estéticos que definem qualquer objecto multimédia como artístico, respeitando as estruturas básicas da imagem pictórica e da música, de forma a seguir uma lógica mais precisa, mais "verdadeira", de acordo com a liberdade criativa e as especificidades dos universos sonoros e visual. Repare-se que, por um lado, muitas das correlações entre cor e notas eram demasiado constrangedoras, restringindo a actividade artística a dada configuração, quando, na realidade, a cor é uma entidade relativa/subjectiva e por isso não é possível traduzir directamente sensações de uma cor específica numa nota. As relações da cor estão num fluxo correlativo às outras, dependendo do contexto em que estão inseridas, tal como as notas musicais dependem do intervalo em que se relacionam com as outras (excepto os casos de escuta absoluta). Tanto o momento, o espaço de observação e respectiva luminosidade, mesmo as condições físicas e psicológicas do observador que as processa influenciam a apreensão da cor. Por outro lado, as relações baseadas em correspondências de frequências e amplitudes dos espectros luminosos e sonoros obedecem a uma lógica matemática, mecânica que nada tem a ver com o acto criativo ou os universos semânticos da Pintura e da Música.

Já a estrutura e a composição designam um sistema de relações formais que ditam que tanto a composição visual como a composição musical obedecem a padrões de forças que se desenvolvem no espaço e no tempo, respectivamente. O conceito de “sentido de forma”, enunciado no princípio da “boa forma” de Arnheim (Arnheim, 1990), denota que na obra de arte bem conseguida a forma não se nota, a sua estrutura permanece transparente dando lugar ao conteúdo e à emoção estética. Com isto é notória a relação directa entre forma e conteúdo, sendo na estrutura que reside o verdadeiro momento de descodificação conceptual da obra.

Alguns dos ingredientes básicos da forma musical são o contraste e a repetição na composição (Rangel, 2009), válido também para a composição visual, presente na estrutura e ritmo, no equilíbrio e hierarquia. Concluiu-se, portanto, que uma tradução ao nível da estrutura compositiva, das categorias estéticas como a Proporção, a Hierarquia e a Beleza são os elementos que asseguram uma eficácia na tradução e a flexibilidade fundamental à criatividade. A relação através da estrutura e princípios perceptivos, em vez de cores e notas, é o molde mais autêntico de tradução Imagem/Som, potenciando uma série de formas e fenómenos visuais e sonoros, ao mesmo tempo que se revela mais universal, no sentido em que é mais franca perante a natureza das artes visuais e musicais.

É a estrutura que revela o significado da obra e que despoleta estados emocionais em si (Anexo H). A emoção gerada é a essência única e comum aos dois universos, visual e sonoro, constituindo-se o objecto último da obra de arte, através do qual o cosmos visual comporta a dimensão sonora.

5.4.1 Espaço e Tempo: a Sincronia

A problemática relativa às dimensões base dos universos sonoro e visual, nomeadamente o tempo e o espaço, foi a primeira questão a ser resolvida. A tradução da grandeza tempo para o espaço concebeu-se através de uma aproximação de tempos, da execução pictórica com o desenvolvimento temporal da música, revelando uma espontaneidade e experiência performativa em que a pintura gera a música no mesmo gesto. A correlação Imagem/Som revela-se segundo uma distribuição de pontos de sincronia, ao longo do tempo, de modo que a imagem possa sublinhar visualmente o carácter temporal dos sons e simultaneamente, a activação da imagem dependa da forma como o som estabelece o ponto de sincronia para gerir a expectativa do espectador.

A sincronia entre os tempos da composição compreende um sentido de forma revelador de um alto grau de simetria e regularidade tanto na música, como na gestualidade da imagem. A coordenação dos dois tipos de formas, cronometradas, para traduzirem as mesmas qualidades emocionais, constitui um padrão de organização temporal. É esse padrão que dita um ritmo próprio, formado pelo movimento da pintura e a cadência musical, que confere uma dinâmica única à peça final. O movimento visual encontra o seu equivalente no ritmo musical, sendo a dinâmica o factor comum que os une. Só através de eventos síncronos é que se torna perceptível a dinâmica una da realidade musical e da imagem pictórica. É a sincronia que permite que imagem e som constituam um só percepto, resultando num fenómeno dotado de unidade e coerência. Assim sendo, é possível detectar a forma do som enquanto qualidade visual, na sua dinâmica e padrões de simetria e assimetria, centralidade e excentricidade.

Michael Poast (Poast, 2000) parte da teoria da relatividade de Einstein, que refere o tempo como a quarta dimensão para além das três dimensões de espaço, e deduz que o tempo e o espaço convergem no mundo real, de modo que a cor e o som convergem também, uma vez que a cor afecta o espaço e o som se desenrola no tempo. Ao conduzir tempo e espaço juntos na mesma realidade, são absorvidas simultaneamente sensações visuais e auditivas que elevam a experiência de sensibilidades veementes a uma experiência mais “real”, mais intensa.

5.4.2 Expectativa e Composição

A dinâmica é um dos principais aspectos compositivos, seja visual ou musical, e estabelece uma relação com o espectador, por ser resultado dos padrões de organização temporal perceptíveis por este. Esses padrões são o que permite ao espectador perceber um rumo e a unidade da peça, através de sensações de desvio ou repetição de determinada configuração formal que interfere na sua expectativa.

A expectativa, conduzida pela organização compositiva, é o factor determinante de uma reacção psico-fisiológica que dita a emoção estética e é expressão sob a forma de dois estados básicos da motivação humana: a tensão e o relaxamento. Se por um lado, estes dois estados constituem os momentos de progresso da composição musical e visual (relembre-se a questão dos centros e vectores visuais), por outro estes são o derradeiro objectivo da composição, determinando a expectativa. A expectativa é, também, um factor comum à configuração visual pictórica e musical que designa estados emocionais do mesmo fenómeno, resultante das dimensões, visual e sonora, unidas.

O aspecto fundamental da composição, na tradução da Imagem em Som torna-se evidente no seu papel de grande gerador e gestor da expectativa e da emoção estética, sendo já anteriormente referido, ainda que de uma forma não totalmente consciente, por outros autores na enunciação da notação gráfica musical. Muitas das opções estruturais e formais levadas a cabo pelos compositores e artistas plásticos demonstram alguma relação que faz uma tradução entre formas visuais e sonoras.

Earle Brown (Cox, 2004) refere a necessidade do carácter relativo das variáveis enquanto factor a ter em conta na composição generativa musical e na gestão racional dos “aspectos editoriais da composição”. De uma forma análoga ao processamento das cores, Brown refere que as durações das notas são relativas umas às outras, e ao valor temporal inerente a cada linha do sistema de notação. O autor menciona, também, a importância da espontaneidade e o carácter imediato para traduzir os aspectos essenciais da obra, perante o vasto leque de possibilidades que a notação ambígua oferece. Essas variáveis devem ser geridas segundo o grau de simplicidade ou complexidade que interessa ao *performer*, factores também importantes na estrutura e hierarquia de uma imagem, segundo Arnheim.

5.4.3 Equilíbrio e Hierarquia

Tanto a composição visual como a composição musical detêm moldes idênticos de estruturar a forma, assim como são fundadas segundo valores e pressupostos estéticos comuns, tais como o Equilíbrio, a Proporção, a Harmonia, a Ordem, a Hierarquia e a Beleza.

Uma vez que ambas as configurações operam segundo os mesmo termos, conjecturou-se que a sua estrutura possuiria propriedades comuns e/ou equivalentes. Deste modo, propósitos de harmonia compõem-se de momentos de consonância e dissonância quer na composição visual, quer na composição musical, manifestando impulsos de concordância e discrepância, relaxamento e tensão, respectivamente. Embora no caso da estrutura musical a harmonia exprima uma forma estrutural específica, caracterizada pela conjunção de melodias simultâneas para a gestão da complexidade e da simplicidade, na imagem pictórica a harmonia implica também a sobreposição de elementos estruturais ainda que se manifeste de uma forma mais abstracta. Repare-se que a harmonia musical resulta da sobreposição e progressão de notas da composição no tempo, da mesma forma que a harmonia visual é fruto da relação entre elementos de cor e forma, entre si, no plano compositivo. Em ambos os casos, a harmonia funciona da mesma forma, gerando consonância através da semelhança e repetição compositiva, favorável a sensações mais apazíveis e de relaxamento, potenciadas pela simplicidade. A dissonância surge perante composições mais instáveis, onde a diferença e a diversidade tornam a sua leitura complexa, suscitando, portanto, sensações mais tensas.

A dinâmica da composição advém desse jogo entre a consonância e a dissonância, do relaxamento e da tensão, sendo que situações de concordância, tendencialmente simples, resultam numa dinâmica mais estável, enquanto que condições de dissonância e tensão, tendencialmente complexas, revertem para uma dinâmica acentuada. A dinâmica e o ritmo são termos que se associam por uma relação de inerência. É evidente a relação entre a dinâmica de uma composição e o seu ritmo, sendo que este estabelece uma dinâmica específica numa obra visual, mesmo que se encontre presente na imagem estática por meio de relações dinâmicas entre centros e vectores. Qualquer composição que seja dominada pela estabilidade incide em ritmos lentos e quando dominada por uma forte dinâmica, a composição é caracterizada por ter um ritmo rápido.

É no jogo entre a dinâmica e a estabilidade que reside o Equilíbrio em ambos os meios, sendo este um valor estético comum. A sincronia entre a imagem e o som oferece uma solução imediata de equilíbrio, contudo este apresenta uma forma mais profunda ao nível da estrutura e do contexto musical que a própria imagem já detém à partida.

Foi anteriormente dito que a composição visual é constituída por três elementos básicos: a forma, a cor e o movimento, e que a composição musical constitui-se de outros três elementos chave: a melodia, a harmonia e o ritmo. A analogia entre as notas musicais e as cores é já bem conhecida, assim como é também evidente a tradução do movimento visual em ritmo musical. Contudo perceber a melodia e harmonia em relação à forma não é tão óbvio. De facto, a progressão e simultaneidade das notas musicais dão origem à melodia e à harmonia, sendo que ambos os elementos não são completamente dissociáveis, pelo contrário, são propriedades intrínsecas uma à outra. Ora, a forma e a cor também não são entidades totalmente separáveis. A forma é definida por cor, assim como as configurações de manchas de cor resultam em formas. Também, em muitas situações é comum falar do contorno melódico da música, como que definindo uma forma, que de uma maneira empírica, aponta para a sucessão das notas como sendo a cor da música.

Conclui-se, portanto, que a forma e a cor visual comportam propriedades melódicas e harmoniosas, da mesma forma que a melodia e harmonia musical designam uma forma e cor próprias. Num contexto performativo em que a imagem pictórica é traduzida em som musical, formas mais lineares, definidas pelo traço

originariam sons cujas melodias seriam mais contínuas, mesmo ininterruptas e intensas, com harmonias geralmente mais simples. A espessura do traço também interviria no contorno musical, sendo que espessuras finas resultariam em acordes leves, enquanto espessuras grossas eram traduzidas em acordes mais pesados. Já as formas fechadas e cheias originariam melodias mais intervaladas, caracterizadas idealmente por harmonias mais complexas principalmente quando se tratassem de formas diferentes. Note-se a regularidade do traço e da linha em comparação com as várias possibilidades de formas preenchidas. O preenchimento da forma é a área onde a cor adquire, geralmente, maior realce e significado.

De cores mais claras transparece um sentido de clareza, limpeza e leveza associado a formas musicais orientadas para a simplicidade e a consonância, associadas a estados positivos. Já cores escuras são pesadas, induzindo sensações de confusão e tensão, típicas de composições mais complexas, associadas a estados negativos.

Todas estas configurações operam segundo uma ordem e uma hierarquia que dita a importância de cada um no interior da composição. A hierarquia é o factor responsável pela coerência e a eficácia, conduzindo a leitura de uma forma una e equilibrada que permite ao espectador atribuir a caracterização devida a cada momento compositivo, distinguindo o essencial do acessório.

5.4.4 Forma e Centros

Os contrastes de cor são responsáveis pela definição de formas, incluindo o seu contorno e preenchimento. É a suma circunstancial dos contrastes que permite distinguir a forma de um fundo (veja-se o contraste de cor por qualidade que estabelece a fronteira entre a figura e o fundo também pela relação de saturação de cor), descrita por uma orientação, sentido, posição e tamanho específicos. E são estas as características que interferem nas propriedades da música resultante.

Compreenda-se o caso da orientação, em que a verticalidade é lida como sendo dinâmica e sentida como excêntrica e a horizontalidade como sinónimo de repouso e coordenação. Aqui a noção de centro é evidente, já que um centro excêntrico da composição é propício a mais tensão que o sistema cêntrico. A acção visual orientada pelo princípio excêntrico de vectores com direcções dominantes da estrutura e a centricidade, que consolida a obra como um todo, são comparáveis à composição musical que trabalha uma base (centro) e oscila entre ela (excentricidade). A música geralmente descreve movimentos em torno de um centro, um tema, por meio da tensão e resolução, num jogo entre o dinamismo e a estabilidade. Esses movimentos aproximam-se à ideia de contraposição ou contraponto visual, que tem a ver com a oscilação, o desvio de vectores excêntricos face a um centro, próximo da variação da música à volta de um tema (Arnheim, 1990).

Com isto, torna-se claro que a estruturação da composição musical é também organizada em centros de energia em torno dos quais vectores coordenam forças que se aproximam (cêntricas) ou distanciam (excêntricas) face a esse centro. A noção de peso nas relações de dinâmica musical é igualmente válida e, de facto, designar de peso visual esses movimentos de forças e vectores em torno de um centro da composição musical é adequado por se tratar de configurações abstractas que se apresentam à mente por meio de impulsos cinéticos de cariz visual. Dir-se-ia, portanto, que a composição visual cêntrica está para a música tonal, que se compõe em volta de um sistema cêntrico, assim como a homogeneidade pictórica está para a música atonal.

Os vectores e “formas-cunha” são configurações mentais de cariz visual, contudo também estão presentes na dinâmica musical. O seu sentido pode ser caracterizado de ascendente ou descendente, disposto horizontalmente ou verticalmente e posicionado à esquerda ou à direita. No contexto musical, os impulsos, ascendente e descendente, do peso visual estão presentes na altura do som, na qualidade de agudo ou grave. Um som agudo imprime a sensação de estar mais elevado face ao som grave, logo, as passagens do agudo para o grave fornecem impulsos descendentes, e passagens de grave para agudo proporcionam impulsos ascendentes.

A posição visual de uma forma surge no som através do efeito de panorâmica, que consiste em direccionar o som para a esquerda ou para a direita. Embora a panorâmica não seja uma característica do som em si, mas antes um efeito aplicado a uma condição específica de recepção sonora, esta torna-se importante por incorporar uma característica visual na música de posicionamento à esquerda ou à direita. Este efeito requer um aparelho que possua pelo menos duas fontes de emissão sonora, através das quais conduz o som para a coluna esquerda ou para a coluna direita, de modo a dar a sensação de um posicionamento espacial.

É sabido que a música partilha algumas propriedades com as artes visuais, tais como a massa, a densidade, a forma, a textura, a cor. Embora algumas sejam designações extraídas do universo pictórico e sejam estabelecidas por analogia, tal como a ideia de harmonia e consonância visual foram, primeiramente, implementadas nas artes visuais por comparação com a música, a verdade é que esses paralelismos surgiram da necessidade em expressar determinadas configurações inteligíveis, mas que não eram directamente explicitadas pelas formas específicas do respectivo meio. Veja-se o caso da noção de linha melódica como contorno da forma musical. A forma pode transmitir sensações de redondeza/esfericidade ou de angulosidade, de modo que um som mais sinuoso imprime uma configuração formal curvilínea, enquanto que sons mais ásperos exprimem formas mais angulosas/rectangulares. Note-se aqui que estas sensações do som são conhecidas por texturas. Texturas indicam sensações tácteis de rugosidade ou suavidade, indicando na música, sons ásperos ou sons fluidos e suaves. Portanto, a configuração da forma caracterizada pelos ângulos apela para formas sonoras cuja textura é rugosa perante a forma angulosa ou suave se a forma for curvilínea. Se forem analisados os gráficos que exprimem as ondas que caracterizam sons mais sinuosos e suaves, notar-se-á uma confirmação que lembra um gráfico sinusoidal, enquanto sons mais ásperos e ruidosos são descritos por meio de gráficos tendencialmente angulosos.

Outra característica da forma visual é o tamanho. Este é uma propriedade relativa que define se as formas são grandes ou pequenas, conforme os tamanhos entre si e a porção de área que ocupam no formato (veja-se o contraste de cor por quantidade), tendo mais ou menos presença no campo visual do espectador. O mesmo sucede com o som, que pode ter mais presença ou menos presença no campo auditivo através da intensidade/volume do som. O som adquire propriedades espaciais quando a sua intensidade o torna alto e, portanto, próximo, ou baixo, que torna o som lido como mais distante. Este tipo de leitura é idêntica quando se tem duas formas, uma maior e outra menor, geralmente percebida como estando mais à frente ou mais atrás, respectivamente.

5.4.5 Emoção Estética

A emoção estética constitui-se como a derradeira configuração que traduz a Imagem Pictórica em Som Musical. A emoção é a base dos vários impulsos psicofisiológicos que lidam com a percepção e cognição das características estéticas inerentes à obra de arte, visual e sonora, e o objectivo último da composição e intenção artística.

A emoção é o estado de espírito descrito pela agitação, ou nível de excitação, produzida por uma interacção de forças mentais. E a experiência estética é a resposta sentida à emoção intelectualizada que faz sentir estados dinâmicos como experiências pessoais. O percepto resultante do fenómeno artístico contém indicações cinestésicas que desencadeiam reacções musculares no organismo, determinando uma experiência dinâmica e expressiva. Importa também compreender a Arte como fenómeno que integra a experiência concreta, a vivência comum segundo princípios filosóficos orientadores de uma sensibilidade própria, única, às forças adjacentes aos factos da realidade. Já Rudolf Arnheim defendia que a Arte não se trata de embelezar mas tornar visível a experiência humana. Ora, a emoção estética caracteriza-se por ser um estado afectivo resultante da experiência de um evento artístico, seja musical ou visual. O objecto artístico comporta qualidades essencialmente estéticas que advêm das suas características físicas, capazes de serem perceptíveis pelos sentidos. É dessa percepção e cognição que resulta a experiência estética, que não é mais que um estado específico da experiência humana. De facto, a experiência estética não ocorre independentemente da experiência anterior memorizada, pelo contrário, necessita dela enquanto referência para se tornar compreensível e gerar emoção.

Foi anteriormente estudado por vários autores (Juslin et Al. 2008) que propuseram um método de estudo das reacções emocionais à música, segundo diversos factores condicionantes, atendendo à emoção estética (*Musical Emotions*) e à emoção comum (*Nonmusical Emotions*). A comparação dos diversos factores entre os dois tipos de emoção tornam perceptível uma base comum, mas também diferenças, principalmente quanto ao grau de intensidade e variação da frequência de emoções positivas e emoções negativas. A emoção estética como emoção consciente é evocação de emoções através da manipulação do compositor da expectativa ou impressão da cor e formas do pintor que exalta momentos de tensão e relaxamento, coordenando os vários momentos de consonância e dissonância, de centralidade e excentricidade, de dinamismo e estabilidade.

Foram definidos quatro estados emocionais base que caracterizam cada tipo de emoção estética, indicadora de uma intenção artística e reveladora do tema geral de cada obra. Estes quatro estados básicos foram definidos em termos de intensidade/grau de actividade, activo ou passivo, e valor, positivo ou negativo. São eles a Alegria, e Paz/Serenidade, a Tensão/Fúria e a Tristeza (figura 72).

A Alegria e a Paz são estados positivos e a Tensão e a Tristeza são estados negativos. Contudo, em termos de grau de actividade, a Alegria e a Tensão são estados activos, enquanto a Paz e a Tristeza são estados mais passivos. A consonância, visual e musical, induz a estados emocionais positivos pela sua concordância, estabilidade, relaxamento e simplicidade, tornando clara e aprazível a experiência estética, dominada pela Alegria ou a Paz.

	Passivo	Activo	
Positivo Consonância	Paz/ Serenidade	Alegria	Simplicidade + Previsibilidade
Negativo Dissonância	Tristeza	Fúria/ Tensão	Complexidade + Imprevisibilidade
	Ritmo lento = Estabilidade	Ritmo rápido = Dinamismo	

Figura 72. Quadro descritivo das origens das 4 emoções base.

Já a dissonância, musical e visual, induz a estados emocionais negativos, por se associar à instabilidade compositiva onde a diversidade e diferença dão origem a momentos de complexidade e tensão, incitando à Tristeza ou à Tensão/Fúria.

O ritmo musical e o movimento visual são o que define a dinâmica geral, traduzindo ritmos lentos ou rápidos que interferem na intensidade de cada estado. Deste modo, com um som e imagem ditados por uma harmonia dissonante, tendencialmente excêntrica e dominada pela tensão e a complexidade, cuja dinâmica exibe um ritmo acelerado, verifica-se um estado negativo activo, ou seja, a Tensão/Fúria. Todavia, se o ritmo for lento, ainda que se mantenha tensão, complexidade e dissonância, o estado emocional ainda que negativo passa a passivo, resultando num estado de Tristeza. Já uma configuração visual e musical pronunciada por uma harmonia consonante e de descontração/relaxamento que tenda a soluções simples, claras e aprazíveis é caracterizada como Alegria, se a sua dinâmica induzir ritmos acelerados, de grande grau de excitação e actividade. O estado de Paz/Serenidade é realçado, no caso do ritmo ser mais lento e sereno, induzindo um estado mais passivo.

Todos os pontos, do 5.4.1 ao 5.4.4, são factores interligados que estabelecem relações entre as propriedades sonoras e visuais, e, simultaneamente, traduzem um único estado emocional que os torna indissociáveis. No entanto, a cor é um dos factores que mais carga emocional comporta, assim como os intervalos musicais. Os contrastes de cor adquirem aqui grande importância, até porque é a cor que define a forma, que por sua vez define o movimento visual. Viu-se que a cor era dos elementos que mais significado era atribuído e mais directamente perceptível ao olho humano. Na verdade, as emoções extraídas da cor baseiam-se, essencialmente, em sensações de quente e frio, claro ou escuro. Estes dois principais tipos de contraste de cor são os responsáveis por suscitar sensações conhecidas do organismo humano – sensações de calor e frio, de luz e escuridão - necessária à sua sobrevivência.

O contraste claro-escuro permite distinguir a claridade da cor. Esta característica oferece mais informação à percepção do que a mera ideia de claridade, creditando-a de peso e compreensão. Deste modo, uma cor clara transmite uma impressão de leveza, clareza e limpeza visuais, induzidas pela simplicidade, sendo-lhe atribuída uma carga positiva. Já uma cor escura apela à complexidade por ser mais pesado e induzir à confusão, sendo atribuída uma carga negativa. O contraste quente-frio afere um grau de actividade, sendo que cores quentes funcionam como excitantes e cores frias como calmantes. Recorde-se o exemplo, já citado, descrito por Michael Poast, (Poast, 2000) em que o vermelho estimulava não apenas visualmente, mas o próprio organismo, pela sua temperatura, acelerando os batimentos cardíacos e o azul desencadeava reacções fisiológicas, funcionando como calmante.

Conclui-se, portanto, que composições visuais cuja paleta cromática é dominada por cores quentes e claras comportam uma carga positiva e activa, correspondendo, potencialmente, a estados de alegria. No entanto, cores quentes mas escuras são activas, mas negativas, potenciando reacções de tensão e fúria. No caso das cores gerais da imagem pictórica serem as cores frias e claras, é exprimida uma dinâmica mais passiva e uma carga emocional positiva, propiciando um estado de paz e serenidade. Contudo se as cores frias forem escuras transmitem uma carga negativa mas passiva, típica do estado de Tristeza. No que respeita à composição musical, a simplicidade e a complexidade compositivas associam-se a formas consonantes e dissonantes, de relaxamento e tensão que, conjugadas com cada tipo de ritmo, originam os quatro estados de forma idêntica à acima descrita. Tons graves tendem a incitar estados negativos e tons agudos a estados positivos, por se verificar a permanência de movimentos ascendentes ou descendentes, determinantes para o estado emocional.

