

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN  
MESTRADO EM DESIGN

Ana Helena Soares Cavalcanti

**Experimentando Superfície: uma análise das  
possibilidades geométricas na criação de  
padronagens**

Recife, 2014

Ana Helena Soares Cavalcanti

# **Experimentando Superfície: uma análise das possibilidades geométricas na criação de padronagens**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco como pré-requisito para à obtenção do Título de Mestre em Design da Informação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Alice Vasconcelos Rocha.

Recife, 2014

Catálogo na fonte  
Andréa Marinho, CRB4-1667

- C377e Cavalcanti, Ana Helena Soares.  
Experimentando superfície: uma análise das possibilidades geométricas na criação de padronagens / Ana Helena Soares Cavalcanti.  
– Recife: O Autor, 2014.  
249 f.: il.: fig. e quadros: 30 cm.
- Orientador: Maria Alice Vasconcelos Rocha.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAC. Design, 2014.  
Inclui referências e apêndices.
1. Design. 2. Desenho (Projetos). 3. Geometria. I. Rocha, Maria Alice Vasconcelos (Orientador). II. Título.
- 745.2 CDD (22.ed.) UFPE (CAC 2014-126)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA**  
**DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE**  
**MESTRADO ACADÊMICO DE**

**Ana Helena Soares Cavalcanti**

“Experimentando Superfície: uma análise das possibilidades geométricas na criação de padronagens.”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESIGN DA INFORMAÇÃO

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a candidata **Ana Helena Soares Cavalcanti** \_\_\_\_\_.

Recife, 15 de Julho de 2014.

Prof<sup>a</sup>. Maria Alice Vasconcelos Rocha (UFRPE)

Prof. Hans da Nobrega Waechter (UFPE)

Prof<sup>a</sup>. Solange Galvão Coutinho (UFPE)

Prof<sup>a</sup>. Evelise Anicet Rüttschilling (UFRGS)

*A minha mãe Ana Elizabeth e  
as minhas sobrinhas Angel e Jojó.*

## **Agradecimentos**

Sou muito grata por ter tido Alice como orientadora que questionou, criticou e me incentivou durante toda essa trajetória da minha dissertação, assim, acabava sempre saindo das orientações com novas ideias e disposta a melhorar. Muito Obrigada Alice! Um agradecimento especial a Evelise Anicet, Hans Waechter e Solange Coutinho professores que contribuíram com considerações para o aprimoramento da pesquisa, bem como me deram o apoio tanto emocional como material científico para chegar ao fim da minha pesquisa a qual teve como resultado esta dissertação que agora entrego.

Quero agradecer em especial aos pais, Ana Elizabeth Amazonas e Zacarias Cavalcanti, a minha irmã Anete, a minha avó Ana Amazonas, as minhas tias, Nilda Alheiro, M<sup>a</sup> Helena Amazonas e Ana Paula Amazonas que tiveram paciência comigo nos momentos de tensão, pois cada palavra de encorajamento era de grande ajuda e reflexão.

Também quero agradecer os meus amigos queridos e compreensivos, que davam aquele apoio, são eles Renato, Naty, Felipe, Lice, Lalume, Karol, Janaina, Lais Helena, Camila, Rafa, Marcio, Valeska, Ian, Luciana [tia Lu], Lara e a tantos outros que me ajudaram direta ou indiretamente!

Muito Obrigada!!!

*“Viva como se fosse morrer amanhã.  
Aprenda como se fosse viver para sempre.”*  
Gandhi

## Resumo

Esta dissertação tem como intuito trabalhar a relação entre a Geometria e o Design de Superfície, buscando informações para respaldar a discussão sobre a relevância da compreensão dos princípios geométricos para a configuração de projetos com superfícies, e com isso, apresentar tanto um conteúdo matemático como de design além de algumas interconexões possíveis entre eles. Primeiramente, ao se perceber a necessidade da compreensão da superfície no projeto [compondo expressão de significados] e na exatidão do traçado e encaixes [trazendo as propriedades da superfície], esses aspectos são discutidos, por meio de algumas técnicas pontuadas por matemáticos, artistas e designers, dentre eles Rùthschilling, M. C. Escher, Deledicq e Barbosa. Esta opção metodológica vem para dar suporte aos modos e os mecanismos que podem ser utilizados para gerar uma superfície e, desta forma, foram abordadas as técnicas de Mosaico; Envelope [*Pavages*]; *Tessellation*; Aproximação com o Infinito; Metamorfose; *Rapport* e Técnicas Artesanais. Portanto, o objetivo do trabalho foi compreender cada uma delas e pontuar suas intersecções e distinções. Para a viabilização deste mapeamento, foi realizada uma análise de algumas superfícies, por meio de uma ficha elaborada para este fim e fundamentada nos conteúdos apresentados, para avaliar tanto o processo da configuração da superfície bem como o modo que a Geometria foi aplicada nesses projetos. Estas análises demonstraram o quanto a Geometria é fundamental para configurar uma superfície no contexto de um projeto de design.

**Palavras-chave:** Design de Superfície, Geometria, Estampa.

## Abstract

*This dissertation has the intention to work the relationship between geometry and Surface Design, seeking information to support the discussion about the relevance of understanding the geometric principles for setting up projects with surfaces, and thus, present both mathematical content like design as well as some possible interconnections between them. Firstly, to perceive the necessity of understanding the surface in the project [composing expression of meanings] and accuracy of the layouts and fittings [bringing the surface properties], these aspects are discussed through some techniques punctuated by mathematicians, artists and designers, among them Rüttschilling, MC Escher, Deledicq and Barbosa. This methodological option is to support the methods and mechanisms that can be used to generate a surface and thus some mosaic techniques have been approached; Envelope [Pavages]; Tessellation; Approximation with the Infinite; metamorphosis; Rapport and Techniques Crafts. Therefore, the objective of this study was to understand each of them and scoring their intersections and distinctions. For the viability of this mapping, an analysis of some surfaces was conducted by means of records prepared for this purpose and based on the presented contents, to evaluate both the process of surface configuration and the way that the geometry was applied in these projects. This analysis demonstrated how the geometry is fundamental to configure a surface in the context of a design project.*

**Key words:** *Surface Design, Geometric, Patterns.*

## Lista de Figuras

Figura 1 - Mural de Azulejos no Liceu Cristão Liberal, M. C. Escher. Fonte: DOREEN et al, 2012, p.3.....	25
Figura 2 – Envelope Triangular, Delecicq (1997). Fonte: DELEDICQ, 1997, p. 22 .....	25
Figura 3 – <i>The Catch</i> , Doreen Koh. Fonte: DOREEN et al, 2012, p.4 .....	26
Figura 4 – À Esquerda o Painel 3 e à Direita Detalhe do Mesmo. Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 138 .....	28
Figura 5 – Papel de Parede Criado pelo Designer Shi Yuan. Fonte: Project Sticky. 2013 .....	28
Figura 6 – Cartaz Criado pelo Designer Shi Yuan. Fonte: Project Sticky. 2013 .....	29
Figura 7 – Cada Vez Mais Pequeno, M. C. Escher. Fonte: ESCHER, 2008, p. 36.....	30
Figura 8 – Divisão Regular de Superfície com Figuras Humanas para Circulação, M. C. Escher. Fonte: ERNTS, 2012, p.43 .....	30
Figura 9 – Tabuleiro Inspirado nas Obras de M. C. Escher. Fonte: Contém Design, 2013c .....	32
Figura 10 – Exemplo do Axioma de Euclides das paralelas. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 ..	33
Figura 11 – Plano $\beta$ . Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	36
Figura 12 – Representação da Linha no Espaço. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	36
Figura 13 – Superfície Representações. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	37
Figura 14 – Demonstração Folha de Papel Dobrada. Fonte: Projeto Apoema, 2013 .....	37
Figura 15 – Faixa de Möbius. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.....	38
Figura 16 – Direção da Faixa de Möbius. Fonte: SAMPAIO, 2008, p. 38.....	38
Figura 17 – Tipos de Superfícies Planas. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.....	39
Figura 18 – Superfície Cônica. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	39
Figura 19 – Superfície Cilíndrica. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	39
Figura 20 – Superfície de um Helicóide. Fonte: SOARES, 2013.....	39
Figura 21 – Superfície de um Dodecaedro. Fonte: FONTE, 2009.....	40
Figura 22 – Helicóide Empenado. Fonte: FONTE, 2009 .....	40
Figura 23 – Superfície de Hiperbolóide com uma Folha. Fonte: Teixeira et al., 1999 .....	40
Figura 24 – Superfície de uma Parabolóide. Fonte: FONTE, 2009 .....	40

Figura 25 – Superfície Esférica. Fonte: FONTE, 2009 .....	40
Figura 26 – Superfície de Elipsóide de Revolução. Fonte: FONTE, 2009.....	41
Figura 27 – Superfície de um Hiperbolóide de Revolução. Fonte: Teixeira et al., 1999 .....	41
Figura 28 – Superfície de um Parabolóide de Revolução. Fonte: FONTE, 2009.....	41
Figura 29 – Superfície de Toro. Fonte: Teixeira et al., 1999.....	41
Figura 30 – Tigelas da Empresa Oxford®. Fonte: ESTOL, PERONDI e TEIXEIRA, 2010, p.2 .....	42
Figura 31 – Tipos de Linha Poligonal. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	42
Figura 32 – Tipos de Polígonos. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	43
Figura 33 – Simetria entre Dois Pontos. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.....	43
Figura 34 – Reflexos de Formas. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.....	44
Figura 35 – Rotação de Formas. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	44
Figura 36 – Translação de Formas. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.....	45
Figura 37 – Passo a Passo de uma Simetria de Grade de Reflexão. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.....	46
Figura 38 – Exemplo de uma Figura-Vértice [Caso 01] e Outra não [Caso 02]; Segundo Barbosa (2010, p. 20-21). Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	47
Figura 39 – Conjunto de Polígonos. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.....	48
Figura 40 – Poliedro Convexo sendo Seccionado pela Reta $n$ . Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	49
Figura 41 – Poliedro não Convexo sendo Seccionado pela Reta $n$ . Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.....	49
Figura 42 – Ilustração Utilizando o Ponto. Fonte: Contém Design, 2013f .....	49
Figura 43 – Embalagem. Fonte: Contém Design, 2013a .....	51
Figura 44 – Elementos Visuais. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	52
Figura 45 – Exemplos de Elementos de Relacionais. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	53
Figura 46 – Produtos Inspirados nas Peças do Jogo Lego. Fonte: Contém Design, 2013d .....	53
Figura 47 – Inter-relação das Formas, Segundo Wong (2010). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S...	55
Figura 48 – Exemplos de Inter-relações de Formas e Subdivisões, Conceitos de Wong (2010). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	58

Figura 49 – Estrutura Visível. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	59
Figura 50 – Peça Gráfica Criada por Guilherme Marconi. Contém Design, 2013c.....	60
Figura 51 – Exemplo de um Módulo. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	60
Figura 52 – Módulos e Conjunto de Módulos Adjacentes, Versão de Contorno e Preenchimento. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013 .....	61
Figura 53 – Exemplo de uma Superfície Utilizando duas simetrias. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.....	63
Figura 54 – Exemplos com Multimódulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	64
Figura 55 – Exemplo de Estampa Localizada numa Peça de Vestuário. Fonte Contém Design, 2013c.....	65
Figura 56 – Gráfico Ilustrativo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	65
Figura 57 – Exemplos de Malhas. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	66
Figura 58 – Grade Básica Quadriculada. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	69
Figura 59 – Exemplos de Estruturas de Repetição Múltiplas. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	71
Figura 60 – Mapa. Fonte: Contém Design, 2013b.....	75
Figura 61 – Padrão. Fonte: Contém Design, 2013c .....	75
Figura 62 – Cartaz Criado por Kaushik Shivanagere Badarinarayana para o Festival Melbourne Food & Wine. Fonte: Contém Design, 2013b.....	77
Figura 63 – Superfície Criada por Guilherme Marconi para a Sinalização das Lojas da Nike no Brasil. Contém Design, 2013c.....	78
Figura 64 – Exemplos de Módulos. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S; 2014 .....	79
Figura 65 – Estudo do Encaixe do Módulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S; 2014 .....	79
Figura 66 – Exemplo de uma Superfície sem Encaixe. Fonte: Contém Design, 2013c.....	80
Figura 67 – Exemplo de um Sistema de Repetição. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S; 2014 .....	81
Figura 68 – Desconstrução do Módulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	82
Figura 69 – Comparação do Quadrado com o Módulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	82
Figura 70 – Superfície. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	82
Figura 71 – Painel de Azulejos, Instituto de Artes da Universidade de Brasília, 1998 Brasília – DF, Brasil. Fonte: BULCÃO, 2012. ....	83
Figura 72 – Exemplo de Superfície. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	83

Figura 73 – Exemplo de Superfície. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	84
Figura 74 – Exemplo de Superfície. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	84
Figura 75 – Favo Verde Aplicação do Produto. Fonte: Contém Design, 2013c.....	85
Figura 76 – Imagem a Superfície Planificável; Imagem b Superfície Não Planificável. Fonte: ESTOL, 2009, p. 40.....	86
Figura 77 – Processo de Impressão Tampográfico. Fonte: ESTOL, 2009, p. 49 .....	86
Figura 78 – Máquina de Expansão de Protótipos. Fonte: ESTOL, 2009, p. 56 .....	87
Figura 79 – Papel de Parede Feito por Aimee Wilder. Fonte: Contém Design, 2013c.....	88
Figura 80 – Lâmpada de Garrafa PET. Fonte: SANTOS; OLIVEIRA, 2012 .....	89
Figura 81 – Maratona de Londres, Contrapunto. Fonte: Contrapunto, 2013.....	90
Figura 82 – Superfície com o Tema Tartaruga. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	91
Figura 83 – Camisa Ilustrada por Chow Hon Lam. Fonte: LAM, 2011 .....	93
Figura 84 – Janus Fabric, Projeto dos Designers Kim Hyemin, Kim Minki e Lee Jisu. Fonte: Red dot Award, 2013.....	94
Figura 85 – <i>Up &amp; Down Box</i> , Projeto dos Designers Jung HoeYeong, Lee HyoMin, Lim JooYoung, Ryu JaeKeon, So ByungHyun. Fonte: Red dot Award, 2013.....	95
Figura 86 – Visão Superior do Engradado Comum. Fonte: Comércio Aqui, 2013.....	95
Figura 87 – <i>Looney Tunes</i> , Design de Lotus Bedding. Fonte: Contém Design, 2013c .....	96
Figura 88 – <i>Looney Tunes</i> , Design de Lotus Bedding. Fonte: Contém Design, 2013c .....	96
Figura 89 – Esquema de Classificação da Linguagem, Configurado por Twyman, 1985. Fonte: LIMA, 2009, p 38 .....	99
Figura 90 – ‘ <i>OUT OF THE BOX</i> ’ Projeto para a Samsung. FONTE: Vitamins Design, 2012.....	100
Figura 91 – Símbolo de Proibido Fumar, Penubag, Domínio Público. Fonte: Wikimedia Commons, 2007 .....	101
Figura 92 – Esquema de Classificação da Linguagem, Adaptado de Pettersson, 1989. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	102
Figura 93 – Superfície e Aplicação desta no Tecido, Elaborada por LJ. Fonte: Contém Design, 2013c.....	109
Figura 94 – Exemplo 1. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	111
Figura 95 – Exemplo 2. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	112

Figura 96 – Exemplo 3. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	112
Figura 97 – Tipos de Formas; Adaptado de Leitei (2007, p.44). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	114
Figura 98 – Formas, Adaptado Leite (2007, p. 45-46). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	114
Figura 99 – Mosaico Alhambra, Tartaglia, Domínio Público. Fonte: TARTAGLIA, 2002. ....	115
Figura 100 – Tipos de Mosaicos. Fonte: LEITE, 2007, p. 58. ....	115
Figura 101 – Superfície. Fonte: LEITE, 2007, p. 59 ....	115
Figura 102 – Pavimentação de Polígonos Regulares de mesmo Tipo. Fonte: BARBOSA, 2010, p. 14. ....	116
Figura 103 – Pavimentação de Polígonos Regulares de Tipos Diferentes. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	116
Figura 104 – Possibilidades de Mosaicos de Polígonos Regulares. Fonte: SALLUM, 2010, p.2	117
Figura 105 – Tipos de Mosaicos, Adaptado de Sallum (2010, p. 8- 9). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	117
Figura 106 – Padrão não Regular. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	117
Figura 107 – <i>Tessellation in Alhambra</i> , Gruban, Domínio Público. Fonte: GRUBAN, 2007 .....	118
Figura 108 – Passo a Passo. Fonte: DELEDICQ, 1997, p. 20 .....	119
Figura 109 – Final do Processo e a Superfície Ladrilhada. Fonte: DELEDICQ, 1997, p. 20. ....	119
Figura 110 – Envelope Baseado na Figura 109. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	119
Figura 111 – Adaptação com Embasamento no <i>Le logo do Kangourou</i> demonstrado por Deledicq (1997, p.28). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	120
Figura 112 – Realização de um Mosaico com um Canguru ( <i>Le Kangourou des Mathématiques</i> ). Fonte: Blog du club de maths, 2012. ....	120
Figura 113 – Adaptação do Passo a Passo demonstrada por DOREEN et al.( 2012). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	121
Figura 114 – Adaptação Passo a passo do Ladrido de um Peixe da Animação, <i>The Catch</i> (Usando Translação) Elaborado por Koh Doreen, demonstrada por Doreen et al.( 2012). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	121
Figura 115 – Recorte da Figura 113. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	122
Figura 116 – Modo Incorreto de Refletir a Forma para Ladrilhar um Plano. Fonte: DOREEN et al., 2012, p. 4. ....	122

Figura 117 – Adaptação do Passo a Passo da Animação, <i>The Herd</i> (Grade de Reflexão) Elaborado por Ervine Lin; Demonstrada por DOREEN et al.( 2012). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	123
Figura 118 – Escada Acima e Escada a Baixo, M. C. Escher. Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012 .....	124
Figura 119 – Obras de M. C. Escher, Primeiros Trabalhos. Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012 .....	125
Figura 120 – Obras de M. C. Escher, Período na Itália. Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012.....	125
Figura 121 – Obras de M. C. Escher, Período na Suíça & Bélgica. Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012 .....	126
Figura 122 – Obras de M. C. Escher, Período Retornando a Holanda. Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012 .....	126
Figura 123 – Obras de M. C. Escher, Período de Reconhecimento & Sucesso. Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012.....	127
Figura 124 – Adaptação do Passo a Passo da Animação Demonstrada por DOREEN et al. (2012) para Gerar a Superfície da Figura 1 desta Dissertação [p. 26]. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.	128
Figura 125 – Passo a Passo para a Construção da Superfície. Fonte: ERNST, 2012, p. 109 .....	128
Figura 126 – Metamorfose I, M. C. Escher. Fonte: ERNST, 2012, p. 26 .....	129
Figura 127 – Metamorfoses II, M. C. Escher. Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012.....	129
Figura 128 – Répteis, M. C. Escher. The M.C. Escher Company B.V., 2012.....	130
Figura 129 – Dia e Noite, M. C. Escher. Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012 .....	130
Figura 130 – Gravitação, M. C. Escher. Fonte: ESCHER, 2008, p. 77 .....	130
Figura 131 – Borboletas, M. C. Escher. Fonte: LOCHER, 2006, p. 60 .....	131
Figura 132 – Cavaleiros, M. C. Escher. Fonte: ESCHER, 2008, p. 25.....	131
Figura 133 – Limite Quadrado, M. C. Escher. Fonte: ERNST, 2012, p. 108 .....	132
Figura 134 – Limite Circular IV, M. C. Escher. Fonte: ERNST, 2012, p. 45 .....	132
Figura 135 – Sínteses e a Obra Turbilhões, M. C. Escher; Adaptado de Locher (2006, p. 176-177). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	133
Figura 136 – Resultado da Metamorfose com Triângulo do Quando 11. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	137

Figura 137 – Superfície Utilizando da Técnica Metamorfose com Triângulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	138
Figura 138 – Grade da Metamorfose Figura 118. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	139
Figura 139 – Transformação do Triângulo na Metamorfose da Figura 137. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	140
Figura 140 – Passo a Passo da Transformação do Hexágono e o Resultado da Superfície com esta Técnica. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	140
Figura 141 – Estampa Criada por Willam Morris. Fonte: ROTELLI, 2009. ....	142
Figura 142 – Protótipo sem a Aplicação do Método de Controle de Distorção. Fonte: ESTOL, 2009, p. 101.....	144
Figura 143 – Protótipo com a Aplicação do Método de Controle de Distorção. Fonte: ESTOL, 2009, p. 101.....	144
Figura 144 – Exemplo de <i>Checker</i> . Fonte: Saga, 2014.....	145
Figura 145 – Aplicação do <i>Checker</i> com Três Tipos de Mapeamento. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	145
Figura 146 – Vista Posterior. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	146
Figura 147 – Vista com Perspectiva. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	146
Figura 148 – Painel 1. Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 125.....	147
Figura 149 – Painel 2. Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 130.....	147
Figura 150 – (a) Módulos do Painel 2, (b) Encaixe dos Módulos. Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 130 .....	148
Figura 151 – Passo a Passo para Criar a Forma do Lagarto. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	148
Figura 152 – Painel 3. Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 138.....	149
Figura 153 – Módulo. Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 99.....	149
Figura 154 – Projeto Atoll [Cobogó] de Renata Rubim Design & Cores. Fonte: Contém Design, 2013c.....	150
Figura 155 – Projeto <i>City</i> de Renata Rubim Design & Cores. Fonte: Contém Design, 2013c ...	150
Figura 156 – <i>Rapport</i> Direto e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 6.....	151
Figura 157 – <i>Rapport</i> Saltado e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 7.....	152

Figura 158 – <i>Rapport</i> Barrado e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 8.....	152
Figura 159 – Multimódulo do <i>Rapport</i> Barrado. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	153
Figura 160 – <i>Rapport</i> Rotativo (Simétrico e Assimétrico) e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 10.....	153
Figura 161 – <i>Rapport</i> Espelhado ou Rebatido e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 10 .....	154
Figura 162 – Exemplos de <i>Rapport</i> Rebatido com Formas Simétricas e Assimétricas. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	155
Figura 163 – <i>Rapport</i> Duplo-Espelho e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 11 .....	155
Figura 164 – Configurando uma Superfície a partir de um Triângulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	156
Figura 165 – Configurando uma Superfície a partir de um Hexágono. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	156
Figura 166 – Superfície a partir de um Quadrado [ <i>Rapport</i> Direto]. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	157
Figura 167 – Superfície a partir de um Retângulo [ <i>Rapport</i> Saltado]. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	158
Figura 168 – Projeto Cenográfico Carnaval do Recife 2013, Polo Afro, feito por Bel Andrade Lima. Fonte: LIMA, 2013 .....	163
Figura 169 – Projeto Cenográfico Carnaval do Recife 2013, Polo Afro, feito por Bel Andrade Lima. Fonte: LIMA, 2013 .....	164
Figura 170 – Caboclo de Lança, Carnaval Multicultural do Recife 2011 por Anna Anjos. Fonte ANJOS, 2011 .....	165
Figura 171 – Caboclo de Lança. Fonte: Secretaria de Turismo de Pernambuco, 2012.....	165
Figura 172 – Passo a Passo da Desconstrução de um Triângulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	166
Figura 173 – Superfície a partir das Técnicas Mosaico, Envelope e <i>Tessellation</i> [com o Triângulo]. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	167
Figura 174 – Superfície a partir das Técnicas do Envelope e Conceitos de Design [com o Hexágono]. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	169
Figura 175 – Superfície a partir das Técnicas do Envelope e Conceitos de Design [com o Quadrado]. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	170