Por fim, o timbre pode ser associado a *moods*, ou seja, temperamentos emocionais, mas concluiu-se que pouco contribui para determinar o estado emocional dominante de uma obra, pois a sua estrutura mantém-se. O timbre é fruto da aprendizagem e da cultura, pouco interferindo na configuração da peça musical e visual.

VI Realização

O presente capítulo é composto pela apresentação da teoria formulada, que propõe uma linguagem artística que traduz a Imagem Pictórica em Som Musical, através de uma relação de sinestesia metafórica, corporizada sob a forma de um protótipo.

O protótipo integra um sistema de análise computacional da imagem, capaz de efectuar a tradução, em tempo real, da imagem apreendida (neste caso a pintura performativa) em som gerado, ao nível da transformação algorítmica, fundamentada na correspondência psicológica/perceptiva entre a imagem e o som. O mapeamento da imagem para som é ditado pelas várias relações entre as propriedades estéticas e específicas da imagem pictórica e do som musical, enunciadas na abordagem proposta.

É também explicada a implementação e clarificada a vertente conceptual do protótipo, através da sua descrição e justificação das várias componentes, estratégias e metodologias adoptadas, bem como os requisitos, desenvolvimentos e aplicação deste. A vertente conceptual do protótipo parte de um esquema que concretiza algumas das analogias e relações explicitadas no capítulo anterior, sintetizando-as nas relações mais determinantes e gerais que explicitam o contexto musical da pintura.

Aqui são também explicados o funcionamento do sistema de análise de imagem bem como a geração automatizada de som musical, implementados no ambiente de programação gráfica, Max/MSP da Cycling'74. Segue-se a avaliação e validação do sistema criado, a fim de se perceber se a tradução da imagem pictórica em som musical tem de facto implicações na psicologia humana e se a peça resultante adquire sentido para o espectador, atendendo ao cariz artístico da obra resultante e à enorme subjectividade que lhe é intrínseca. Ainda que para o resultado do protótipo, a pintura sonora enquanto potencial obra de arte, não seja relevante ou dispense uma validação externa ao seu criador, é importante a empatia que é estabelecida com o público e a sua reacção, a sua vivência face a este fenómeno.

Mais do que ser um protótipo que serve de fundamentação e aplicação concreta de uma teoria, destinado a uma avaliação e validação, este projecto prático serve de plataforma e interface da imagem pictórica com o som musical, com vista à performance artística. Para o efeito traçou-se um plano de acção e requisitos com base numa concepção de uma linguagem artística multissensorial performativa, cujas características exigem um sistema com especificidades que possibilitem a execução de uma peça dessa natureza.

6.1 Objectivos do Protótipo

O protótipo tem como objectivo principal materializar a proposta do conceito de objecto artístico e da linguagem multissensorial estética. O protótipo consiste num sistema computacional que realiza a tradução da imagem pictórica em som musical, segundo as teorias enunciadas.

Mais que proporcionar uma resposta técnica das preocupações aqui patentes e conceber a performance enunciada, demonstrando e aplicando os conceitos desenvolvidos e fornecendo uma aproximação tecnológica o mais fiel possível ao algoritmo criado (Anexo H), este tem em vista a realização de uma performance artística, onde a execução de uma pintura ao vivo dá origem a um concerto musical. Para o efeito, o protótipo tem que satisfazer alguns dos requisitos especificados no ponto 6.3.1, com o propósito de servir de intermédio entre o que é visualizado e ouvido

na performance, sem afectar a experiência. Importa aqui perceber que tipo de usabilidade terá o sistema que satisfaça uma tradução real entre a pintura e a música, na óptica do *performer* e testar essa mesma interface. O sistema concebido propõe-se ser uma interface invisível na performance, mas eficaz no mapeamento, compreendendo uma forma de detecção e análise da imagem pictórica e uma estrutura que assegure a criação de eventos sonoros organizados segundo uma estrutura determinada que dote o som de propriedades próprias da composição musical, mas que seja também flexível.

O objectivo último será que este seja capaz de proporcionar várias emoções e que toque o espectador, de modo a ser sentido que de facto ouve a pintura que se cria perante ele, despertando um interesse renovado para a pintura. Este último objectivo já não se aplica ao sistema enquanto protótipo, mas enquanto peça fundamental, instrumento mediador da obra artística final.

6.2 Metodologia

A presente dissertação obedeceu a um processo sistematizado que procurou conjugar a pesquisa com a reflexão e a operatividade tecnológica com a criatividade. Todo esse processo obedeceu a uma metodologia que importa aqui salientar por permitir compreender de que forma foi elaborado e pensado o protótipo e que tipo de relação é estabelecida entre a sua concepção e a investigação teórica realizada.

A metodologia é caracterizada por obedecer a uma estratégia cíclica de várias fases do processo de investigação:

- Definição do problema (proposta da questão central a investigar);
- Pesquisa (consulta e recolha de informação necessária para uma correcta compreensão de todas as envolventes, afectas ao trabalho);
- Análise (tratamento de informação recolhida, reajustando-se os objectivos e definindo-se quais as melhores ferramentas e passos a percorrer para atingir as metas pretendidas);
- Teoria (possível conclusão generalista e conceitos relacionados que caracterizem e fundamentem o fenómeno a investigar);
- Implementação (aplicação prática das estratégias delineadas no terreno de acção, controlo e monitorização de todas as actividades programadas, e fase de prototipagem);
- Avaliação (reflexão e avaliação de todo o trabalho realizado de forma a aferir o desempenho e resultados obtidos, de modo a perceber se é necessário reorientar estratégias e estabelecer novas formas de actuação).

Uma vez que a problemática trata de uma realidade complexa, de cariz reflexivo, entendeu-se que alterar ligeiramente a ordem do método científico convencionado seria a estrutura de uma metodologia mais conveniente. Isto porque o estudo dependeu muito do seu contexto e da investigação precedente (daí preferir-se a formulação da teoria após a pesquisa e respectiva análise), admitindo-se também uma flexibilidade na sua estrutura.

De facto, a questão levantada assenta numa filosofia naturalmente fenomenológica, o que levou à adopção de métodos, essencialmente, qualitativos. Foi através do uso de métodos qualitativos que se chegou ao fenómeno da experiência

artística sinestésica, estudado através de duas realidades distintas, integrando-as como variáveis do mesmo fenómeno:

- A psicologia e a percepção/cognição, aliadas a uma realidade mais objectiva que avalia o sujeito e a suas estruturas mentais integradas num meio social;
- A prática e teoria artística, ligadas à realidade da subjectividade e da criatividade.

A nível teórico, a investigação foi reforçada pela análise do estado da arte de modo a fundamentar a temática, perceber as hipóteses, os erros levantados e as possibilidades de estudo apontadas pelos autores. Paralelamente à pesquisa e exame da documentação, decorreu uma análise e observação, voltadas para o estudo das relações de sinestesia entre Imagem Pictórica e Som, segundo um processo equivalente ao trabalho de campo que consistiu na troca de informações e diálogos informais entre o investigador e um grupo focal especializado, do meio artístico. Neste caso, o investigador foi implicado na investigação, participando e reflectindo a questão, de forma a chegar às suas próprias teorias. A teoria passou por fazer uma apreciação ao nível da composição pictórica e musical, dos valores e emoção estéticos, a partir da convergência de aspectos pictóricos de maior riqueza com a sua realidade musical.

A teoria foi implementada num sistema que parte das correlações resultantes como inputs e outputs do mapeamento. Para a criação desse sistema, desenvolvido no Max/MSP, foram especificados alguns requisitos os quais foram optimizados em algoritmos de detecção de cor e movimento e de efeitos baseados no protocolo MIDI para a criação sonora. Foram várias as formas tidas em conta para a geração automática do som, de forma que fossem detectáveis alguns princípios de musicalidade.

Recorreu-se também a composições em vídeo para a compreensão do algoritmo final, onde são propostos os quatro estados emocionais base, para a compreensão da relação entre a imagem pictórica e o som musical, numa situação real, ainda que composta sob o registo vídeo.

A construção do sistema de análise, processamento computacional da imagem e mapeamento desta em som foi feito segundo uma fórmula que sintetiza a correspondência entre os dois meios. Este sistema é a ferramenta através da qual será realizada a performance artística.

O processo de avaliação do protótipo consistiu na satisfação dos requisitos expressivos e de interface do utilizador/*performer*, mediante apresentação dos vídeos que registaram as pinturas sonoras e respectivos estados emocionais, e do desempenho do sistema computacional perante a pintura gravada e a pintura ao vivo. Esta avaliação foi realizada com várias pessoas que responderam a um inquérito, experimentaram a ferramenta e visualizaram os vídeos. A avaliação permitiu uma validação do sistema enquanto potencial forma de interacção pessoa - pintura - música.

6.3 Vertente Conceptual do Protótipo

O protótipo foi concebido segundo a teoria que estabelece a tradução entre a composição pictórica e a composição musical, através de características estéticas que salientam as quatro emoções base. O algoritmo final (Anexo H) é também protótipo, pois torna evidente as várias relações entre a música e a pintura e a sua conexão com a emoção estética.

Para uma demonstração concreta foram realizados vídeos, onde a pintura foi filmada no acto da sua criação e, posteriormente composta a respectiva “trilha sonora”. Com os vídeos pretendeu-se demonstrar o funcionamento de todas as ligações e inter-relações entre as várias componentes e pressupostos estéticos da composição pictórica e da composição musical, percebendo igualmente os quatro estados emocionais num contexto prático, próximo da performance. Para a realização dos vídeos finais, foram tidos em conta os vários tipos de contraste de cor, de forma a se tornar perceptíveis as conjugações de cor que potenciam uma carga emotiva específica.

O primeiro conjunto de experiências pictóricas teve como principal objectivo comparar a percepção da cor isoladamente e em relação com outras na mesma composição. Como cores de referência definiram-se sete cores, cada uma representando um matiz diferente: amarelo, laranja, vermelho, azul, roxo, verde e castanho. O preto surgiu como cor suplementar de teste (figura 73).

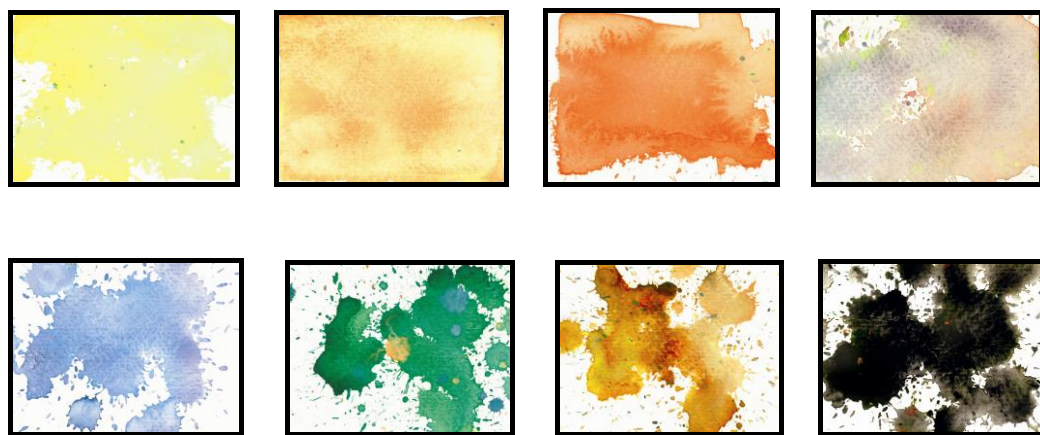


Figura 73- Matizes de cor principais.

A preocupação técnica na pintura passou por estudar o comportamento da aguarela, nos seus tempos de secagem e resistência na saturação da cor, bem como as formas possíveis, originárias de um preenchimento relativamente uniforme no formato convencional (cuja proporção é equivalente à do vídeo 3x4).

Seguiram-se composições mais complexas que conjugam várias cores, baseadas em cada tipo de contraste. As primeiras duas dizem respeito a sensações de quente e frio, sendo que uma é composta de cores essencialmente quentes como o amarelo, o laranja e o vermelho (figura 74). Na outra dominam essencialmente as cores frias, como os azuis e os verdes (figura 75). Na composição dominada pelas cores quentes é perceptível um ambiente tórrido e claro, onde as cores transmitem a agitação e excitação características de uma configuração que lembra o fogo ou o Sol. Já a composição das cores frias é mais estática e menos expansiva. Em ambas as composições, ainda que joguem com tonalidades próximas, e portanto propícias ao equilíbrio e harmonia, nota-se alguma instabilidade na forma e alguma falta de presença na cor. O facto dos dois contrastes estarem separados em duas composições autónomas faz perder a força e o impacto que teria se fosse uma composição onde coexistissem cores quentes e frias. Se se reparar nas pequenas manchas laranja que flutuam sobre a grande massa azul e verde da figura 75, estas adquirem uma importância que as faz saltar, destacando-se do resto.

A terceira aguarela é marcada pelo contraste de matiz, onde são postas em relação as três cores primárias: o magenta, o amarelo e o azul (figura 76). Aqui a composição torna-se mais interessante, conjugando cores quentes com a cor fria azul.

O equilíbrio proporcionado conduz a um estado de concordância que transmite sensações positivas, potencialmente um estado de alegria, de relativa excitação mas sem a violência presente na composição de cores quentes. A composição seguinte, dominada pelo laranja, o amarelo e o verde (figura 77), é uma conjugação de cores semelhante à anterior, por exibir tanto cores quentes, como frias. Este tipo de relação é usualmente associada a ambientes energéticos.

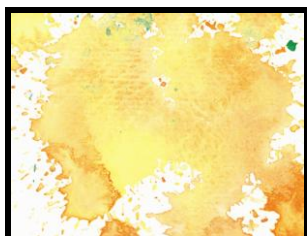


Figura 74. Composição de cores quentes.



Figura 76. Composição de cores primárias.

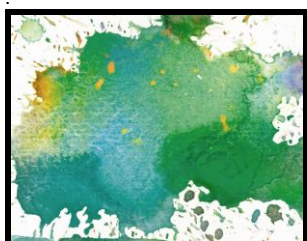


Figura 75. Composição de cores predominantemente frias.

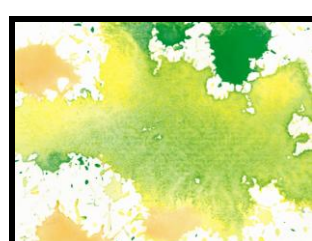


Figura 77. Composição de laranja, verde e amarelo.

A figura 78 é marcada pela introdução do preto na composição de cores quentes como o vermelho, o laranja, o amarelo e ainda o castanho. O castanho, ainda que seja uma cor quente, é tendencialmente escuro, o que conjugado com o preto adiciona mais peso visual à composição. O amarelo e o laranja, embora sejam cores quentes e claras evidenciam o contraste claro-escuro, assim como o carácter violento e estridente da composição, proporcionando um ambiente de tensão e agitação tal que imprime uma carga dramática aproximada à fúria. Em oposição, a figura 79 contempla cores como o roxo, o lilás, o rosa e o azul, cores claras que oscilam entre uma identidade de cor quente e fria. Não só a cor não é nem predominantemente quente, nem dominante fria, como também a forma aglomerada, condensada numa configuração relativamente homogénea e estática, transmitindo uma sensação calma. Na última figura, 80, experimentou-se o contraste de cores complementares, do amarelo com o roxo, que também é o maior contraste claro-escuro entre cores, a seguir ao preto e o branco. O amarelo como a cor mais luminosa em contraste com um roxo denso.



Figura 78. Composição dominada por cores quentes e escuras.

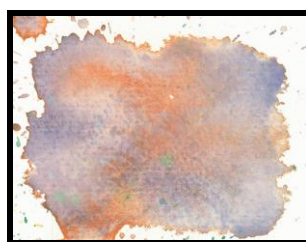


Figura 79. Composição dominada por cores frias e claras.

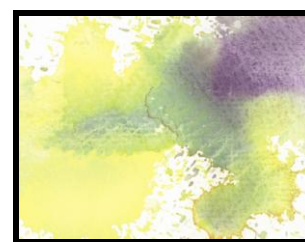


Figura 80. Composição dominada pelo alto contraste do amarelo com o roxo.

Todos estes contrastes foram experiências para testar uma aplicação prática de que estado emocional é associado a determinadas conjugações de cor e configurações de forma. Foi a partir deles que se formulou uma relação mais directa entre os contrastes de cor, chegando à enunciação de sistemas de cor base que servem como indicadores/potenciadores de cada um dos quatro estados emocionais.

No entanto, pretendeu-se ir mais além e avançou-se para a elaboração de um complexo sistema de análise computacional que permitisse realizar o derradeiro objectivo, que é tornar possível uma performance artística. Para tal, simplificou-se o algoritmo do esquema, de modo a obter uma síntese que mantivesse o essencial da tradução e que fosse adaptável às possibilidades da própria plataforma.

O esquema do protótipo (figura 81) reflecte um modo de funcionamento que vai ao encontro de algumas das conhecidas funcionalidade do Max/MSP, desde os objectos pré-definidos de captura de imagem através da Web câmara, até alguns objectos de efeitos e pequenas funcionalidades de análise de cor e movimento. Foi também pensada de forma a ser mais directamente visível a relação imagem/som, tendo em vista o contexto performativo real e a forma como cada relação se manifesta.

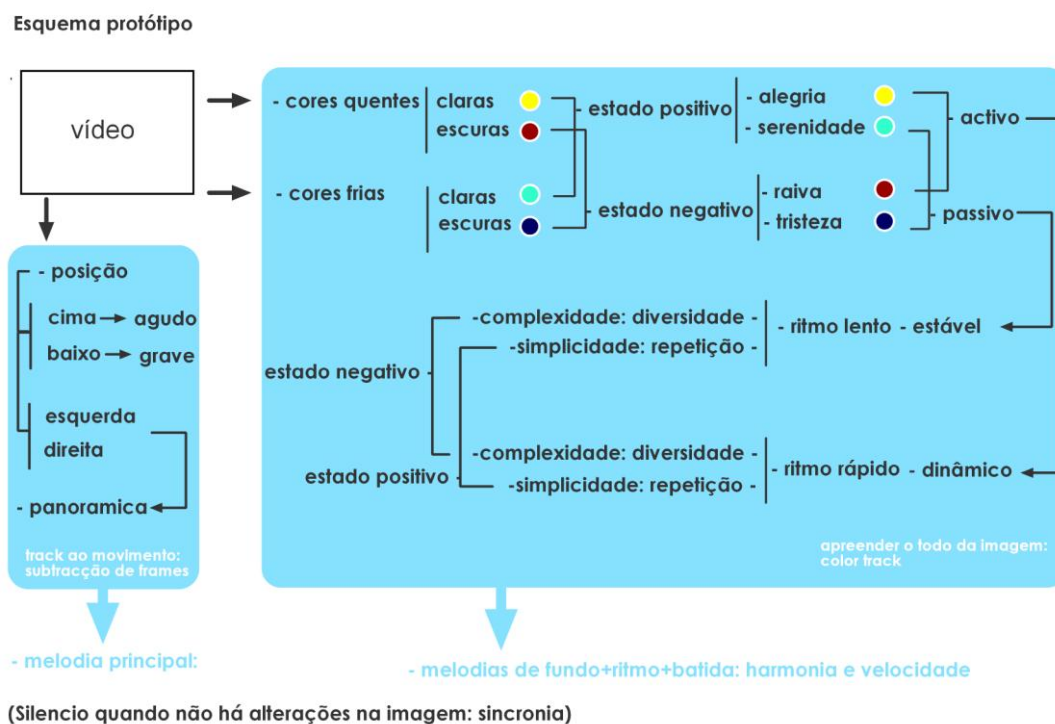


Figura 81. Esquema que descreve a arquitectura/organização interna do sistema do protótipo.

Na figura 81 distinguem-se duas grandes zonas, uma relativa à detecção do movimento e à forma como este se traduz segundo relações de direcção e posicionamento e outra relativa à imagem que se vai formando, mais especificamente, a cada frame analisado segundo relações de cor do total da imagem acumulada.

A parte que integra o vídeo é o *input*, seja vídeo gravado, seja capturado ao vivo pela *Webcam*, e a progressão de frames é analisada para capturar o movimento que ditará a progressão da melodia principal. O facto dessa movimentação descrever movimentos ascendentes e descendente traduz-se num som agudo ou grave, respectivamente. E se essa movimentação se deslocar nos sentidos esquerdo ou direito, resulta no efeito panorâmico que reencaminha o som para o lado correspondente.

A segunda zona é referente à análise da totalidade das cores da pintura, quentes e frias, claras e escuras, responsáveis pela harmonia uma vez que se desencadeiam melodias de fundo que enchem a melodia principal, enfatizando um estado de espírito, plasmado através do grau de complexidade e da dinâmica da melodia, estipulando uma dada velocidade e um ritmo.

O silêncio ocorre quando a pintura termina ou nos momentos em que não há alterações na imagem, de forma a se estabelecer uma sincronia mais evidente.

6.3.1 Especificação de Requisitos

Na elaboração do sistema foram encontradas várias soluções com vista a proporcionar uma experiência estética funcional. Foram destacados alguns requisitos necessários para a percepção da relação da pintura com a música:

- Ao nível do processamento de imagem compreendeu-se ser necessária a detecção do movimento entre as frames do vídeo, gravado ou em tempo real, de modo a se poder extrair o movimento visual da imagem, através da subtracção de frames;
- Garantir a estabilidade do sinal, de forma que a detecção do movimento da imagem não seja perturbado pelo ruído proveniente da instabilidade de recepção do próprio sensor. Para o efeito convencionou-se que a possibilidade de personalizar a interpolação do sinal seria uma solução viável para obter uma subtracção entre frames mais grosseira, adquirindo mais estabilidade;
- Ainda na captura do sinal e tendo em conta a especialização do sistema para análise de situações de pintura performativa, considerou-se a hipótese de existir uma forma de capturar o fundo, ou a tela, de modo a garantir que estes não intervenham no sinal;
- Da mesma forma que se pode definir o suporte da pintura (o fundo), também se percebeu que definir um formato era essencial, pois este é o responsável por determinar as relações espaciais da pintura. A opção de seleccionar, através da opção *crop*, uma porção da imagem que se pretende analisar adivinhou-se a solução mais apropriada;
- A necessidade de detecção de cor e forma foi um dos requisitos essenciais, dada a grande importância destas na configuração formal da pintura e na potencialização de estados de espírito. A possibilidade de uma filtragem de cor foi o princípio que estipulou a capacidade do sistema em distinguir cores frias de cores quentes e as cores claras das escuras;
- A sincronia na percepção da imagem e do som é um dos requisitos essenciais para se entender a pintura e o som indissociáveis, uma vez que a percepção de uma é afectada pela outra. Os *timings* e a capacidade de resposta são críticos quando a imagem e o som operam em conjunto designando o mesmo objecto artístico. Assim sendo, a interacção deve ser flexível e o *timing* preciso. Diz Roger B. Dannenberg (Dannenberg, 2005) que há diferenças fundamentais na percepção auditiva e visual e por isso são requeridos *timings* diferentes, salientando que a computação áudio não deve ter um atraso superior a poucos milissegundos, enquanto o vídeo suporta um atraso de uma frame (cerca de 15 a 40 milissegundos). Acrescentando a isto, há a necessidade de fazer coincidir a ausência de movimento (quando a imagem está parada) com o silêncio, pois assim enfatiza-se a sincronia temporal.

- No que respeita ao som gerado, uma das principais preocupações foi a fluidez do som e a procura em se conseguir uma unidade coesa através da continuidade musical. A hipótese do sistema poder servir-se de *samples* de música previamente gravados, em *loop*, foi uma das formas reflectidas para a criação de blocos sonoros que mantivessem a música una. As transições entre as amostras garantiriam a continuidade musical necessária;

- Outro requisito, não menos importante, foi a preocupação em se evitar picos de som, uma vez que a geração de som através de manipulação de áudio e a utilização do protocolo MIDI permitem o recurso a qualquer nota, incluindo notas musicais cuja frequência pode ser perturbadora para o ouvido humano. A definição de intervalos de frequências através de envolventes sonoras ou de um espectro de notas musicais, ou seja, uma escala que determine os valores máximos e mínimos da altura do som, foram as duas principais hipóteses de resposta a este problema;

- A interpolação de notas musicais foi outra forma de se conseguir um efeito sonoro mais próximo da ideia de intervalos musicais, de forma a possibilitar uma pauta mais discretizada que permitisse a clara identificação da evolução da música;

- A marcação de um ritmo foi outra preocupação relevante, pois o ritmo é um dos principais responsáveis para a determinação da dinâmica da música. Obter-se a capacidade de se poder adaptar a velocidade da música à velocidade do movimento visual da pintura e, conseqüentemente ao tipo de estado emocional correspondente, foi uma das soluções pensadas para a manipulação do ritmo. A repetição de *loops* de blocos sonoros também poderia ser uma forma de se instaurar um ritmo mais controlado, ao mesmo tempo que este “encheria” o teor da música.

- O facto de se poder “encher” a música, ou seja, ter vários níveis funcionais de criação de som em simultâneo foi outro requisito a ter em consideração, uma vez que assim era possível determinar-se o grau de complexidade musical e fazê-lo coincidir com o grau de complexidade visual. Uma vez mais, a possibilidade de se ter vários *loops* em simultâneo foi uma das primeiras opções a ser experimentada, por ser de fácil controlo. Contudo, a faculdade de se manipular várias notas simultâneas, com diferentes velocidades, através de MIDI, mostrou-se mais interessante por oferecer mais possibilidades de sonoridades diferentes, quebrando a monotonia dos *loops* das amostras.

- A flexibilidade e o alcance do sistema em criar sons diferentes e ricos foi uma das preocupações mais presentes na concepção do som. Uma vez mais, o recurso a MIDI mostrou ser a solução ideal, por permitir alguma liberdade na criação dos sons e efeitos sonoros, tais como a panorâmica e, simultaneamente, conseguir-se algum controlo e previsão de resultados, que com a manipulação áudio se adivinhava um problema mais complexo de se ultrapassar. Com MIDI também se alcançou outro objectivo que era poder-se seleccionar vários timbres e tocá-los em simultâneo.

Estes foram os principais requisitos funcionais do protótipo. Foram já apontadas algumas das soluções tomadas e outras que, com o desenvolvimento e experimentação do protótipo foram abandonadas, por razões práticas de tempo, desempenho e capacidade performativa do próprio computador e simplificação da arquitectura do sistema.

6.3.2 Os Estados Emocionais e a Cor

Os quatro estados básicos da emoção estética - a Alegria, a Serenidade, a Tensão e a Tristeza - surgem no protótipo através da cor, do impacto que esta tem na mente, e da sua inerente capacidade em traduzir sensações de quente e frio, comportando efeitos cinéticos, activos ou passivos, no organismo, e de claro ou escuro, afectando a percepção segundo estados positivos ou negativos.

Para a composição cromática de cada pintura foram estudadas várias conjugações de cor, de modo a se perceber o efeito psicológico das cores em relação umas às outras, atendendo também à sua psicologia e carga simbólica. Para além dos vários estudos dos comportamentos dos vários matizes de cor, testando os valores de luminância e saturação, foi realizado um levantamento da simbologia da cor e dos vários usos no quotidiano e na cultura humana (Sanz, 2001), tendo por base as reacções do corpo humano salientadas pelos autores já referidos no capítulo V.

Foram concebidas paletas de cor que serviram como base para as composições cromáticas pictóricas que potenciem cada estado emocional básico. Primeiramente, foram seleccionadas os oitos matizes principais no seu estado mais puro: o amarelo, o laranja, o vermelho, o roxo, o azul, o verde, o castanho e o preto. A partir destas “primárias” foram adicionadas duas tonalidades diferentes de cada, uma com um índice maior de brancos e outro com um índice maior de pretos ou com alguma mistura da cor seguinte (Figura 82).



Figura 82. Paleta cromática base.

Para o estado da Alegria, compreendeu-se que cores claras e vivas eram potenciadoras de estados positivos, albergando uma grande actividade e estados energéticos, tais como foram observados nas pinturas compostas pelas primárias pela relação do verde com o laranja e o amarelo. Não só o elevado grau de saturação funciona como excitante, como também o facto de se confrontarem cores quentes com algumas cores frias, desde que sejam claras e vivas, representa uma combinação potencialmente activa. Repare-se que apesar de serem as cores quentes que revelam estados positivos apositivos, potencialmente alegres, a presença de cores frias, para além de ser uma ocorrência minoritária, reforça o contraste de cor quente-frio, enfatizando a qualidade e a força das cores quentes. As cores dominantes desta paleta são as cores primárias, admitindo-se também o verde e o laranja. Na concepção do protótipo, convencionou-se que cores quentes e claras são incentivadoras de estados de alegria, caracterizadamente, positivos e activos.

O estado de Serenidade é um estado positivo, mas passivo, pelo que se convencionou que cores claras, reveladoras de estados tendencialmente positivos, e frias, potencialmente passivas, são as mais passíveis de suscitar um estado tranquilo. A paleta resultante é dominada pelas cores frias, os azuis e os verdes, sendo acrescentados os roxos e os rosas que, embora sejam mais quentes, quando em conjunto com as outras vêm equilibrar a composição.

O estado de Tensão é caracterizado por ser um estado negativo, mas com um índice de agitação elevado que o torna activo. As cores dominantes são cores quentes,

mas escuras. A paleta que caracteriza este estado compõe-se do vermelho, o preto, o amarelo, o laranja e o castanho. O amarelo é a cor que aparentemente contraria a composição, no entanto é precisamente o facto do amarelo ser uma cor excitante e clara que cria um grande contraste com as restantes, enfatizando a perturbação e a confusão do contraste.

O estado de Tristeza é um estado passivo e negativo, que se reflecte em cores frias e escuras. Entre elas destacam-se o cinzento, o azul-escuro e o verde-escuro. O preto e o violeta em conjunto com estas cores vêm enfatizar o estado grave e negativo.

Comparem-se as pinturas e os respectivos sistemas de cor, simplificados nas cores básicas que compõem cada imagem, com os sistemas de cor referidos, potenciadores de um estado emocional. A primeira imagem (figura 83) é uma pintura composta essencialmente por laranja, verde e amarelo, embora na sua concepção se tenha recorrido a todas as cores do sistema que origina a Alegria. Em termos de temperatura esta primeira imagem é próxima da pintura da figura 84, mas em termos de estado é oposta, pois representa a Tensão, um estado negativo determinado pela prevalência de tonalidades escuras. A imagem 85 representa a Serenidade, enquanto a última imagem (figura 86) representa a Tristeza.



Figura 83. Pintura correspondente a "Alegria", comparada com a respectiva paleta cromática.



Figura 84. Pintura correspondente a "Tensão", comparada com a respectiva paleta cromática.

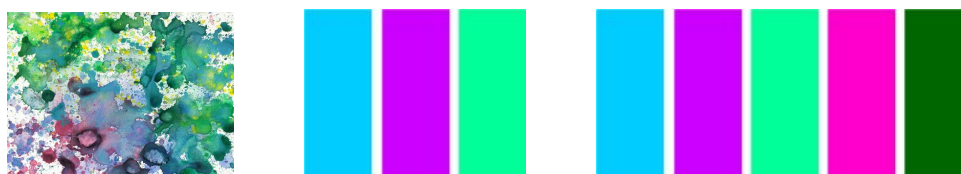


Figura 85. Pintura correspondente a "Serenidade", comparada com a respectiva paleta cromática.



Figura 86. Pintura correspondente a "Tristeza", comparada com a respectiva paleta cromática.

Embora a definição de paletas cromáticas se apresente como uma paleta definitiva, pela mesma razão que os estados básicos são definidos por relações de contraposição, de facto não são relações estanques. Da mesma forma que os quatro estados admitem a sua diluição em estados mais complexos e mais específicos, as

paletas cromáticas aqui definidas admitem, numa situação prática de expressão plástica, todas as outras cores desde que doseadas por relações de quantidade. Estas paletas constituem a base conceptual que permite introduzir no sistema um padrão de análise comum que facilite a identificação dos estados emocionais automatizada.

A forma intervém no sistema de maneira mais subtil, sendo reconhecida como configuração bem delineada e definida ou diluída e difusa, originando um som ora mais assertivo e imediato, ora mais prolongado e esbatido. Note-se que o reconhecimento de formas mais especificadas, como por exemplo um quadrado ou mesmo uma figura humana, implica uma memória e uma detecção inteligente de determinadas configurações, constituindo um problema de inteligência artificial que no presente contexto não importaria resolver. Para além disso, a cor e a forma não são entidades completamente distintas, sendo que toda a forma surge por meio da cor. Os diversos contrastes e uma organização específica da cor é que são percebidos como forma ao olho humano, tal como o seu movimento e constância perceptivas permitem identificar esse conjunto de organização colorida como uma entidade independente que se destaca de outros eventos (fundo e outras formas/objectos). Esse movimento não é mais que a subtracção de uma *frame* visível de um dado momento para o seguinte.

6.3.3 Planos Sonoros

O algoritmo que constitui o protótipo contempla uma formulação para a melodia, a harmonia e o ritmo musical. Convém lembrar que estes três principais elementos que definem a música são comparáveis aos três atributos principais que concebem a imagem pictórica: a cor, a forma e o movimento visual.

No protótipo essa tradução é concebida através da subtracção de frames que dita o movimento e, consequentemente o ritmo da música gerada que acompanha a velocidade e o posicionamento espacial dos elementos visuais. O ritmo é também determinado pela cor, indicadora de um estado dinâmico – activo ou passivo - que estabelece se a composição musical é estável/estática ou mais acelerada/dinâmica, traduzindo ritmos lentos ou rápidos.

Os propósitos de complexidade e simplicidade, originados pela diversidade ou pela repetição, que estipulam estados negativos ou positivos, permitem conceber quatro tipologias de som específicos para cada estado emocional. Deste modo, estados de alegria são traduzíveis em ritmos rápidos, mas dotados de simplicidade, e estados de tensão exprimem-se por ritmos acelerados, marcados pela diversidade e complexidade. No contexto musical, o nível de complexidade é acrescido de acordo com as camadas de som em simultâneo, que produzem variedade e diversidade. A harmonia musical advém da simultaneidade de melodias que, no caso do protótipo, é estruturada pela melodia principal definida através da diferença de pixéis entre as frames do vídeo e as melodias de fundo que acompanham e complementam a principal, acrescentando-lhe planos sonoros que determinam o ritmo e o grau de complexidade, previsto para designar cada estado emocional. Estes planos sonoros de fundo denotam a harmonia, e também têm função de equilíbrio, de modo que é originado um som agradável se a harmonia for simples e clara, tendencialmente consonante. Se for uma harmonia complexa de uma forma confusa e tumultuosa, será lido como um som dissonante.

É concebida uma noção de percepção espacial, onde as relações verticais da imagem correspondem ao progresso musical entre notas agudas e graves. As relações espaciais horizontais de esquerda e direita dirigem o som para o posicionamento correspondente.

6.3.4 Caso Particular do Timbre

O timbre surge no protótipo como um caso particular, uma vez que este não interfere directamente com a composição musical, não sendo determinante para um estado afectivo. Repare-se que muitas das composições tradicionais eram transportadas para outros timbres, mantendo a relação estrutural de intervalos e ritmos, sendo que um adágio comportava sempre um estado nostálgico ou triste, independente do tipo de instrumentos com que era tocado. Torna-se demasiado ambíguo e subjectivo associar um instrumento a uma emoção ou mesmo uma cor. Essa associação provém da memória e experiências passadas individuais, mais do que se moldar às estruturas perceptivas do organismo, como é o caso da estrutura musical e visual. A forma como o ser humano recebe o timbre é um fenómeno essencialmente cultural em que a cada sonoridade é atribuída uma forma particular de música, sendo muitas vezes associada a estados de espírito, não tanto de uma forma intencional, mas por razões de frequência com que se habitua o sujeito de uma dada cultura a receber a música e a interpretar a sonoridade dos instrumentos desse modo. Muita da música produzida em instrumentos estranhos a uma dada cultura é recebida como estranha ou perturbadora apenas por falta de aprendizagem e hábito face a essa sonoridade.

Os estados emocionais distinguem-se também por impulsos ascendentes e descendentes, que resultam muitas vezes na permanência de agudos em temperamentos positivos e no predomínio de graves em temperamentos negativos. Ora, instrumentos diferentes exibem sonoridades diferentes aplicadas à mesma nota musical, podendo esta ser recebida de forma diferente pela percepção, ainda que se trate da mesma nota ou mesmo da mesma escala. Portanto, a mesma composição transposta para um timbre diferente pode aparentar uma subida ou descida de nota, mesmo tratando-se sempre das mesmas notas. Esta pode ser uma possível explicação para que certas pessoas associam estados de espírito a timbres.

Em termos de prototipagem, o timbre surge como elemento expressivo que enriquece a qualidade do som e que permite distinguir os vários planos sonoros em simultâneo. Naturalmente, certos timbres são propícios a determinados estados de espírito por enfatizar as notas agudas ou as notas graves, interferindo no peso/impacto dos movimentos ascendente ou descendente que determinam o estado emocional.

6.4 Desenvolvimentos e Alterações do Projecto

Ao longo do desenvolvimento do projecto foram sendo apresentadas novas questões e problemas acerca da natureza da música e da análise da pintura, reformulando requisitos e soluções, de modo a adaptar a capacidade do sistema informático aos conceitos elaborados na fundamentação.

Foram já apresentadas algumas das hipóteses de concepção cuja funcionalidade foi sendo testada. Primeiramente foram elaboradas as experiências pictóricas relativas ao estudo da cor, para seguidamente se comporem vídeos e trilhas sonoras que fossem capazes de exprimir o estado emocional geral de cada pintura. As diversas trilhas sonoras foram as bases para a criação de padrões musicais que caracterizassem um estado emocional e uma dinâmica específica. Esses padrões eram compostos por módulos de amostras de sons recolhidos em *loop*. Uma das primeiras soluções relativas à geração do som no protótipo baseou-se nesses *loops* de pequenas amostras.

Deste início foi estipulado ser necessário um sistema de detecção das cores da imagem apreendida, com extracção dos dados relativos à identificação do matiz de cor, da sua luminância, da saturação e da percentagem/quantidade de cor ocupada na imagem. Foi igualmente identificada a necessidade de analisar a evolução das cores na imagem, capaz de situar e isolar essas alterações em diferentes zonas, distinguindo-as e “classificando-as” relativamente a uma predominância central ou periférica na imagem. A necessidade de detecção de linhas e formas surgiu para se perceber a distinção de linhas que ocupem grande parte da imagem, capaz de perceber a sua direcção, ascendente ou descendente.

Para o mapeamento que estabelece a correspondência das variáveis da imagem para os componentes sonoros identificaram-se três estratégias para solucionar o problema da composição generativa musical: 1) trabalhar essencialmente com frequências de modo a gerar som digital e aplicar um filtro de “mascaramento”, para se poder controlar e uniformizar o som gerado, permitindo obter um som relativamente contínuo e semelhante ao longo do tempo; 2) trabalhar com notas MIDI e mapeá-las através de valores numéricos de coordenadas; 3) trabalhar à base de *loops* de sequências musicais capturadas e pré-estabelecidas.

Tanto a vontade em se obter um som passível de ser identificado como música como a necessidade de se conseguir um sistema que simulasse a apreensão subjectiva da pintura foram as questões mais complexas em toda a concepção do protótipo. Se por um lado, a própria resposta humana face a estes dois problemas encerra em si um forte carácter reflexivo e uma sensibilidade criativa muito aguçada, por outro conseguir transparecer uma formulação pessoal de tradução da imagem pictórica para som musical, com algum índice de subjectividade num sistema computacional, apresentava-se como um problema de inteligência artificial.

Ora, para atingir resultados próximos a este tipo de experiência recorreu-se a um conjunto de *patches*, objectos concebidos em Max/MSP, que encerram funcionalidades específicas para processamento de imagem, que já permitem alguma filtragem a nível do sinal e da cor, da luminosidade e saturação, do enquadramento e inversão da imagem, apresentados na figura 87.

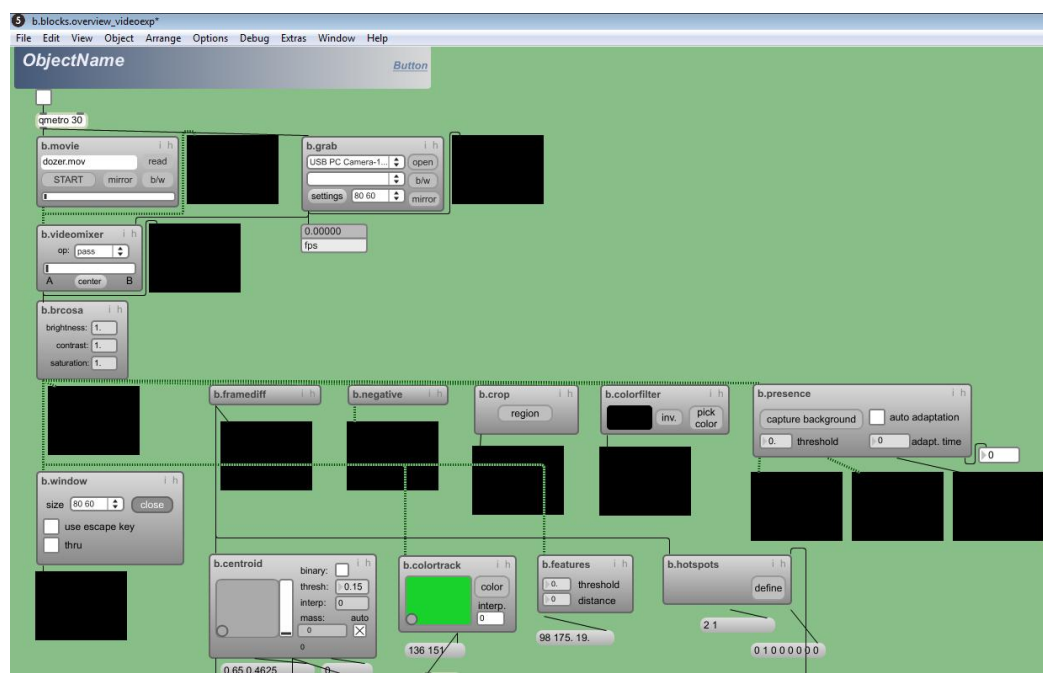


Figura 87. Conjunto de patches em Max/MSP, de captura, análise e filtragem da imagem.

Das três hipóteses de criação musical, a primeira tentativa foi usar a manipulação áudio através de um oscilador que gerava uma onda sinusoidal. O oscilador funcionava através de valores numéricos e rapidamente concordou-se com o escalamento entre valores numéricos das coordenadas da imagem para os valores numéricos que designam impulsos cíclicos para a definição da frequência das ondas (figura 88). Os objectos *b.envelope~* e *b.osc~* facilitam a modulação ADSR da onda, permitindo seleccionar alguns tipos de onda e respectiva frequência, comprimento e amplitude. Por último é acrescentado um *speaker* para ligar e desligar o sinal de saída áudio.

A primeira hipótese baseada no protocolo MIDI foi esboçada através do objecto *kslider* (figura 89), uma interface que permite tocar notas de um piano, definindo-se a velocidade e o *pitch*. Seguidamente elaborou-se uma versão mais optimizada, utilizando o objecto *nslider* (figura 90), permitindo a concepção de notas musicais como variáveis estipuladas pelas coordenadas verticais de saída da imagem. Deste modo, coordenadas relativas à parte superior da imagem corresponderiam aos agudos e a coordenadas relativas à parte inferior da imagem equivaleriam a notas graves, depois de filtradas pelo patch *b.colortrack* (figura 87) que fazia variar as coordenadas, mapeando o progresso de uma dada cor. Foi também adicionada uma pequena função que limpava as notas - função *flush* - que foram tocadas do *nslider*, segundo um dado intervalo de tempo estipulado – função *metro*.

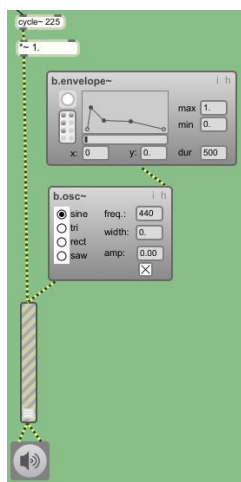


Figura 88. Objectos *b.envelope~* e *b.osc~* (oscilador e modulação ADSR).

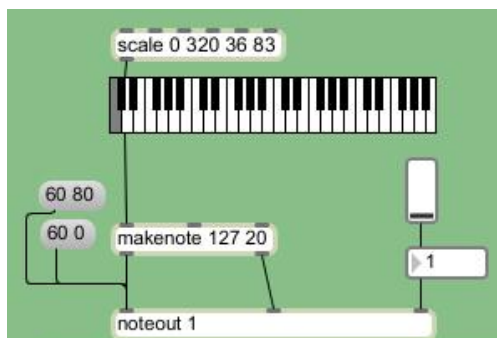


Figura 89. Objecto *kslider*.

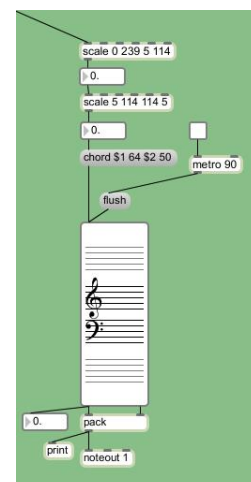


Figura 90. Objecto *nslider*

Seguidamente adoptou-se o patch *b.play* (figura 91) que, em vez de trabalhar com geração áudio ou manipulação directa através do protocolo MIDI, permite carregar uma amostra de som já existente para a sua manipulação através da divisão do sinal em várias frequências – *b.freqsplit*- transformações ao nível da panorâmica – *b.pan* - e transposições – *b.transposer*. O patch *b.record* permite gravar o *sample* com as devidas transformações. Pretendia-se aqui que o movimento proveniente da detecção da variação de uma dada cor, seleccionada no *b.colortrack*, activasse o *loop* de um dos *samples* catalogados segundo a sua função estrutural e emotiva, previamente editados. Os valores que activavam a transposição desse *sample*, em tons mais agudos ou mais graves, correspondiam aos valores, previamente escalados, das coordenadas verticais resultantes da filtragem do *b.colortrack*. Já os valores que ditavam a variação da panorâmica sonora eram os valores das coordenadas horizontais resultantes da

detecção do *b.colortrack*, que encaminhavam o som para a coluna esquerda ou direita conforme o movimento da cor se deslocasse no mesmo sentido.

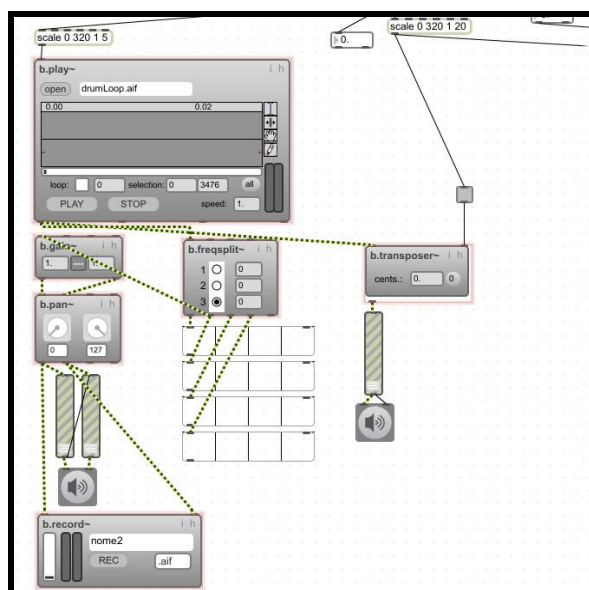


Figura 91. Patch relativo manipulação de *samples*.

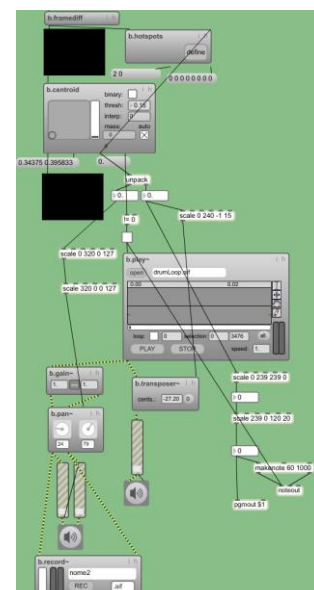


Figura 92. Conjugação de manipulação de *samples* com MIDI.