Figura 176 – Superfície a partir da Técnica do Mosaico, Envelope, <i>Tessellation</i> e <i>Rapport</i> . Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	171
Figura 177 – Superfície a partir da Técnica do Mosaico e <i>Rapport</i> . Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. .....	172
Figura 178 – Módulo da Figura 173. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	172
Figura 179 – Módulos. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	173
Figura 180 – Recorte do Encaixe da Figura 176. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S. ....	174
Figura 181 – Configuração do Módulo da Superfície da Figura 177. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	174
Figura 182 – Modelo triangular da atividade. Fonte: HEEMANN, 2004, p. 3. ....	176
Figura 183 – Sistema de Atividade Humana. Fonte: HEEMANN, 2004, p. 5 .....	177
Figura 184 – Sistema de Atividade Humana   Manual. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	179
Figura 185 – Manual   Módulo e Superfície de Paulo Fonte: CAVALCANTI, A. H. S. ....	180
Figura 186 – Manual   Módulo e Superfície de Paulo. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S. ....	180
Figura 187 – Manual   Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.....	181
Figura 188 – Manual   Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.....	181
Figura 189 – Pavimentação com figuras geométricas. Fonte: XPLORE & XPRESS .....	182
Figura 190 – Sistema de Atividade Humana   Digital. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	183
Figura 191 – Digital   Módulo e Superfície de Paulo. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S. ....	183
Figura 192 – Digital   Módulo e Superfície de Paulo. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S. ....	184
Figura 193 – Digital   Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.....	185
Figura 194 – Digital   Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.....	185
Figura 195 – Digital   Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.....	186
Figura 196 – Modelo da Ficha de Análise. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	190
Figura 197 – Amostra das Superfícies Escolhidas. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	191
Figura 198 – Exemplo de Fechamento de um Quadrado. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	209
Figura 199 – Resposta da Pergunta 6, Ficha de Análise Número 2, Página 157. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	210
Figura 200 – Detalhe da Repetição do Módulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	211

Figura 201 – Exemplo de Desconstrução da Forma Usando Simetrias. Autoria: CAVALCANTI, A.  
H. S. .... 212

## Lista de Diagrama

Diagrama 1 – Estrutura da Pesquisa Bibliográfica .....	24
Diagrama 2 – Fases e os Objetivos da Pesquisa.....	31
Diagrama 3 – Esquema.....	33
Diagrama 4 – Fluxograma das Etapas para a Configurar uma Padronagem.....	84

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Tipos de Superfícies.....	39
Quadro 2– As Relações entre as Formas, Segundo Wong (2010).....	50
Quadro 3 – Variações das Formas, Segundo Wong (2010).....	56
Quadro 4 – Tipos de Sistema.....	62
Quadro 5 – Tipos de Simetria .....	63
Quadro 6 – Tipos de Malhas .....	67
Quadro 7– Transformações Possíveis em Malha .....	68
Quadro 8– Variações de Grade Básica, Segundo Wong (2010). .....	69
Quadro 9 – Tipos de Texturas Segundo Wong (2010). .....	72
Quadro 10 – Termos e suas Similaridades. ....	73
Quadro 11 – Técnicas Visuais, Segundo Dondis (2007). ....	104
Quadro 12 – Passo a Passo da Metamorfose. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.....	134
Quadro 13 – Relação Técnicas e Superfícies.....	161

## Sumário

1	Introdução .....	23
2	Conceituando o Universo da Superfície .....	32
2.1	Geometria & Design de Superfície .....	33
2.1.1	Termos na Geometria .....	35
2.1.2	Termos no Design de Superfície .....	49
2.1.3	Comparando os Conceitos   Geometria & Design de Superfície .....	73
2.2	Fundamentos e Qualidade em Design de Superfície .....	76
3	A Criatividade & Design .....	89
3.1	Criatividade ‘o que é isso?’ .....	92
3.2	Linguagem Visual .....	97
3.3	Linguagem Gráfica & Criatividade   Considerações .....	109
4	Geometria e suas possibilidades .....	111
4.1	A Arte de Criar Mosaico .....	113
4.2	Técnica do Envelope [Pavages] & Tessellation .....	118
4.3	M.C. Escher e a sua Geometria   ‘Superfícies Escherianas’ .....	124
5	Design de Superfície .....	142
5.1	O Rapport e suas Possibilidades .....	151
5.2	Criando Superfície .....	155
6	Entendendo & Comparando .....	159
6.1	Concebendo o Maracatu de Superfície .....	162
6.2	Experimentando Superfície .....	175
7	Análise das Superfícies .....	189
8	Conclusão .....	212
	Referências .....	215
	Apêndice 1 .....	228
	Apêndice 2 .....	229
	Plano de aula (Experimento piloto) .....	229

Primeira fase   manual [1 encontro].....	229
Segunda fase   digital [2 encontros ] .....	229
Apêndice 3.....	230
Questionário 01.....	230
Apêndice 4.....	231
Questionário 02.....	231
Apêndice 5.....	234
Estruturas Hierárquica da Atividade dos Sujeitos .....	234
Apêndice 6.....	242
Oficina CIDI.....	242

# 1 Introdução

A geometria é a linguagem do homem. Mas ao determinar as distâncias respectivas dos objetos, ele inventou ritmos, ritmos sensíveis ao olho, nítidos nas suas relações. E esses ritmos estão no nascimento de comportamentos humanos. Ressoam no homem por uma fatalidade orgânica, a mesma fatalidade que faz com que as crianças, os velhos, os selvagens, os letrados tracem a seção áurea. (LE CORBUSIER, *apud* ELAM, 2010, p. 5).

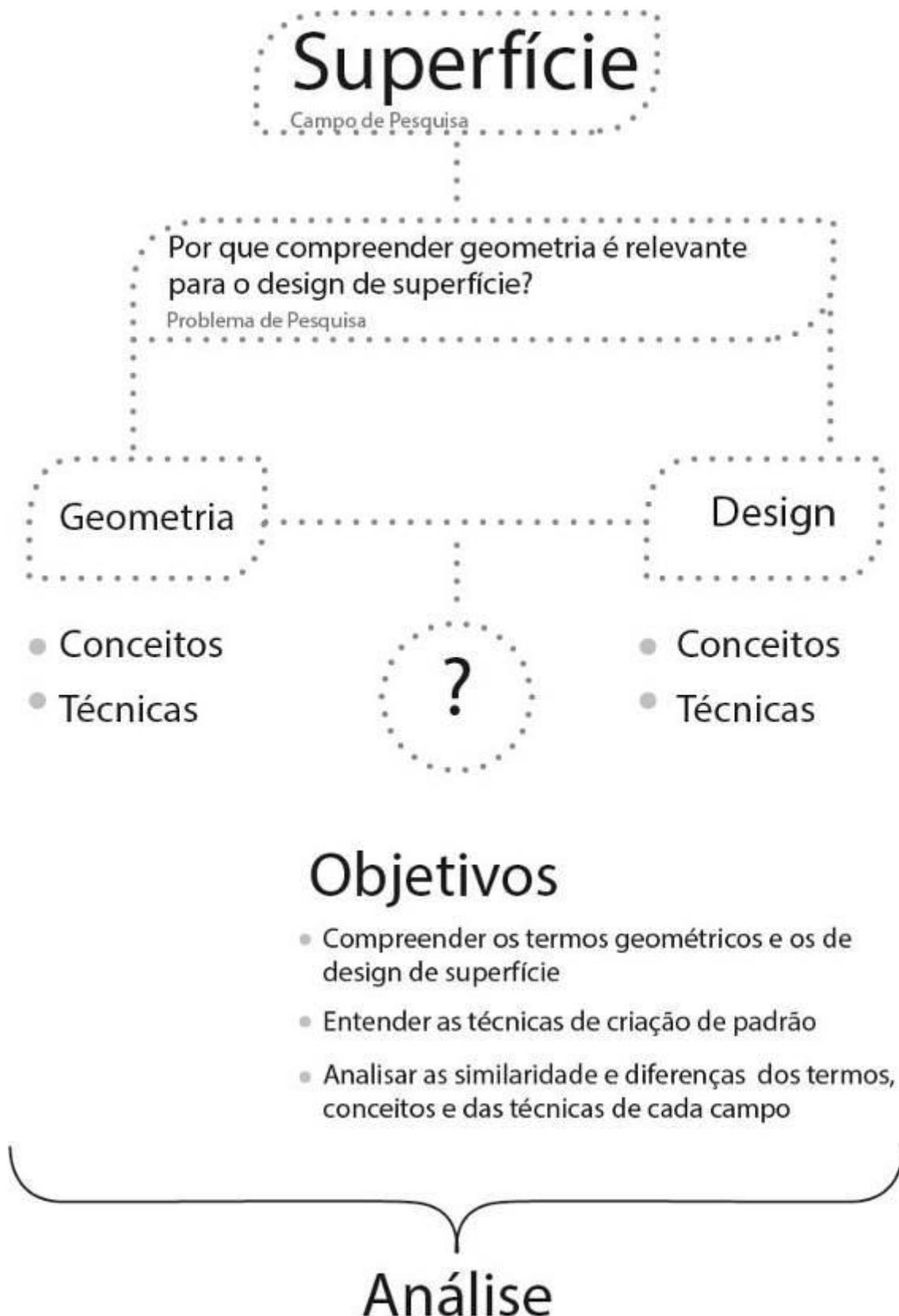
Partindo do texto acima esta pesquisa busca explorar as possibilidades geométricas como ponto de partida para a geração de estampas. Isto é, trabalhar as conexões existentes entre as teorias geométricas com a arte de criar superfícies, com intuito de compreender os detalhes dos conceitos, teorias que envolvem este tipo de projeto no design.

Assim, **por que compreender geometria é relevante para o design de superfície?** Uma possível resposta para esse questionamento seria justamente que a geometria apresenta uma produção técnica de geração de padrões as quais foram/são utilizadas por artistas ou mesmo povos antigos. Neste sentido, a pesquisa busca trazer as técnicas geométricas [de diversos autores] para perceber as similaridade e diferenças entre os termos e conceitos diversas áreas de conhecimento desde a matemática ao design de superfície.

O Diagrama 1 ilustra a estrutura do estudo desta pesquisa, tendo como foco a **superfície** que pode ser entendida como algo de revestimento, além disso, essa tem uma conexão com o ato de repetir uma forma e/ou um elementos com o intuito de gerar um padrão.

Existe no Diagrama 1 dois 'pilares' que são à base da pesquisa, ou seja, são os dois temas centrais [geometria e design de superfície] os quais são trabalhados partindo de uma fundamentação teórica [com autores da área da matemática e do design] para contextualizar a superfície nos conceitos e nas técnicas percebendo suas similaridades e diferença.

Diagrama 1 – Estrutura da Pesquisa Bibliográfica



Esta arte de criar repetição de formas vem desde a Idade Antiga em que povos como Egípcios, Árabes, Mouros, Romanos, entre outros, configuravam os seus mosaicos tendo como base a geometria (SALLUM, 2010). Com isso, as obras desses povos foram inspirações para artistas bem como pesquisadores. Um exemplo de artista que teve como base os mosaicos dos povos mouros foi Maurits Cornelis Escher que trabalhava as técnicas geométricas de pavimentação juntamente com a criatividade. Por exemplo, M. C. Escher conseguia transformar um quadrado em um cavalo [Figura 1], ou seja, partia de uma figura geométrica para gerar uma forma que se aproximasse da realidade; ele tinha a geometria como uma ferramenta válida para configurar as suas obras. Outro exemplo é Deledicq (1997) que apresenta estudos de transformar as figuras geométricas pela técnica que ele denomina de '*Le truc de l'enveloppe*' [o truque do envelope]. Na Figura 2 observa-se uma imagem que lembra um esquilo demonstrando que o ato de desconstruir uma figura pode gerar uma composição dinâmica.

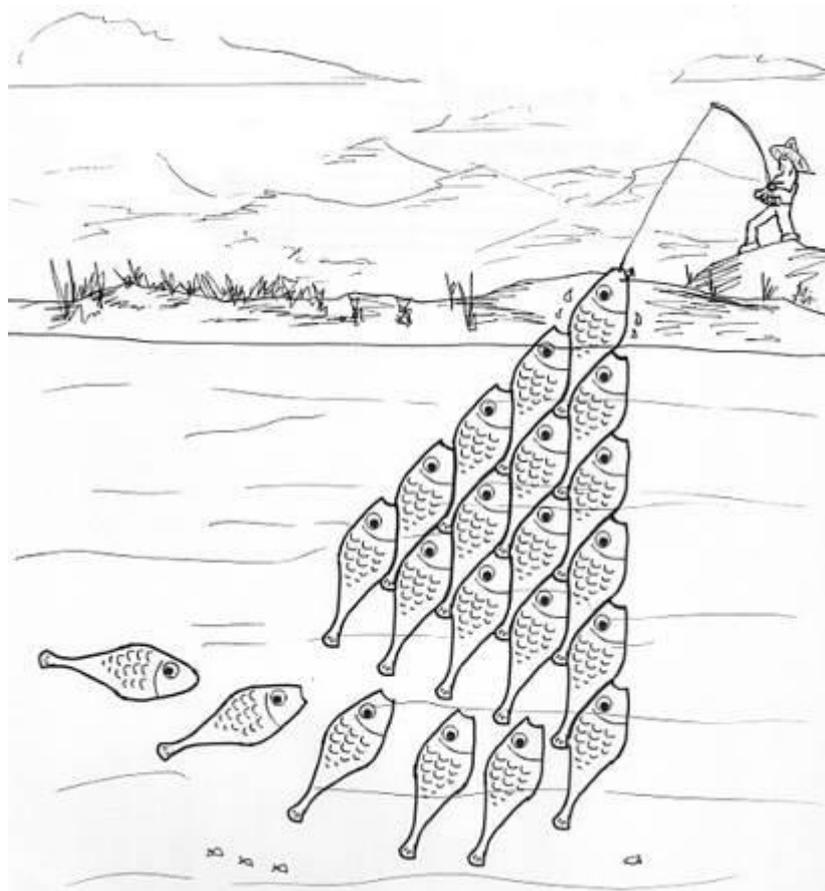


Figura 1 - Mural de Azulejos no Liceu Cristão Liberal, M. C. Escher. Fonte: DOREEN et al, 2012, p.3



Figura 2 – Envelope Triangular, Deledicq (1997). Fonte: DELEDICQ, 1997, p. 22

Doreen et al. (2012) refere-se a um grupo de pesquisadores matemáticos que buscou embasamento teórico nas obras de M. C. Escher, no *site* criado por eles são apresentado conceitos e animações das pesquisas sobre este artista, contudo, eles referem-se aos padrões de M. C. Escher como *'tessellation'*<sup>1</sup>. Com isso, Doreen et al. (2012) assim como Escher e Deledicq (1997) apresentou modelos para modificar a figura geométrica para criar formas figurativas que representassem a realidade [Figura 3].



**Figura 3 – The Catch, Doreen Koh.** Fonte: DOREEN et al, 2012, p.4

Além destes, autores como Sallum (2010) e Barbosa (2010) trabalham com estudos relacionados com a divisão regular de um plano utilizando a geometria para compor mosaicos, isto é, eles demonstram arranjos que podem ser trabalhados com figuras geométricas de mesmo tipo ou de tipos diferentes. Observa-se também que na área do Design esta arte é trabalhada no Design de Superfície em que autores como Rüttschilling (2008) apresenta estudos sobre modelos de configuração de estampas.

Desta forma, um dos objetivos desta pesquisa é entender e analisar as técnicas propostas pelos autores de épocas e contextos culturais diversos para trabalhar as suas similaridades e diferenças. Desvendando como a geometria é aplicada por cada um deles, e, como a mesma pode ser trabalhada nos projetos de design.

<sup>1</sup> Numa tradução livre equivaleria a mosaicos.

Pensar a geometria juntamente com a criatividade trata-se de ter um mecanismo a mais para configurar designs de superfícies. Isto é, apresentar para os estudantes de design e de áreas afins [bem como os profissionais destas áreas] que as possibilidades geométricas são inúmeras e que quando conectadas com a criatividade podem gerar composições similares as de M. C. Escher. Visto que muitas das práticas de criação das estampas – no design de superfície – são voltadas a técnica do *rapport* que utiliza de um mesmo módulo para elaborar padrões diferentes. Com isso, ao se explorar outros formatos/figuras as alternativas de composições são ampliadas.

Em suma, este estudo analisa as técnicas para a criação de superfícies sendo elas: pavimentação de um plano [mosaicos]; envelope [*pavages*]; *Tessellation*; Metamorfose, Infinito e *Rapport* [Design de superfície], apresentando como objetivo geral explicar e comparar as possibilidades geométricas para a criação de design de superfície.

Deste modo, contendo a utilização destas técnicas tanto no ensino como nos projetos, ou seja, torna-se viável a produção de designs de superfícies com características que podem ir além de uma forma geométrica fechada ou mesmo tender ao infinito, ou ainda, se fragmentar/ramificar demonstrando inúmeras formas para estruturação do projeto.

Além da aplicabilidade projetual, estas técnicas podem ajudar no ensino por apresentar aos alunos conceitos referente à geometria cujo objetivo é ampliar o entendimento deste assunto, como também, demonstrar aos alunos da disciplina de Design de Superfície (ou similar) que a técnica de sistema de repetição do módulo pode apresentar formatos diversos.

Investigar e entender essas técnicas [Envelope, *Tessellation*, Mosaicos, Metamorfose, Infinito e as do *Rapport*] é outro objetivo deste estudo que busca apresentar novas possibilidades de configuração para a aplicação em áreas não matemáticas [como design e arquitetura]. Assim, ilustrar os tipos de encaixes apresentados por essas técnicas podem colaborar na geração de projetos de design. Como por exemplo, no projeto de uma estante a técnica do envelope ajudaria a desenvolver novos arranjos [encaixes] em que as formas geométricas [triângulos, quadrados] podem ser transformadas em figuras reais.

O estudo de Silveira (2011) apresenta um trabalho que aborda os temas sustentabilidade, design de superfície e algumas obras de M. C. Escher de maneira conjunta, isto é, explora a configuração de painéis sustentáveis. Nota-se que Silveira (2011) propõe uma produção viável de modulados encaixáveis partindo de materiais de refugos, ou melhor, materiais que foram descartados por algumas fábricas os quais podem ser reaproveitados para a produção de painéis inspirados nas obras de Escher. Com isso, este exemplo contempla o Design de Superfície como uma ferramenta para a criação de painéis com características funcionais, estéticas, estruturais e sustentáveis, como pode ser observado na Figura 4.

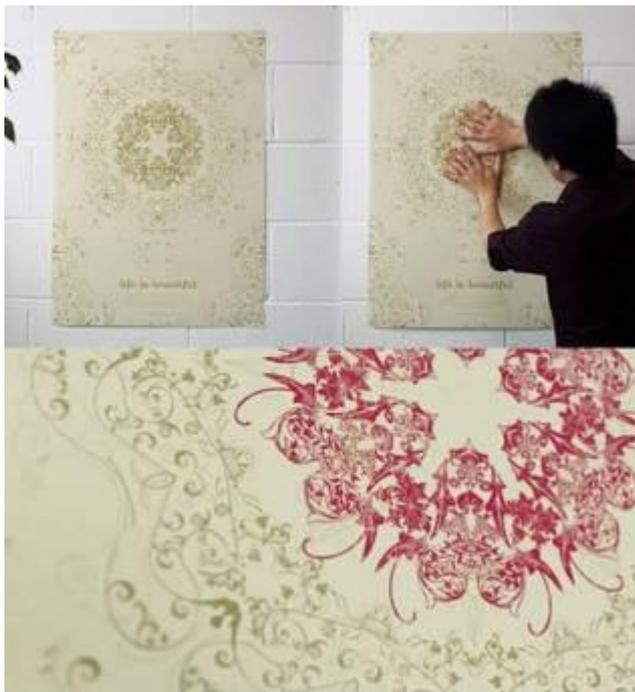


**Figura 4 – À Esquerda o Pannel 3 e à Direita Detalhe do Mesmo.** Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 138

Outro exemplo que demonstra o design de superfície como algo que pode ir além do caráter estético são os papéis de parede do designer Shi Yuan os quais reagem com o calor. A Figura 5 ilustra a reação do papel de parede com o calor emitido pelo aquecedor, no qual o efeito é fazer com que as flores desabrochem. Nota-se que esta ação passa a mensagem para o usuário de que o aquecedor está ligado servindo como um mecanismo de informação. Já a Figura 6 apresenta o contato do usuário no cartaz, com o mesmo material do papel de parede, demonstrando que até um simples toque faz com que a tinta apresente uma reação.



**Figura 5 – Papel de Parede Criado pelo Designer Shi Yuan.** Fonte: Project Sticky. 2013



**Figura 6 – Cartaz Criado pelo Designer Shi Yuan.** Fonte: Project Sticky. 2013

Esses exemplos das Figuras 4 a 6 revelam que a superfície pode ser utilizada como algo sustentável ou mesmo como informação tornando-se algo, indo muito além da estética. Contudo, Löbach (2001) refere-se à superfície como um fator [aspecto] que leva o usuário a querer comprar um determinado artefato, pois, incorpora valores simbólicos que se conectam com o sujeito.

[...] a CONFIGURAÇÃO estética dos objetos é tarefa do designer. Isto porque, nos objetos, a verdade deriva da totalidade, e esta é simbólica por definição. O trabalho do designer é integrar todas as faculdades humanas no objeto, humaniza-lo, para que o próprio homem se veja no mundo que ele mesmo criou. Caso contrário, o objeto torna-se oco de sentido, e o homem que vive ao seu lado se aliena do mundo que construiu. (CIPINIUK, 2011, p. 35.)

Transcrever esses valores é apresentar no objeto [como um todo] algo que o sujeito se identifique e essa função cabe ao designer. Assim, estudar algo que irá contribuir com o processo de design é relevante, pois, auxiliará o mercado para satisfazer as necessidades estéticas dos usuários.

Nota-se que explicar a geometria aplicada pelos autores citados anteriormente é trazer para o campo do saber do Design conhecimentos matemáticos que podem levar à configuração de ladrilhos que podem se transformar, ou mesmo, levarem ao infinito. As Figuras 7 e 8 a seguir ilustram um pouco do trabalho de M. C. Escher.