Nas fases seguintes adoptou-se a detecção do movimento entre frames – *b.framediff* e *b.centroid* – como meio de extrair coordenadas, verticais e horizontais, para a panorâmica e a transposição da amostra musical carregada. Nesta fase (figura 92) adicionou-se as funções *makenote*, *noteout* e *pgmout* para acrescentar riqueza e variação no *loop* da amostra de música, recorrendo a MIDI. Aqui, as coordenadas verticais do movimento visual ditavam a criação das notas musicais e o timbre – *makenote* e *pgmout*, respectivamente. A massa do movimento visual (terceiro output do *patch b.centroid*), que consistia na detecção da quantidade de movimento ou ausência deste, activava ou desligava os dois sons, o som carregado pelo *b.play* e o som gerado em MIDI.

A figura 93 caracteriza a fase seguinte, onde se pretendeu testar a capacidade de albergar o máximo de complexidade musical possível, recorrendo às três estratégias de criação musical a trabalhar simultaneamente.

Nesta fase procurou-se respeitar na íntegra o esquema traçado para o protótipo, de modo que as coordenadas resultantes do movimento visual, detectadas através do *b.centroid*, ditavam os valores da transposição e a panorâmica da amostra de som carregada, constituindo assim a melodia principal.

O grau de complexidade musical variava consoante a quantidade de cor detectada pelo *b.colortrack*. Na figura 93 vêem-se três módulos do *b.colortrack* que carregavam cada uma das três cores primárias – amarelo, magenta e azul – seguindo o seu progresso na imagem. Seguiu-se a mesma lógica das coordenadas verticais de cada cor corresponderem à altura das notas geradas pelo *nslider* e o oscilador juntamente com o envelope áudio.

Deste modo, apenas quando se verificava movimento de uma dada cor é que seria activado o som correspondente que iria acompanhar a melodia principal, resultante do movimento entre frames, compondo a harmonia e o ritmo conforme as cores dominantes da imagem.

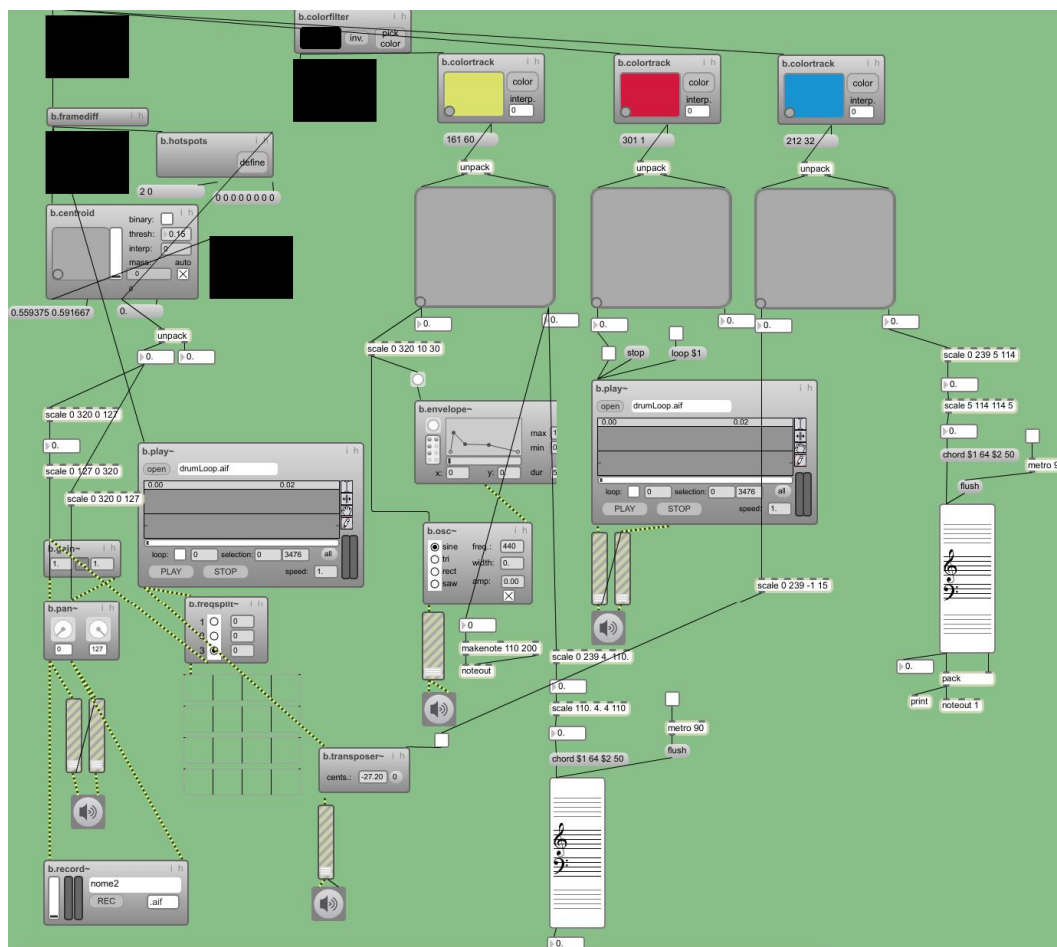


Figura 93. Conjugação das três formas de manipulação sonora: áudio, MIDI e por *samples*.

SoundPaintings v1 (figura 94) é uma das versões mais recentes, anterior à versão final do protótipo. Nesta versão optou-se por simplificar o protótipo e trabalhar apenas com uma estratégia de criação do som, pois nas versões anteriores verificou-se que as três activadas ao mesmo tempo tornam-se difíceis de controlar e sobretudo de se perceber a relação com a imagem, devido a divergências na sincronia e na sonoridade.

Foi aqui que se considerou que a criação de som através de MIDI seria a solução mais optimizada. Para esta experiência descartou-se a componente da cor, para se testar a eficácia da manipulação através de MIDI, segundo as coordenadas e a massa do *b.centroid*. A massa de movimento tem como valores de saída “0” a “1”, sendo que “0” corresponde a ausência de movimento e “1” o máximo de movimento possível.

O argumento “!=0” funciona como botão que activa ou desactiva a saída das notas musicais do *noteout*, conforme o valor “0” ou “1” de saída da massa do *b.centroid*. Já as coordenadas verticais são escaladas a valores de notas, sendo que a coordenada mais alta corresponde à altura máxima da nota, a mais aguda, e a coordenada mais abaixo da imagem corresponde à altura mínima, o som mais grave. A função *pgmout* tem como valor do timbre uma variável, “\$1”, que recebe o valor da coordenada vertical como valor do timbre. A velocidade e a duração das notas é ainda fixa, 60 e 1000 respectivamente, e a panorâmica ainda não tinha sido instaurada em MIDI.

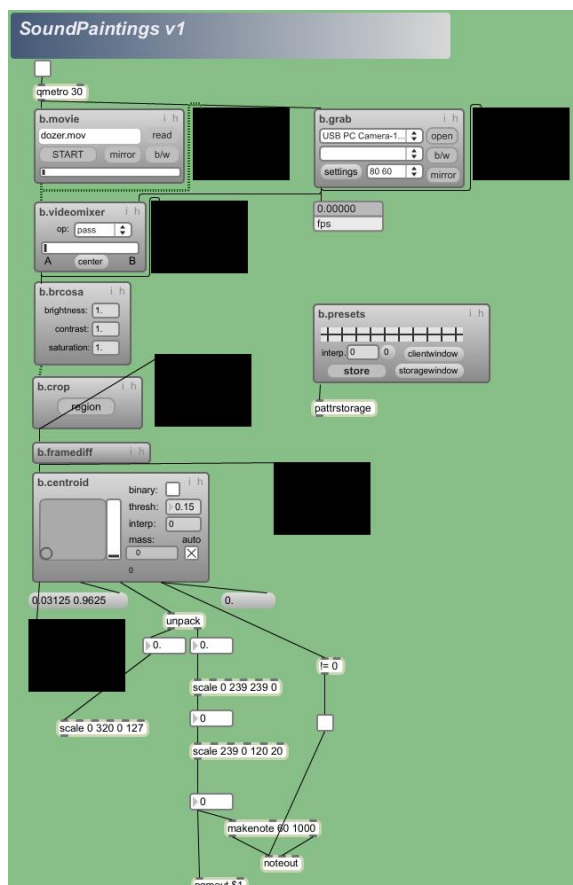


Figura 94. SoundPaintings v1 .

6.5 Descrição do Sistema Computacional

A versão final do protótipo foi desenvolvida a partir da versão *SoundPaintings v1*, mas tendo em conta o que foi conseguido com as versões anteriores, agora transposto inteiramente para protocolo MIDI. Foi seguido o algoritmo do esquema do protótipo, representado na figura 81, e para a vertente da análise da cor convencionou-se a análise do seu valor e do matiz como forma de interpretação da composição cromática da imagem (figura 95).

Os valores de claro ou escuro permitem a identificação de estados positivos ou negativos, que conjugados com os matizes de cor, quentes ou frios indicadores de estados activos ou passivos, permitem o reconhecimento dos quatro estados básicos emocionais. Ao verificar-se um dos estados emocionais, o sistema responde com um som com uma dada velocidade, dependendo do tipo de ritmo que o estado emocional requer que, por sua vez, acrescentará um determinado grau de complexidade à melodia principal gerada através do movimento visual da pintura.

Nesta última versão convencionou-se um timbre específico para cada estado emocional, embora se tenha concluído que o timbre não era determinante de um estado em concreto. Este facto não vem contrariar o que foi implementado no protótipo, apenas vem enfatizar o grau de complexidade musical através da sonoridade específica do instrumento adoptado. A escolha do timbre foi fruto de um estudo prévio em que vários utilizadores eram inquiridos sobre os timbres que enfatizavam melhor o

estado emocional, quando tocadas determinadas notas a determinada velocidade e ritmo.

Repare-se que ainda que cada estado emocional tem relacionado uma dinâmica e um timbre concretos, a melodia principal tem um timbre variável, permitindo ao *performer* escolher qualquer timbre disponível em MIDI. Uma vez que a melodia principal é responsável por coordenar a estrutura da música concluiu-se que permitir a personalização do timbre na melodia principal seria a forma de se proporcionar uma experiência performativa mais criativa, ainda que a melodia de fundo tenha um timbre fixo para enfatizar as notas e respectivas velocidades relativas a cada estado emocional dominante.

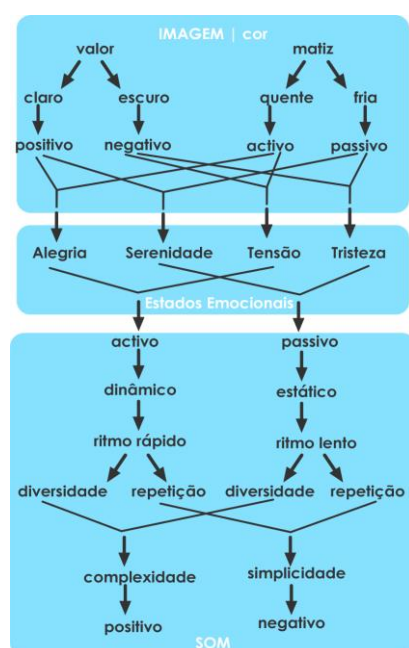


Figura 95. Esquema de análise da cor.

Foi proposta uma reformulação de requisitos e funcionalidades práticas que vieram a revelar-se mais propícias para se conseguir a experiência pretendida, segundo a solução mais simples. A figura 96 apresenta a arquitectura do sistema, desde o sinal de entrada, *input*, ao sinal de saída, *output*, do protótipo.

Neste esquema vê-se a estrutura geral do protótipo e toda a rede de ligações entre os vários *patches*, identificando-se os vários filtros de captura e análise a imagem, o dispositivo de diferenciação das frames e respectiva detecção de movimento e os vários tipos de grandezas que determinam os valores numéricos para escalamento entre propriedades visuais e atributos auditivos.

A lógica do mapeamento de qualidades da cor em estados emocionais reflecte as configurações musicais acordadas. São, portanto, perceptíveis duas fases principais do protótipo: a fase correspondente ao módulo de detecção e análise de imagem e a fase relativa à criação musical. A análise dos estados emocionais constitui o núcleo de expressão e juízo de valor estético que torna interessante a relação entre as duas principais fases, ainda que funcione como fase intermédia.

Note-se que existem duas fases secundárias contidas na fase de criação musical, denominadas de pMIDI_1 e pMIDI_2. Em ambas, as coordenadas x e y do movimento visual estipulam a panorâmica e a altura do som, ainda que no caso de pMIDI_2 sejam acrescentadas 7 unidades à coordenada y, de modo que a melodia de

fundo seja tocada numa escala acima, uma oitava precisa, da melodia principal, mantendo contudo os intervalos entre as notas. Para haver total sincronia entre o que se vê e o que se ouve, a massa do movimento visual activa ou desactiva toda a fase correspondente ao pMIDI_2 e o pMIDI_1.

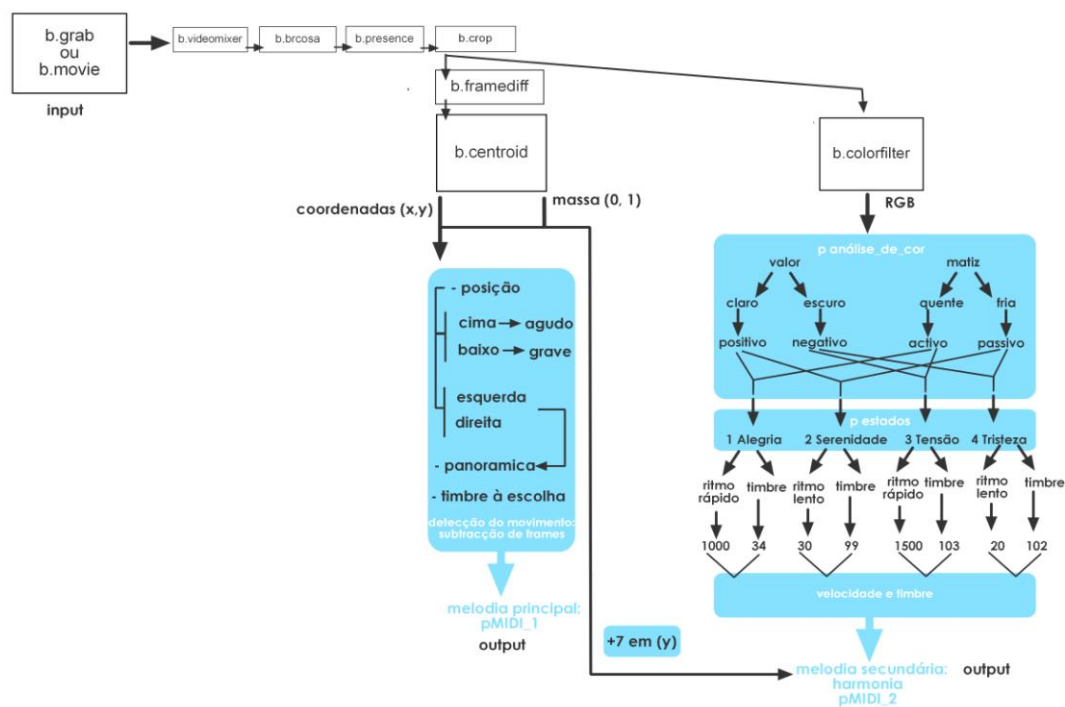


Figura 96. Arquitectura do protótipo.

A arquitectura do sistema segue a lógica do esquema da figura 81 e é directamente comparável à visualização do protótipo final (anexo I). Segue-se uma descrição detalhada de cada módulo do protótipo e os respectivos *patches* constituintes.

6.5.1 Módulo de Detecção e Análise de Imagem

O sistema intitulado “PinturasSonoras” (anexo I) é a mais recente versão do protótipo, cujos componentes vêm satisfazer os requisitos iniciais. Este é iniciado por um botão que activa todo o sistema, mantendo-o em permanente actualização através da função *qmetro*. Seguem-se os vários objectos, ou *patches*, que compõem o sistema.

Captura do vídeo

Os objectos *b-movie* e *b-grab* (figura 97) são os dispositivos de captura do vídeo, quer seja um vídeo previamente gravado – *b-movie* – quer seja a captura de vídeo em tempo real – *b-grab*. Ambos permitem ligar e desligar o sinal e têm incluído dois efeitos, o de espelhar a imagem através do botão *mirror* e passá-la a preto e branco (botão *b/w*).

O *b-grab* ainda oferece um conjunto de possibilidades de definições da imagem, desde a definição de diferentes tamanhos de imagem, a outros efeitos, através da função *settings*.



Figura 97. Objecto *b.movie* e *b.grab*.

Filtragem

O objecto *b-videomixer* (figura 98) funciona como forma de seleccionar o tipo de imagem que se quer capturar, o vídeo pré-gravado capturado pelo *b.movie* ou o vídeo em tempo real proveniente do *b.grab*. Este patch também permite a captura dos dois vídeos em simultâneo, controlando o grau de opacidade de um face ao outro, contudo esta possibilidade não tem grande relevância neste contexto.

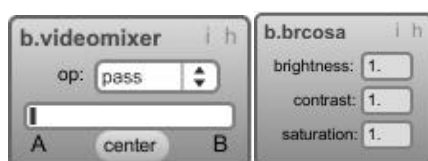


Figura 98. Objectos *b-videomixer* e *b.brcosa*.

O objecto *b.brcosa* funciona como filtragem do sinal vídeo na medida em que permite afinar os valores de claridade, contraste e a saturação conforme o que se pretende que o protótipo analise em termos de imagem.

Captura do fundo

O objecto *b.presence* (figura 99) permite que se capture um fundo à escolha, ao guardar uma imagem do vídeo, deixando apenas passar toda a informação que seja diferente dessa imagem capturada. Este objecto tem vários mecanismos de captura do fundo e níveis de precisão de captura do sinal. Embora não seja indispensável à captura do vídeo revelou-se muito útil, especialmente em situações de interface do utilizador com o sistema em que o espaço em que se encontra não poderia aparecer como imagem.



Figura 99. Objecto *b.presence*.

Enquadramento

O objecto *b.crop* (figura 100) permite definir uma zona da imagem, segundo o enquadramento pretendido. Em situações em que se está a pintar sobre um suporte físico, poder-se fazer um enquadramento de acordo com esse suporte e definir o formato é a forma ideal de simular a experiência pictórica.



Figura 100. Objecto *b.crop*.

Diferenciação de frames

O objecto *b.framediff* (figura 101) é o responsável por filtrar a informação repetida entre frames, de modo que apenas se regista a informação que introduz novidade face à frame anterior. De facto, este objecto é determinante na detecção do movimento visual pois o que define em termos cinéticos o movimento são as alterações e a progressão temporal da imagem ao longo das frames.

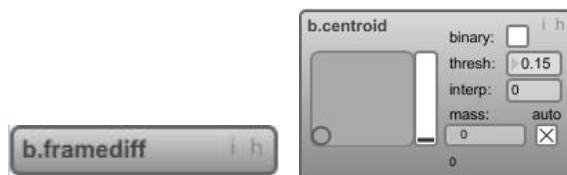


Figura 101. Objectos *b.framediff* e *b.centroid*.

O *b.centroid* vem complementar a detecção de movimento por diferenciação de frames ao desenhar no espaço a sua evolução ao longo do tempo. O cursor reproduz a actividade da informação que se vai actualizando, movimentando-se de forma análoga, através do cálculo da média da zona de actividade. Este objecto oferece também a personalização de opções de filtragem dos dados e da massa, revelando-se assim uma peça muito útil e prática ao permitir vários níveis de precisão.

Filtragem de cor

Inicialmente o *b.colorfilter* (figura 102) serviu como forma de extrair algumas das principais cores presentes na imagem. Nesta versão, a filtragem de cor serve para a subtracção do branco da tela que interfere com a análise da cor das manchas pictóricas. Este objecto permite seleccionar qualquer cor presente na imagem (botão *pick color*), de modo que o sinal de saída será apenas relativo a essa cor ou, pelo contrário, poderão sair todas as restantes cores menos a seleccionada caso se opte por inverter a relação (botão *inv.*).



Figura 102. Objecto *b.colorfilter*.

Análise de cor e Estados emocionais

O mecanismo responsável pela análise da cor, "p análise_de_cor" (figura 103), analisa toda a matriz do sinal, dividindo-o em quatro planos, Alpha+ RGB, a partir dos quais a detecção do claro/escuro é determinada pela média dos três canais RGB, e a detecção das cores quentes e frias é estabelecida pela quantidade de vermelhos dessa mesma média.

São dois os valores de saída, um relativo à média dos canais (saída 1) e outro com o valor de vermelhos (saída 2), e constituem os valores de entrada do objecto "p ESTADOS", (figura 104) responsável pela determinação do estado emocional, baseado na avaliação da cor.

Essa avaliação verifica as quatro possibilidades de conjugação do valor, claro ou escuro, com o matiz, quente ou frio, de modo que se for claro e quente origina o estado 1, a Alegria. Se for uma cor clara, mas fria, remete para o estado 2, a Serenidade. Se for

uma cor escura e quente, é activado o estado 3, a Tensão. E se for uma cor escura e fria, é seleccionado o estado 4, a Tristeza.

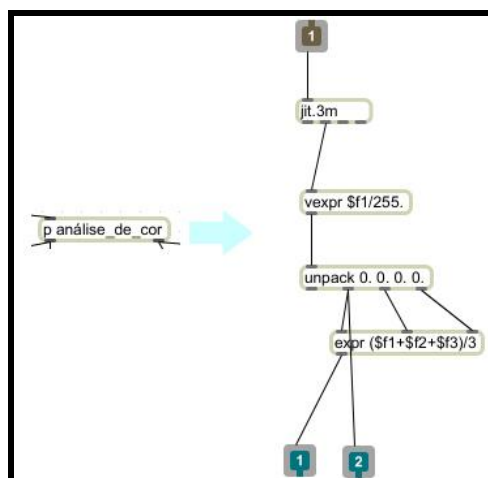


Figura 103. Módulo de análise de cor.

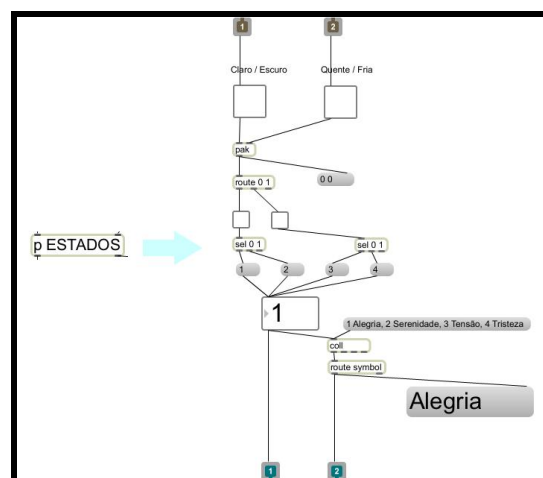


Figura 104. Módulo de detecção e classificação dos estados emocionais.

6.5.2 Módulo de Criação Sonora

A fase de criação musical é constituída pelos objectos “p MIDI_1” e “p MIDI_2”, sendo o primeiro é relativo à melodia principal e o segundo à melodia de fundo ditada pelo estado emocional detectado (figura 105).

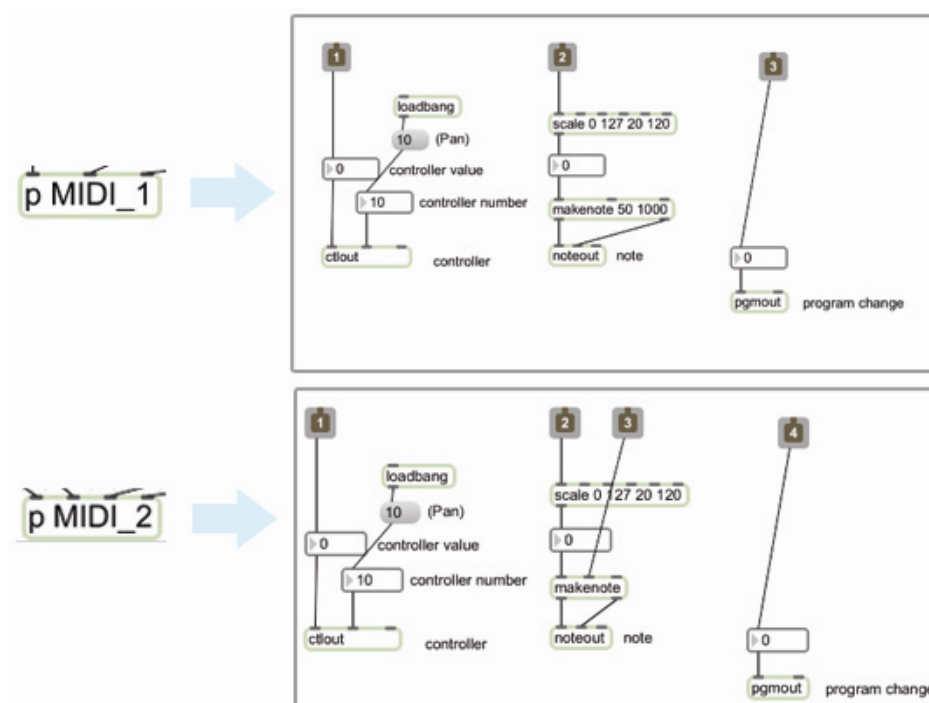


Figura 105. Objectos p MIDI_1 e p MIDI_2.

Ambos são praticamente idênticos. As entradas [1], que conduzem ao *controler* cujo valor “10” indica o efeito de panorâmica, recebem as coordenadas horizontais que

saem do *b-centroid* (entre "0" a "320"), mapeadas para os valores de alcance da panorâmica sonora (entre "0" e "127").

A entrada [2] corresponde à nota que é gerada. A altura da nota varia de acordo com as coordenadas verticais de saída do *b.centroid*, cujos valores de "0" a "240" são mapeados para um alcance de agudos e graves entre os "20" e os "120". No caso do "p MIDI_2", os valores verticais são sempre sete unidades acima das coordenadas "y".

A entrada [3] do "p MIDI_1" e a [4] do "p MIDI_2" são iguais e correspondem ao timbre, ou *programe change*. Em "p MIDI_1", não existe um valor definido para o timbre. Este é uma variável que permite ao utilizador personalizar o timbre da melodia principal. Já em "p MIDI_2" o valor de entrada está predefinido de acordo com o estado emocional escolhido. A entrada [3] do "p MIDI_2" corresponde aos valores de velocidade com que nota é tocada, segundo os valores pré-configurados que correspondem a uma dinâmica própria de um dado estado emocional.

6.5.3 Módulo de Gravação de Configurações

Este último módulo não é uma parte funcional do protótipo, apenas um auxiliar na interacção. O objecto *b.presets* (figura 106) surge aqui para satisfazer um requisito de interface que permite a gravação dos *settings* dos vários objectos, de modo a facilitar a personalização do sistema e a optimização de processos.



Figura 106. Objecto *b.presets*.

6.5.4 A Aplicação e Apresentação do Protótipo

O presente sistema é uma interface invisível no acto de criação de um objecto pictórico performativo. Embora a versão actual do protótipo contenha um meio de visualização de dados sob a forma de estados emocionais, esta visualização serve propósitos de avaliação do protótipo de forma a transparecer melhor, para quem está a testar o sistema, o funcionamento interno deste.

De facto, num contexto de performance o estado emocional suscitado pertinente será aquele que é despertado no público, perante a experiência estética. O sistema apenas reflecte os conceitos estéticos do seu criador, sendo que os estados emocionais seleccionados pelo programa funcionam como guias que o *performer* deve conhecer para conseguir fazer transparecer sob a forma musical que é gerada a intencionalidade com que cria a pintura.

Uma forma de aplicação do protótipo será, portanto, a performance artística. A performance tem em vista ser realizada em palco, onde a *performer/artista* actua e pinta, energeticamente, um quadro ao vivo (não convém ter muitos momentos de pausa para que seja gerado um som relativamente contínuo). A imagem da tela que vai sendo pintada será projectada, de modo que a audiência possa usufruir e acompanhar o processo de criação pictórica, ao mesmo tempo que ouve e aprecia os sons que são gerados por esta.

Lateralmente a essa imagem central da pintura, serão projectadas imagens do acto de pintar do artista, de forma a tornar acessível os momentos de intimidade

criativa deste com o quadro, agora expostos e partilhados pela audiência que vê, ouve e sente/compreende o fenómeno da Pintura Sonora.

Todavia, o sistema vem preparado para analisar vídeo, permitindo que se gere de forma semi-automática vídeo arte. A aplicação dos quatros vídeos (figura 107) concebidos para estabelecer uma relação com os estados emocionais revelou-se muito interessante, não só por permitir comparar com os estados emocionais e perceber as mudanças na sonoridade e ritmo da música, mas também pelo próprio efeito estético que têm as diferentes aparições e diluições das manchas de cor no suporte videográfico.

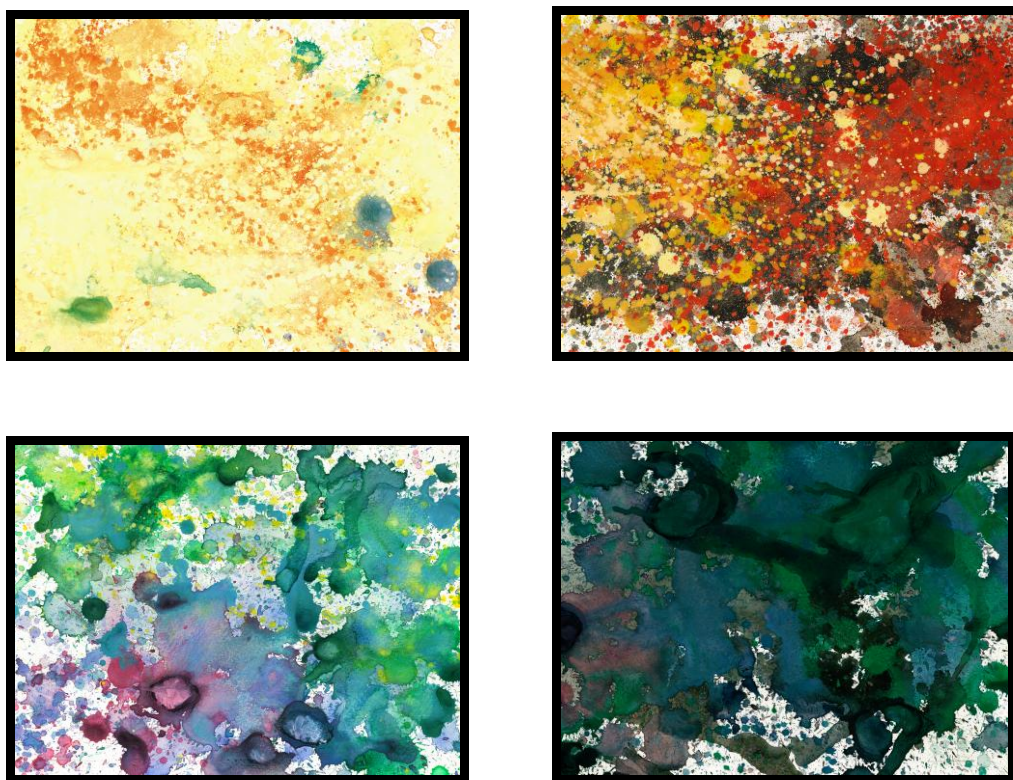


Figura 107. Últimas frames de cada vídeo editado de forma a se enfatizar cada estado emocional com um padrão musical.

6.6 Avaliação do Protótipo

A experimentação e avaliação do protótipo, por parte de um conjunto de utilizadores externos ao projecto, permitiu perceber as várias situações de uso e formas de interagir com o sistema, confirmando a necessidade de muitas das funcionalidades instituídas no protótipo e redefinindo requisitos de análise e filtragem de informação.

A avaliação do protótipo contemplou vários objectivos:

- O debate e a reflexão sobre alguns dos conceitos de fruição estética relativos à experiência da pintura sonora, do impacto da cor e da instrumentação musical, aliados à emoção estética;
- A comparação do desempenho do sistema quando analisa um vídeo pré-gravado com a análise da imagem em tempo real;
- Perceber a possibilidade de outros usos do sistema para utilizadores fora do campo artístico performativo e comparar a sua eficácia perante contextos que não envolvam a pintura;

- Detectar possíveis falhas e imprecisões no sistema, principalmente em situações de luminosidade pouco controlada;
- Verificar se é perceptível a relação entre a pintura e a música e o estado emocional correspondente;
- Averiguar o interesse da peça final e as possibilidades que o sistema oferece, em comparação com a visualização dos vídeos editados com a respectiva trilha sonora composta para evocar cada um dos quatro estados emocionais.

Esta avaliação teve a duração de três dias e foi realizada nos termos de uma avaliação qualitativa, através da qual o investigador é envolvido no estudo como sujeito que discute e reflecte sobre questões axiológicas e subjectivas com um grupo restrito inserido em determinado contexto. O grupo era constituído por 10 pessoas, tanto do sexo feminino como masculino, com idades compreendidas entre os 20 e os 39 anos e com formações diferentes (inquérito no anexo J).

6.6.1 Descrição dos Testes de Avaliação

A avaliação foi estruturada por um questionário que acompanhou as três etapas de teste em que os voluntários observavam o desempenho do sistema perante quatro vídeos pré-gravados das pinturas que se considerou serem representativos de cada estado emocional. Este foi seguido da experimentação do sistema em tempo real, quer em situações em que os utilizadores escreviam ou pintavam num programa de edição de imagem (figura 108), quer quando os utilizadores interagiam à sua vontade com o protótipo (figura 109).

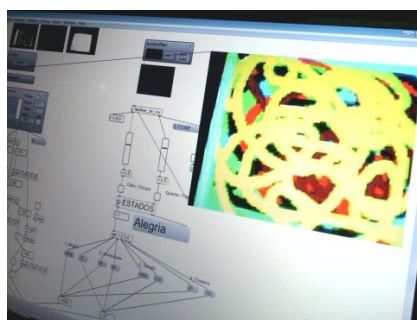


Figura 108. Visualização do protótipo em teste, analisando a pintura digital em tempo real.



Figura 109. Voluntário a interagir com o protótipo.

O visionamento dos quatro filmes editados (figura 107) foi a última etapa da avaliação, a fim de se poder comparar vários aspectos da pintura sonora gerada pelo sistema ou composta.

O inquérito (ver anexo J) é composto por 3 grandes partes. A parte I é composta de quatro questões sobre a informação pessoal de cada voluntário – idade, género, escolaridade/formação e profissão/área de trabalho – apenas para enquadrar cada pessoa num dado contexto e perfil. A parte II apresenta questões que reflectem a satisfação de alguns dos requisitos definidos para o protótipo e questões acerca da expressividade e funcionamento, quer na situação de análise dos vídeos gravados, quer na situação de interactividade em tempo real com o programa, comparando-os também.

A terceira parte é relativa à apreciação do espectador, face ao visionamento dos quatro vídeos compostos (figura 107), numa procura de conseguir transmitir padrões musicais concretos que mais evidentemente suscitam cada um dos quatro estados

emocionais. Aqui procurou-se compreender o ponto de vista de cada utilizador, testando a sua capacidade de análise e reflexão sobre questões da pintura, das paletas cromáticas e respectivas relações entre as cores e associações a cada estado emocional dado. São também apresentados vários conceitos relativos à música e à pintura aos inquiridos, no sentido de fazê-los reflectir concretamente em cada atributo estético.

Os resultados foram muito satisfatórios, principalmente no que respeita às questões de escolha múltipla e nas fortes estatísticas, típicas de uma avaliação quantitativa que se conciliou com uma metodologia essencialmente qualitativa. Na sua generalidade, as respostas apontaram para uma confirmação da “autenticidade” e interesse de muitas das proposições e ideias concebidas no protótipo, satisfazendo muitas das expectativas, sobretudo nas questões de resposta aberta que indicaram uma grande consciência e preocupação acerca de assuntos relativos a fundamentos estéticos e criativos.

6.6.2 Resultados da Avaliação

Os resultados da primeira parte do inquérito indicam um grupo relativamente homogéneo, com uma formação proveniente do ensino superior na sua maioria, mas com perfis pessoais diferenciados. De facto, procurou-se um conjunto de pessoas com uma formação diversa, umas com alguma experiência em música e crítica de arte e outras sem qualquer apetência para a Arte no geral, de modo a se estabelecer comparações e afinidades quando em contacto umas com as outras, num contexto comum de experimentação do protótipo. O ponto mais curioso e interessante, resultante deste contacto entre pessoas que não se conheciam bem e com apetências diferentes, foi o facto de se notar uma concordância maioritária entre as várias respostas, podendo-se falar de um diálogo que, ainda que expresso de formas distintas, aponta para ideias semelhantes.

Os resultados da questão 5 (as respostas encontram-se no anexo L), da segunda parte, revelam essa concordância, quer nos requisitos relativos à tradução da imagem em movimento no som que é gerado, quando analisados os vídeos, e também relativamente ao nível de interesse dos atributos descritos, em termos expressivos. Nesta questão era pedido que se fizesse uma apreciação acerca da capacidade do sistema em satisfazer alguns requisitos apresentados, relativos à tradução da imagem em movimento no som que é gerado, segundo uma escala de “1” a “5” (1 – inexistente; 2- fraco; 3-razoável; 4- bom; 5-excelente).

O nível de satisfação dos requisitos de sincronia temporal entre imagem e som foi considerado excelente por 90% dos inquiridos, quando são analisados os vídeos pelo sistema, e por 60% em situações de interacção em tempo real. Em ambos os casos, os inquiridos restantes caracterizaram de “bom” o nível de satisfação relativo à sincronia temporal entre a imagem e o som. A relação do estado emocional com o timbre continua a ser considerada maioritariamente excelente (60%), sendo que os restantes 40% optaram por “boa”. Já a relação entre a cor e o estado emocional é considerada boa por 60%, tal como a identificação de estados emocionais com a pintura sonora tem um nível de satisfação bom segundo 70% dos voluntários. A relação do movimento da pintura com o ritmo do som é considerada excelente por 60%, dos inquiridos assim como as relações entre as coordenadas espaciais horizontal e vertical da imagem com a panorâmica sonora e a altura do som, respectivamente, que são perfeitamente perceptíveis pela maioria dos inquiridos (60% em ambos os casos).

A avaliação das qualidades expressivas dos atributos destacados na questão 6 revelou-se mais subjectiva, tendo em conta que a gama das respostas varia entre “fraco” e “excelente”. Contudo, a grande maioria considera muito interessante o aspecto processual da pintura em vídeo (80% excelente), o efeito estético da pintura juntamente com o som (70% excelente) e a conjugação de cores (70% excelente). O nível de interesse da qualidade do som musical gerado e do timbre do som é considerado bom por metade dos inquiridos, que conferem à pintura final um interesse de nível excelente. De facto, a pontuação de “fraco” verificou-se apenas por um elemento dos inquiridos, relativamente ao aspecto da pintura final.

Outros aspectos expressivos salientados pelos inquiridos (questão 7) foram a interacção criada entre a acção da pintura e a produção do som, reforçando a importância de existir uma ligação entre a actividade artística das artes visuais e da música. A visualização dos estados emocionais foi também destacada, salientando a importância de se assistir a uma passagem progressiva de um estado para o outro e a sua relação com o panorama geral da pintura.

Na questão 8, a verificação do nível de satisfação dos requisitos relativos à interface do utilizador com o sistema, em tempo real, apresenta uma maior divergência de opiniões, apontando para um desempenho menos eficaz do protótipo em situações de análise de imagem em tempo real, face ao vídeo gravado. Contudo, todos os requisitos são considerados maioritariamente bons ou excelentes: metade dos voluntários considera excelente a relação entre a acção do utilizador e a resposta do sistema e a relação espacial vertical da imagem com a altura do som e a outra metade opta pelo bom; já a relação espacial horizontal da imagem com a panorâmica do som e a relação do movimento real com o ritmo/velocidade do som são avaliadas como excelente pela maioria (70% e 60% respectivamente); a relação entre a cor e o som é considerada boa pela maioria, mas a relação do timbre com a imagem já está mais dividida entre “razoável”, “boa” e “excelente”, sendo o “bom” detentor de mais votações (40 %).

Quando comparado o desempenho do sistema ao analisar um vídeo e ao analisar imagem em tempo real, 6 pessoas confirmam que o sistema revela maior eficácia quando se depara com o ambiente controlado do vídeo gravado. No entanto, a grande maioria admite que a interacção com o utilizador é mais cativante e tem maior impacto, acabando por resultar melhor, tornando o projecto mais interessante. São destacados alguns dos aspectos expressivos relativos à grande variedade de resultados sonoros a partir da construção da imagem em tempo real, o imediatismo e a capacidade de resposta face à acção do utilizador que salientam o aspecto lúdico e divertido do sistema.

A terceira parte já não diz respeito ao sistema criado, mas à visualização dos quatro vídeos editados, com uma trilha sonora composta através de repetição de padrões musicais, representativos de cada estado emocional, com variações rítmicas e suaves alterações da altura do som. Com estes quatro vídeos pretendeu-se demarcar um estado emocional específico e creditar uma unidade/coesão mais evidente no progresso musical. Para o efeito recorreu-se à repetição dos padrões musicais, e dos respectivos intervalos, ao mesmo tempo que se instalou níveis diferentes de complexidade que acompanharam a complexidade visual. Para avaliar a própria capacidade de análise dos inquiridos, apresentaram-se as frames finais de cada vídeo e propôs-se que fossem estabelecidas correspondências com a respectiva paleta de cores e com os quatro estados emocionais propostos.

A correspondência dos vídeos com as respectivas paletas de cor foi conseguida por completo nos vídeos “1” e “3”, enquanto que o vídeo “2” foi confundido com a

paleta "c" por um inquirido. Contudo a restante maioria optou pela resposta acertada, a paleta "a". Com o vídeo "4", 89% dos sujeitos acertou na paleta correcta, a "c", e 11 % errou ao escolher a paleta "a". Com isto conclui-se que, de uma forma geral, os sujeitos estão aptos para a análise das cores presentes numa pintura, percebendo as cores dominantes de forma atenta e unânime. Já a correspondência entre os estados emocionais e a pintura revelou-se mais complexa: 78% dos inquiridos acertaram na relação entre os vídeos "1", "2" e "3" e os respectivos estados - Alegria, Serenidade e Tensão. No vídeo "4", propício a um estado de Tristeza, acertaram 67%, sendo que 22% optou pela tensão e 11% pela Tranquilidade. A relação da Tristeza com a Tensão tem um fundamento no aspecto negativo presente nas cores escuras e pesadas que o vídeo da Tristeza detinha. Talvez por isso tenha sido confundido com a Tensão, sendo também reconhecidos outros estados de medo e *suspense*. O ritmo lento da imagem e do som pode ter sido o responsável pelo equívoco com a Tranquilidade. Repare-se que ninguém confundiu o vídeo da Tristeza com o estado completamente oposto da Alegria, revelando assim uma coerência na associação das cores e do ritmo a cada estado emocional.

A questão 16 serve para averiguar quais os conceitos estruturais da pintura e da música mais significativos na formulação de um estado emocional. A cor é o elemento eleito pela grande maioria como sendo determinante no estado emocional, pelo seu impacto visual, valor simbólico e expressividade. O ritmo musical é a principal instância sonora defendida pela maioria enquanto instauradora de um estado emocional, sendo apresentados argumentos relativos à capacidade do ritmo afectar o ritmo cardíaco e o sistema nervoso.

Quando foi pedido que se analisasse os vídeos e os caracterizasse como estáticos ou dinâmicos, os vídeos "3", da Tensão, e "4", da Tristeza, não originaram quaisquer dúvidas. Todos os utilizadores identificaram o vídeo "3" como dinâmico, alguns afirmaram ser o mais dinâmico de todos, e o "4" como definitivamente estático. O vídeo "1" e o "2" conduziram a alguns equívocos, ainda que o "2" tenha sido reconhecido pela maioria como sendo estático. No entanto, o vídeo "1", correspondente à Alegria foi estranhamente considerado, por alguns, o mais estático. Estima-se que tal facto se deva porque a imagem que o sujeito tem mais presente é a última frame que, enquanto imagem, comporta alguma estabilidade por ser a composição visual menos complexa.

Curiosamente, a questão acerca da temperatura e polaridade dos vídeos revelou respostas absolutamente correctas nos vídeos "1" e "4", que representam o estado de Alegria e de Tristeza, caracterizando o primeiro como sendo quente e positivo e o segundo de frio e negativo. A percepção da temperatura das cores dos restantes vídeos também foi acertada, sendo que o vídeo "2" é dominado pelas cores frias e o vídeo "3" pelas quentes. Contudo, há dúvidas quanto às suas polaridades, sendo que o vídeo "2" é considerado, acertadamente, positivo pela maioria, mas também é levantada a hipótese de ser negativo. O vídeo "3" é caracterizado, acertadamente, como negativo pela maioria, mas é também considerado positivo por alguns. Isto indica que algumas pessoas associam cores quentes a estados sempre positivos e cores frias a estados sempre negativos, independentemente da sua claridade ou obscuridade.

A adequação da trilha sonora a cada vídeo da pintura é reconhecida por todos os participantes, salientando que uma reforça a outra, correspondendo os estados emocionais a cada vídeo. É, contudo, comentada a pouca variação rítmica do som, relativamente às mudanças observadas na pintura.

Finalmente, as várias propostas de utilização do protótipo para além da performance artística foi uma das questões mais importantes do inquérito, porque permitiu o alargamento de horizontes, proporcionando outras formas de interpretar o mesmo. Foram vários os usos e aplicações sugeridas, desde propósitos de entretenimento, a finalidades didáticas ou como prótese de comunicação, de lazer e mesmo como instrumento de investigação do estado de espírito do ser humano. Algumas das aplicações concretas mencionadas passaram pela dança contemporânea, práticas de Video Jokey, criação de ambientes sonoros adequados ao contexto visual do espaço e estratégias interactivas de publicidade.

6.6.3 Satisfação dos Requisitos de Prototipagem

O protótipo final foi fruto da reformulação de alguns dos requisitos iniciais, aproximando-se a algumas das necessidades levantadas pelos utilizadores. Verificou-se que grande parte dos requisitos não só foram garantidos pelo sistema, como o *feedback* dos seus utilizadores o confirma. Os requisitos de sincronia temporal entre a imagem e o som obtiveram resposta favorável, sendo referidas por vários inquiridos a capacidade e rapidez de resposta do sistema, incluindo também a rigorosa percepção da relação espacial horizontal e vertical com a panorâmica e a altura do som. Não só as estatísticas demonstram uma grande incidência na apreciação de bom e excelente dos vários requisitos em ambas as situações de análise de vídeo e na interacção em tempo real, como as respostas abertas focam os aspectos positivos e a aproximação aos requisitos e, mais relevante ainda, a aproximação aos conceitos defendidos na fundamentação do protótipo.

A interacção em tempo real e a variedade das respostas sonoras face aos seus movimentos foram os pontos mais salientados pelos utilizadores, que consideram ter sido muito bem conseguida, tornando-se cativante, mesmo aliciante no sentido de levar o utilizador a querer experimentar mais para produzir mais e variadas sequências sonoras/visuais.

Contudo, foram recebidas notificações acerca de alguns aspectos negativos, relacionados com a instabilidade do sinal, em situações de tempo real, devido à inconstância das condições ambientais de luminosidade que, por vezes, confundem a análise do movimento, e o próprio ruído, introduzido pela câmara, resultando em ocorrências de falta de precisão. A qualidade do som gerado também foi outro aspecto salientado, alertando para alguma falta de dinâmica e complexidade do som. De facto, um dos grandes problemas de geração automática de som foi a dificuldade em gerir a expectativa e a procura em controlar melhor o desvio e variações sonoras a fim de se evitar dissonâncias e uma complexidade caótica. Para o efeito, apostou-se numa escala rítmica mais temperada/moderada que permita a diferenciação dos estados emocionais através da grande diferença de velocidade das notas e da percepção dos intervalos musicais e as pausas, de modo a se aproximar melhor à própria formulação de música. Esta adivinha-se uma possível razão pela qual alguns utilizadores manifestaram a vontade de aumentar a dinâmica do som.

Um dos inquiridos levantou a questão de não ser possível a escolha do timbre. Contudo, essa afirmação é falsa uma vez que a melodia principal tem o timbre como variável personalizável conforme a intenção do *performer*, sendo apenas definidos os timbres da melodia de fundo. Outro utilizador referiu o atraso de resposta do sistema que, curiosamente é uma opinião contrária à grande maioria que salientou a

interactividade e a rapidez de resposta como um dos aspectos mais positivos. Alguns dos inquiridos não têm sequer aspectos negativos a apontar.