Figura 7 – Cada Vez Mais Pequeno, M. C. Escher. Fonte: ESCHER, 2008, p. 36

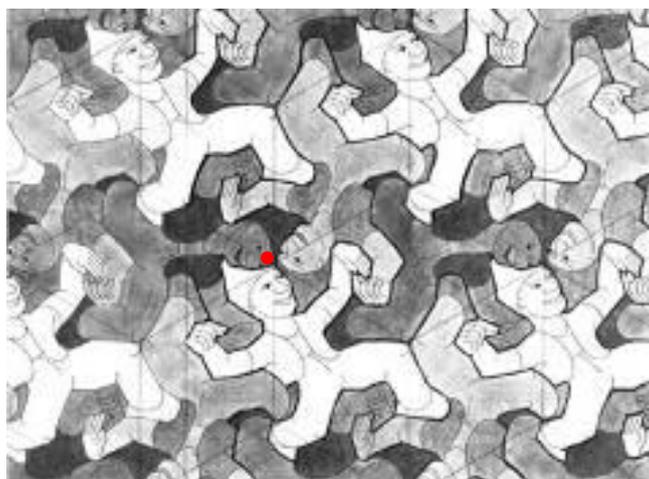


Figura 8 – Divisão Regular de Superfície com Figuras Humanas para Circulação, M. C. Escher. Fonte: ERNTS, 2012, p.43

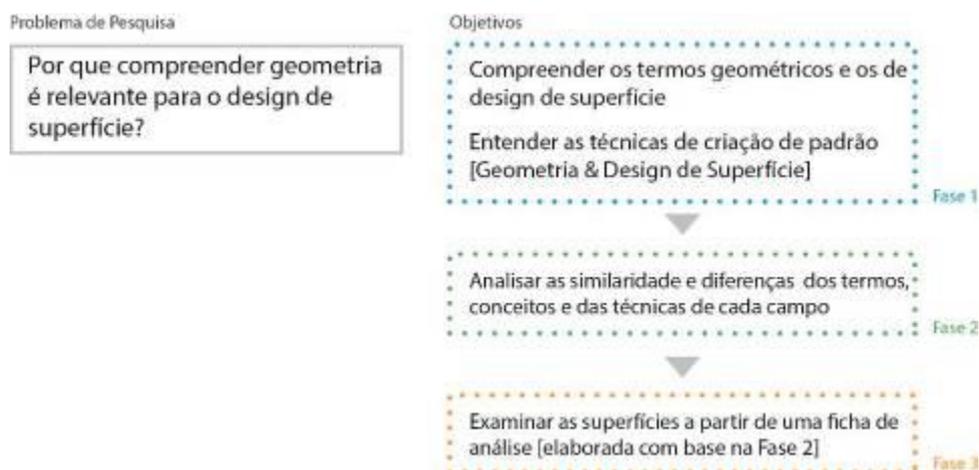
Observa-se a necessidade de investigar o modo de como esse artista e os autores como Deledicq (1997) chegavam a esse tipo de formas [Figura 2, 7 e 8]. Isto é, saber, por exemplo, qual o método usado por M. C. Escher para desenvolver a figura do lagarto [Figura 7], como também que princípios da geometria ele utilizou para criar as superfícies. Vale salientar que a Figura 8 apresenta um eixo de rotação para repetir o módulo [o Homem] em todo o plano, enquanto que na Figura 7 o módulo se contrai para o interior do plano, demonstrando que cada superfície utilizou um conceito da geometria distinto.

Existe ainda uma necessidade de esclarecer os termos que são utilizados na Geometria e no Design de Superfície, desta maneira, o Capítulo 2 se comporta como uma introdução à nomenclatura destas áreas, ou seja, trata-se de um capítulo introdutório para explicar as terminologias existentes em cada área que trabalha com esse tipo de projeto. Contudo, a pesquisa manteve o foco nas técnicas de pavimentação.

Com relação à metodologia deste trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória e analítica, por conta que esta visa estudar um conteúdo bibliográfico de duas áreas, e assim, discutir como cada uma pode contribuir para a geração de padronagens. O método de abordagem escolhido foi o dedutivo já que este articula antecessores e os resultados, ou seja, os precursores seriam os fundamentos bibliográficos da Geometria e do Design de Superfície tendo como resultado as análises destes dois campos e suas contribuições. Assim, para investigar esses conceitos optou-se pela técnica comparação, e a partir desta é realizada uma análise de conteúdo. Cabe ressaltar, que na medida em que são apresentadas os conceitos e técnicas são apresentadas algumas as figuras elaboradas pela própria pesquisadora, sendo estas executadas com o auxílio do programa da Adobe *Illustrador*.

O Diagrama 2 refere-se à estrutura da pesquisa dividida em três fases: a primeira é a de investigação do conteúdo de ambas as áreas apresentando algumas considerações preliminares; a segunda trata da fase em que foi realizada a análise do conteúdo investigado na fase anterior; a terceira tem o foco de examinar as superfícies a partir de uma Ficha de Análise configurada segundo os conceitos analisados na Fase 2. Com isso, busca-se nesta pesquisa trazer teorias, conceitos e técnicas sobre o desenvolvimento de superfície para demonstrar que a geometria pode contribuir com o design de superfície.

**Diagrama 2 – Fases e os Objetivos da Pesquisa**



Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

## 2 Conceituando o Universo da Superfície

Entende-se por superfície como um ente geométrico o qual apresenta a característica de ser bidimensional (Só Matemática, 2013a). Partindo dessa definição matemática nota-se que uma parede, um piso e uma placa metálica, são exemplos de superfícies, do mesmo modo que uma superfície num artefato está ligada tanto ao tipo de material utilizado bem como à aparência do mesmo. A Figura 9 traz como exemplo um tabuleiro de xadrez, este objeto apresenta como material a madeira, além disso, foi trabalhada uma superfície a qual utiliza a ilustração de uma tartaruga para os caminhos que as peças irão seguir durante o jogo – essas tartaruguinhas equivalem ao quadrado de um tabuleiro normal, que por si só já seria uma superfície.



**Figura 9 – Tabuleiro Inspirado nas Obras de M. C. Escher.** Fonte: Contém Design, 2013c

Pensar a superfície num artefato remete trabalhar com a percepção [sentidos] do observador/usuário em olhar e/ou sentir o artefato na qual essa característica é atrelada a sua estética. Löbach (2001) transmite a ideia de que a função estética trabalha “[...] a relação entre o produto e um usuário no nível dos processos sensoriais.” (p. 59), onde o designer busca atribuir ao artefato conceitos, formas, detalhes, entre outros aspectos, para serem observados [pelos sujeitos] como um todo. Cipiniuk (2011) também impõe a responsabilidade de aplicar a estética nos artefatos ao designer, pois, este profissional contém o conhecimento de articular os aspectos simbólicos, ou melhor, de trabalhar as características culturais [valores] juntamente com as utilidades do objeto.

Nota-se que a estética se comporta como um aspecto relevante para a configuração de artefatos e inserida nela estão aspectos como forma, cor, textura, superfície, entre outros. Esta pesquisa procura estudar as superfícies ‘ilustrativas’, ou seja, trabalhar estudos relacionados às técnicas de configuração de estampas. Assim, este capítulo busca explicar sobre os termos referentes a este processo de criação no campo da Geometria e do Design de Superfície.

Além disso, este capítulo conceitua o processo de configuração de uma padronagem [da Forma à Geração de Padrões], bem como os componentes que estão presentes de maneira indireta nesse processo [criatividade, linguagem]. Pois, estes contemplam aspectos os quais auxiliam de maneira a transcrever significados à superfície, ou seja, trabalhar a criatividade e a linguagem é uma forma de articular de elementos [signos] para que o sujeito se identificar com aquele artefato [criar uma ligação]. Desta forma, busca-se com as seções a seguir fundamentar definições referentes aos termos e conceitos que estão presentes na Geometria e no Design de Superfície.

## 2.1 Geometria & Design de Superfície

A geometria euclidiana teve como base os manuscritos deixados por Euclides, sendo esta uma área da matemática que faz o uso dos axiomas<sup>2</sup>. Observa-se que estes são a base para desenvolver os mecanismos que irão construir a geometria euclidiana. O Diagrama 3 demonstra um esquema dos aspectos que envolvem/rodeiam os axiomas.

Diagrama 3 – Esquema.



Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

Hilbert (2003) apresenta o axioma de Euclides das paralelas: “Seja  $a$  uma recta qualquer e  $A$  um ponto exterior a  $a$ ; então, no plano determinado por  $a$  e  $A$  há, no máximo, uma recta que passa por  $A$  e não corta  $a$ ” (HILBERT, 2003, p.26)<sup>3</sup>. Com base neste axioma surgem muitos teoremas, como por exemplo, o de que se uma terceira reta  $c$  corta ortogonalmente a **reta  $a$**  ela também irá cortar a **reta  $a'$**  da mesma forma, ou seja, os ângulos formados por este corte serão congruentes, como mostra a Figura 10. A partir desse axioma podem surgir outras afirmações ou teoremas. Assim, dentre os assuntos abordados por esta área observa-se que a pavimentação ou ladrilhamento é uma forma de configurar superfícies, cujo foco deste Capítulo é apresentar os termos presentes na pavimentação.

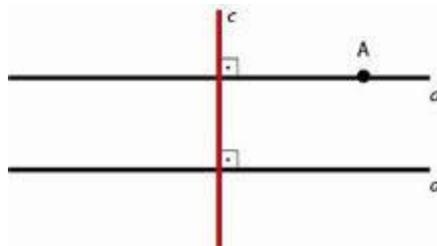


Figura 10 – Exemplo do Axioma de Euclides das paralelas. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

<sup>2</sup> São verdades absolutas, ou seja, afirmações que não são questionáveis.

<sup>3</sup> Este autor fez uma simplificação do axioma.

<sup>4</sup>  $a'$  é a reta paralela a reta  $a$  que passa pelo ponto  $A$ .

Com isso, após uma exaustiva busca de fontes de pesquisa, fez-se um *checklist* dos verbetes<sup>5</sup> mais abordados nos livros, artigos e sites [nas referências desta pesquisa] referentes à superfície na Geometria.

Já o Design de Superfície é uma área que está conquistando o seu espaço no campo de pesquisas em Design. Dentre os investigadores que estudam este tema destaca-se os estudos de Rüttschilling (2008) que busca desenvolver e promover o design de superfície como um campo relevante para área do design.

Design de Superfície é uma atividade técnica e criativa cujo objetivo é a criação de imagens bidimensionais (texturas visuais e tácteis), projetadas especificamente para a constituição e/ou tratamento de superfícies, apresentando soluções estéticas e funcionais adequadas aos diferentes materiais e processos de fabricação artesanal e industrial (RÜTHSCHILLING, 2006).

Assim, esta seção busca apresentar termos referentes ao Design de Superfície, tendo em vista isso, Fantinel e Rüttschilling (2006) apresentam um estudo no qual propõem uma taxionomia em design de estampa cujo intuito é trazer uma classificação aos tipos de desenhos na superfície. Isto é, estas autoras identificaram e classificaram estes tipos em:

- **Desenho livre:** consiste na fase inicial do projeto de design de superfície em que o designer se utiliza de técnicas de desenho, pelo uso de mecanismos digitais [programas gráficos] ou manuais [papel, nanquim, lápis], cujo intuito é elaborar uma imagem/composição visual. Em que esta pode ser usada para fins de uma estampa<sup>6</sup> localizada [sem repetição] ou corrida [com repetição utilizando o módulo].
- **Simulação:** trata-se de um procedimento em que o designer tenta representar algum material no seu produto – por exemplo, madeira, metal e granito. Este processo pode ser realizado com o auxílio de programas gráficos em que a imagem do material é digitalizada para gerar uma padronagem, e assim, aplica-la no artefato. Desta forma, a Simulação se comporta como uma *mimese* [imitação] da textura real.
- **Apropriação:** como o próprio nome sugere está relacionada ao ato se apropriar de algo, neste caso, o designer toma posse de uma forma [ilustração, obra, produto] configurada por terceiros para compor a sua superfície. Assim, a Apropriação é quando o designer busca referências de outros profissionais para configurar o seu projeto.
- **Tradução de Gênero Artístico:** está conectada ao ato de extrair dos projetos de outras áreas visuais, e, assim, configurar “[...] novos padrões para o desenvolvimento de novas estampas. Essas obras são retrabalhadas manualmente ou inseridas no

---

<sup>5</sup> Em língua portuguesa e estrangeira.

<sup>6</sup> Os conceitos de repetição, módulo, estampa corrida e localizada serão abordados nas seções 2.1.2 e 3.4 desta dissertação.

computador para serem manipuladas em softwares específicos.” (FANTINEL, RÜTHSCHILLING, 2006, p. 4-5).

- **Colagem – Assamblagem:** neste caso o designer trabalha em uma composição feita a partir de vários tipos de elementos (podendo ser de outros projetos já elaborados) que podem ter ou não relação com a proposta conceitual. Com isso, o designer reorganiza os elementos para formar a superfície. Fantinel e Rütshchilling (2006) relatam que pode haver uma junção entre elementos reais com virtuais bem como o uso de pinçados de partes concretas juntamente com os autorais do designer.
- **Técnicas Artesanais:** quando o design de superfície é configurado “[...] a partir da digitalização de superfícies criadas a partir de técnicas artesanais [...]. As imagens obtidas alimentam o software apropriado e o designer atua aprimorando a continuidade da imagem para que o tecido impresso industrialmente, mantenha a ilusão de ter sido feito artesanalmente.” (FANTINEL, RÜTHSCHILLING, 2006, p. 5).
- **Outras Taxonomias:** são aquelas que trabalham com diversos tipos de desenho, segundo Fantinel e Rütshchilling (2006), como “[...] os motivos étnicos (imagens características da cultura de um povo, africano, chinês, baiano etc.), desenhos clássicos (listrados, florais, xadrezes, geométricos...), ou desenhos relacionados a algum movimento das artes (Art Nouveau, Art Deco, Barroco, Belle Epoque, Optical Art etc.) [...]” (p. 5-6).

Esta classificação contribui para entender como o desenho se comporta no Design de Superfície, deste modo, procura-se nesta seção aprofundar alguns dos termos, apresentados por Fantinel e Rütshchilling (2006) e o de outros autores relacionados ao design de superfície, e entender como estes se comportam na superfície. Assim, foi feito um *Checklist* destes – podendo ser observado nas próximas subseções.

### 2.1.1 Termos na Geometria

Os tópicos a seguir apresentam as palavras e suas definições que se tornam fundamentais para a compreensão das análises que estão por vir.

#### Ponto

Trata-se de um ente geométrico que adimensional (Só Matemática, 2013b). Além disso, o ponto pode indicar um local no espaço, ou ainda, a sua localização é designada através de coordenadas  $[x,y]$  no plano cartesiano (Só Matemática, 2013d).

#### Linha

Este ente geométrico apresenta como característica ser unidimensional, ou seja, apresenta uma única dimensão (Só Matemática, 2013c). Outra característica da Linha é que pode ser representada através da união de dois pontos ou por meio do movimento de um ponto (LUPTON; PHILLIPS, 2008).

#### Plano

Refere-se a uma forma plana que se prolonga infinitamente no espaço euclidiano em todas as direções. Na geometria um plano pode ser definido por diversos elementos geométricos, por exemplo, três pontos não colineares<sup>7</sup> ou ainda por duas retas paralelas (SOUZA, 2002). A Figura 11 é um exemplo de um plano sendo definido por três pontos não alinhados.

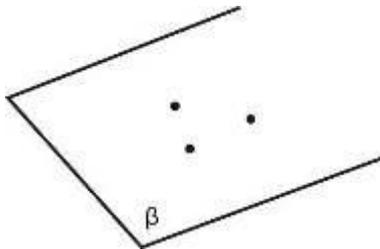


Figura 11 – Plano  $\beta$ . Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

### Volume

Trata-se de uma grandeza para definir o valor que um objeto ocupa no espaço. (CASTILHO, GARCIA, 2006, p. 356)

### Superfície

Antes de definir o que é uma superfície notou-se a necessidade de explicar, primeiramente, como os elementos geométricos podem ser representados no espaço. Assim, optou-se pela linha que é um ente de uma só dimensão [comprimento] e ilimitada em suas direções (RICH, 2003). A Figura 12 demonstra dois tipos de representação da linha no espaço, observa-se que a linha continua sendo unidimensional [uma só dimensão], porém, o que modifica é forma de representá-la. Ou seja, a diferença é que a imagem da esquerda representa uma linha no espaço bidimensional, enquanto a da direita representa outra linha no espaço tridimensional.

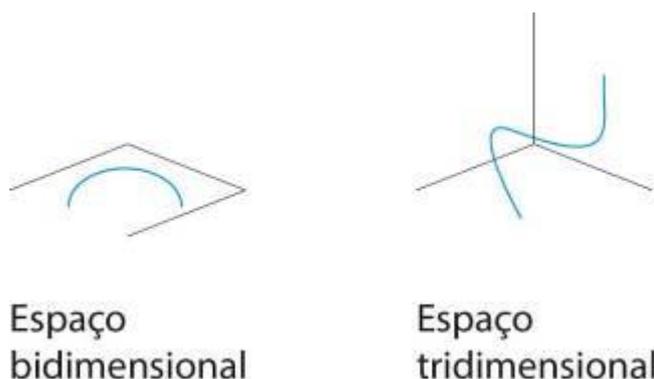
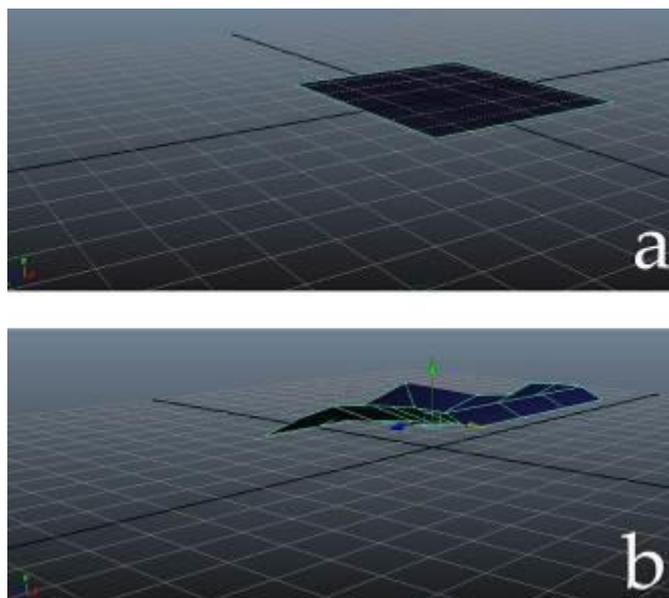


Figura 12 – Representação da Linha no Espaço. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

“Superfície é uma grandeza com duas dimensões, enquanto área é a medida dessa grandeza, portanto, um número” (Só Matemática, 2013a). Já Euclides (2009) apresenta a superfície como um elemento que detém comprimento e largura, isto é, um ente com duas dimensões. Desta forma, uma superfície é um elemento bidimensional o qual pode ser representada,

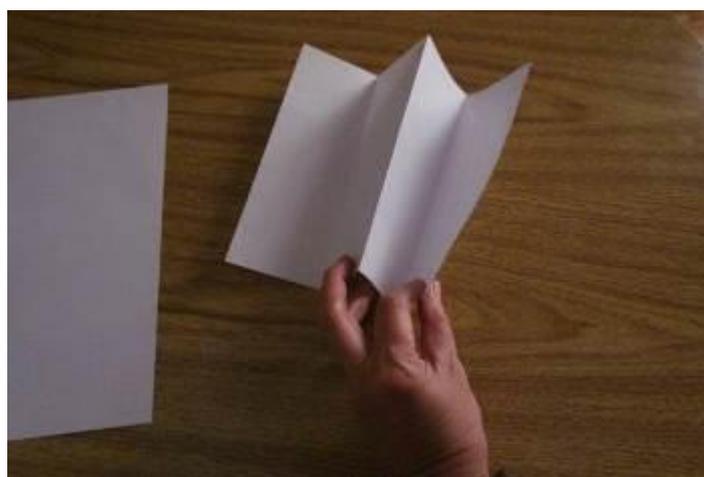
<sup>7</sup> São pontos os quais não estão alinhados.

dependendo da estrutura, em três dimensões como demonstra a Figura 13 uma superfície elaborada no programa Maya<sup>®</sup> que é utilizado por designers e animadores para a configuração de projetos em 3D como modelagem de personagens, cenários para animações, com isso, a Figura 13 foi estruturada num ambiente tridimensional. Observa-se na imagem 'a' uma superfície antes de ser deformada, já à imagem 'b' sofre algumas alterações em sua forma. Com isso, a superfície não perde a sua essência de ser bidimensional, porém, existe a necessidade de representar a sua forma em três planos [no espaço tridimensional].



**Figura 13 – Superfície Representações.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

Outro exemplo é a folha de papel [Figura 14] que quando dobrada ou amassada sua estrutura necessita uma representação tridimensional para compreender a forma gerada como uma folha, isto é, tanto a imagem b da Figura 13 como a Figura 14 são exemplos de superfícies com características bidimensionais.



**Figura 14 – Demonstração Folha de Papel Dobrada.** Fonte: Projeto Apoema, 2013

<sup>8</sup> Mais informações sobre o Maya <http://www.autodesk.com.br/products/autodesk-maya/overview>

Carmo (1971) pontua a Geometria Diferencial Clássica como o campo que estuda as características [propriedade] locais das curvas e **superfícies**, de maneira que o termo ‘propriedades locais’ é compreendido como a forma de estudar o comportamento da curva ou superfície nas adjacências de um ponto. Segundo o mesmo, é a partir de métodos do cálculo diferencial que as superfícies são definidas por funções. Entretanto, o objetivo desta pesquisa é explicar de modo mais conceitual a significado dos termos, desta forma, não tendo como foco demonstrar as funções matemáticas da superfície. Como exemplo o trabalho de Sampaio (2008) em que apresenta conceitos fundamentados numa geometria intuitiva.

As superfícies podem ser divididas em dois grupos orientáveis e não-orientáveis, sendo as superfícies do segundo tipo definidas da seguinte forma: “Uma superfície que contenha um caminho fechado que inverte orientação é denominada de *superfície não-orientável*.” (SAMPAIO, 2008, p. 39). Um exemplo deste tipo é a faixa de Möbius que foi algo descoberto, em 1858, pelos matemáticos August F. Möbius e Johann B. Listing. A Figura 13 ilustra como elaborar uma faixa de Möbius, já a Figura 14 apresenta um caminho que o personagem pode percorrer nesta faixa, isto é, o caminho é invertido durante o ‘passeio’. Por outro lado, uma superfície orientável é aquela a qual não apresenta uma faixa de Möbius.

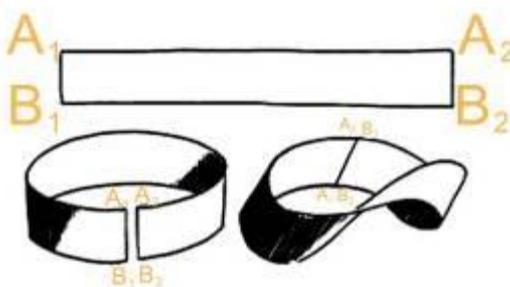


Figura 15 – Faixa de Möbius. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

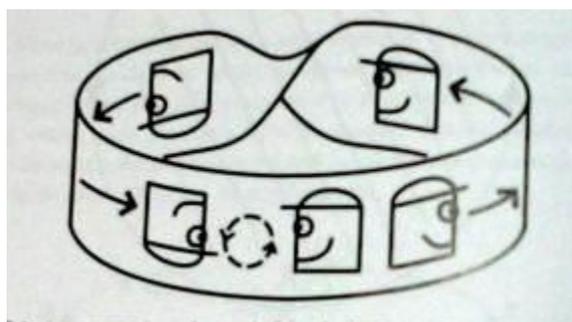


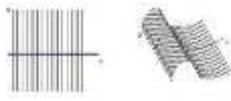
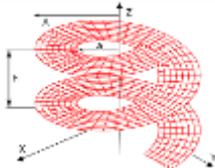
Figura 16 – Direção da Faixa de Möbius. Fonte: SAMPAIO, 2008, p. 38

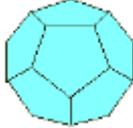
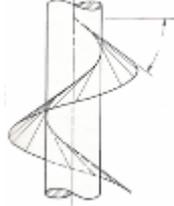
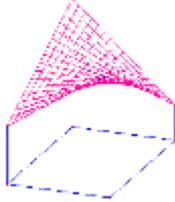
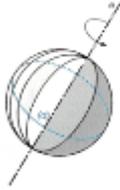
Para configurar uma superfície se faz necessário de uma geratriz, que é uma linha, reta ou curva, a qual segue o caminho de uma diretriz [direção]. A Figura 15 apresenta exemplos de superfícies abertas e fechadas e observa-se que, dependendo da movimentação da geratriz, a representação da superfície tem que ser no espaço com três dimensões o chamado  $R^3$  (FONTE, 2009). Carmo (1971) explica o que seria uma superfície regular:

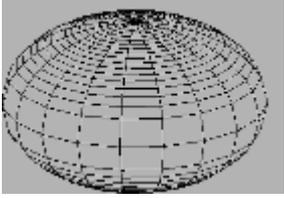
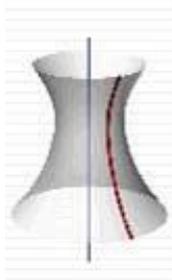
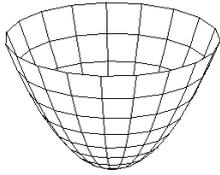
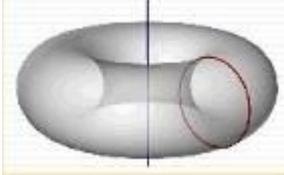
A grosso modo, uma superfície regular do  $R^3$  é obtida a partir de pedaços do plano, deformando-os e colocando-os entre si, de tal modo que a figura resultante não apresente pontas, arestas ou auto-intersecções, e que tenha sentido falar em plano tangente nos pontos dessa figura.(p. 18-19).

Partindo destes conceitos as superfícies geométricas [orientáveis] podem ser classificadas em Regradas e Não-regradas. A primeira apresenta como característica ser uma superfície gerada a partir de uma reta, já as não-regradas são aquelas formadas por geratrizes que não são retas (FONTE, 2009). O Quadro 1 traz uma categorização e foi elaborado tendo como base os conceitos de autores como Soares (2013), Fonte (2009), Mateus (2006) e Teixeira et al. (1999).

**Quadro 1 – Tipos de Superfícies.**

Superfícies	Tipos	Definição	Exemplos	
Regradas	Planificáveis [tem como característica a planificação]	Plana	São superfícies geradas por uma geratriz que apresenta um movimento contínuo sobre a diretriz. Vale ressaltar que a geratriz apresenta um paralelismo das retas geradas pelo movimento [como demonstrado nas superfícies abertas da Figura 17]	 <p>Superfícies Abertas</p> <p><b>Figura 17 – Tipos de Superfícies Planas.</b> Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013</p>
		Cônica	É uma superfície fechada de revolução a qual apresenta um movimento entorno de um ponto fixo seguindo a diretriz, ou seja, a geratriz estará inclinada e realiza a rotação no vértice da superfície [Figura 18].	 <p><b>Figura 18 – Superfície Cônica.</b> Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013</p>
		Cilíndrica	Também é uma superfície de revolução gerada por uma reta [geratriz] a qual gira entorno de um eixo.	 <p><b>Figura 19 – Superfície Cilíndrica.</b> Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013</p>
		Helicóide Planificável	Tem como base a curva hélice na qual a geratriz percorre para formar a superfície. A imagem abaixo é um exemplo [Figura 20].	 <p><b>Figura 20 – Superfície de um Helicóide.</b> Fonte: SOARES, 2013</p>

		Superfície Polédrica	São as superfícies as quais revestem um poliedro, ou seja, são aquelas formadas por polígonos.	 <p><b>Figura 21 – Superfície de um Dodecaedro.</b> Fonte: FONTE, 2009</p>
	Empenadas [não planificáveis]	Helicóide Empenado	Refere-se a uma superfície configurada a partir de uma geratriz inclinada em relação ao eixo de uma hélice cilíndrica [Figura 22].	 <p><b>Figura 22 – Helicóide Empenado.</b> Fonte: FONTE, 2009</p>
		Hiperbolóide de uma Folha	É uma superfície gerada pela revolução de uma reta inclinada em torno de um eixo.	 <p><b>Figura 23 – Superfície de Hiperbolóide com uma Folha.</b> Fonte: Teixeira et al., 1999</p>
		Parabolóide Hiperbólico	Configurada a partir de uma geratriz inclinada a qual se apoia em duas retas oblíquas, e que também mantém o paralelismo delas [Figura 24]	 <p><b>Figura 24 – Superfície de uma Parabolóide.</b> Fonte: FONTE, 2009</p>
Não-regradadas	Superfícies de Revolução	Esfera	É uma superfície de revolução gerada a partir de um arco de $180^\circ$ [de uma circunferência] que sofre uma rotação através de um eixo.	 <p><b>Figura 25 – Superfície Esférica.</b> Fonte: FONTE, 2009</p>

		<p>Elipsóide de Revolução</p>	<p>É configurado a partir de uma rotação de uma elipse sob um eixo.</p>	 <p><b>Figura 26 – Superfície de Elipsóide de Revolução.</b> Fonte: FONTE, 2009</p>
		<p>Hiperbolóide de Revolução</p>	<p>Trata-se de uma superfície gerada pela rotação de uma hipérbole.</p>	 <p><b>Figura 27 – Superfície de um Hiperbolóide de Revolução.</b> Fonte: Teixeira et al., 1999</p>
		<p>Parabolóide de Revolução</p>	<p>Refere-se a uma superfície que é configurada pela rotação de uma parábola em torno de um eixo.</p>	 <p><b>Figura 28 – Superfície de um Parabolóide de Revolução.</b> Fonte: FONTE, 2009</p>
		<p>Toro</p>	<p>Configurada a partir da rotação de uma circunferência sob um eixo.</p>	 <p><b>Figura 29 – Superfície de Toro.</b> Fonte: Teixeira et al., 1999</p>

Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

Cabe ressaltar que existem aquelas superfícies que não são planificáveis tendo a característica apresentar uma distorção quando planificadas, por exemplo, a pele “[...] superficial que não se desdobra sobre um único plano sem distorções e rupturas” (ESTOL, PERONDI E TEIXEIRA, 2010, p.2). A Figura 30 ilustra um exemplo de tigelas que apresenta uma superfície não planificável.



Figura 30 – Tigelas da Empresa Oxford®. Fonte: ESTOL, PERONDI e TEIXEIRA, 2010, p.2

### Polígono

Para conceituar um polígono tem-se a necessidade de explicar a linha poligonal, visto que um polígono é formado por um tipo dessa linha. “Linha Poligonal é uma figura plana formada por segmentos de reta consecutivos e não colineares.” (CASTILHO, GARCIA, 2006, p. 95). Existem dois tipos de linha poligonal a aberta e a fechada [Figura 30], assim, um polígono é formado por uma Linha Poligonal Fechada.

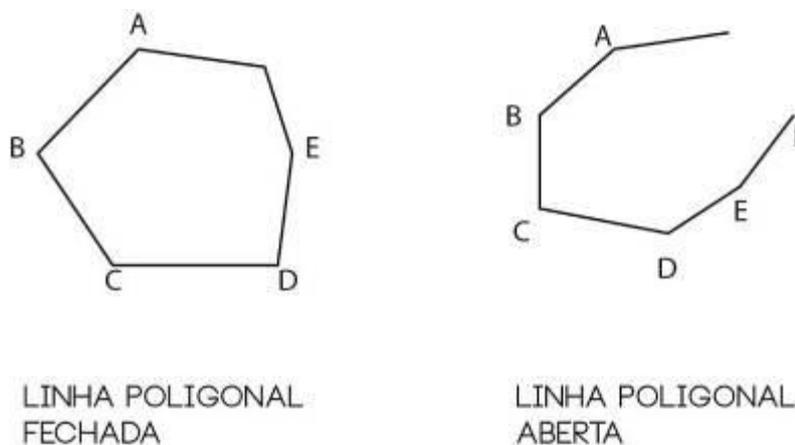


Figura 31 – Tipos de Linha Poligonal. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

Desta forma, este ente da geometria pode ser classificado como côncavo ou convexo, sendo o primeiro definido como o tipo de polígono que ao conectar dois pontos, dentro da área do mesmo, formando um segmento de reta que não está contido dentro do polígono como no exemplo 1 da Figura 31; já os polígonos convexos são aqueles que ao se unir quaisquer pontos pertencentes ao mesmo o segmento de reta formado sempre estará no interior do polígono [exemplo 2 da Figura 31]. Castilho e Garcia (2006) relatam que os polígonos convexos se dividem em regulares e não regulares, este último se refere ao grupo dos que os seus lados ou ângulos não apresentam a mesma medida, entretanto os polígonos regulares são aqueles que são ao mesmo tempo equiláteros [todos os lados com a mesma medida] e equiângulos [todos

os ângulos com a mesma medida] a Figura 31 ilustra alguns exemplos destes tipos de polígonos.



Figura 32 – Tipos de Polígonos. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

### Simetria

Ao se falar de simetria observa-se que ela está presente na natureza bem como em artefatos artificiais criados pelo homem, ou ainda em obras artísticas (JABLAN, 1995). Lehmann (1998) apresenta algumas definições referentes à simetria, por exemplo, dois pontos em lugares opostos são considerados simétricos da seguinte maneira: “Diz-se que dois pontos distintos são *simétricos em relação a uma reta* se e somente se o segmento da reta que une estes dois pontos é dividido ao meio e normalmente pela referida reta.” (p. 30). Ou seja, os pontos estão equidistantes em relação à reta, como a Figura 32 demonstra este conceito com duas bolinhas.

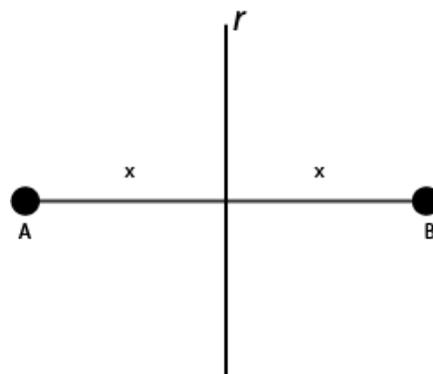


Figura 33 – Simetria entre Dois Pontos. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

Nota-se que nesta Figura 32 a reta  $r$  é utilizada como eixo de simetria que reflete a bola a uma mesma distância  $x$  do lado oposto, tornando as bolinhas A e B simétricas em relação à reta  $r$ .

Este tipo de simetria é chamada de Reflexão [simetria reflexional] que trabalha com o tipo de padrão através da repetição por ‘espelhamento’, ou seja, existe um eixo o qual reproduz do lado contrário da imagem original. A Figura 33 ilustra três eixos de simetria: horizontal [b], vertical [a] e inclinado [c].

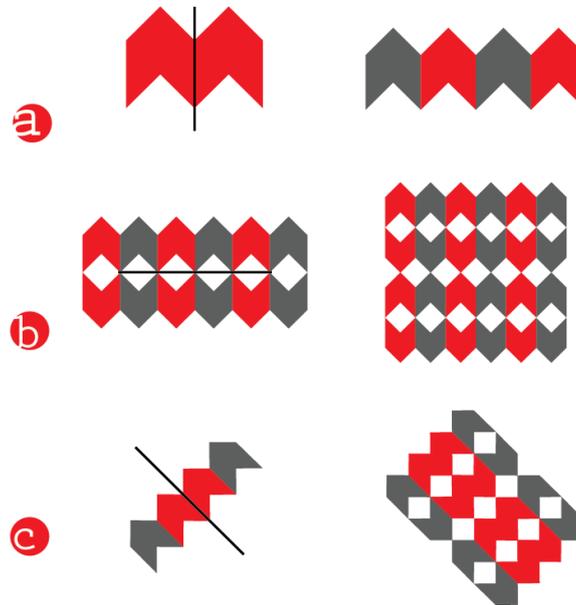


Figura 34 – Reflexos de Formas. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

A rotação é um outro tipo de simetria a qual se utiliza de um ponto para rotacionar a forma, ou seja, uma extremidade do ângulo será a base para girar a forma. Segundo Barbosa (2010), este ponto é chamado de centro de rotação ou rotocentro, já o ângulo é denominado de ‘ângulo de rotação’. A Figura 34 apresenta dois centros de rotação, assim, o resultado da composição de cada um é diferente. Na Figura 34.b observa-se um fechamento de um triângulo no centro de rotação, entretanto, na Figura 34.a existe uma junção entre as formas.

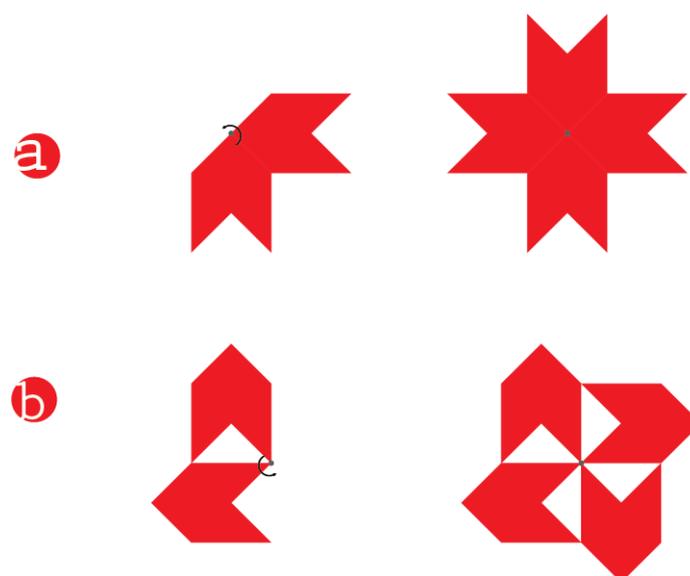
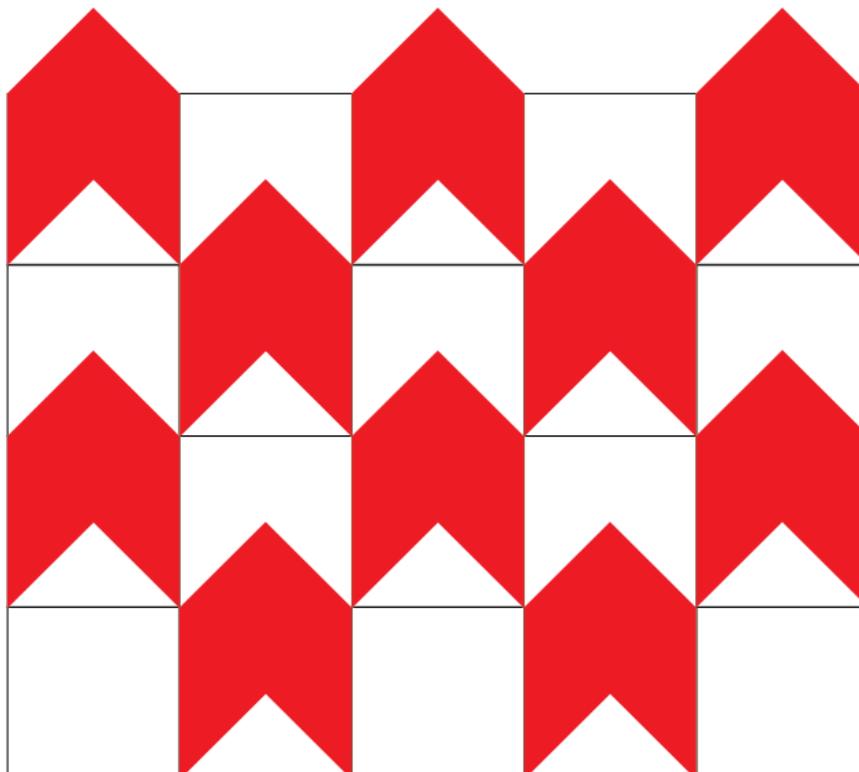


Figura 35 – Rotação de Formas. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

Translação também outro tipo de simetria, ocorre quando o movimento de uma figura decorre no plano a uma distância com o intuito de gerar um padrão (DOREEN et al., 2012). A Figura 35 demonstra que a distância entre as formas vermelhas equivalem a uma forma, assim, nota-se que existe um fechamento entre as figuras. Vale ressaltar que a distância pode ser 0, ou seja, a repetição pode se manter lado a lado, de maneira que siga a regra de se reproduzir a um determinado eixo (JABLAN, 1995).



**Figura 36 – Translação de Formas.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

Outro tipo de simetria é a '**Grade de Reflexão**'<sup>9</sup> em que, segundo de Jablan (1995) e Doreen et al. (2012), ocorre uma junção [combinação] de dois tipos de simetria a de translação com a de reflexão, como é demonstrado na Figura 36. De maneira que a princípio a forma é repetida seguindo um eixo na horizontal [usando a simetria de translação] depois é traçado um eixo de simetria para realizar o espelhamento do conjunto de formas, e assim, as duplicatas encaixam com as originais. Já Barbosa (2010) nomeia esta simetria como **Translacional Refletida** sendo esta: “[...] é o que se costuma chamar de produto de duas transformações (duas simetrias). Observamos, no entanto, que esse produto é comitativo, pois podemos trocar a ordem.” (p. 48). Esses autores contemplam o mesmo conceito apenas com nomenclaturas diferentes<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Termo original *Glide reflection* com uma tradução nossa. Este termo foi encontrado nos trabalhos de Jablan (1995) e Doreen et al. (2012).

<sup>10</sup> Nesta dissertação será usado o termo Grade de Reflexão.

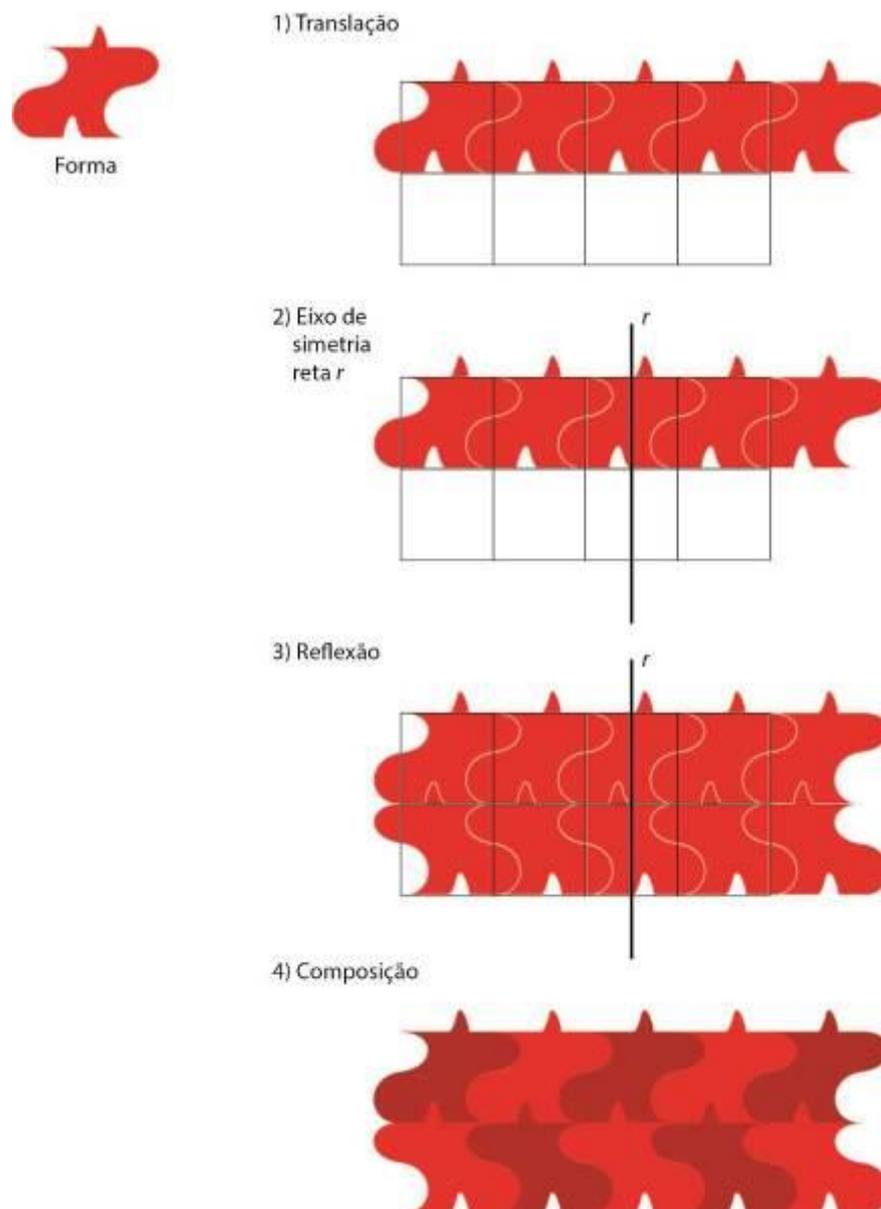


Figura 37 – Passo a Passo de uma Simetria de Grade de Reflexão. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

### Padrão

Trata-se de um processo em que se usa de formas ou figuras geométricas equivalentes às quais se repetem, com o objetivo de, por exemplo, revestir uma superfície, isto é, cria-se uma sequência para ser reproduzida e gerar um padrão (Só Matemática, 2013b).

Barbosa (2010) relata que para diferenciar um padrão do tipo regular ou não regular é necessário compreender o que seria figura-vértice. A Figura 37 apresenta dois casos para saber se o padrão é regular ou não. O primeiro caso refere-se a uma figura-vértice, visto que esta se define: “Ao polígono que possui vértices os pontos médios dos lados que concorrem num mesmo nó chamamos de **figura-vértice**.” (BARBOSA, 2010, p. 21). Nota-se que no Caso 01 [Figura 37] os pontos médios coincidem entre os módulos e a ligação de seus pontos forma um quadrado, entretanto o Caso 02 [Figura 37] eles não coincidem e a figura gerada da ligação dos

pontos é um triângulo isósceles. Com isso, um padrão é regular se as figuras-vértices deste forem polígonos regulares.

Escolha um nó do quadrado, depois encontre os pontos médios das laterais que passam por este nó.

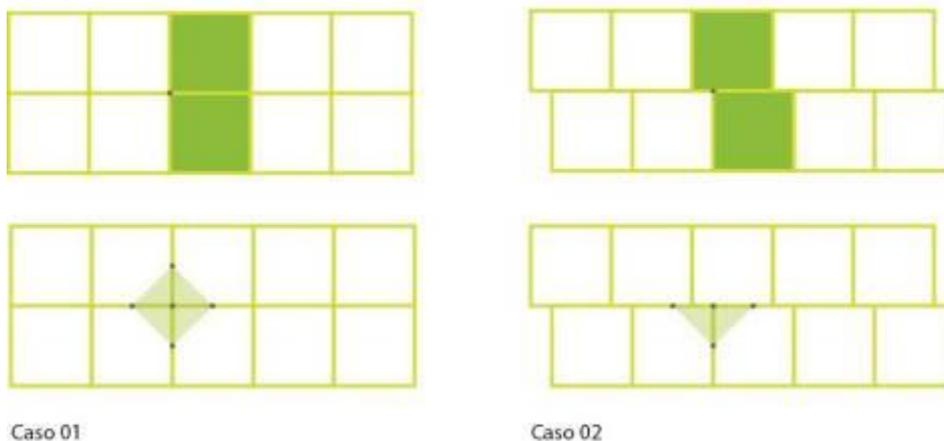


Figura 38 – Exemplo de uma Figura-Vértice [Caso 01] e Outra não [Caso 02]; Segundo Barbosa (2010, p. 20-21).

Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

### Ladrilho

Uma definição para este termo é que se trata de uma peça feita geralmente de barro podendo ter um formato retangular ou quadrática (BARBOSA, 2010). “A arte do ladrilhamento consiste no preenchimento do plano, por moldes, sem superposição ou buracos.” (SALLUM, 2010, p. 1). Com isso, este verbete está ligado a um processo de se utiliza uma peça para recobrir uma superfície. Outro termo similar a esse é o ato de ladrilhar que significa revestir.

### Mosaico

Segundo Barbosa (2010) o mosaico é definido como um agrupamento de pedras, podendo ser pintadas ou não, para configurar motivos, desenhos ou figuras. Trata-se de uma prática que vem desde a antiguidade praticada por diversas culturas como os Romanos (SALLUM, 2010).