Por várias vezes a cor e os estados emocionais são mencionados como sendo os elementos mais relevantes em todo o sistema de relações da imagem com o som. Repare-se que não existe nenhuma relação simples matemática entre a magnitude física da luz e o seu equivalente psicológico de matiz da cor, tornando a análise da cor um problema subjectivo e complexo de abordar. É precisamente por esse facto que a relação da cor como os estados emocionais e a boa adequação do som a cada estado é igualmente referida como um dos aspectos mais positivos no sistema, bem como a relação geral da pintura com o som. Um dos utilizadores refere mesmo que a «ideia de se ver, ouvir e sentir a pintura...desperta sensações e os sentidos», o que demonstra uma satisfação geral não só nos requisitos específicos do algoritmo, mas também na satisfação do objectivo último que consiste no despoletar de uma experiência multissensorial, que evidencie uma relação “sinestésica” entre a imagem pictórica e o som musical, no contexto da performance artística.

6.6.4 Efeito Estético

O efeito estético da pintura abstracta e aguada que flui no tempo e se sobrepõe no espaço pictórico comporta em si um efeito muito próximo do da música que se espalha no espaço e flui no tempo.

A ideia da pintura que se desenrola no tempo e se revela perante o espectador sob a forma visual e também auditiva parece adquirir vida e uma expressão própria, renovada. Esta proporciona um impacto diferente do habitual silêncio da pintura, isolada do mundo, confinada na sua moldura. Apelando ao ouvido, a pintura chama a atenção sobre si e para os seus acontecimentos pictóricos, dotado de uma nova voz e um novo sentido, segundo uma relação poética que encerra em si o significado da cor, da melodia e do estado emocional que os une.

De facto, o poder que exerce um som e a sua expressão visual, de acordo com o estado emocional, é deveras diferente de cada um percebido isoladamente. Repare-se que a análise e demonstração dos estados emocionais foram dos aspectos que mais interesse despertou, constituindo o elemento chave da peça, quer na interacção, quer na leitura psicológica da pintura ou mesmo da disposição do utilizador que interage com o sistema. O utilizador é ele mesmo envolvido na análise da imagem e caracterizado segundo um estado emocional. A presença dos estados emocionais é o elemento mais inovador do protótipo, segundo muitos dos inquiridos, exibindo um efeito estético próximo de um centro de energia, um núcleo gravitacional que agrega o universo visual com o sonoro.

6.6.5 Propostas de Melhoramento

Embora a versão “PinturasSonoras” seja a versão final e tenha sido muito bem recebida por parte da comunidade inquirida, foram salientadas algumas propostas de melhoramento que fazem todo o sentido no presente contexto e que vêm complementar as funcionalidades já estabelecidas, tornando o sistema mais robusto e enriquecido.

A primeira proposta de melhoramento relativo ao maior controlo das condições ambientais, externas ao próprio protótipo, são um factor a considerar num futuro

próximo, numa situação de performance. A estabilização do sinal será mais segura, através do controlo da iluminação exterior, a análise da temperatura de cada fonte de luz e do balanceamento de luz e cor da própria câmara.

A composição musical também requer um trabalho mais cuidado na gestão da simplicidade e complexidade, sendo necessário conseguir conciliar a repetição com a variedade sonora, de modo a se criar padrões rítmicos e texturas musicais mais ricos e cativantes, capazes de promover momentos de clara tensão e relaxamento, de surpresa e tranquilidade, de acção e de pausa.

VII Conclusão

7.1 Conclusões

A importância da presente investigação passa por compreender de que forma a tecnologia permite concretizar as aspirações semânticas e expressivas da experiência estética multissensorial e perceber quais as possibilidades de relacionar os mundos do som e da imagem segundo novas abordagens conceptuais. É através da manipulação multidimensional dos dados matrizes de cada meio que são especificadas as suas inter-relações.

A hipótese de uma tradução cognitiva entre a imagem pictórica e o som musical tornou-se aqui possível através das potencialidades do digital. Enquanto meio de comunicação híbrida, o digital tornou-se interface e apresentação da informação de forma análoga à própria percepção humana. Interessa aqui pensar no intelecto humano e na forma como a tecnologia interfere na percepção, como realidade mediadora que expande o alcance sensorial. Esta permite a estimulação simultânea dos sentidos humanos, moldando e organizando o pensamento e o conhecimento. É criada uma cultura digital onde o ser humano é imerso, e uma linguagem digital, enquanto forma de simular a realidade ao codificar os sentidos numa configuração matemática comum. É por esta razão que o digital é o meio potenciador de tradução entre meios, implicando uma relação sinestésica, através de uma correlação numérica no processo de representação. É neste contexto que surge o conceito de percepção digital ao referir-se à condição contemporânea em que o digital molda o real e a sua apreensão, demarcando a sinestesia como um aspecto importante dessa nova percepção.

A linguagem digital apresenta um carácter não-linear e um modelo de entendimento em que o domínio da razão e do pensamento que está estreitamente articulado com o domínio da emoção e da sensação. Toda a prática artística contemporânea que opere nos moldes da percepção digital inaugura uma expressão que vai além da experiência sensorial para as estruturas de uma memória colectiva.

A Arte é, de facto, uma resposta a uma situação que se revela na mente através de manifestações emocionais, cuja essência é intelectual (Hertz, 1999). É por esta razão que a performance artística surgiu como contexto ideal de uma tradução Imagem/Som. Para o efeito, foi proposta uma linguagem multissensorial performativa - a Pintura Sonora - que enfatiza a dimensão sonora inerente ao percepto visual. Esta linguagem veio trazer resposta aos objectivos da investigação, traduzindo um enriquecimento experiencial e qualitativo da obra, ao enfatizar a relação sinestésica/metáforica entre a imagem e o som, inerentes ao próprio processo pictórico. Ao concluir-se que todo o objecto perceptual integra várias dimensões sensoriais de tal modo que todo o percepto visual detém uma dimensão sonora, compreendeu-se que a "imagem sonora" ou "som pictórico" vão além dos fundamentos do audiovisual, ao tornar consciente a relação sinestésica entre o fenómeno visual e o fenómeno audível, proporcionando uma leitura da pintura nos termos de estímulos sonoros. É enfatizando as qualidades sonoras intrínsecas à pintura, que se potencia uma forma de Arte verdadeiramente multissensorial. "A unidade básica da Arte Contemporânea não é a ideia, mas a análise e extensão das sensações...", defende Susan Sontag (Cox, 2004).

A emoção estética, concebida sob a forma de quatro estados emocionais básicos, foi a solução encontrada para compreender a relação entre as artes visuais e a música, fundamentada em valores e pressupostos estéticos comuns mencionados ao longo da História da Arte. O estudo dos vários paralelismos/confrontos entre a pintura e a música, sustentados sob um ponto de vista da criação multissensorial e sinestésica,

propôs uma visão renovada da História da Arte. Viu-se que a música e pintura do modernismo são, essencialmente, caracterizadas pela afirmação de auto-referenciação expressiva, negando o carácter representativo. Já a arte contemporânea é caracterizada pela forma híbrida, formatada sob a forma digital. Desta forma, torna-se compreensível a necessidade do digital e do multimédia, enquanto formas expressivas específicas para o mapeamento/tradução entre meios.

A reflexão acerca da capacidade da tecnologia multimédia em fornecer suportes e contextos de aplicação à actividade artística torna-se aqui fundamental, não só porque permitiu a realização de um protótipo/instrumento que veio trazer um contexto alternativo para a pintura, mas principalmente porque proporcionou a visualização de dados, sob a forma de estados emocionais que coordenaram a interface entre o sujeito e a máquina. A emoção surge como elemento chave da investigação, tornando-se elemento agregador e de coesão entre as configurações pictóricas e as formas musicais. Foram salientadas correspondências concretas entre o ritmo e o movimento visual, equiparando a cor e a forma à melodia e harmonia musicais. Mais que reflectir notas em si ou tonalidades de cor, concluiu-se que as relações entre as propriedades estruturais de cada dimensão, visual e sonora, são a verdadeira forma de se estabelecer uma tradução, através da evocação de estados emocionais.

A Pintura Sonora vem enfatizar as qualidades musicais presentes na pintura, ao mesmo tempo que credita o som de aspectos pictóricos, de tal modo que, apenas quando entendidos juntos, é possível aceder à sua significação. Conclui-se assim que a linguagem multissensorial vem traduzir uma relação ímpar entre a pintura e o som, ao ser apresentado som gerado automaticamente consoante as configurações pictóricas e o respectivo estado emocional, contribuindo para o enriquecimento experiencial e qualitativo da obra. A sinestesia metafórica, aliada à expressão digital, tornou-se paradigma de uma Arte Multissensorial, operando em vários níveis do entendimento humano, reforçando a necessidade de uma interoperabilidade entre as práticas artísticas visuais e musicais. Por outro lado, a tecnologia interdisciplinar vem restabelecer uma nova cultura multissensorial, no interior de um sistema equilibrado entre os sentidos e a percepção, a emoção e a razão.

7.2 Perspectivas Futuras e Outras Aplicações

A tradução entre a imagem e o som segundo estados emocionais, configurados através de valores e atributos estéticos correspondentes entre cada meio, adivinha-se muito útil e flexível, como forma alternativa de expressão.

A concepção de uma performance artística originadora de um concerto musical parece viável, proporcionando uma experiência estética que confere à pintura um sentido único de expressividade musical. Futuramente, poder-se-á realizar uma performance em que os utilizadores não são oriundos do mundo artístico, convidando o espectador a participar no acto criativo. Nesta situação, o espectador deixaria de ser um observador contemplador, tornando-se activo. Deste modo, a performance acolhe o espectador, potenciando experiências lúdicas, principalmente no que respeita à análise do estado emocional do utilizador.

A dança contemporânea é uma aplicação possível e adequada, dependendo do tipo de narrativa requerida e da quantidade de elementos que venham a intervir no espaço/palco. A criação de ambientes interactivos, geridos quer pela ambiência da cor adequada ao som ou movidos por intenções de experiências emotivas é igualmente exequível, as atendendo às características e exigências próprias dos ambientes e do tipo

aplicação a que se destinam. Outra área de interesse para a aplicação dos conceitos e protótipo aqui propostos serão em contextos de entretenimento como o *Video Jokeying*, para composição de experiências sensoriais audiovisuais e de lazer.

Finalmente, a visualização de dados e a representação gráfica do som adivinha-se como uma aplicação muito útil quando bem afinada para esse fim, instaurando a imagem como interface ou instrumento para produção sonora. Esta aplicação assume um sentido mais didático, permitindo as mais diversas funcionalidades, desde a extensão expressiva e a exploração de ambientes que estimulam os sentidos de sujeitos com dificuldades de comunicação, ou a aprendizagem por grupos infantis da simbologia da cor.

Bibliografia

- Alves, Bill. 2005. Digital Harmony of Sound and Light. In *Computer Music Journal*: MIT Press.
- Arnheim, Rudolf. 1971. Toward a psychology of art. Berkeley e Los Angeles: Univ. of California Press.
- Arnheim, Rudolf. 1990. O poder do centro : um estudo da composição nas artes visuais . Trad. Maria Elisa Costa. Lisboa: Edições 70.
- Balkwill, Laura-Lee & Thompson, William F. (1999). A cross-cultural investigation of the perception of emotion in music: Psychophysical and cultural cues. *Music perception*. Vol. 17, No. 1, pp. 43-64.
- Basbaum, Sérgio Roelaw. 2002. Sinestesia, Arte e Tecnologia: Fundamentos da Cromossomia. Edição de Annablume.
- Berman, Greta. 1999. Synesthesia and the Arts. In *Leonardo*: MIT Press.
- Blakemore, S.-J. et al. 2005. Soma to sensory activations during the observation of touch and a case of vision-touch synaesthesia. *Brain* 128, 1571-1583
- Brougher, Kerry. 2005. Visual Music: Synesthesia in art and music since 1900. London: Thames & Hudson.
- Costa, Marco António Pereira da. 2007. Electrosonoro, Electrovisual: contributo para o estudo e compreensão do ambiente audiovisual em aplicações reactivas. Mestrado em Arte Multimédia. FBAUP.
- Chion, Michel. 1993. *La audiovisión : introducción a un analisis conjunto de la imagen y el sonido / Michel Chion*. Barcelona: Paidós.
- Conrad, Daniel. 1999. The Dichromaccord. In *Leonardo*: MIT Press.
- Cox, Christoph, and Daniel Warner. 2004. *Audio culture: readings in modern music*. New York: Continuum.
- Creating Abstract Digital Paintings with Painting Camera Technique. 2000. In *Proceedings of the International Conference on Information Visualisation*: IEEE Computer Society.
- Cytowic, Richard E. Synesthesia. A Union of the Senses. <http://psyche.cs.monash.edu.au/v2/psyche-2-10-cytowic>. <http://cytowic.net/>. Consultados em 2009-1-29.
- Dannenberg, Roger B. 2005. Interactive Visual Music: A Personal Perspective. *Computer Music Journal* 29 (4):25-35.

Deutsch, Diana. 1999. *Psychology and Music*. University of California. San Diego: Academic Press.

Eco, Umberto. 1989. Sobre os espelhos e outros ensaios. *Difel, Difusão Editorial, Lda*. Lisboa.(Pags 11 a 43)

Evans, Brian. 2005. Foundations of a Visual Music. *Computer Music Journal* 29 (4):11-24.

Galeyev, B. M. 2005. Are "cognitive Fossils" Significant for Art? Studies of Synesthesia In Normal and Abnormal Cases. *Leonardo* 38 (4):365-366.

———. 2007. The Nature and Functions of Synesthesia in Music. In *Leonardo*: MIT Press.

Galeyev, B. M., and I. L. Vanechkina. 2001. Was Scriabin a Synesthete? In *Leonardo*: MIT Press.

Galeyev, Bulat, Jan Baetens, George Shortess, Allan Graubard, Eugene Thacker, Stefaan Van Ryssen, Roy R. Behrens, Maia Engeli, Trace Reddell, Rob Harle, Michael Punt, and Aparna Sharma. 2005. Leonardo Reviews. *Leonardo* 38 (3):255-268.

Galeyev, Bulat M. 2003. Evolution of Gravitational Synesthesia in Music: To Color and Light! In *Leonardo*: MIT Press.

Hubbard, E. M. & Ramachandran, V. S. 2005. Neurocognitive mechanisms of synesthesia. *Neuron* 48 (3), 509-520.

Huron, David. 2007. Sweet Anticipation: Music and the Psychology of Expectation. *Empirical Musicology Review*. Vol. 2. No. 2. Cambridge,MA: MIT Press.

Ione, Amy, and Christopher Tyler. 2003. " Was Kandinsky a synesthete? " *Journal of the History of the Neurosciences*; vol. 12.2: 223-226.

Ione, Amy. 2006. ARNHEIM, GESTALT AND ART: A PSYCHOLOGICAL THEORY. *Leonardo* 39 (5):492-493.

Jones, Randy, and Ben Nevile. 2005. Creating Visual Music in Jitter: Approaches and Techniques. *Computer Music Journal* 29 (4):55-70.

Juslin, Patrik N., Simon Liljeström, Daniel Västfjäll, Gonçalo Barradas, and Ana Silva. 2008. An experience sampling study of emotional reactions to music: Listener, music, and situation. *Emotion* 8 (5):668-683.

Kay, Paul, and Terry Regiel. 2003. " Resolving the question of color naming universals." *Proceedings of the National Academy of Sciences*; volume 100(15); 22 July: 9085-9089.

Köln, Michael Haverkamp. 2004. Audio-Visual Coupling and Perception of Sound-Scapes. In *Joint congress CFA/DAGA '04*. Strasbourg, France.

Köln, Michael Haverkamp. 2003. Essentials for description of cross-sensory interaction during perception of a complex environment. In *Ford Werke GmbH*. Germany.

Köln, Michael Haverkamp. 2003. Visualisation of synaesthetic experience during the early 20th century – an analytic approach In *International Conference on Synaesthesia* Medizinische Hochschule Hannover.

Krumhansl, Carol L. 2002. Music: A Link Between Cognition and Emotion. In *Current Directions in Psychological Science*: Blackwell Publishing Limited.

Laurel, Brenda. *Design Research Methods and Perspectives*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2003.

Leymarie, Frederic F. 2001. Art and Visual Perception, by Rudolph Arnheim.

Lichty, Patrick. 2000. The Cybernetics of Performance and New Media Art. In *Leonardo*: MIT Press.

Mandelbrojt, Jacques. 2003. Introduction: Intersenses and New Technologies. *Leonardo* 36 (4):311-311.

Marks, L. E., J. C. Stevens, et al. (1988). "Magnitude-matching: the measurement of taste and smell." *Chem. Senses* 13(1): 63-87.

———. 2006. Similarities and Contrasts in Artistic and Scientific Creation-Discovery. In *Leonardo*: MIT Press.

Miyasato, T. 1999. Generation of emotion spaces based on the synesthesia phenomenon. Paper read at Multimedia Signal Processing, 1999 IEEE 3rd Workshop on.

Moss, David. 2001. A Performer's Lexicon of Synesthesia (Abridged). *Leonardo* 34 (1):69-71.

Nunn, J. A., L. J. Gregory, M. Brammer, S. C. R. Williams, D. M. Parslow, M. J. Morgan, R. G. Morris, E. T. Bullmore, S. Baron-Cohen, and J. A. Gray. 2002. Functional magnetic resonance imaging of synesthesia: activation of V4/V8 by spoken words. *Nature neuroscience* volume 5 (no 4).

Ox, Jack. 1999. Color Me Synesthesia. *Leonardo* 32 (1):7.

Ox, Jack, and Jacques Mandelbrojt. 2001. Intersenses/Intermedia: A Theoretical Perspective. *Leonardo* 34 (1):47.

Packer, Randall, and Ken Jordan. 2002. *Multimedia : from Wagner to virtual reality*. New York: Norton.

Packer, Randall, and Ken Jordan. 2002. *Multimedia : from Wagner to virtual reality Contents*. <http://w2vr.com/contents.html> (consultado a 2009-2-14).

Palmeri, Thomas J., Randolph Blake, René Marois, Marci A. Flanery, and William Whetsell, Jr. 2002. "The perceptual reality of synesthetic colors." *Proceedings of the National Academy of Science*; vol. 99; March 19: 4127-4131.

Poast, Michael. 2000. Color Music: Visual Color Notation for Musical Expression. *Leonardo* 33 (3):215-221.

Punt, Michael, Kasey Rios Asberry, and Jacques Mandelbrojt. 2000. THE SOUND OF PAINTING (Book Review). *Leonardo* 33 (3):229.

Rangel, André. 2009. Espectros Audível e Visível - proposta de correspondência. UCP.

Reuter, Jürgen. 2008. *SoundPaint*. Consultado a 2009-01-23.
<http://www.soundpaint.org/index.php>

Reuter, Jürgen. 2008. *SoundPaint - Painting Music*. Karlsruhe Germany .
Consultado a 2009-01-21.
http://www.juergen-reuter.de/publications/lac2005_soundpaint.pdf

Rudi, Jürgen. 2005. Computer Music Video: A Composer's Perspective. *Computer Music Journal* 29 (4):36-44.

Sanz, Juan Carlos. 2001. *Diccionario del color*. Madrid: AKAL.

Scanner. 2001. Remembering How to Forget: An Artist's Exploration of Sound. In *Leonardo Music Journal*: MIT Press.

Singh, G. 2001. Mixing audio and animation: contemporary synesthesia. *Computer Graphics and Applications, IEEE* 21 (5):4-5.

Spielmann, Yvonne, Paul Hertz, George Gessert, Roy R. Behrens, Curtis Bahn, and Rahma Khazam. 2001. LEONARDO REVIEWS. *Leonardo* 34 (3):277-285.

Torisson, Kristinn R., and Karen Donoghue. 1993. Synthetic synesthesia: mixing sound with color. In *INTERACT '93 and CHI '93 conference companion on Human factors in computing systems*. Amsterdam, The Netherlands: ACM.

Tzafestas, Elpida S. 2000. Integrating drawing tools with behavioral modeling in digital painting. In *Proceedings of the 2000 ACM workshops on Multimedia*. Los Angeles, California, United States: ACM.

Van Campen, Crétien. 1999. Artistic and Psychological Experiments with Synesthesia. In *Leonardo*: MIT Press.

Van Campen, Crétien, and Clara Froger. 2003. Personal Profiles of Color Synesthesia: Developing a Testing Method for Artists and Scientists. In *Leonardo*: MIT Press.

Vanechkina, I. L. 2001. On K. Saragev's "Color Hearing". *Leonardo* 34 (4):355-356.

Villegas, J., and M. Cohen. 2007. Synesthetic Music or the Ultimate Ocular Harpsichord. Paper read at Computer and Information Technology, 2007. CIT 2007. 7th IEEE International Conference on.

Widmer, Gerhard, Davide Rocchesso, Vesa Välimäki, Cumhur Erkut, Fabien Gouyon, Daniel Pressnitzer, Henri Penttinen, Pietro Polotti, and Gualtiero Volpe. 2007. Sound and Music Computing: Research Trends and Some Key Issues. In *Journal of New Music Research*: Routledge.

Yamawaki, K., and H. Shiizuka. 2004. Correlation of synesthesia and common recognition concerning music and color. Paper read at Systems, Man and Cybernetics, 2004 IEEE International Conference on.(Creating Abstract Digital Paintings with Painting Camera Technique 2000; Torisson and Donoghue 1993; Tzafestas 2000)Creating Abstract Digital Paintings with Painting Camera Technique. 2000. In *Proceedings of the International Conference on Information Visualisation*: IEEE Computer Society.

Torisson, Kristinn R., and Karen Donoghue. 1993. Synthetic synesthesia: mixing sound with color. In *INTERACT '93 and CHI '93 conference companion on Human factors in computing systems*. Amsterdam, The Netherlands: ACM.

Tzafestas, Elpida S. 2000. Integrating drawing tools with behavioral modeling in digital painting. In *Proceedings of the 2000 ACM workshops on Multimedia*. Los Angeles, California, United States: ACM.

Wattenberg, Martin. 2001. The Shape of Song. Consultado a 2009-03-17. <http://www.turbulence.org/Works/song/>

Wattenberg, Martin. Data visualization. Media art. Collective intelligence. Consultado a 2009-03-17 <http://www.bewitched.com/>

Weinberger, Norman M. 2001. MuSICA: Music & Science Information Computer Archive. Consultado em 2009-02-11. <http://www.musica.uci.edu/>

Weinberger, Norman M. 1998. Brain, behavior, biology, and music: Some research findings and their implications for educational policy. *Arts Education Policy Review*, 28, vol. 99, No. 3. Consultado a 2009-02-11 . NM Weinberger - Arts Education Policy Review, 1998 - 128.200.122.84. <http://128.200.122.84/weinberger/publications/Weinberger,%201998a.pdf>

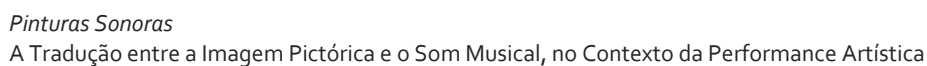
Widmer, Gerhard et al. 2007. Sound and Music Computing: Research Trends and Some Key Issues. *Journal of New Music Research*. Vol. 36, No.3.pp. 169 – 184.

Zakia, Richard D. Perception and imaging. Edição: 2, ilustrada. Edição de Focal Press, 2002.

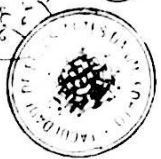
Mapa mental que esquematiza o pensamento e principais conceitos de C. S. Meyers, segundo Bennett Zon.



Mapa mental que esquematiza o pensamento e principais conceitos de Diana Deutsch.