### Pavimentar

Refere-se ao modo de revestir uma área, como por exemplo, um piso ou uma parede (BARBOSA, 2010). Isto é, trabalha com a ideia de distribuir formas geométricas numa determinada área. Na geometria existem a dois conceitos referentes à pavimentação sendo o primeiro “Um conjunto de polígonos é uma pavimentação parcial do plano se, e só se, o conjunto de polígonos *cobre sem cruzamento* uma região poligonal simples fechada do plano” (BARBOSA, 2010, p. 3).

Nota-se como já foi definido o plano é um ente geométrico que se prolonga ao infinito, desta forma, no mundo real não existe a possibilidade de ser efetuada – entretanto pode ser concretizada no campo das ideias. Após essa consideração, Barbosa (2010) aponta o segundo conceito “Um conjunto de polígonos é uma pavimentação do plano se, e só se, o conjunto de

polígonos *cobre sem cruzamento o plano*” (p. 3). Com isso, pavimentar é distribuir formas numa superfície, podendo ser um polígono de mesmo tipo ou com tipos diferentes ou ainda com formas orgânicas.

### **Pavages**

Este termo é de língua francesa a qual pode ser traduzida como pavimentação de um plano. Drouin (2002) apresenta uma definição de *pavages* como o ato de dividir uma superfície. Este autor cita um exemplo de um conjunto ‘E’ que obedece as seguintes condições: os subconjuntos apresentam pelo menos um elemento; a junção de todos os subconjuntos resulta no conjunto E; os cruzamentos ou sobreposições entre os conjuntos são iguais à zero. Assim, essa ideia pode ser aplicada se os subconjuntos forem denominados como formas geométricas e o conjunto como uma superfície. A Figura 38 representa um conjunto de polígonos distribuído por uma superfície.



Figura 39 – Conjunto de Polígonos. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

### **Tessellation**

Este verbete é de origem inglesa e Doreen et al. (2012) definem como sendo um agrupamento de figuras geométricas as quais cobrem um plano sem sobreposição bem como ausência de espaçamentos entre as figuras. Barbosa (2010) trata este termo como pavimentação, e complementa, “[...] entendida num sentido mais amplo, de recobrimento de uma superfície qualquer.” (p.5).

### **Poliedros**

“Poliedro é uma reunião de um número finito de polígonos onde cada lado de um polígono é também lado de um, e apenas um, outro polígono.” (WAGNER, 2010). Já Castilho e Garcia (2006) se referem ao poliedro como um sólido vedado configurado apenas com polígonos. Assim, poliedro é uma forma com três dimensões limitadas por figuras geométricas. Os poliedros podem ser classificados como Convexo ou Não Convexo. Wagner (2010) define um poliedro convexo da seguinte forma: se uma reta ‘n’ não está contida em nenhuma face do poliedro, assim, obedecendo esta afirmação para qualquer reta que seja n a sua interseção com o poliedro deve ter no máximo dois pontos. A Figura 39 demonstra um poliedro convexo, pois, a reta n o secciona em duas faces apresentando apenas dois pontos em comuns com o poliedro. Já Figura 40 ilustra um poliedro seccionado por n gerando 4 pontos de interseção, assim, este se classifica como não convexo.

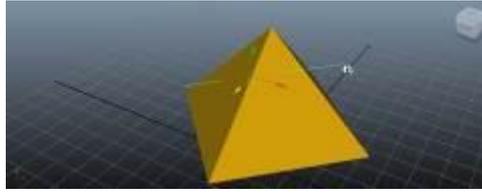


Figura 40 – Poliedro Convexo sendo Seccionado pela Reta  $n$ . Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

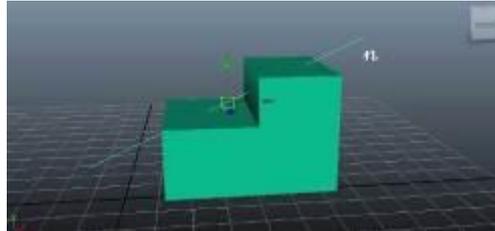


Figura 41 – Poliedro não Convexo sendo Seccionado pela Reta  $n$ . Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

### 2.1.2 Termos no Design de Superfície

Como no anterior, esta subseção se comporta como um glossário para explicar o significado dos verbetes encontrados na área do Design de Superfície.

#### Ponto

Este ente é compreendido graficamente como um mecanismo, por exemplo, para sinalizar, marcar, assim, “Ele pode penetrar como uma bala [...] Através de sua dimensão, posição e relação com suas imediações, o ponto pode expressar sua própria identidade ou mesclar-se à massa” (LUPTON; PHILLIPS, 2008, p. 14). A Figura 42 é um exemplo utilizando dos pontos para representar a imagem de Steve Jobs.

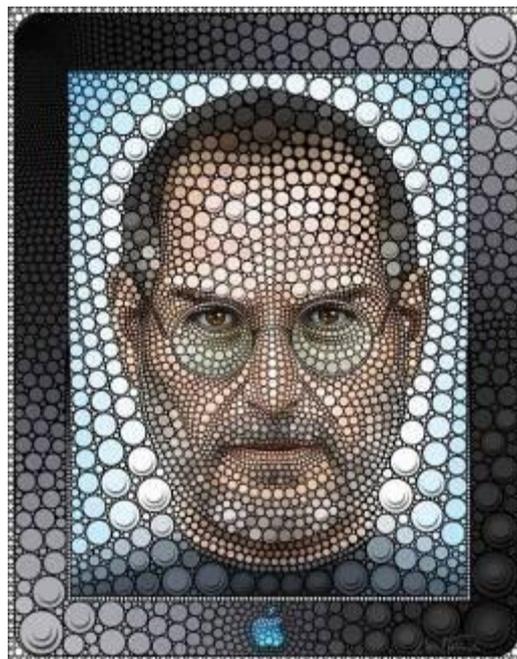


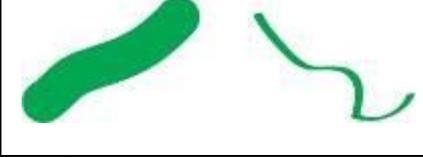
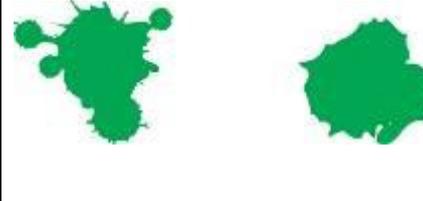
Figura 42 – Ilustração Utilizando o Ponto. Fonte: Contém Design, 2013f

## Linha & Plano

Wong (2010) classifica a linha como “[...] uma trajetória traçada por um ponto ou uma serie de pontos que se movem com um começo e um fim [...]” (p. 347). Contudo, Wong (2010) distingue Linhas Conceituais [possui apenas comprimento] e Linhas enquanto forma [apresenta comprimento e largura]. Já o plano pode ser entendido como o trajeto de uma linha em uma determinada direção (LUPTON; PHILLIPS, 2008). O Quadro 2 ilustra a forma enquanto Linha e Plano.

**Quadro 2– As Relações entre as Formas, Segundo Wong (2010).**

A Forma enquanto	Classificação /Aspectos	Características	Exemplos
Linha	Formato Geral	Está conectado a sua característica se é reta, curva, entre outras.	
	O Corpo	Trata-se as suas limitações as quais podem variar sua espessura ou ter alguma irregularidade	
	As Extremidades	Apresenta como característica ter suas extremidades arredondadas, retas, entre outros aspectos.	
Plano	Geométrico	Formados por figuras geométricas	
	Orgânicos	Apresentam nas suas limitações curvas sinuosas.	
	Irregulares	Apresenta em umas de suas extremidades linhas retas ou curvas as quais não se entrelaçam.	
	Retilíneos	As suas extremidades são formadas apenas por retas que não se entrelaçam.	

	Feitos à mão	Construídos com ou sem a ajuda de ferramentas.	
	Acidentais	Como o próprio nome sugere, ocorrem devido ao acaso ou com a ajuda de instrumentos especializados.	

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

### **Elemento**

Uma definição para este termo é que se trata de “[...] componentes estruturais invisíveis ou constituintes visíveis de uma forma, composição ou desenho.” (WONG,2010, p. 345), isto é, os Elementos são partes/itens que estão presentes na composição visual.

Wong (2010) classifica os Elementos em quatro grupos: Conceituais; Visuais; Relacionais e Práticos. Os tópicos abaixo apresentam alguns conceitos de cada grupo.

#### ✓ **Conceituais**

Trata-se de elementos os quais aparentam estar no local, porém não estão visíveis. A Figura 51 é um exemplo deste conceito, pois, percebe-se na embalagem linhas e planos, entretanto esses elementos não estão realmente nele o que é visível são as dobraduras das superfícies da embalagem. Com isso, os elementos conceituais seriam as linhas, planos, pontos e volumes os quais não estão fisicamente nos artefatos, apenas criam a ilusão de estar lá (WONG, 2010).



**Figura 43 – Embalagem.** Fonte: Contém Design, 2013a

A linha pode ser definida como a trajetória de um ponto, ou seja, é a movimentação de ponto que gera uma linha. “A linha é uma série infinita de pontos. [...] tem

comprimento, mas não largura.” (LUPTON; PHILLIPS, 2008, p. 16). O Ponto é o elemento que compreende uma posição, e também não apresenta dimensão (WONG, 2010).

Já o Plano é caracterizado, segundo Wong (2010), por ser bidimensional e “É limitado por linhas. Define os limites externos de um volume [...]” (p.42), por fim, o volume compreende “A trajetória de um plano em movimento (em outra que não a sua direção intrínseca) se torna um volume.” (p.42).

#### ✓ Visuais

Segundo Wong (2010), são os elementos conceituais visíveis, passando a apresentar **formato** [refere-se a qualquer elemento visível que detenha um formato o qual possa ser identificado pelo observador], **tamanho** [pode ser definido como uma grandeza], **cor** [pigmento - luz] e **textura** [trata-se de um aspecto da superfície que distingue se ela é, por exemplo, áspera ou lisa. Aguçando os sentidos visual e/ou tátil do observador]. A Figura 44 a seguir ilustra alguns exemplos dos aspectos dos elementos visuais.

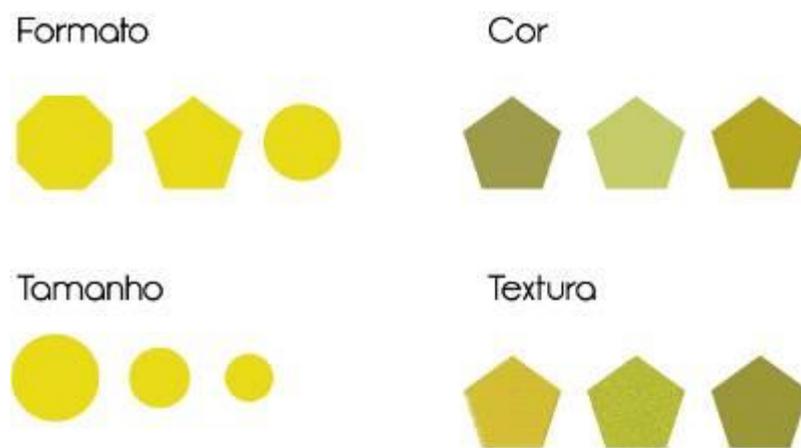


Figura 44 – Elementos Visuais. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

#### ✓ Relacionais

Estes contêm aspectos relacionados à Localização e Inter-relação das formas numa ilustração – por exemplo. Os elementos relacionais são classificados em quatro tipos: Direção e Posição [percebidos]; Espaço e Gravidade [sentidos] (WONG, 2010).

Os elementos de relação: são aqueles que dão suporte durante o processo criativo de manipulação da forma. Eles estabelecem algumas regras de associação entre as formas, tais como, a direção em que o desenho se orienta segundo uma linha; posição em que o desenho se relaciona com uma estrutura ou campo de trabalho e estabelece distâncias relativas a ela; o espaço, quando o desenho sugere uma distância entre elementos ou a sensação nítida de profundidade dentro da forma; e a gravidade, que permite perceber formas “fora” da relação que temos com a direção vertical sobre o chão horizontal, porque é nosso contumaz estado de alerta. (GOMES; MACHADO, 2010, p. 47)

A Figura 53 contém exemplos de elementos relacionais.

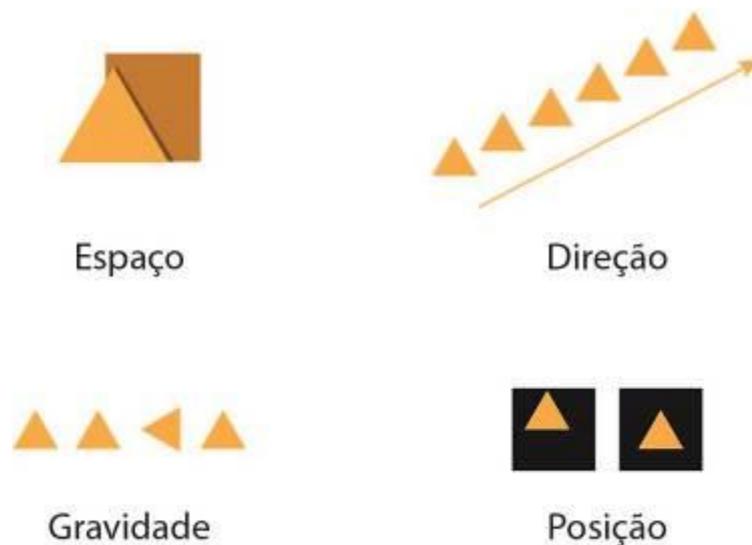


Figura 45 – Exemplos de Elementos de Relacionais. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

#### ✓ Práticos

Contemplam o desenho como um todo [composição gráfica], Wong (2010) relata três funções destas: a Representação [ilustra algo real ou abstrato]; Significado [a imagem apresenta uma informação] e Função [possui uma utilidade/finalidade para o observador].

#### Forma

Wong (2010) conceitua<sup>11</sup> a Forma como algo que apresenta dimensão, tonalidade e textura, ou seja, está conectada com as características visuais que lhe são atribuídas. Percebe-se que para representar um elemento existe a necessidade de trabalhar as dimensões, cores, formato e textura para que ele seja identificado. Por exemplo, a Figura 46 apresenta dois produtos inspirados nas pecinhas de Lego, observa-se a semelhança com as características [cor, formato, entre outras] do Jogo.



Figura 46 – Produtos Inspirados nas Peças do Jogo Lego. Fonte: Contém Design, 2013d

<sup>11</sup> Na perspectiva da Linguagem Visual.

Gomes e Machado (2010) argumentam que os elementos gráfico-visuais [cor, textura, medida] são mecanismos que podem ajudar a construir formas. Assim, o desenho [manual ou digital] é um modo para gerar formas – podendo ser utilizado no processo de criação de padrões.

As Formas pode conter um tema [como nas Figuras 46], e segundo Wong (2010), elas podem ser: Figurativas, Naturais, Feitas pelo Homem, Verbais e Abstratas [não-figurativa]. Estas últimas referem-se aquelas que não apresentam um tema reconhecível pelos sujeitos/observadores, ou ainda, “Esta forma pode ter sido baseada em um tema que foi obliterado após excessiva transformação, ou ter ocorrido na experimentação com materiais, o que levou a resultados inesperados” (WONG, 2010, p.148).

Já as figurativas são aquelas que detêm um significado para o observador, ou seja, ele consegue compreender e identificar aquela forma. As Naturais são formas figurativas que o tema é referente a algo relacionado à natureza, porém, as Feitas pelo Homem tratam-se formas relacionadas aos artefatos criados pelo Homem [maquinário, objetos, entre outros]. Existem também as Formas Verbais que estão relacionadas à linguagem escrita que é composta por “[...] caracteres, letras, palavras e numerais que tornam possível uma comunicação visual precisa. [...] Uma forma verbal é figurativa quando expõe uma idéia reconhecível, para além de algo que apenas exista em termos materiais.” (WONG, 2010, p.148).

Com isso as formas são compostas por elementos com significado para os sujeitos.

Também se pode construir uma forma a partir de outras duas, a Figura 47 teve como base os conceitos apresentados por Wong (2010) cujo intuito é ilustrar como as formas podem ser trabalhadas. Este autor pontua oito maneiras de inter-relacionar as formas, na Figura a seguir utilizou-se o pentágono, contudo, pode-se trabalhar essas operações com qualquer forma (bidimensional ou tridimensional).

Separação



União



Contato



Subtração



Superposição



Interseção



Interpenetração



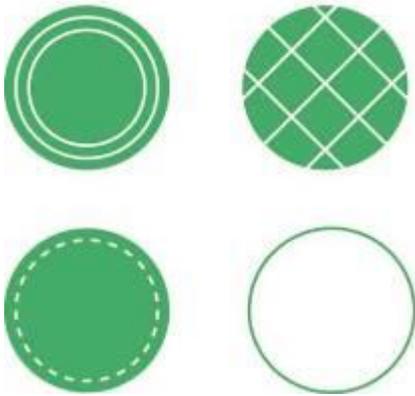
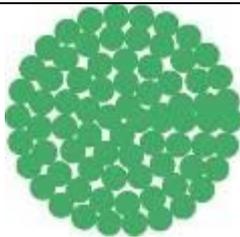
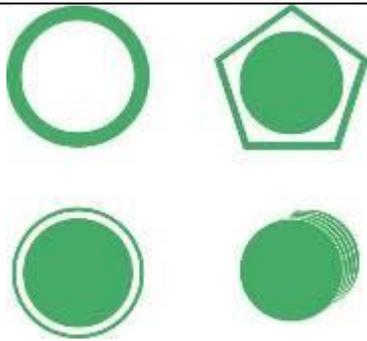
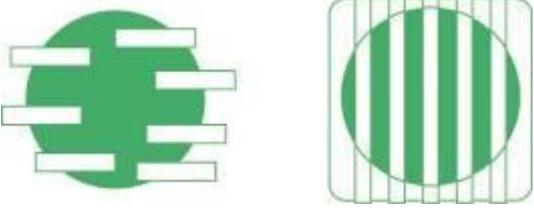
Coincidência

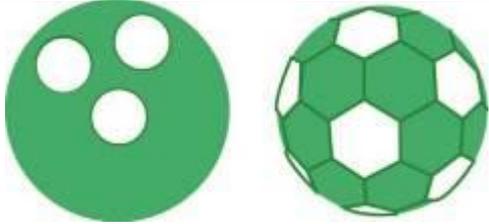
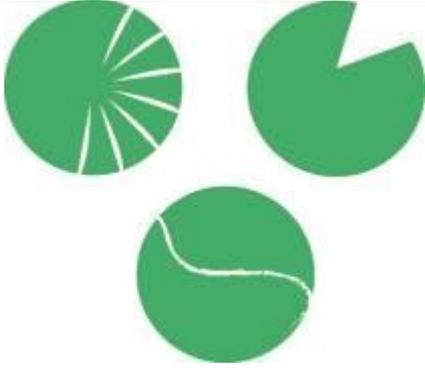
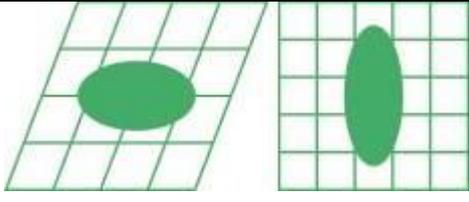


**Figura 47 – Inter-relação das Formas, Segundo Wong (2010).** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Além dessas inter-relações as Formas também podem sofrer algumas variações como demonstra o Quadro 3.

Quadro 3 – Variações das Formas, Segundo Wong (2010).

Variações	Definição	Exemplo
Interna	Ocorre quando a forma apresenta mudanças internas.	
Externas	É quando a forma sofre modificações em sua extremidade	
Interna e Externa	Trata-se de uma combinação de ambas.	
Extensão	Ocorre quando a forma apresenta uma extensão por camadas concêntricas ou das extremidades.	
Superposição	A forma apresenta outras figuras por cima da principal.	

Transfiguração	Refere-se às formas que são transformadas em alguma imagem figurativa.	
Deslocamento	Quando a forma é cortada ou rompida.	
Distorção	Altera-se a proporção da forma	
Manipulação Tridimensional	É quando a forma aparenta ter uma tridimensionalidade	
Desenvolvimento s Adicionais	É uma junção das variações anteriores.	

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Com base nos conceitos apresentados existem diversas maneiras para construir uma Forma o que a torna o ente que irá compor a superfície. Entretanto, este elemento será reproduzido a partir de uma estrutura que é o instrumento para dispor a forma sobre a região. Gomes e Machado (2010) relatam que a Forma e a Estrutura estão interligadas, trabalhando a primeira como uma unidade e a segunda como um elemento que vai ordenar/guiar a forma na superfície. De modo que a Estrutura é regida pela lei de organização demarcando os locais nos quais a Forma vai sendo reproduzida – contudo as demarcações são escondidas [invisíveis].

As Estruturas podem ser do tipo:

✓ Formal

Esta estrutura é caracterizada por apresentar linhas estruturais que dispõem a mesma forma de modo equidistante, ou seja, existe uma simetria entre elas; as Estruturas Formais são classificadas em de repetição, gradação e radiação (WONG, 2010).

✓ Semiformal

Este tipo de estrutura apresenta um aspecto regular na sua composição, porém, pode ter uma irregularidade na sua estrutura. “Pode ou não ser constituída por linhas estruturais que servem para determinar a disposição de unidades da forma.” (WONG, 2010, p. 59). Um exemplo de Estrutura Semiformal seria a de Similaridade a qual não apresenta rigor em sua estrutura e também tem na estrutura de repetição múltipla uma assimetria (WONG, 2010).

✓ Informal

Esta estrutura a princípio não é composta por linhas estruturais, tornando a composição mais fluida, solta (WONG, 2010).

✓ Ativa

É formada por linhas estruturais as quais podem repartir a região em subdivisões independentes que se relacionam com as unidades de formas. A Figura 48 exemplifica como podem ocorrer essas inter-relações segundo Wong (2010).

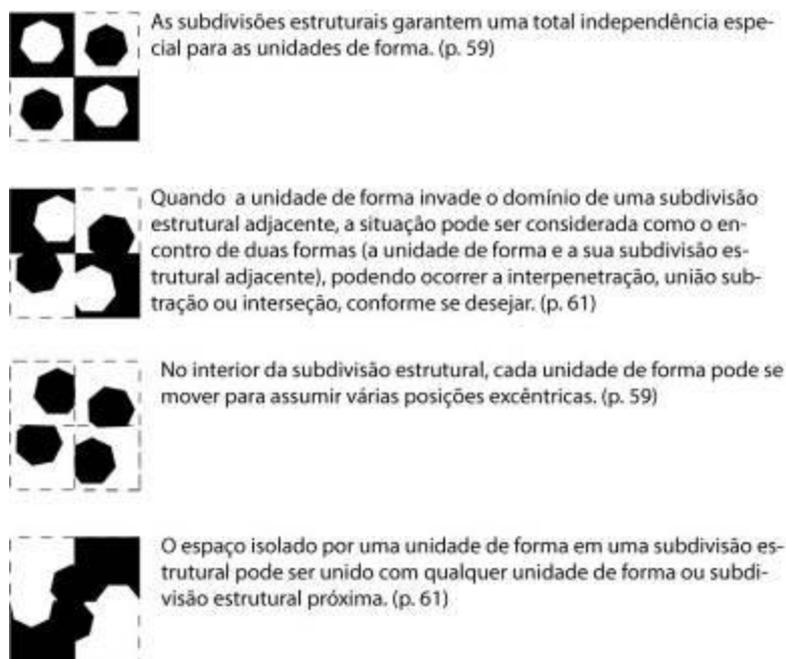


Figura 48 – Exemplos de Inter-relações de Formas e Subdivisões, Conceitos de Wong (2010). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

✓ Inativa

As suas linhas estruturais são apenas conceituais e estas são criadas como linhas guias para nortear a localização das unidades de formas, porém “[...] nunca interferem em seus formatos nem dividem o espaço em áreas distintas onde as variações de cor podem ser introduzidas.” (WONG, 2010, p.59). Vale ressaltar que todas as estruturas podem ser consideradas Inativas ou Ativas.

✓ Visível

É quando as linhas estruturais estão aparentes, assim, pode ser aplicada na composição como um elemento. “Tais linhas devem ser tratadas como um tipo especial de unidade de forma, pois possuem todos os elementos visíveis e podem interagir com as unidades de forma e com o espaço contido por cada uma das subdivisões estruturais.” (WONG, 2010, p.59).

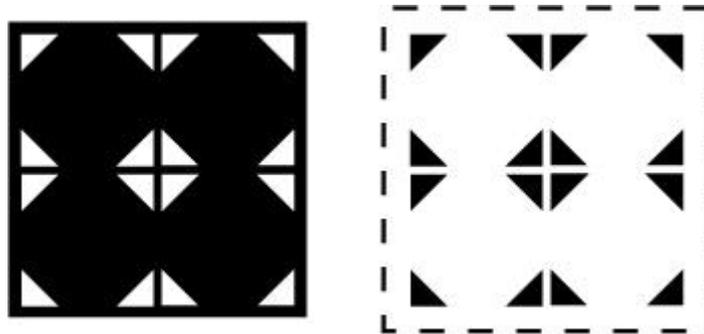


Figura 49 – Estrutura Visível. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

✓ Invisível

Sendo o oposto da anterior, pois, referem-se a uma estrutura que não tem linhas visíveis, assim, estas são conceituais. As estruturas formais, semiformais, informais, ativas ou inativas são tipos que utilizam de linhas estruturais conceituais (WONG, 2010).

✓ Repetição

Este tipo de estrutura é “[...] formal e pode ser ativa ou inativa, visível ou invisível. Neste tipo de estrutura, a área toda do desenho (ou uma porção dele) é dividida em subdivisões estruturais de exatamente mesmo formato, sem deixar lacunas espaciais entre elas.” (WONG, 2010, p.61). Assim, nesta estrutura a unidade de forma é trabalhada de modo regular e os espaçamentos entre elas são equidistantes.

### **Motivo**

Refere-se a um elemento decorativo, ou seja, o motivo está conectado com a forma (EDWARDS, 2012). Desta maneira, o Motivo é uma forma que caracteriza a composição visual, por exemplo, na Figura 50 nota-se uma peça gráfica, configurada por Guilherme Marconi, apresentando motivos referentes ao Brasil, assim, caracterizando sua fauna e flora bem como

instrumentos musicais. Neste exemplo há alimentos cítricos que são utilizados na bebida ABSOLUT, com isso, o ilustrador conecta os Motivos [formas] ao produto da empresa.

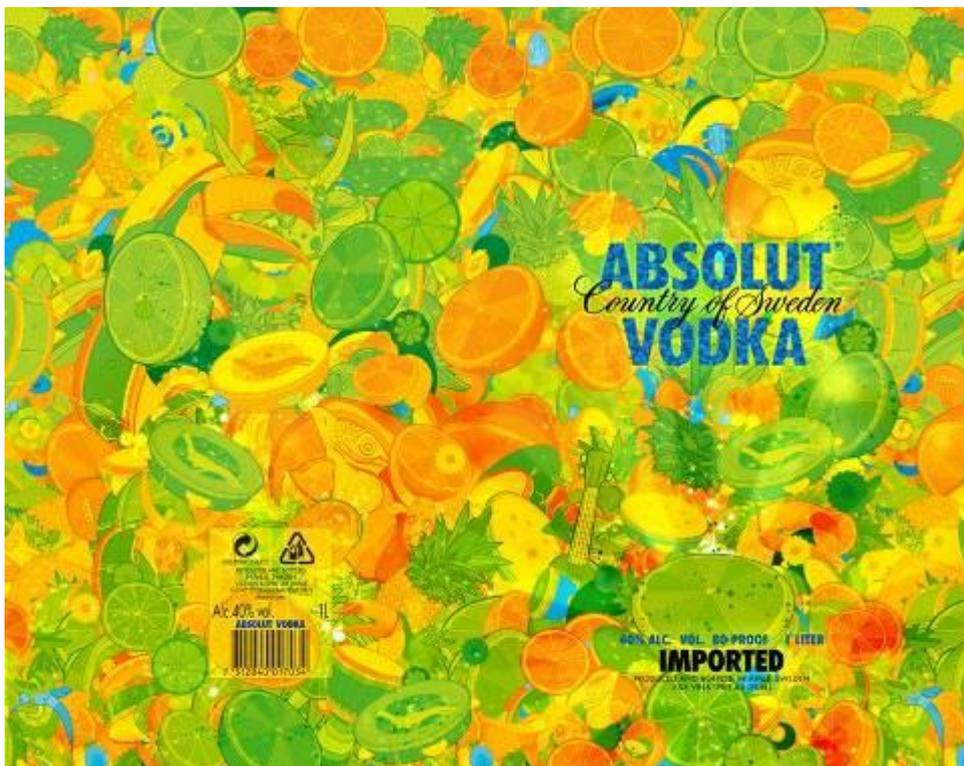


Figura 50 – Peça Gráfica Criada por Guilherme Marconi. Contém Design, 2013c

### Módulo

O módulo é a unidade da padronagem (RÜTHSCHILLING, 2008). Este pode apresentar o formato de uma figura geométrica ou ainda de ser algo amórfico.



Figura 51 – Exemplo de um Módulo. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

## Encaixe

Trata-se de analisar os limites do módulo para saber/ajustar como será disposto o mesmo lado a lado, ou seja, o encaixe “[...] é o estudo feito prevendo os pontos de encontros das formas entre um módulo e outro de maneira que, quando justapostos de maneira predeterminada pelo **sistema de repetição** definido ou escolhido pelo designer, forma o desenho.” (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 64). Para uma visibilidade gráfica adequada deste estudo de encaixe Rüthschilling (2008) propõe utilizar um conjunto de nove módulos próximos [Figura 52]. Nota-se na figura abaixo que existe uma continuidade na repetição do módulo.



Figura 52 – Módulos e Conjunto de Módulos Adjacentes, Versão de Contorno e Preenchimento. Autoria: Cavalcanti, A. H. S.; 2013

Existem no processo de encaixe dois princípios fundamentais sendo eles a Continuidade e a Contiguidade, sendo o primeiro, como próprio nome evidencia/sugere, a algo que se repete numa sucessão sem ocorrer interrupções. Já a Contiguidade está ligada a uma composição visual harmônica entre os módulos fazendo com que o conjunto destes torne-se uma unidade (RÜTHSCHILLING, 2008).

## Repetição

“[...] é a organização dos elementos formais contidos no desenho em unidades ou módulos, que se repetem a intervalos constantes, de acordo com um sistema determinado, gerando um padrão.” (Design de Superfície, 2012). Assim, este termo remete ao ato de reproduzir um módulo seguindo as dimensões da superfície. Também se aplica nesta área do design os termos *repeat* [inglês] e *rapport* [francês], sendo o mais utilizado *Rapport*.

### Sistemas de Repetição

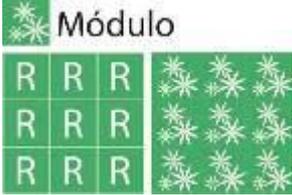
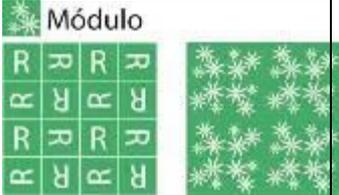
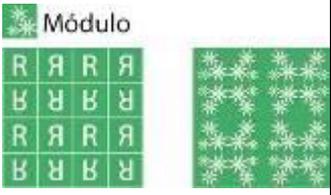
Refere-se ao modelo que o designer opta para reproduzir o módulo na superfície, ou seja, o sistema de repetição é justamente o modo de dispor sequencialmente a forma. Desta forma cabe ao designer à escolha de utilizar o sistema que melhor se adequa ao projeto – levando em consideração a harmonia, continuidade, forma, entre outros aspectos relacionados ao design. Os sistemas de repetição são três [alinhados, não-alinhados e progressivos] em que eles utilizam de princípios da simetria para variar o posicionamento do módulo na superfície – sendo eles translação, rotação e reflexão. Os quadros 4 e 5 apresentam os conceitos de cada sistema bem como os tipos de simetrias.

Quadro 4 – Tipos de Sistema.

Sistemas	Conceito	Exemplo
Alinhados	Trata-se de um modelo que conserva o alinhamento dos módulos na superfície (RÜTHSCHILLING, 2008).	
Não-alinhados	Definem-se como aqueles em que ocorre um deslocamento das linhas – podendo ser no sentido horizontal ou vertical (RÜTHSCHILLING, 2008).	
Progressivos	São os sistemas em que ocorre uma dilatação ou contração dos módulos (RÜTHSCHILLING, 2008).	

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Quadro 5 – Tipos de Simetria

Operações de Simetria	Conceito	Exemplo
Translação	O módulo conserva o tamanho e as direções originais, em que o módulo se repete em intervalos regulares sobre um eixo. (SCHWARTZ, NEVES, NASCIMENTO, 2006).	
Rotação	“O módulo, mantendo seu tamanho original, desloca-se de forma radial ao redor de um ponto” (SCHWARTZ, NEVES, NASCIMENTO, 2006, p.5).	
Reflexão	Este tipo de simetria é similar a um reflexo, ou melhor, o módulo é refletido a partir de um eixo e o mantém o tamanho original (SCHWARTZ, NEVES, NASCIMENTO, 2006).	

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Nota-se que, dependendo do sistema e do tipo de operação que é utilizada um mesmo módulo pode apresentar diversas superfícies, a Figura 53 apresenta uma combinação de operações de simetrias utilizando da rotação e reflexão. Na fase de Rotação o módulo é girado apenas uma vez, na segunda fase o módulo e a sua cópia são refletidos gerando o Resultado 2 é multimódulo.

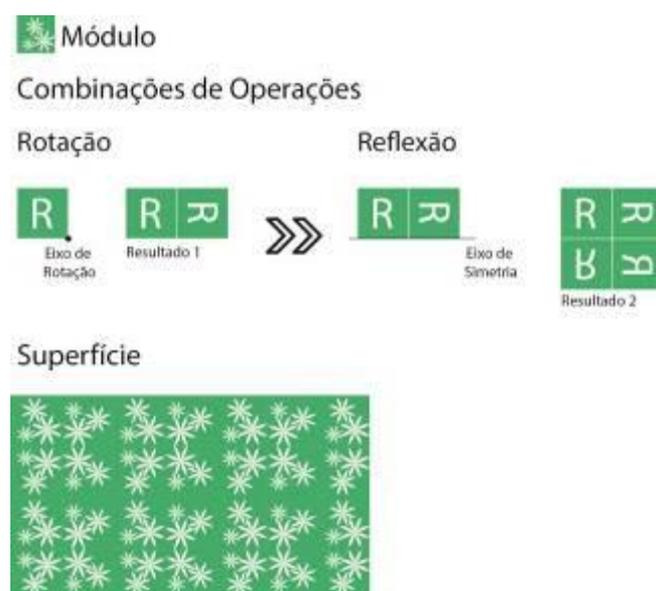


Figura 53 – Exemplo de uma Superfície Utilizando duas simetrias. Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013

### Multimódulo

“[...] um sistema de módulos origina outros sistemas, forma diferentes desenhos e aumenta as possibilidades combinatórias.” (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 69). A Figura 54 abaixo ilustra essa ideia em que a composição do primeiro caso [módulo 01] tem a apenas o módulo R repetindo-se, entretanto, no segundo arranjo existe o Multimódulo que é gerado a partir da rotação de R constituindo o Módulo 02.

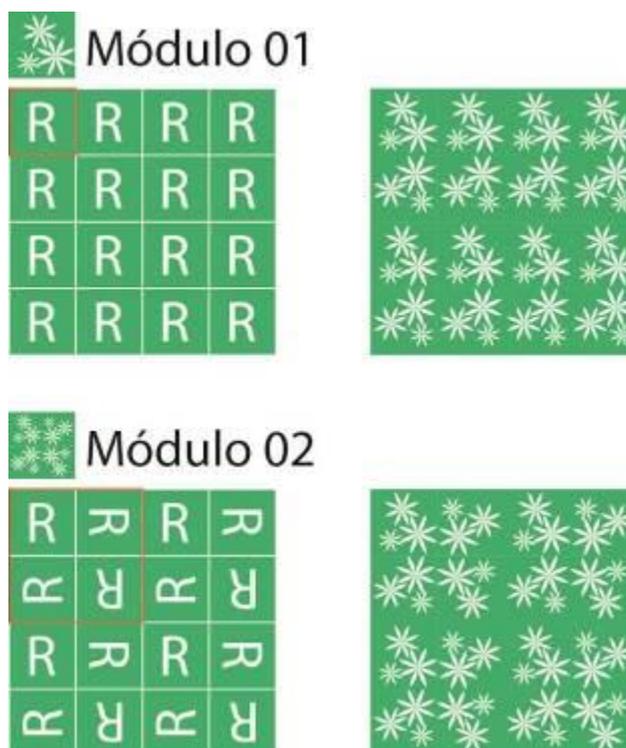


Figura 54 – Exemplos com Multimódulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

### Estampa

Levinbook (2008), Suono, Berton e Pires (2013) enfatizam dois tipos: Estamparia Localizada e Estamparia Corrida. O primeiro tipo é caracterizado apresentar aplicações de elementos em algumas partes do artefato como pode ser observado na Figura 55 (LEVINBOOK, 2008). Já a Estamparia Corrida é quando existe a repetição do módulo em toda superfície criando uma padronagem (EDWARDS, 2012). Assim, a Estampa se refere ao conjunto dos Motivos na composição visual.



Figura 55 – Exemplo de Estampa Localizada numa Peça de Vestuário. Fonte Contém Design, 2013c

### Padronagem & Padrão

A padronagem pode ser entendida como o conjunto da repetição do módulo numa superfície de um objeto, ou seja, esta ligada ao resultado gerado por um processo de criação de padrão. A Figura 56 refere-se da definição apresentada por Gubert (2011) de que padronagem é uma composição visual, composta por signos [elementos gráficos], para ser aplicada em artefatos.

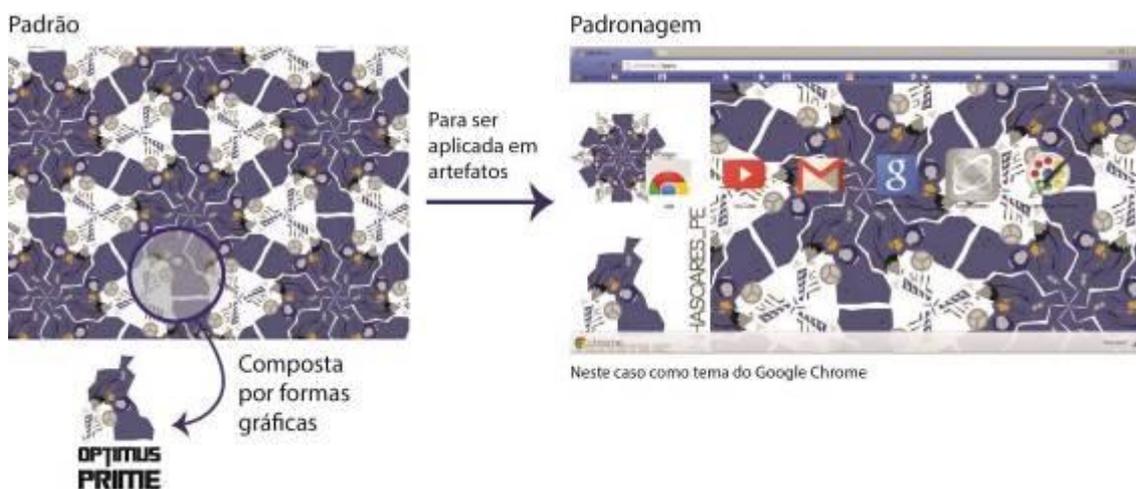


Figura 56 – Gráfico Ilustrativo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Padronagem é, então, o resultado aplicado ao artefato, entretanto, o padrão é justamente a composição visual [a repetição dos módulos]. Segundo Wong (2010) padrão é “Unidade de forma que cobre uma superfície com absoluta regularidade.” (p. 347). Assim, os padrões podem variar de acordo com o sistema [alinhado, não-alinhado ou progressivos] e a operação [tipos de simetrias] executada com o módulo.

### Superfície

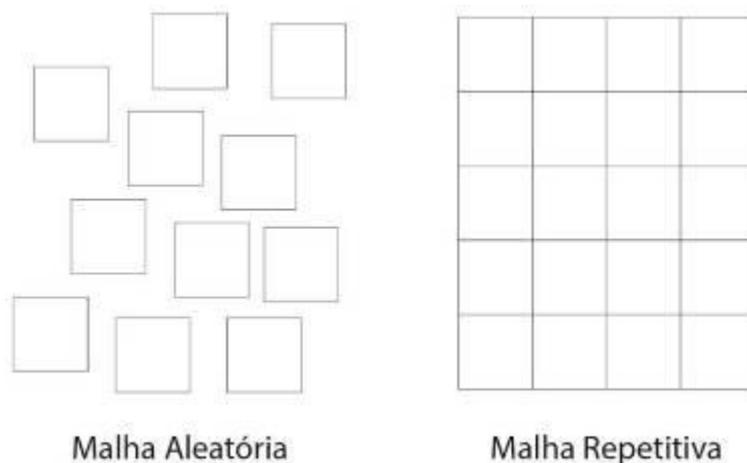
Rüthschilling (2008) conceitua as superfícies como um aspecto que está inerente ao objeto fazendo com que este tenha solidez para conceder a existência [utilidade/função ao usuário].

Nota-se que superfície refere-se a um ente geométrico, ou ainda, a última camada do artefato, com isso,

[...] noção da superfície como elemento bidimensional pode ser ampliada e passar a ser considerada uma estrutura gráfica espacial com propriedades visuais, táteis, funcionais e simbólicas. [...] a superfície deixa de ser uma aplicação ou revestimento e passa a constituir o próprio objeto. (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 43-44).

### **Malha & Grade**

A malha pode ser definida como “Pontos ou linhas horizontais/verticais regularmente espaçados para o posicionamento de formas em uma composição.” (WONG, 2010, p. 347). Desta forma, a malha se comporta como uma ferramenta para dispor o módulo na superfície – podendo ser do tipo aleatória ou repetitiva. Schwartz (2008) define uma malha como aleatória quando aquela que se dispõem ao acaso sobre a superfície, já a repetitiva obedecem às leis de formação.



**Figura 57 – Exemplos de Malhas.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

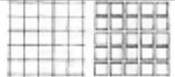
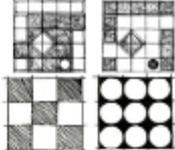
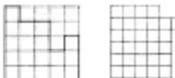
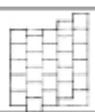
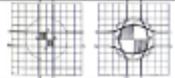
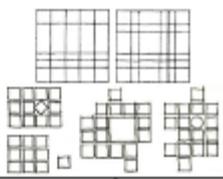
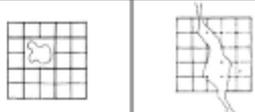
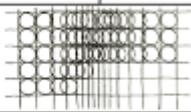
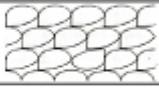
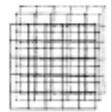
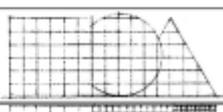
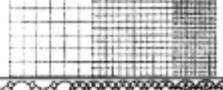
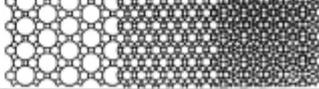
O Quadro 6 apresenta os tipos de Malhas Repetitivas configurado por Schwartz (2008). Além disso, podem ocorrer transformações nas Malhas como demonstra o Quadro 7.

Quadro 6 – Tipos de Malhas

Tipos de Malhas	Exemplos	Descrição
REGULAR	Triangular	É a mais densa de todas, possuindo maior número de vértices em uma mesma área. É necessária a utilização de mais módulos para estruturar uma mesma área em comparação com as demais malhas. Apresenta concentração de informação visual e estrutural em um menor espaço, fazendo com que descreva qualquer formato de Superfície com mais precisão.
	Quadrangular	É a que o homem mais utiliza. O quadrado não é muito estável, facilmente se deforma em um paralelogramo. Facilita a visualização de uma superfície em escala e unidades mensuráveis.
	Hexagonal	É a que mais facilmente se adapta as formas curvas planas ou espaciais, mas numa única direção. É menos estável que a quadrangular, mas quase tão rígida quanto a triangular, só que menos densa. É necessária a utilização de menos módulos para estruturar uma mesma área em comparação com as demais malhas, significando otimização.
SEMI-REGULAR	Simplex	Formada por combinações de mais de um tipo de polígonos regulares em torno de um mesmo tipo de nó.
	Duplas	Formada por combinações de mais de um tipo de polígonos regulares em torno de dois tipos diferentes de nó.
	Triplas	Formada por combinações de mais de um tipo de polígonos regulares em torno de três tipos diferentes de nó.
DUAL	da Triangular	Corresponde à malha hexagonal.
	da Quadrada	Corresponde à própria malha quadrangular.
	da Hexagonal	Corresponde à malha triangular.
	da Semi-regular Simplex	Tem por nós os centros dos polígonos definidos pelas malhas semi-regulares simples
	da Semi-regular Duplas	Tem por nós os centros dos polígonos definidos pelas malhas semi-regulares duplas.
	da Semi-regular Triplas	Tem por nós os centros dos polígonos definidos pelas malhas semi-regulares triplas.
DEFORMADA		São as malhas resultantes das deformações de uma malha plana regular, semi-regular ou dual nas suas direções constituintes. Tem relação direta com a Equivalência de Área.
DINÉRGICA		São as malhas estruturadas a partir de <b>padrões dinérgicos</b> , consistindo na Geometria do crescimento orgânico da Natureza. Esta maneira de organização – que alia <b>ESTRUTURA, FUNÇÃO e FORMA</b> – encontra-se praticamente em todo o ambiente natural e em muito do que o homem produz.

Fonte: SCHWARTZ, 2008, p. 81

Quadro 7– Transformações Possíveis em Malha

TRANSFORMAÇÃO	COMENTÁRIO	EFEITO SOBRE A MALHA
EXISTÊNCIA DA MALHA ENQUANTO ELEMENTO FÍSICO	Quando a estrutura da malha existir fisicamente, sua medida (equivalendo às junções) deverá ser considerada.	
RELAÇÃO FIGURA-FUNDO	Na composição de uma malha, o positivo e o negativo podem ser iguais, criando uma ambigüidade reversível, ou diferentes, e criar um certo interesse.	
ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO	Adição e subtração de módulos, sem perda da identidade original que configura a malha. Empregados para permitir seu crescimento ou adaptação a um elemento.	
DESLIZAMENTO DE LINHAS OU COLUNAS	Deslizamento em partes da malha para alterar a continuidade visual e espacial existente.	
ROTAÇÃO	Deslocamento e Rotação de uma parte da malha ao redor de um ponto.	
CONTRASTE	Contrastes pontuais de tamanho, de posição, de forma, de cor ou tom na malha.	
DISTORÇÃO PONTUAL	Distorção de uma parte da malha, de forma decrescente.	
HIERARQUIA	Adaptação dimensional da Malha criando hierarquias nos módulos pelo tamanho, pela proporção (diferença formal) e pela localização (posição). Serve para destacar determinadas partes ou elementos da Malha.	
INTERRUPÇÃO	Interrupção estruturada do padrão da malha em um ponto específico, ou não-estruturada de forma aleatória. Pode servir para ressaltar um elemento ou para tentar configurar uma interferência randômica.	
MODIFICAÇÃO DO RITMO	Repetição ou alternância padronizada de elementos da mesma forma, ou em forma modificada com uma regra constante.	
ANOMALIA	Simulação de um erro ou de uma falha, criando situações imprevisíveis.	
SOBREPOSIÇÃO DE MALHAS IGUAIS OU DIFERENTES	Permite trabalhar com estruturas iguais ou diferentes, mas sobrepostas total ou parcialmente. No caso de malhas duais, a sobreposição de malhas diferentes sempre encaixará perfeitamente.	
JUNÇÃO DE OBJETOS DIFERENTES COM A MESMA MALHA	Permite relacionar vários formatos diferentes de superfícies, unificando-as através da mesma estrutura.	
JUSTAPOSIÇÃO DE MALHAS IGUAIS COM MODULAÇÕES DIFERENTES	Permite a divisão da malha em multimódulos e submódulos para possibilitar uma organização mais precisa dos elementos.	
JUSTAPOSIÇÃO DE MALHAS DIFERENTES	Justaposição e encaixe de malhas diferentes. Serve para estruturar e organizar padrões diferentes, estabelecendo uma organização entre eles.	