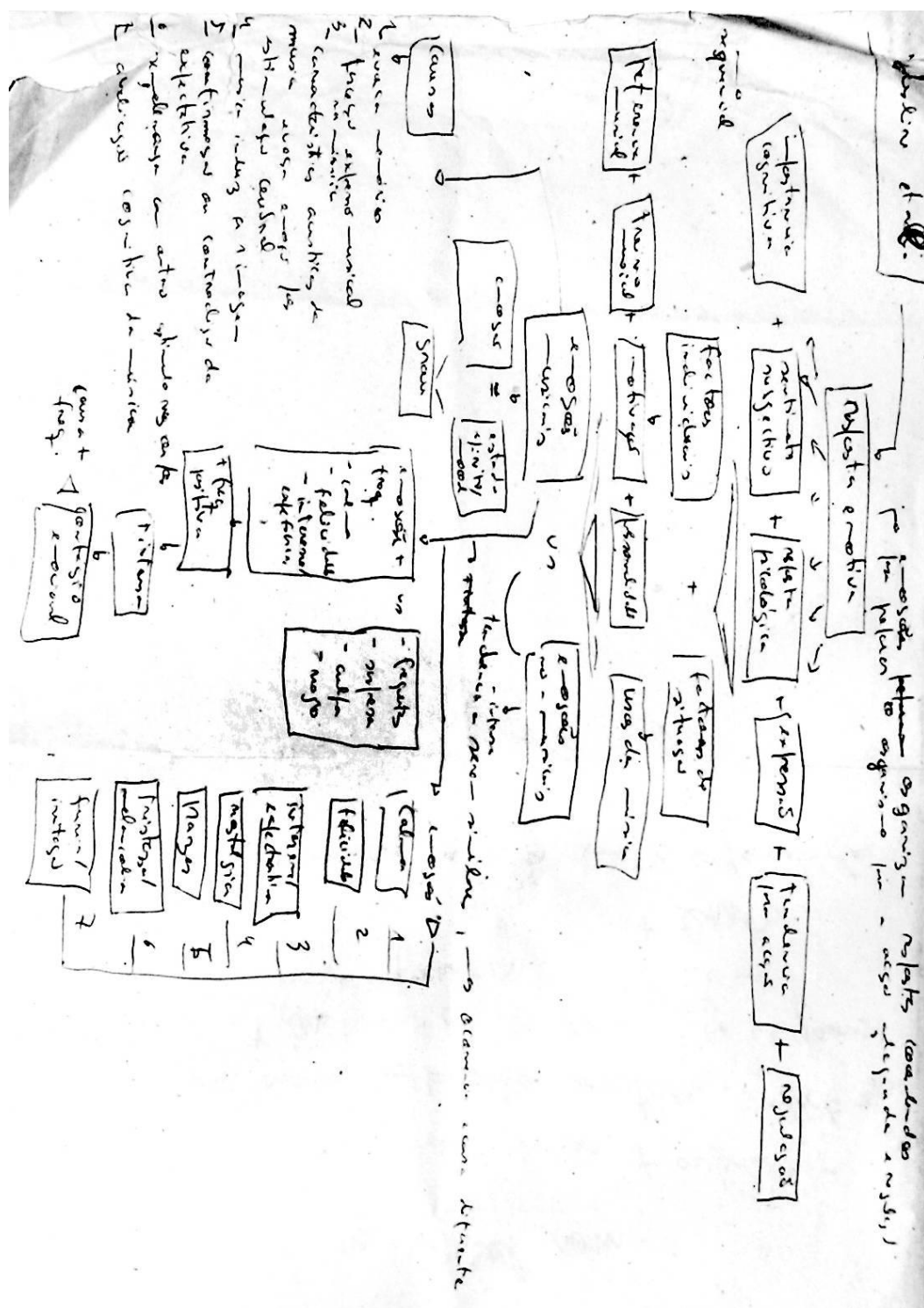


Mapa mental que esquematiza o pensamento e principais conceitos de Carol L. Krumhansl.

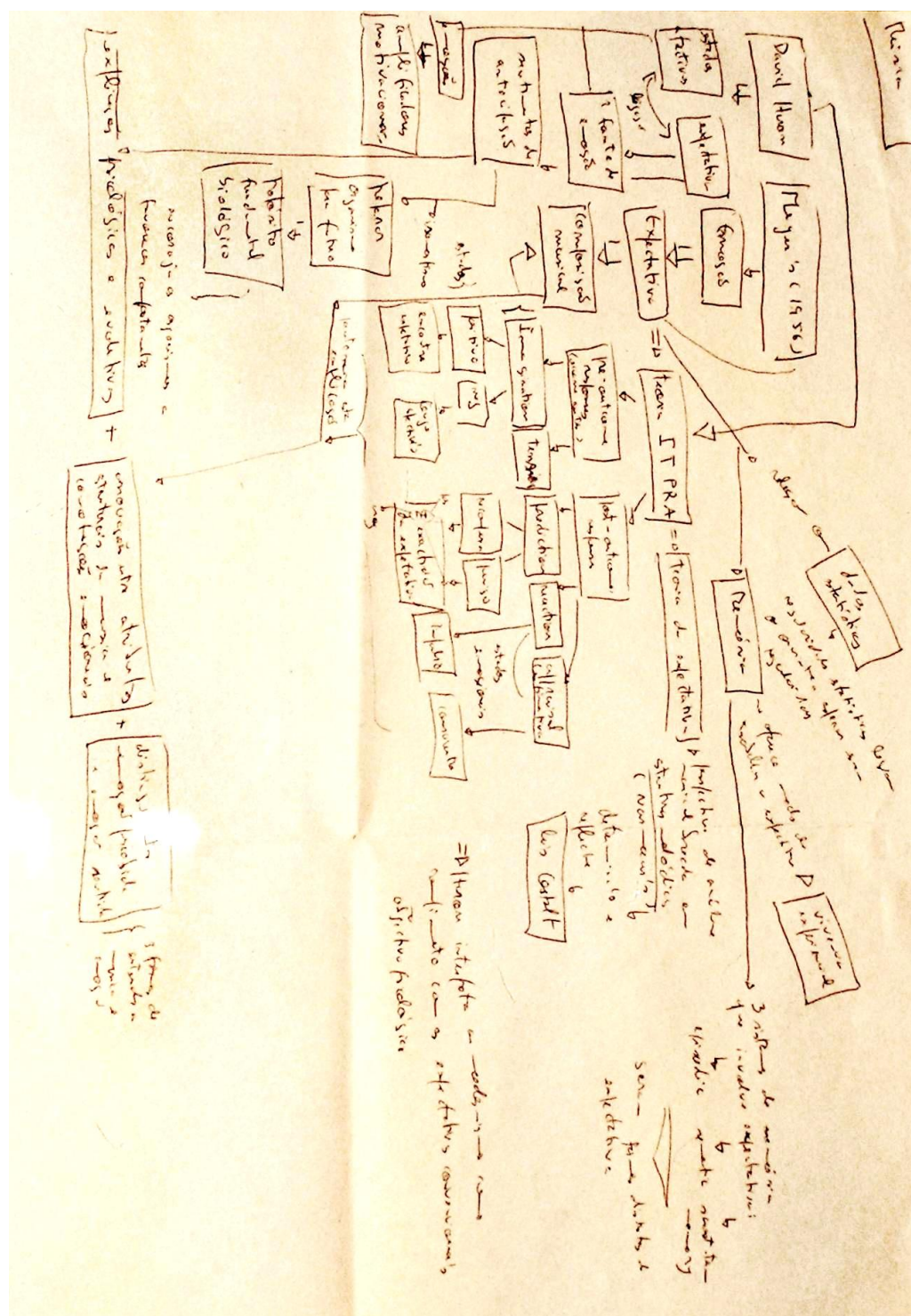


Anexo D

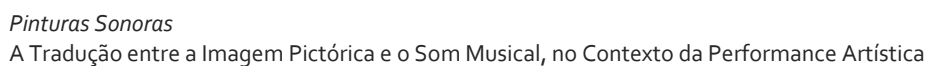
Mapa mental que esquematiza o pensamento e principais conceitos de Patrik N. Juslin.



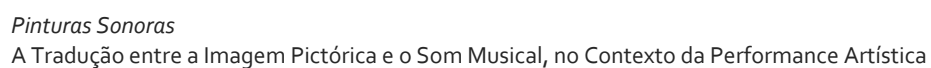
Mapa mental que esquematiza o pensamento e principais conceitos de David Huron.



Mapa mental que esquematiza o pensamento e principais conceitos de Michael Poast.

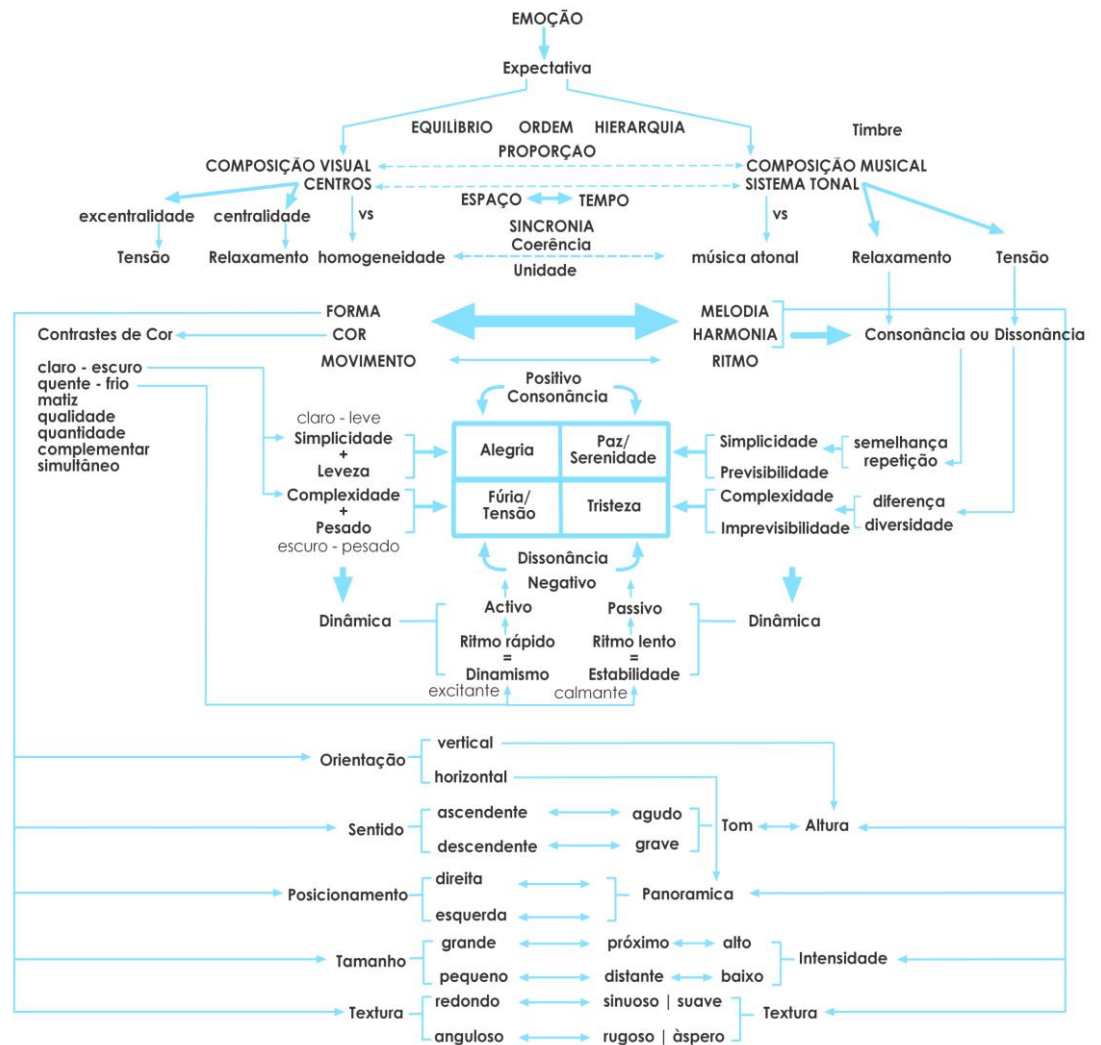


Mapa mental que esquematiza o pensamento e principais conceitos de Balkwill & Thompson.



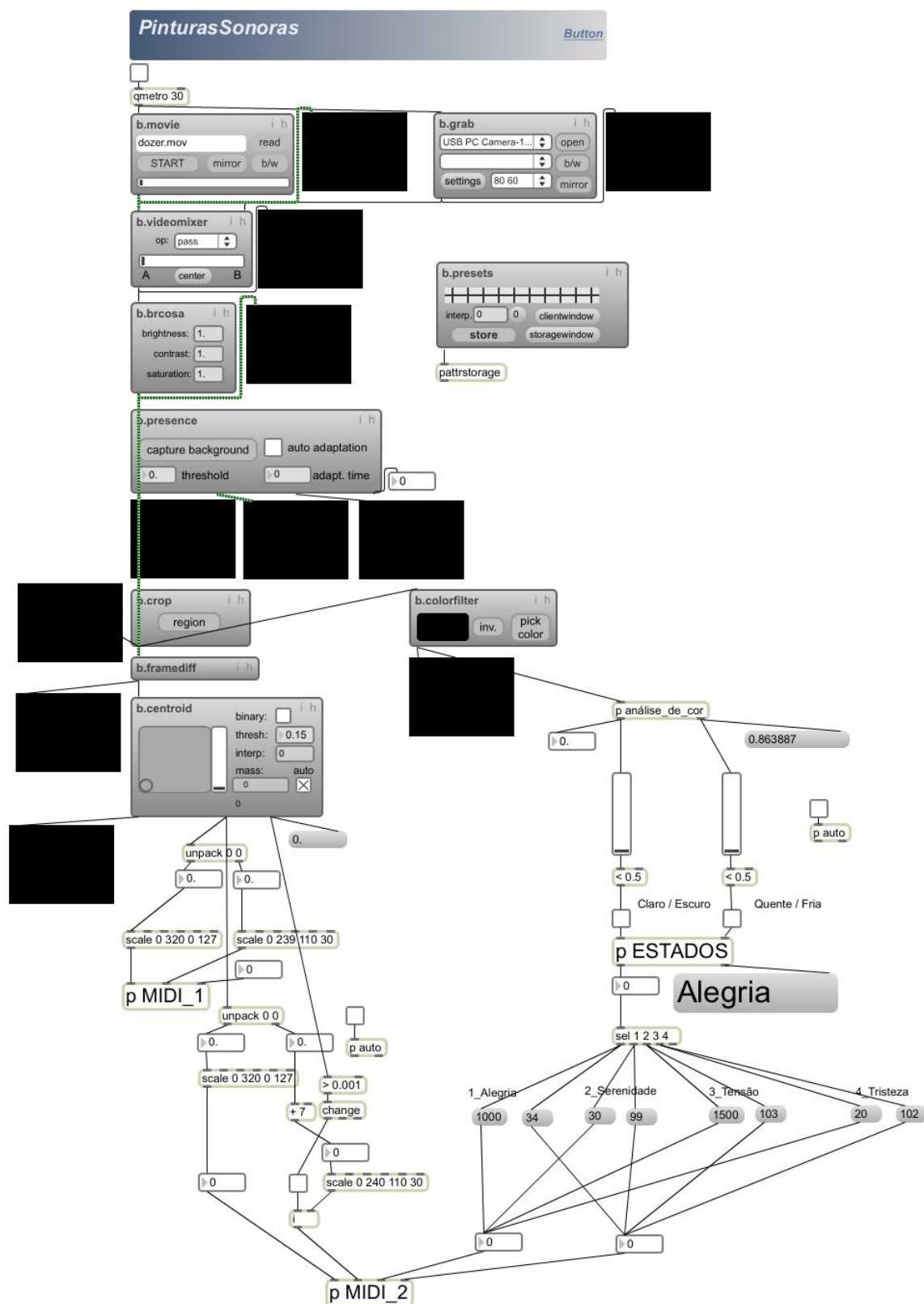
Anexo H

Mapa mental que esquematiza o algoritmo que estabelece a tradução da Imagem Pictórica para Som Musical.



Anexo I

Visualização do protótipo final, "Pintura Sonoras"



Anexo J

Inquérito | Tese de Mestrado Multimédia

O presente inquérito destina-se à recolha de dados relativos à opinião e experiência dos espectadores face ao protótipo desenvolvido no âmbito de Teses de Mestrado Multimédia, para fins avaliativos do mesmo.

O protótipo compõe-se de um sistema computacional interactivo que gera som musical através da análise de parâmetros expressivos da imagem pictórica. Este é também complementado por vídeos que pretendem ilustrar e demonstrar os diferentes estados emocionais, associados à música e à pintura, que integram o algoritmo do protótipo.

Ana Cristina dos Santos Leite

Parte I

Informação Pessoal (assinale as respostas com um X e escreva a sua resposta nos rectângulos em branco)

1. Idade

<00=19 ☐ 20 a 24 ☐ 25 a 29 ☐ 30 a 34 ☐ 35 a 39 ☐
40 a 39 ☐ <00=40 ☐

2. Género Feminino ☐ Masculino ☐

3. Ano de escolaridade/ Curso

4. Profissão/ Ramo

Parte II

Análise do sistema computacional

5. Observe e escute a música gerada pelo sistema ao ver o vídeo de cada pintura.

5.1. Indique, numa escala de 1 a 5, se o sistema satisfaz alguns requisitos relativos à tradução da imagem em movimento no som que é gerado.

(1 – inexistente; 2- fraca; 3-razoável; 4- boa; 5-excelente)

	1	2	3	4	5
Sincronia temporal entre imagem e som.....	☐	☐	☐	☐	☐
Relação do estado emocional com o timbre.....	☐	☐	☐	☐	☐
Relação cor e estado emocional	☐	☐	☐	☐	☐
Relação do movimento da pintura com o ritmo do som.....	☐	☐	☐	☐	☐
Identificação de estados emocionais com a pintura sonora	☐	☐	☐	☐	☐
Relação espacial horizontal da imagem com a panorâmica	☐	☐	☐	☐	☐
Relação espacial vertical da imagem com a altura do som...	☐	☐	☐	☐	☐

6. Em termos expressivos e de fruição estética indique o nível de interesse de cada um dos seguintes atributos no protótipo.

(1 – nenhum; 2- pouco; 3-razoável; 4- bom; 5-excelente)

	1	2	3	4	5
A qualidade do Som musical gerado.....	☐	☐	☐	☐	☐
A pintura final.....	☐	☐	☐	☐	☐
O aspecto processual da pintura em vídeo.....	☐	☐	☐	☐	☐
O efeito estético da pintura juntamente com o som.....	☐	☐	☐	☐	☐
A conjugação de cores.....	☐	☐	☐	☐	☐
O timbre do som.....	☐	☐	☐	☐	☐

7. Enuncie outros aspectos expressivos que considerou interessantes e que não foram contemplados na lista anterior.

8. Relativamente à interface do utilizador com o sistema, em tempo real, refira numa escala de 1 a 5, se o sistema satisfaz alguns requisitos de relação entre a imagem em movimento e o som que é gerado.

(1 – inexistente; 2- fraca; 3-razoável; 4- boa; 5-excelente)

	1	2	3	4	5
Sincronia temporal entre imagem e som.....	☐	☐	☐	☐	☐
Relação do timbre e a imagem.....	☐	☐	☐	☐	☐
Relação do movimento real com o ritmo/velocidade do som	☐	☐	☐	☐	☐
Relação cor e som.....	☐	☐	☐	☐	☐
Relação entre a acção do utilizador e a resposta do sistema	☐	☐	☐	☐	☐
Relação espacial horizontal da imagem com a panorâmica do som	☐	☐	☐	☐	☐
Relação espacial vertical da imagem com a altura do som.....	☐	☐	☐	☐	☐

9. Enuncie os aspectos expressivos e estéticos que considerou mais interessantes na interacção em tempo real.

10. Compare o desempenho do sistema quando analisa um vídeo e quando analisa imagem em tempo real. Quais das duas hipóteses lhe parece resultar melhor? Porquê?

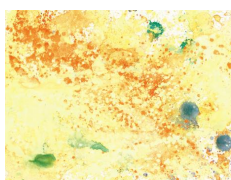
11. Comente, sucintamente, o que considerou mais positivo e mais negativo no sistema.

12. Refira que outro(s) tipo(s) de utilização poderia este protótipo ter.

Parte III

Análise dos vídeos

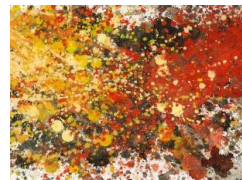
13. Observe as imagens abaixo, cada uma corresponde à imagem final de cada filme.



Vídeo 1



Vídeo 2



Vídeo 3



Vídeo 4

13.1. Procure identificar qual o conjunto de cores básicas que corresponde a cada vídeo.



A



B



C



D

14. Faça corresponder cada vídeo a um estado emocional dos apresentados.

Alegria

Fúria/Tensão

Tristeza

Paz/Tranquilidade

15. Caso deseje assinar outro estado emocional diferente, indique qual e a que vídeo corresponderia.

16. Quais dos seguintes atributos visuais – Cor, Forma e/ou Movimento - e musicais – Intervalos Musicais, Complexidade Compositiva e/ou Ritmo - considera mais determinantes para a definição de um estado emocional? Justifique sucintamente.

17. Categorize qual(s) a(s) pintura(s) que lhe parece(m) ser mais dinâmica(s) e qual(s) a(s) que parece mais estática(s).

18. Qual(s) da(s) pintura(s) lhe transmite sensações quentes ou frias e estados positivos ou negativos.

19. Considera adequada a música a cada vídeo? Seguidamente, refira que aspectos

20. Relativamente aos vídeos apresentados refira, numa escala de 1 a 5, se o sistema satisfaz alguns requisitos da relação entre a pintura e o som.

(1 – inexistente; 2- fraca; 3-razoável; 4- boa; 5-excelente)

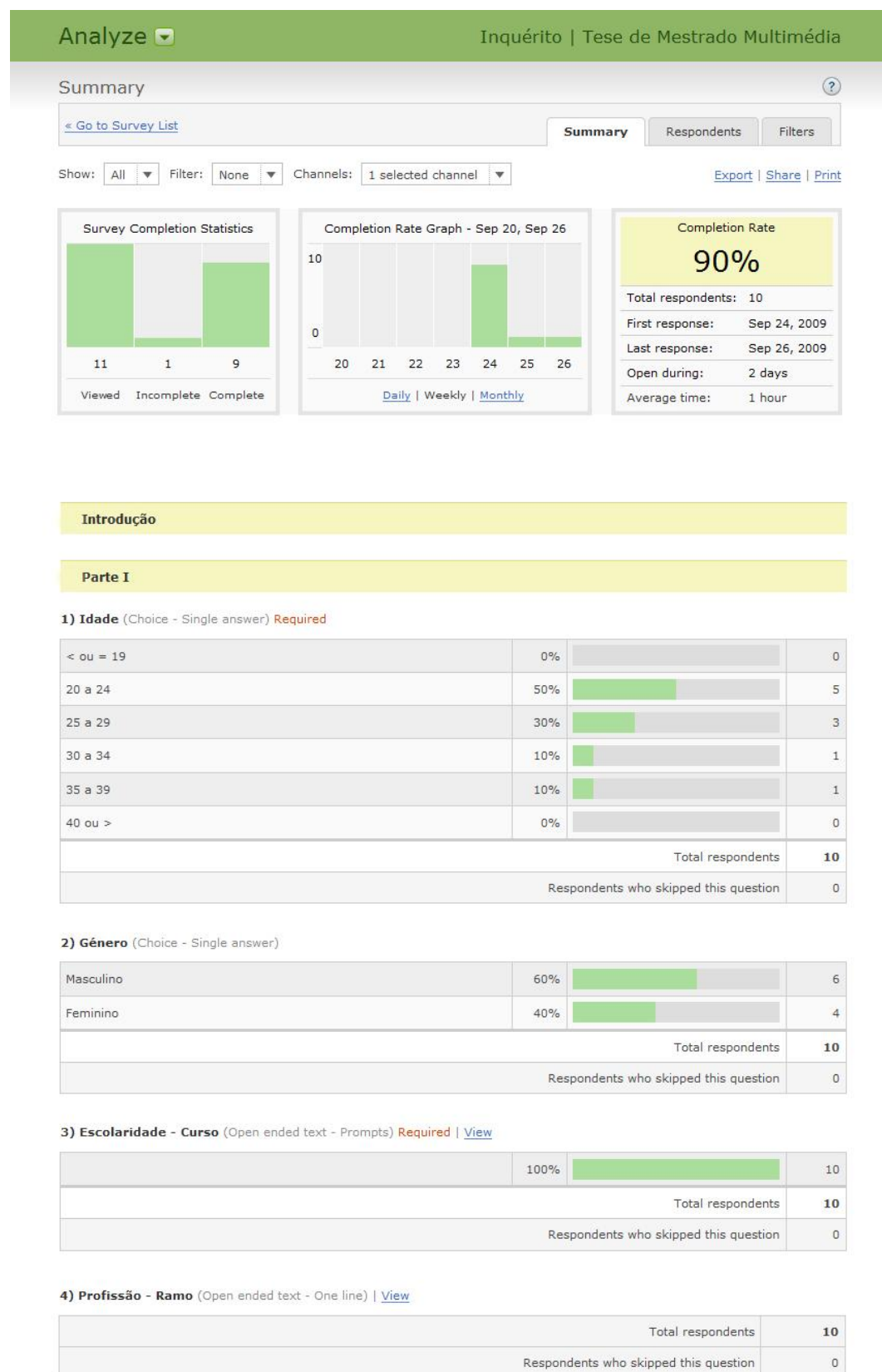
	1	2	3	4	5
Relação entre o som e o estado emocional correspondente..	☐	☐	☐	☐	☐
Relação da composição cromática com o estado emocional..	☐	☐	☐	☐	☐
Relação do grau de complexidade visual com a complexidade musical	☐	☐	☐	☐	☐
Relação da cor com o tipo de som (timbre e notas musicais)..	☐	☐	☐	☐	☐
Relação dos ritmos com o estado emocional correspondente	☐	☐	☐	☐	☐

21. Observações gerais.

Agradece-se aos voluntários a colaboração! ☺

Anexo L

Resultados e respostas ao inquérito.