A Grade<sup>12</sup> básica se comporta como uma estrutura a qual se utiliza de figuras geométricas para repetir as formas gerando superfícies, nota-se que esta é configurada a partir de linhas na horizontal e na vertical equidistantes as quais se cruzam, gerando um número finito de subdivisões tendo como exemplo a Figura 57 (WONG, 2010).

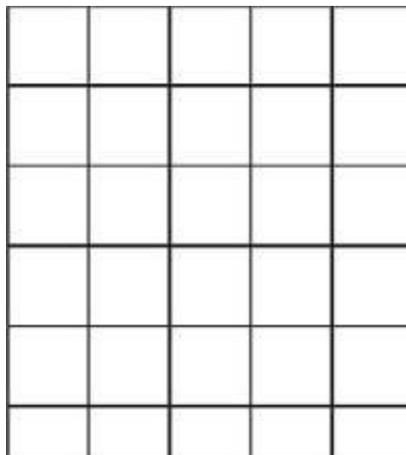


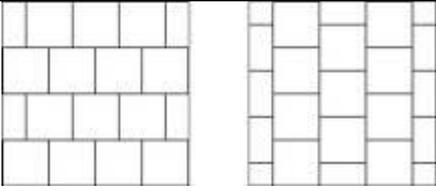
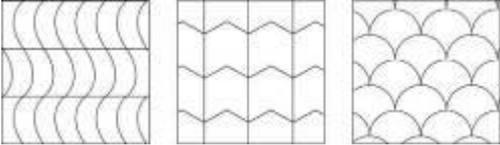
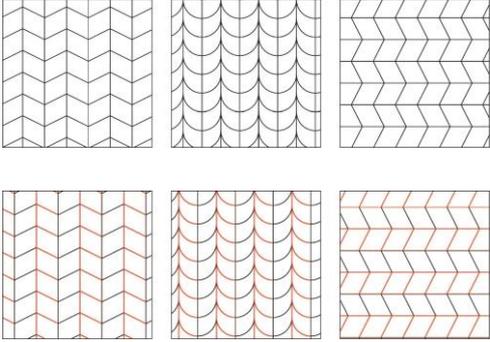
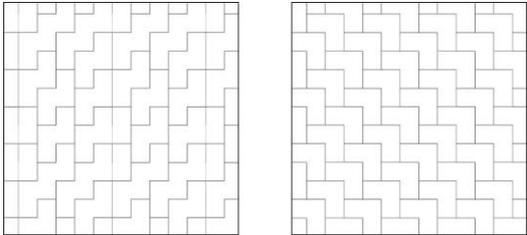
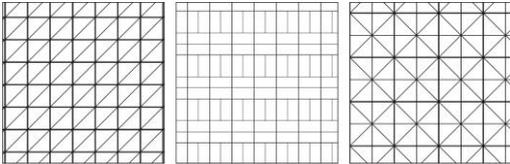
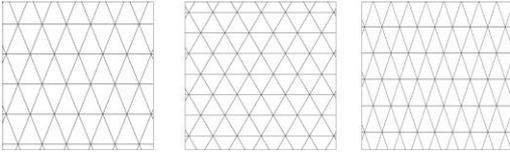
Figura 58 – Grade Básica Quadriculada. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

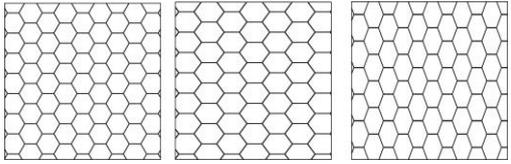
O Quadro 8 relata alguns tipos de grades de básicas.

Quadro 8– Variações de Grade Básica, Segundo Wong (2010).

Variações de Grade Básica	Conceito	Exemplos
Mudança de proporção	É quando os quadrados da grade básica se convertem em retângulo, assim, a harmonia entre as colunas verticais e horizontais é modificada fazendo com que determinada direção apresente uma ênfase maior que a outra.	
Mudança de Direções	Ocorre quando as linhas [verticais e/ou horizontais] sofrem uma inclinação em algum ângulo. Resultando em algo mais dinâmico [com movimento].	

<sup>12</sup> Devido à semelhança entre os termos Malha e Grade optou-se pela utilização do termo grade para definir a estrutura de apoio para a repetição do módulo na superfície.

Deslizamento	Esta variação acontece quando as colunas [verticais e/ou horizontais] são deslizadas, de modo regular ou irregular, em algum sentido.	
Curva e/ou quebra	É quando as linhas [verticais e/ou horizontais] podem sofrer alguma curvatura e/ou quebra de modo regular, gerando subdivisões equivalentes.	
Inversão	Como ilustrado nos exemplos ao lado, é quando ocorre uma mudança de direção das formas. O segundo conjunto de exemplos apresenta linhas em vermelho para entender a mudança.	
Combinação	É quando as subdivisões da estrutura podem ser arranjadas com o objetivo de criar outras maiores ou complexas. Vale ressaltar, que essas novas subdivisões devem apresentar o mesmo tamanho [sem aberturas entre as formas] como ilustra o exemplo.	
Divisão adicional	Ocorre quando se divide as subdivisões em formas menores, mantendo a proporção.	
A grade triangular	Formada por triângulos que podem ser regulares ou com uma inclinação.	

A grade hexagonal	Formada por hexágonos que podem ser regulares, alongados e 'esticados'.	
-------------------	---	--

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Outro exemplo de estrutura que pode ser utilizado para criar superfícies é a Estrutura de Repetição Múltipla. Este tipo de estrutura apresenta mais de uma variação de subdivisões estruturais – sendo reproduzidas no formato e no tamanho. Vale ressaltar que ela não é definida como uma estrutura de repetição, mas sim, como uma Estrutura de Repetição Múltipla. “Uma estrutura de repetição múltipla é ainda uma estrutura formal. Os vários tipos (geralmente dois, mas pode haver mais) de subdivisões estruturais são tramados em um padrão regular.” (WONG, 2010, p. 63).

Assim, os mosaicos são exemplos desse tipo de estrutura, por apresentarem agrupamentos de diversas figuras geométricas na composição. No estudo<sup>13</sup> de Sallum (2010) é relatado que existem onze tipos de ladrilhamentos [pavimentação] no plano euclidiano [com polígonos quase regulares]. A Figura 59 ilustra mosaicos apresentados por Sallum (2010) e Wong (2010). São diversas as possibilidades de estruturas, sendo exemplificadas algumas nesta pesquisa, fundamentas tanto no conceito de Wong (2010) como de Gomes e Machado (2010).

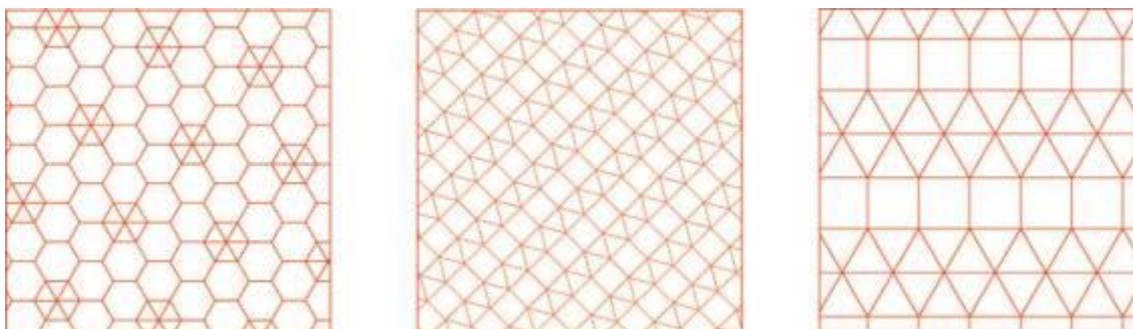


Figura 59 – Exemplos de Estruturas de Repetição Múltiplas. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

### Textura

“A textura acrescenta detalhes a uma imagem, proporcionando mais qualidade à superfície como um todo e recompensando o olhar daquele que observa.” (LUPTON; PHILLIPS, 2008, p. 53). Wong (2010) pontua que a textura visual é caracterizada por ser bidimensional e trabalha com a percepção do observador, pois, pode dar a impressão de ser uma superfície tátil. Já uma textura tátil é aquela que ativa o sentido do observador com o toque, isto é, ele percebe a textura tanto no olhar como no tato. Cada textura apresenta tipos diferentes que são exemplificados no Quadro 9 a seguir.

<sup>13</sup> A ser aprofundado no Capítulo 4 seção 4.1.

Quadro 9 – Tipos de Texturas Segundo Wong (2010).

Textura	Tipo	Definição
Visual	Decorativa	É aquela em que a textura não apresenta uma relevância para o artefato, ou seja, pode ser retirada sem prejudicar o formato.
	Espontânea	Faz parte do formato, assim, é relevante para a composição do artefato. Isto é, o formato e a textura tornam-se um conjunto.
	Mecânica	É produzida através de artefatos tecnológicos [como computadores]. Um exemplo são as superfícies que apresentam como elemento gráfico tipos [fontes tipográficas]
Tátil	Disponível na Natureza	Referem-se a texturas naturais [sem intervenção humana]. Como uma pedra, troncos de árvores, entre outros.
	Natural Modificada	São texturas as quais sofrem alguma modificação no seu material.
	Organizada	Este tipo de textura sofre uma reorganização da sua estrutura, ou melhor, são feitos recortes no material para serem estruturados formando um novo padrão de superfície.

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

### **Ritmo**

Na música o ritmo, em suma, é associado à duração das notas, tendo como consequência o ato de querer se movimentar [dançar, acompanhar com os pés] naquela mesma batida (LEVITIN, 2010). No design “[...] é o princípio que unifica um movimento formal, gerado pela repetição ou alternância padronizada de elementos na mesma forma, ou em forma modificada com uma regra constante.” (GOMES, MACHADO, 2010, p. 42). Com isso, o ritmo se comporta como um fator que torna a composição dinâmica.

Nota-se que tanto na música como no design o ritmo é o fator que gera o movimento, sendo no design de superfície evidenciado no modo como se articula os módulos para gerar uma superfície com ritmo. Com isso, cabe ao designer de superfície definir as movimentações [seja nos elementos ou na estrutura] para gerar um padrão dinâmico.

### **Estética**

Este termo se conecta ao conceito [filosofia] de ser algo considerado *belo* e *sublime* para os indivíduos de cada geração ou mesma cultura. Desta forma, a estética “[...] é uma convenção,

uma QUALIDADE ou um valor, para uma só pessoa ou para algumas, tido como objeto de estima e de DESEJO.” (CIPINIUK, 2011, p. 34). Cabe, então, ao designer transcrever esses valores em forma. Mas especificamente, no campo do design de superfície, é trabalhar os conceitos nos elementos gráficos, na estrutura, ou melhor, na superfície como um todo. Assim, o designer se utiliza de fundamentos [preceitos, signos, códigos] para compor o projeto para fazer com que o indivíduo se conecte com o artefato.

Nota-se que estes termos podem estar presentes no processo de geração de superfície e o designer tem a possibilidade de aplicá-los de modo coeso nos seus projetos. Desempenhando o papel multidisciplinar desse profissional, pois, trabalha com conhecimentos de diversas áreas – como tecnologia de materiais, linguagem gráfica, geometria, questões culturais [valores] entre outros.

### 2.1.3 Comparando os Conceitos | Geometria & Design de Superfície

Para esta seção optou-se por agrupar os termos divididos em três grupos: **termos similares**, **termos em comum** e **termos sem ligação direta**. Pois cada termo é pontuado de acordo com o seu campo de trabalho.

**Termos similares** são aqueles que apresentam conceitos complementares ou de mesmo significado, desta forma, o Quadro 10 apresenta a similaridades dos termos geométricos e de design de superfície.

Quadro 10 – Termos e suas Similaridades.

	Na Geometria	No Design de Superfície	Similaridade
<b>Conceitos</b>	<p><b>Pavimentar, Pavages e Tessellation</b></p> <p>Apresentam o mesmo conceito de dividir uma superfície a partir de formas sem gerar sobreposições e espaçamentos entre as figuras.</p>	<p><b>Malha e Grade</b></p> <p>Ambos os termos se comportam como uma estrutura para dispor o módulo na superfície.</p>	<p>Em ambos os termos trata-se de um modo para estruturar a forma, e assim, criar a composição. Assim, refere-se ao modo de aplicação das figuras.</p>
	<p><b>Ladrilho e o Mosaico</b></p> <p>São modelos para revestir uma superfície que resultam numa composição.</p>	<p><b>Padronagem e Estampa</b></p> <p>Em ambos os termos refere-se a um resultado de uma superfície aplicada num objeto. Nota-se que na Estampa esse resultado pode ser do tipo Estampa Localizada ou Estampa Corrida.</p>	<p>Nota-se que esses termos são o resultado final de uma superfície aplicada a algo [parede, objetos etc.].</p>

	<p><b>Polígono</b></p> <p>Trata-se de uma linha poligonal fechada que é utilizada para pavimentar o plano.</p>	<p><b>Motivo e Forma</b></p> <p>Estes termos apresentam como conceito de ser um ente que caracteriza a composição visual</p>	<p>Tanto o Motivo &amp; Forma como os polígonos podem servir como uma figura a qual vai se repetir na superfície.</p>
	<p><b>Simetria</b></p> <p>É um mecanismo que trabalha com a uniformidade das formas, isto é, ao se repetir uma figura cria-se uma unidade/equilíbrio na composição. Observa-se que existem diversos tipos de simetria como de Reflexão, Rotação e Translação. Com isso, cada uma destas podem gerar motivos para compor um mosaico – por exemplo.</p>	<p><b>Repetição e Sistema de Repetição</b></p> <p>Enquanto a repetição se liga ao ato de reproduzir uma forma o Sistema de Repetição refere-se ao modelo para configurar a superfície. De maneira que os modelos são trabalhados em conjunto com os tipos de simetria.</p>	<p>A simetria é o fator em comum nestes dois conceitos, pois, esta se comporta como o instrumento que irá gerar a composição. Contudo, a simetria se apoia na repetição que auxiliará no resultado final.</p>

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

**Termos em comum** são aqueles que tanto aparecem na Geometria como também no Design de Superfície, sendo encontrados no *checklist* os seguintes termos:

- **Superfície:** na Geometria refere-se a um elemento bidimensional o qual pode apresentar estruturas complexas de representação no espaço tridimensional [R<sup>3</sup>]. No Design de Superfície está conceituada como algo inerente ao objeto [a última cada]. A superfície é vista nos dois casos como algo bidimensional [comprimento e largura], entretanto, em cada área este elemento é estudado de formas distintas. Por exemplo, na geometria existe um foco de trabalhar o comportamento das superfícies nas adjacências de um ponto utilizando de cálculos para definir o local, sendo representada por uma função<sup>14</sup>. Enquanto no Design de Superfície ela é vista como, por exemplo, a última camada do artefato. Com isso, a superfície na Geometria é abordada de um modo mais exato com o objetivo de explicar, por exemplo, a relação de suas deformações com o espaço euclidiano [representando no R<sup>3</sup>]. Porém, no Design de Superfície ela ganha o aspecto subjetivo trabalhando na relação Usuário - Artefato [valores simbólicos].
- **Padrão:** este apresenta conceitos similares tanto na Geometria como no Design de Superfície. Assim, o padrão é visto em ambas as áreas como uma forma ou figura que se repete numa sequência configurando uma composição regular [um padrão].

<sup>14</sup> Como foi explicado por Carmo (1971) na seção 2.1.1

- **Ponto:** este pode ser entendido na Geometria como ente adimensional que pode indicar uma coordenada, já no Design pode ser representado de diversas formas como, por exemplo, um furo na folha de papel e um ponto final num texto. Isto é, na Geometria o ponto é tipo como um mecanismo de para saber a sua localização em relação ao plano cartesiano, e no Design ele pode ser utilizado como uma ferramenta de localização [Figura 60], ou seja, em ambos os casos o Ponto se comporta como algo que informa. Contudo, no Design ele pode também se comportar como elemento de uma composição visual. Nota-se que no Design de Superfície este ente geométrico pode ser utilizado para gerar um padrão como pode ser observado na Figura 61.



Figura 60 – Mapa. Fonte: Contém Design, 2013b



Figura 61 – Padrão. Fonte: Contém Design, 2013c

- **Linha:** tanto na Geometria como no Design a linha é um ente que pode ser representada pelo movimento de um ponto, contudo, no Design ela pode apresentar um desenho diferente como pode ser observado no Quadro 2 [página 50 desta dissertação]. Desta forma, esta característica de espessuras diferentes as quais podem ser utilizadas, por exemplo, em designs de superfícies.
- **Plano:** pode ser entendido como uma extensão bidimensional tanto na Geometria como no Design de Superfície.

**Termos sem ligação direta** referem-se aos que não apresentaram uma relação entre os seus conceitos [apresentados nesta pesquisa]. Os geométricos foram Volume, Poliedro e os de Design de Superfície Módulo, Multimódulo, Encaixe, Elementos, Textura, Ritmo e Estética. Estes últimos termos abordam conceitos da área do design de superfície. Com relação, aos termos geométricos são aqueles que apresentam fundamentos da geometria.

Assim, percebeu-se uma diferença entre a Geometria e o Design de Superfície o que proporcionou uma reflexão de que existem características que se interligam entre os dois campos bem como aspectos que os distinguem, isto demonstra que cada área pode complementar a outra com conhecimento [uma troca].

## ***2.2 Fundamentos e Qualidade em Design de Superfície***

Para gerar uma forma a qual contemplará o módulo pode se utilizar de uma linguagem [signos, conceitos, tema, imagens] com o intuito de conectar, por exemplo, o sujeito com o artefato. Estabelecendo uma relação de valores simbólicos, com isso, esta seção procura contextualizar sistematicamente sobre a linguagem visual trabalhando os aspectos dos signos e significados que podem compor o projeto gráfico do artefato. Além disso, busca-se relatar o processo de criação do design de superfície [da forma ao resultado]. Com isso, esta etapa da pesquisa contextualiza a prática de configurar superfície e os aspectos que a envolve, ou melhor, procura-se apresentar fundamentos de criação desta composição gráfica.

A linguagem pode ser compreendida, nesta pesquisa, como o “[...] uso sistemático e convencional de signos gráficos por indivíduos de um dado grupo social para se expressar e para comunicar mensagens.” (GOMES, 1998, p. 28). Já Bettocchi (2011) complementa tratando a linguagem como um modo de criar combinações partindo de códigos e dos repertórios compartilhados por determinados indivíduos de um grupo social. Vale ressaltar que o tipo de linguagem a ser trabalhada nesta pesquisa é a visual que envolve/trabalha com a construção de grafismos representativos. Este tipo de linguagem foi “[...] construindo um repertório icônico [...] criando até mesmo diferentes relações de estruturas de signos [...]” (BOMENY, 2012, p. 24). Apresentando como foco o significado dos elementos gráficos, com o intuito de entender a interpretação do usuário em perceber aquela forma. Assim, a linguagem se comporta como um instrumento no processo de criar padrões, de contextualizar o significado na superfície, e também no artefato como um todo.

O significado de algo está conectado aquilo que ele representa seja por aspectos culturais ou por convenções (GOMES, 1998), isto é, este termo ganha respaldo no momento que o ‘significado’ é utilizado durante as interações entre os sujeitos. Entretanto, a significação refere-se ao “[...] efeito produzido sobre o usuário do signo, de modo a permitir a abstração e a construção de conceitos expressos por outros signos. [...] No design, os processos de significação estão envolvidos numa relação mediadora com a construção da linguagem dos produtos projetados.” (NOJIMA, 2011a, p. 86). Nota-se que a forma tem em sua essência um significado, por conseguinte está conectada a um signo, ou seja, essa apresenta características referentes a uma representação [realística ou abstrata].

No cartaz da Figura 62 podem ser observados duas formas de artefatos: o Garfo que está na cor branca, bem como as três garrafas de vinho [na cor preta] as quais estão localizadas nas aberturas contidas no garfo. Este cartaz demonstra duas formas com seus respectivos signos, assim, o designer tenta representar ideia [conceito] de cada artefato trabalhando com o conceito de fechamento aplicado pela *Gestalt*<sup>15</sup>. Já na Figura 63 nota-se um aglomerado de formas representativas de alguns artefatos da Loja Nike. Apesar de Guilherme Marconi trabalhar sobreposição dos elementos visuais consegue-se identificar, por exemplo, os tênis da Nike. Com isso, tanto no cartaz como na superfície é possível verificar a essência das Formas referentes aos objetos trabalhados por cada ilustrador.



Figura 62 – Cartaz Criado por Kaushik Shivanagere Badarinarayana para o Festival Melbourne Food & Wine.

Fonte: Contém Design, 2013b

<sup>15</sup> Trata-se de “[...] uma palavra com o significado de uma entidade definida, com caráter próprio, tendo uma forma ou ESTRUTURA como produto resultante de um processo de organização (*gestalten*).” (EPPINGHAUS, 2011, p. 146 – 147).



**Figura 63 – Superfície Criada por Guilherme Marconi para a Sinalização das Lojas da Nike no Brasil. Contém Design, 2013c**

Para a construção de um padrão, como visto nas definições das secções 2.1 e 2.2, é necessário uma forma, na qual estão inerentes os elementos visuais que representam o que ela é. Segundo Gomes e Machado (2010) a Forma pode ser entendida como a unidade principal da linguagem visual.

Partindo da compreensão das Formas e das Estruturas se pode construir o módulo ou a unidade de forma, como visto na seção 2.1.2, este se define por ser a unidade de padronagem (RÜTHSCHILLING, 2008). Desta maneira, o módulo é a menor região a qual é composta por todos os elementos visuais da ilustração. “A composição visual dá-se em dois níveis: dependendo da organização dos elementos ou motivos dentro do módulo e de sua articulação entre os módulos, gerando o padrão, de acordo com a estrutura preestabelecida de repetição, ou *rapport*.” (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 64).

Os Fundamentos de Design de Superfície referem-se ao processo de criação de padronagens em que para isto é necessário princípios básicos, assim, Rüttschilling (2008) relata que antes de configurar um padrão é de primordial importância o designer se apropriar dos conceitos referentes ao módulo e os sistemas de repetição, para assim, conseguir gerar uma padronagem. Tendo isto como objetivo, esta autora apresenta etapas a serem seguidas, sendo elas:

### a. Módulo & sua construção

O módulo é a unidade da padronagem (RÜTHSCHILLING, 2008). Este pode apresentar um formato de uma figura geométrica ou ainda ser algo amórfico. Na prática, com o advento da computação [tecnologia]; o módulo tende a ser quadrado ou retângulo, por conta, do pixel<sup>16</sup>. A Figura 64 ilustra dois tipos de módulos.