Question 3

[« Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel ▼ Filter: None ▼

3) Escolaridade - Curso (Open ended text - Prompts) Required

☒	100%		10
Total respondents			10
Respondents who skipped this question			0

Responses to "":		Show: 20 per page ▼
2	mestrado integrado informática	
3	MIEIC	
4	mestrado integrado informática	
5	MIEIC	
6	Mestrado - Multimédia	
7	Mestrado	
8	Licenciatura	
9	Licenciatura	
10	Licenciatura - Medicina Veterinária	
11	2º ano - Educação de Infância	
12	12º - electrónica	

Question 4

[« Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel ▼ Filter: None ▼

4) Profissão - Ramo (Open ended text - One line)

Total respondents	10
Respondents who skipped this question	0

Responses:		Show: 20 per page ▼
2	engenharia informática	
3	Estudante	
4	engenharia informática	
5	Informática	
6	Estudante	
7	Design	
8	Formadora	
9	Multimédia	
10	Médica veterinária	
11	secretária advocacia	
12	empresário - telecomunicações	

Parte II

5) 1. Indique, numa escala de 1 a 5, se o sistema satisfaz alguns requisitos relativos à tradução da imagem em movimento no som que é gerado. 1 - inexistente; 2- fraca; 3-razoável; 4- boa; 5-excelente) (Matrix - Multiple answers per row) **Required**

	1	2	3	4	5
Sincronia temporal entre imagem e som	0 - 0%	0 - 0%	0 - 0%	1 - 10%	9 - 90%
Relação do estado emocional com o timbre	0 - 0%	0 - 0%	0 - 0%	4 - 40%	6 - 60%
Relação cor e estado emocional	0 - 0%	0 - 0%	1 - 10%	6 - 60%	3 - 30%
Relação do movimento da pintura com o ritmo do som	0 - 0%	0 - 0%	1 - 10%	3 - 30%	6 - 60%
Identificação de estados emocionais com a pintura sonora	0 - 0%	0 - 0%	2 - 20%	7 - 70%	1 - 10%
Relação espacial horizontal da imagem com a panorâmica sonora	0 - 0%	0 - 0%	2 - 20%	2 - 20%	6 - 60%
Relação espacial vertical da imagem com a altura do som	0 - 0%	0 - 0%	1 - 10%	3 - 30%	6 - 60%
Total respondents					10
Respondents who skipped this question					0

6) Em termos expressivos e de fruição estética indique o nível de interesse de cada um dos seguintes atributos no protótipo. (1 - nenhum; 2- pouco; 3-razoável; 4- bom; 5-excelente) (Matrix - Multiple answers per row) **Required**

	1	2	3	4	5
A qualidade do Som musical gerado	0 - 0%	0 - 0%	2 - 20%	5 - 50%	3 - 30%
A pintura final	0 - 0%	1 - 10%	0 - 0%	4 - 40%	5 - 50%
O aspecto processual da pintura em vídeo	0 - 0%	0 - 0%	1 - 10%	1 - 10%	8 - 80%
O efeito estético da pintura juntamente com o som	0 - 0%	0 - 0%	0 - 0%	3 - 30%	7 - 70%
A conjugação de cores	0 - 0%	0 - 0%	0 - 0%	3 - 30%	7 - 70%
O timbre do som	0 - 0%	0 - 0%	2 - 20%	5 - 50%	3 - 30%
Total respondents					10
Respondents who skipped this question					0

7) Enuncie outros aspectos expressivos que considerou interessantes e que não foram contemplados na lista anterior. (Open ended text - Essay) | [View](#)

Total respondents	5
Respondents who skipped this question	5

Question 7

[« Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel Filter: None

7) Enuncie outros aspectos expressivos que considerou interessantes e que não foram contemplados na lista anterior. (Open ended text - Essay)

Total respondents	5
Respondents who skipped this question	5

Responses:		Show: 20 per page
1	a interactividade, e rapidez de resposta.	
6	A interacção entre a evolução da pintura com o som.	
7	A acção da pintura e da produção do som cria uma relação interessante entre o processo criativo na arte e na música.	
8	A textura do suporte em papel colorida também influencia o áudio.	
9	A maneira como o estado de espírito se relaciona com o panorama geral da pintura e não com a sua última alteração.	
10	A passagem progressiva de um estado para outro	

8) Relativamente à interface do utilizador com o sistema, em tempo real, refira numa escala de 1 a 5, se o sistema satisfaz alguns requisitos de relação entre a imagem em movimento e o som que é gerado. (1 - inexistente; 2- fraca; 3- razoável; 4- boa; 5- excelente) (Matrix - Multiple answers per row) **Required**

	1	2	3	4	5
Sincronia temporal entre imagem e som	0 - 0%	0 - 0%	0 - 0%	4 - 40%	6 - 60%
Relação do timbre e a imagem	0 - 0%	0 - 0%	3 - 30%	4 - 40%	3 - 30%
Relação do movimento real com o ritmo/velocidade do som	0 - 0%	0 - 0%	2 - 20%	2 - 20%	6 - 60%
Relação cor e som	0 - 0%	0 - 0%	1 - 10%	5 - 50%	4 - 40%
Relação entre a acção do utilizador e a resposta do sistema	0 - 0%	0 - 0%	0 - 0%	5 - 50%	5 - 50%
Relação espacial horizontal da imagem com a panorâmica do som	0 - 0%	1 - 10%	0 - 0%	2 - 20%	7 - 70%
Relação espacial vertical da imagem com a altura do som	0 - 0%	0 - 0%	1 - 10%	4 - 40%	5 - 50%
Total respondents					10
Respondents who skipped this question					0

9) Enuncie os aspectos expressivos e estéticos que considerou mais interessantes na interacção em tempo real. (Open ended text - Essay) [View](#)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

10) Compare o desempenho do sistema quando analisa um vídeo e quando analisa imagem em tempo real. Quais das duas hipóteses lhe parece resultar melhor? Porquê? (Open ended text - Essay) [View](#)

Total respondents	10
Respondents who skipped this question	0

11) Comente, sucintamente, o que considerou mais positivo e mais negativo no sistema. (Open ended text - Essay) [View](#)

Total respondents	10
Respondents who skipped this question	0

12) Refira que outro(s) tipo(s) de utilização poderia este protótipo ter. (Open ended text - Essay) [View](#)

Total respondents	10
Respondents who skipped this question	0

Question 9

[« Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel ▼ Filter: None ▼

9) Enuncie os aspectos expressivos e estéticos que considerou mais interessantes na interacção em tempo real.
(Open ended text - Essay)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

Responses:		Show: 20 per page ▼
1	acções do utilizador a tentar testar o sistema	
2	Ritmo e cor	
3	os variadíssimos resultados sonoros construídos a partir da construção da imagem em tempo real;	
4	Divertimento	
5	Rapidez de resposta ao movimento.	
6	Divertimento.	
7	A acção da pintura e da produção do som cria uma relação interessante entre o processo criativo na arte e na música.	
8	O utilizador pode divertir-se com os seus próprios movimentos e as cores, produzindo efeitos sonoros engraçados.	
9	A ideia de feedback é real e nota-te perfeitamente que o resultado na instalação é resultado directo das acções do utilizador.	
10	Gostei particularmente da resposta ao movimento do utilizador, é em tempo real e bastante adequada.	
12	A originalidade da ideia de se poder criar música com os nossos movimentos, salientando a tridimensionalidade do som acompanhando o movimento.	

Question 10

[« Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel ▼ Filter: None ▼

10) Compare o desempenho do sistema quando analisa um vídeo e quando analisa imagem em tempo real. Quais das duas hipóteses lhe parece resultar melhor? Porquê? (Open ended text - Essay)

Total respondents	10
Respondents who skipped this question	0

Responses:		Show: 20 per page ▼
1	quando analisa imagem em tempo real, pois existe a possibilidade de interacção	
2	O vídeo funciona melhor mas é mais engraçado a imagem em tempo real	
3	O vídeo pareceu-me resultar melhor dado que não existe nada externo à execução do vídeo que altere o resultado sonoro final, ao contrário da análise em tempo real que qualquer actividade externa resulta numa alteração do som.	
4	O vídeo resulta melhor, mas a imagem em tempo real é mais divertida	
5	A análise do vídeo parece-me melhor, porque me parece que faltam capacidades para eliminar ruído inerente às situações em tempo real. Com vídeo, é possível controlar melhor toda a imagem.	
6	A do vídeo, porque tem uma luminosidade homogénea, tornando o sistema mais seguro.	
7	Me parece que resulta melhor a análise em tempo real pela questão da participação do usuário	
8	Considero que é a primeira situação (onde há possibilidade de controlo de distância do objecto em relação à câmara de vídeo e controlo de iluminação), visto que na segunda tem alguns problemas causados pela exposição do utilizador num determinado espaço (em situação, normalmente, não controlada).	
9	O sistema comportou-se igualmente bem em ambas as opções. No entanto o resultado da interacção torna o projecto mais interessante.	
10	O sistema teve um desempenho igualmente bom em ambas as situações. Creio que o desempenho em tempo real resulta melhor por causar um maior impacto no utilizador devido ao aspecto interactivo.	
11	Ambas funcionam bem, mas quando analisa a imagem em tempo real é mais cativante.	
12	Ambos resultam bem. Contudo, quando analisa vídeo nota-se melhor a relação do processo com o som, mas quando analisa imagem em tempo real nota-se melhor a panorâmica do som.	

Question 11

[Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel Filter: None

11) Comente, sucintamente, o que considerou mais positivo e mais negativo no sistema. (Open ended text - Essay)

Total respondents	10
Respondents who skipped this question	0

Responses:		Show: 20 per page
1	a interacção é sem dúvida o mais positivo; a impossibilidade de escolha de timbre é o menos positivo	
2	Sem pontos negativos. O positivo é ser engraçada a interacção.	
3	positivo: a infinita possibilidade de resultados sonoros que podemos obter e facilidade de utilização do sistema que influencia o utilizador a querer fazer mais e diferentes sequencias sonoras/visuais negativo: a falta de precisão que as vezes acontece	
4	Achei divertido o sistema. O unico aspecto negativo será a configuração do mesmo	
5	Capacidade de análise de vários parâmetros. Velocidade de resposta.	
6	A ideia da pintura performativa é inovadora por mostrar o processo. Poder ouvi a música. Negativo: instabilidade na informação settings complexos de gerir.	
7	positivo: Extremamente aliciante negativo: aumentar a dinâmica som e imagem	
8	O mais positivo: A cor ser um objecto de construção de áudio. O mais negativo: No futuro, haverá a necessidade de controlar as condições ambientais (luz) - para que, o utilizador ao interagir com a webcam tenha um resposta correcta, isto é, que o estado de espírito esteja em concordância com a(s) cor(es) da(s) roupa(s) que ele veste.	
9	Como pontos positivos pode ser apontada a ligação bem conseguida entre a imagem e o som. Como pontos negativos, há um ligeiro atraso entre a acção e a reacção, provavelmente introduzido pelo atraso da camara utilizada.	
10	Está muito bem conseguido. Como aspecto positivo salientaria a interacção em tempo real que foi muito bem conseguida.	
11	Positivo: a ideia de se ver, ouvir e sentir a pintura e reflectir-se nos estados de espírito, a imagem desperta sensações e os sentidos.	
12	positivo: o facto do estados de espírito serem adequados ao som. negativo: a música podia ser mais contínua e mais trabalhada.	

Question 12

[Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel Filter: None

12) Refira que outro(s) tipo(s) de utilização poderia este protótipo ter. (Open ended text - Essay)

Total respondents	10
Respondents who skipped this question	0

Responses:		Show: 20 per page
1	poderia ser uma forma de publicitar um produto, motivando o utilizador a gesticular, ou desempenhar uma acção para ouvir a mensagem.	
2	Ensinar às crianças as emoções que as cores têm associadas.	
3	alguma coisa relacionada com bebés (pela falta de expressão oral deles), tanto como lazer (para eles se divertirem), como para estudos sociais/psicologicos (tentar perceber o estado de espírito deles); associar isto aos conceitos de quadros interactivos utilizados por empresas e agências publicitárias	
4	Ensinar as crianças a compreender os estados emocionais associados às cores	
5	Análise do estado de espírito de pessoas. Adequar ambientes sonoros às características de cor de ambientes físicos.	
6	Vjeing. Dança contemporânea.	
7	Parece me que a produção de som para concertos é viável, seria uma aplicação interessante tanto para participação individual como de grupos de usuários	
8	Numa performance de arte contemporânea, convidando o espectador a participar no acto criativo.	
9	Utilizações lúdicas, didáticas ou performativas.	
10	Para além do aspecto artístico/lúdico, a utilização por crianças como ferramenta de desenvolvimento, nomeadamente crianças com necessidades especiais.	
11	instalação artística, experiência cinestésica, entretenimento emocional.	
12	Servir para gerar música automaticamente em situações de ambientes sonoros.	

Parte III

13) Observe as imagens acima, cada uma corresponde à imagem final de cada filme. Procure identificar qual o conjunto de cores básicas que corresponde a cada vídeo. (Matrix - Multiple answers per row)

	a	b	c	d
1	0 - 0% 	9 - 100% 	0 - 0% 	0 - 0% 
2	8 - 89% 	0 - 0% 	1 - 11% 	0 - 0% 
3	0 - 0% 	0 - 0% 	0 - 0% 	9 - 100% 
4	1 - 11% 	0 - 0% 	8 - 89% 	0 - 0% 
Total respondents				9
Respondents who skipped this question				1

14) Faça corresponder cada vídeo a um estado emocional dos apresentados. (Matrix - Multiple answers per row)

Required

	Alegria	Tristeza	Fúria \ Tensão	Paz \ Tranquilidade
1	7 - 78% 	0 - 0% 	0 - 0% 	2 - 22% 
2	1 - 11% 	0 - 0% 	1 - 11% 	7 - 78% 
3	0 - 0% 	2 - 22% 	7 - 78% 	0 - 0% 
4	0 - 0% 	6 - 67% 	2 - 22% 	1 - 11% 
Total respondents				9
Respondents who skipped this question				1

15) Caso deseje assinar outro estado emocional diferente, indique qual e a que vídeo corresponderia. (Open ended text - Essay) | [View](#)

Total respondents	3
Respondents who skipped this question	7

16) Quais dos seguintes atributos visuais – Cor, Forma e/ou Movimento – e musicais – Intervalos Musicais, Complexidade Compositiva e/ou Ritmo – considera mais determinantes para a definição de um estado emocional? Justifique sucintamente (Open ended text - Essay) | [View](#)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

Question 15

[« Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel ▼ Filter: None ▼

15) Caso deseje assinar outro estado emocional diferente, indique qual e a que vídeo corresponderia. (Open ended text - Essay)

Total respondents	3
Respondents who skipped this question	7

Responses:	Show: 20 per page ▼
1	3 - confusão
6	...
10	Medo - video 4
12	suspense: video4.

Question 16

[← Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel ▼ Filter: None ▼

16) Quais dos seguintes atributos visuais – Cor, Forma e/ou Movimento – e musicais – Intervalos Musicais, Complexidade Compositiva e/ou Ritmo – considera mais determinantes para a definição de um estado emocional? Justifique sucintamente (Open ended text - Essay)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

Responses: Show: 20 per page ▼	
1	visuais - cor, é o único atributo que consegue transmitir todos os estados emocionais; os restantes não conseguem, por exemplo, transmitir tristeza. musicais - Complexidade Compositiva, consegue transmitir mais facilmente os estados emocionais
2	Cor e ritmo
3	cor, complexidade e ritmo.
5	Musicais. Julgo que o ambiente musical determina mais rapidamente o estado emocional do que atributos visuais. Embora o conjunto seja importante, o musical influencia mais rapidamente.
6	A cor com os intervalos musicais e o movimento com o ritmo.
7	Cor, Forma e/ou Movimento, sugiro estes elementos porque são os mais utilizados na produção de aberturas de filmes, comerciais televisivos... No âmbito do motion design tais elementos me parecem serem factores protagonistas na ambientação emocional.
8	Efeitos visuais: Cor: por causa da sua simbologia. Efeitos musicais: Ritmo: por causa da capacidade de nos influenciar tanto com o nosso próprio ritmo cardíaco como com o nosso sistema nervoso.
9	Todos.
10	como atributos visuais mais relevantes seleccionaria a cor cpres frias/ quentes e cores claras/ escuras são bastante expressivas. No que respeita aos atributos musicais seleccionaria o ritmo. Ritmos mais rápidos, ou mais lentos caracterizam mais facilmente um estado alegre ou sereno, um pouco como o proprio ritmo cardíaco em cada situação/emoção.
11	cor porque causa mais impacto visual e ritmo porque é o que mais chama a atenção.
12	A cor, porque é o que mais apela ao estado de espírito. O ritmo, porque instaura uma dinamica especifica.

17) Categorize qual(s) a(s) pintura(s) que lhe parece(m) ser mais dinâmica(s) e qual(s) a(s) que parece mais estática(s). (Open ended text - Essay) | [View](#)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

18) Qual(s) da(s) pintura(s) lhe transmite sensações quentes ou frias e estados positivos ou negativos. (Open ended text - Essay) | [View](#)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

19) Considera adequada a música a cada vídeo? Seguidamente, refira que aspectos falharam e que aspectos ganharam, relativamente à relação da música com a pintura. (Open ended text - Essay) | [View](#)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

20) Relativamente aos vídeos apresentados refira, numa escala de 1 a 5, se o sistema satisfaz alguns requisitos da relação entre a pintura e o som. (1 - inexistente; 2- fraca; 3-razoável; 4- boa; 5-excelente) (Matrix - Multiple answers per row)

	1	2	3	4	5
Relação entre o som e o estado emocional correspondente	0 - 0%	0 - 0%	0 - 0%	4 - 44%	5 - 56%
Relação de cada composição cromática com o estado emocional	0 - 0%	0 - 0%	1 - 11%	1 - 11%	7 - 78%
Relação do grau de complexidade visual com a complexidade musical	0 - 0%	0 - 0%	3 - 33%	3 - 33%	3 - 33%
Relação da cor com o tipo de som (timbre e notas musicais)	0 - 0%	0 - 0%	0 - 0%	4 - 44%	5 - 56%
Relação dos ritmos com o estado emocional correspondente	0 - 0%	0 - 0%	3 - 33%	2 - 22%	4 - 44%
Total respondents					9
Respondents who skipped this question					1

21) Observações gerais. (Open ended text - Essay) | [View](#)

Total respondents	4
Respondents who skipped this question	6

Question 17

[« Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel Filter: None

17) Categorize qual(s) a(s) pintura(s) que lhe parece(m) ser mais dinâmica(s) e qual(s) a(s) que parece mais estática(s). (Open ended text - Essay)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

Responses:		Show: 20 per page
1	1 e 3 - dinâmicas 2 e 4 - estáticas	
2	Dinâmicas: 1 e 3 Estáticas: 2 e 4	
3	estáticas:2,4 dinâmicas:1,3	
5	3 e 2 parecem-me as mais dinâmicas. A 1 e 2 são as mais estáticas.	
6	Mais dinâmica: 3. Mais estáticas: 2 e 4.	
7	As pinturas 1 e 3 são ao meu ver mais dinâmicas que as outras	
8	Dinâmica(s):2 e 3 Estática(s):1 e 4	
9	Do mais estático para o mais dinâmico: 1 - 4 - 2 - 3	
10	Por ordem da mais dinâmica para a mais estática: 3,2,4,1.	
11	dinâmica: 1 e 3 estática: 2 e 4	
12	1 - dinamico 4 - estatico.	

Question 18

[« Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel Filter: None

18) Qual(s) da(s) pintura(s) lhe transmite sensações quentes ou frias e estados positivos ou negativos. (Open ended text - Essay)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

Responses:		Show: 20 per page
1	1 - positivo dinâmico 2 - positivo estático 3 - negativo dinâmico 4 - negativo estático	
2	Quentes: 1 e 3 Frias : 2 e 4 Positivos: 1 Negativos: 4	
3	quentes: 1,3 frias: 2,4 positivos: 1,3 negativos: 2,4	
5	1, 3 - quente 2, 4 - frio 1, 2 - positivo 3, 4 - negativo	
6	Sensações quentes: a 1 e a 3. Sensações frias: a 2 e a 4. Estados positivos: a 1 e 2. Estados negativos: a 3 e a 4.	
7	1 e 3 quentes - estados positivos 2 e 4 frias - estados negativos	
8	Sensações quentes: 1 e 3 Sensações frias: 2 e 4	
9	Quentes: 1, 3 Frias: 2, 4 Positivos: 1, 2 Negativos: 3, 4	
10	Sensações quentes - 1 2 e 3 Senções frias -4 Estados positivos 1 e 2 Estados negativos 3 e 4	
11	quentes:1e3 frias:2e4 +:1e2 -:3e4	
12	quentes:1 e 3 frias: 2 e 4 positivos:1 e 2 negativos:3 e 4	

Question 19

[Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel ▼ Filter: None ▼

19) Considera adequada a música a cada vídeo? Seguidamente, refira que aspectos falharam e que aspectos ganharam, relativamente à relação da música com a pintura. (Open ended text - Essay)

Total respondents	9
Respondents who skipped this question	1

Responses:		Show: 20 per page ▼
1	sim a composição sonora pode ser melhorada, a relação directa de ambos resultou bem, reforçando-os mutuamente.	
2	Sim considero. O ritmo e cores são aspectos que ganharam.	
3	Sim.	
5	Sim. Embora ache que podia existir um fundo instrumental mais consistente em cada musica.	
6	Sim. Nestes vídeos faltaram alguma sincronia e mais desenvolvimento musical. O que mais ganhou foi a clara identificação do estado emocional e dos ritmos e graves.	
7	A sincronização e sensação emocional ao meu ver correspondem a visualização dos videos. A aperfeiçoar somente e em futuros desenvolvimentos aumentar a velocidade e tentar despertar o espectador com surpresas, mudanças repentinas mais acentuadas, mais no geral está muito bom já nestas versões.	
8	No geral está bom.	
9	Em termos de transmissão das sensações estão completamente adequados. Ritmicamente, a pintura varia bastante e os mesmos resultados não se observam da música.	
10	sim estão adequados.	
11	sim. positivo:ter a música acompanhada de som	
12	Sim.	

Question 21

[Back to Summary](#)

Channels: 1 selected channel ▼ Filter: None ▼

21) Observações gerais. (Open ended text - Essay)

Total respondents	4
Respondents who skipped this question	6

Responses:		Show: 20 per page ▼
1	bom trabalho!	
2	Muito engraçado o protótipo.	
8	Nada a acrescentar.	
9	A relação entre o som e a imagem está excelente. Nota-se algum atraso na interação em tempo real, provavelmente por causa da camera. Na última parte a música apresenta muito pouca variação rítmica. Tudo são pormenores, o resultado final está excelente.	
10	Gostei muito! Particularmente da parte visual.	
11	muito inovador, criativo e imaginativo.	