Figura 64 – Exemplos de Módulos. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S; 2014

### b. Encaixe

Trata-se de analisar os limites do módulo para saber/ajustar como os elementos do motivo serão disposto o mesmo lado a lado (RÜTHSCHILLING, 2008). Na Figura 65 é demonstrado um estudo do encaixe do Módulo 02 [Figura 64].



Figura 65 – Estudo do Encaixe do Módulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S; 2014

Deve-se ter uma atenção com os encaixes presentes nos módulos, pois, articulando os encontros das extremidades dos módulos [especificamente as formas que se

<sup>16</sup> Segundo Bann (2012), pixel é o “[...] menor elemento de uma imagem capturada por um scanner ou exibido em um monitor.” (p. 205).

encontram nestas] pode-se gerar uma repetição mais fluida. Segundo Rùthschilling (2008), existem dois princípios que se conectam com os estudos relacionados ao Encaixe, são eles: Continuidade e Contigüidade.

A Continuidade refere-se a uma repetição ordenada sem interrupções [quebras] dos elementos visuais – apresentando uma semelhança com a simetria de translação com espaçamento nulo. Já a Contigüidade está conectada com “[...] harmonia visual na vizinhança dos módulos, estado de união visual. De maneira que, quando repetida lado a lado e em cima e embaixo, os módulos formam um padrão.” (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 65). Desta forma, o cuidado que se tem em observar as ‘fronteiras’ [extremidades] do módulo é relevante para que haja uma harmonia na composição visual.

### c. Composições sem Encaixe

São aqueles que não apresentam uma continuidade em suas fronteiras bem como a falta de certos elementos e a aparecimento de outros (RÜTHSCHILLING, 2008), ou seja, no decorrer da repetição do módulo varia os elementos como pode ser observado na Figura 66.

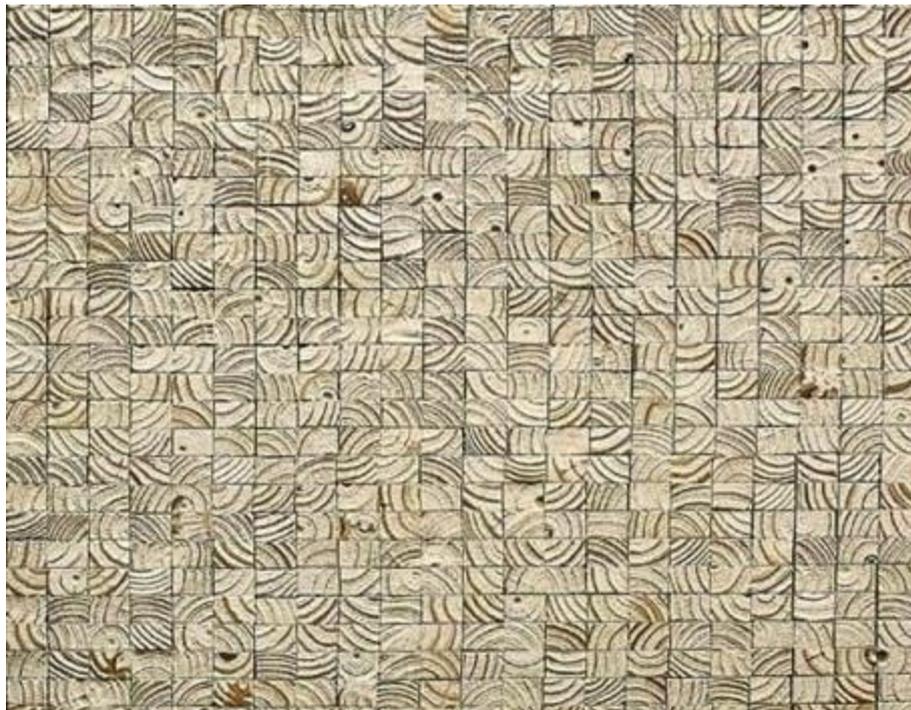


Figura 66 – Exemplo de uma Superfície sem Encaixe. Fonte: Contém Design, 2013c

### d. Sistemas de repetição

Refere-se ao modelo que o designer opta para reproduzir o módulo na superfície, ou seja, o sistema de repetição é justamente o modo de dispor sequencialmente a forma. Assim, cabe ao designer a escolha em utilizar o sistema que melhor se adequa ao projeto – levando em consideração a harmonia, continuidade, forma, entre outros aspectos relacionados ao design. Os sistemas de repetição são três [alinhados, não-

alinhados e progressivos] em que eles se utilizam de princípios da simetria para variar o posicionamento do módulo na superfície – sendo eles translação, rotação e reflexão. A Figura 67 ilustra tipos de sistemas de repetição. Neste caso a grade de repetição é quadriculada em que serve como um guia para repetir o módulo na superfície.

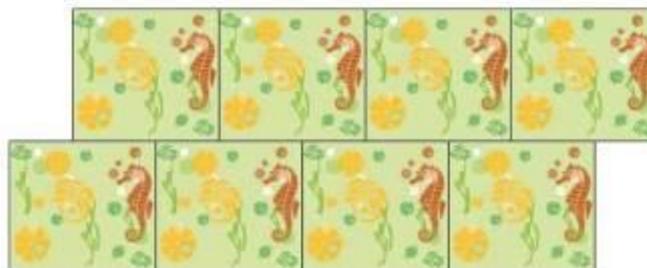
### Módulo



### Sistema de Repetição



Alinhados Utilizando da Translação



Não Alinhados Utilizando da Translação



Progressivos Utilizando da Translação

Figura 67 – Exemplo de um Sistema de Repetição. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S; 2014

#### e. Multimódulo

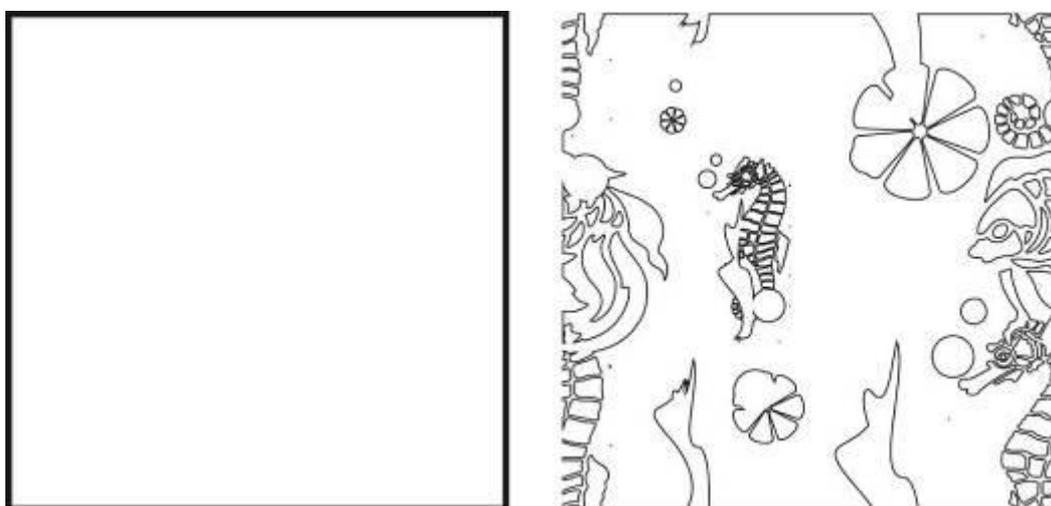
Como já demonstrado na seção 2.1.2, o multimódulo é o conjunto de uma operação de repetição do módulo.

Existe a necessidade de entender que um módulo pode ser uma forma geométrica/orgânica ou algo amórfico, com isso, a Figura 68 desconstrói o módulo demonstrando que este apresenta em suas laterais irregularidades para gerar a repetição dos elementos. Nota-se que a princípio é observado à figura de um quadrado, entretanto, a forma gerada no resultado é irregular [Figura 69].



**Figura 68 – Desconstrução do Módulo.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

A figura abaixo ilustra que a construção deste módulo teve como base um quadrado diferente das técnicas anteriores este exemplo apresenta um conjunto de formas para gerar a superfície [Figura 70]. Isto é, enquanto no quadrado as fronteiras são linhas retas, a do módulo apresenta um conjunto de linhas curvas e retas.

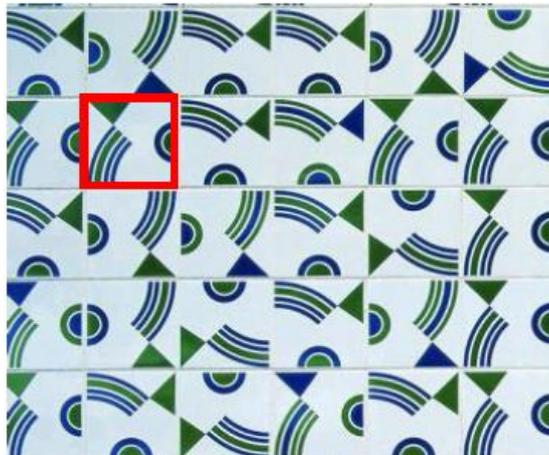


**Figura 69 – Comparação do Quadrado com o Módulo.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.



**Figura 70 – Superfície.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

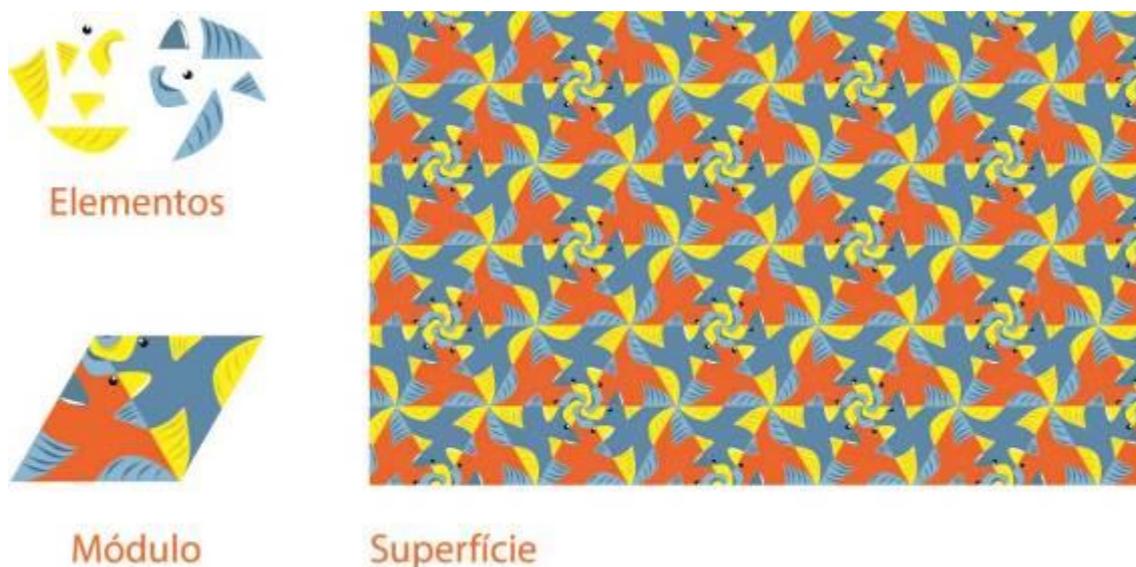
A Figura 71 traz um projeto que Bulcão (2012) utilizou o módulo, destacado pelo quadrado vermelho. Nota-se que o artista inseriu nele elementos para compor a superfície gerando uma superfície sem encaixe. Desta forma, pode-se considerar que a geometria foi um mecanismo utilizado para gerar a superfície.



**Figura 71 – Painel de Azulejos, Instituto de Artes da Universidade de Brasília, 1998 Brasília – DF, Brasil.** Fonte: BULCÃO, 2012.

Nota-se que na Figura 72 o módulo é o conjunto de elementos/motivos que configuram dois pássaros, já na Figura 73 foi criada uma composição a partir de elementos/motivos quadriculares tendo atenção com os encaixes para não haver rupturas na repetição. A Figura 73 apresenta uma continuidade nos encaixes como na Figura 72, entretanto, existe um espaçamento entre os elementos que geram um fechamento de hexágonos brancos.

Existem composições as quais não apresentam os encaixes em suas limitações, ou seja, “[...] os módulos não encaixam nas vizinhanças, mas mantêm a fluência e o ritmo visual.” (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 70). A Figura 74 é um exemplo de uma superfície com um módulo hexagonal.



**Figura 72 – Exemplo de Superfície.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.



Figura 73 – Exemplo de Superfície. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

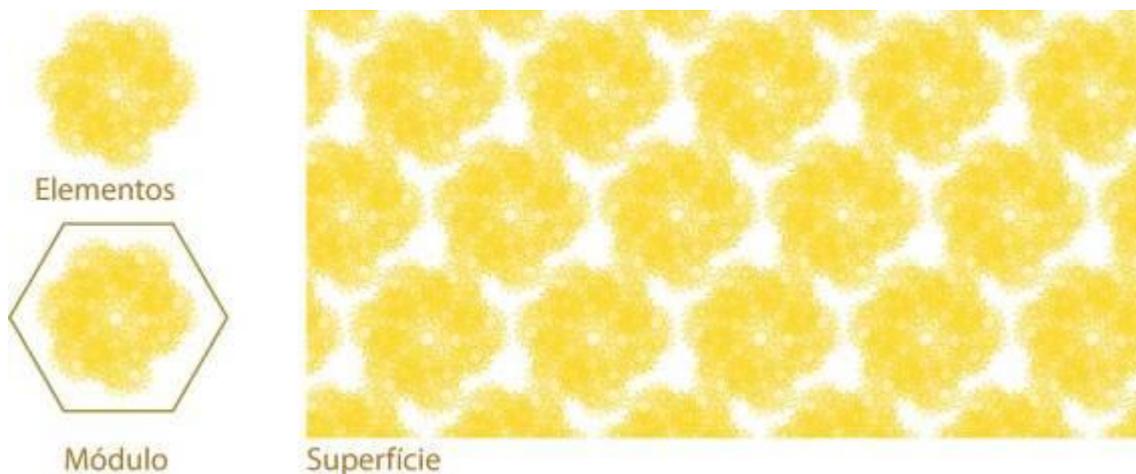


Figura 74 – Exemplo de Superfície. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Nota-se que os procedimentos exemplificados nesta seção para a criação de Estampas podem também ser utilizados como um modelo [sistema] indicando as etapas a serem executadas para gerar uma padronagem. Como pode ser observado no Diagrama 4 a princípio existe a procura por motivos/elementos [adequados a um tema], depois é realizada a etapa de construção do Módulo que por conseguinte este é repetido segundo um determinado Sistema de Repetição [escolhido pelo designer]. Após esta etapa é gerado o Padrão o qual será aplicado no artefato, tendo assim, a Padronagem.

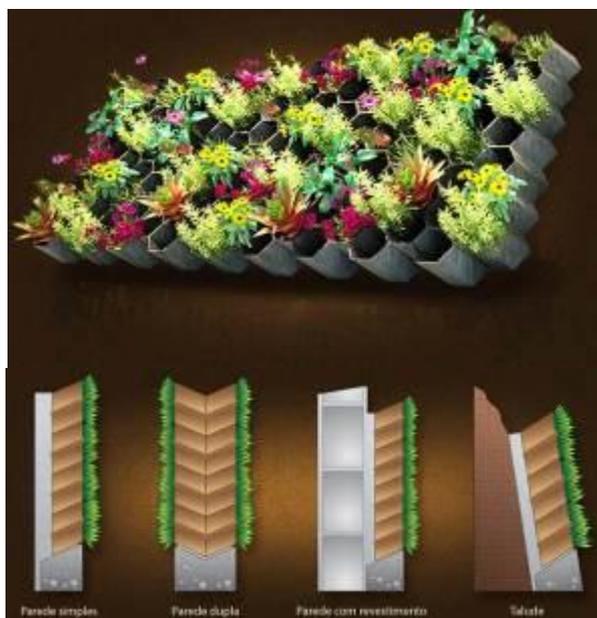
Diagrama 4 – Fluxograma das Etapas para a Configurar uma Padronagem



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

O conceito de Qualidade em design pode ser definido como “[...] circuito iniciado pelo conhecimento completo das necessidades reais de cliente e/ou usuário [...] e concluído pelo atendimento de todas as especificações propostas [...]” (LIMA, 2011, p. 111), ou seja, a qualidade se conecta ao fato de executar todas as propostas/requisitos de modo a configurar algo com função e forma para suprir a necessidade do usuário.

Por exemplo, o projeto de Eduardo Franco Queiroz que criou os ‘Favos Verdes’ [Figura 75] que é um artefato feito a base de fibras de cocos prensadas com formato hexagonal em que o uso desse material atrelado a sua forma permitem, por exemplo, uma resistência/durabilidade física e microbiológica, com isso, os Favos Verdes se caracterizam por serem: fáceis de se montar [instalar]; sustentáveis. Além disso, devido ao seu material o artefato pode ser regado sem ocorrer vazamentos, isto se deve a capilaridade da fibra de coco bem como o arranjo da forma hexagonal.



**Figura 75 – Favo Verde Aplicação do Produto.** Fonte: Contém Design, 2013c

Desta forma, o conceito de Qualidade em Design de Superfície também se liga aos fatores atender as expectativas dos clientes em trazer produtos com um rigor tanto no funcional como estético. Por exemplo, o trabalho de Estol (2009) propõe um tratamento para aplicação de estampas em artefatos com superfície não planificáveis. Na Figura 76 existem dois tipos de superfícies uma planificável [imagem a] e outra não planificável [imagem b], nota-se que foi aplicada a mesma estampa, ficando evidente de que a imagem b apresenta uma distorção o que prejudica o resultado final do artefato. Estol (2009) ilustra um processo chamado de Tampografia cujo objetivo é imprimir uma figura “[...] num suporte plano e transferi-la em seguida para o suporte final [...]” (p. 49) – a Figura 77 é o passo a passo do processo Tampográfico. Este procedimento não impede a ocorrência de certas deformações.

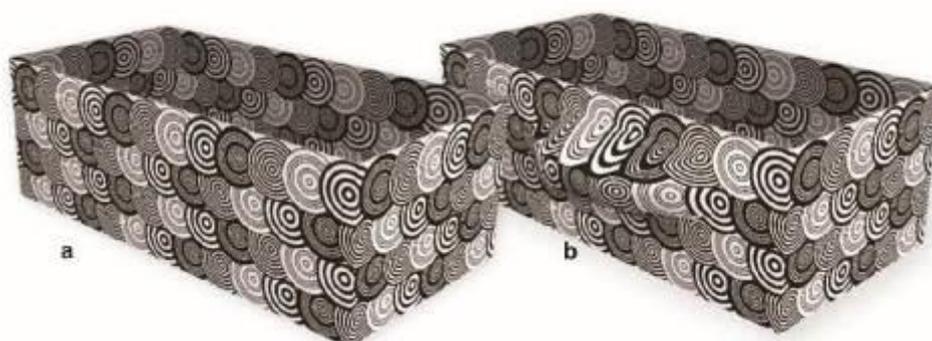


Figura 76 – Imagem a Superfície Planificável; Imagem b Superfície Não Planificável. Fonte: ESTOL, 2009, p. 40

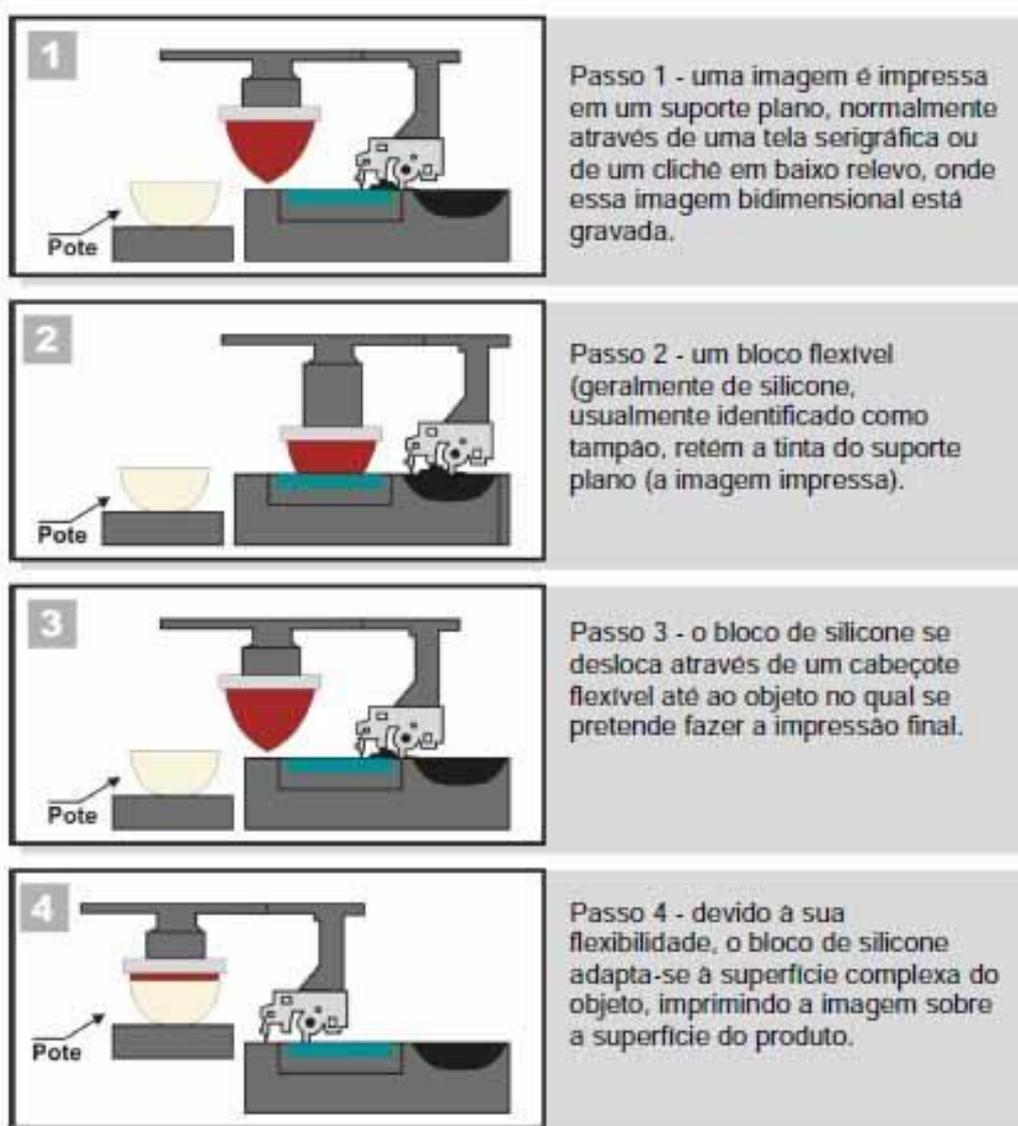


Figura 77 – Processo de Impressão Tampográfica. Fonte: ESTOL, 2009, p. 49

Existe outro tipo de procedimento que pode ser classificado como inverso em que a composição gráfica é aplicada numa superfície planificável e depois o artefato sofre uma expansão. A Figura 78 apresenta uma máquina de expansão que deforma o cilindro com a impressão da arte tendo como resultado uma superfície não planificável.



**Figura 78 – Máquina de Expansão de Protótipos.** Fonte: ESTOL, 2009, p. 56

Estes são alguns fatores tecnológicos que envolvem a Qualidade no Design de Superfície, porém, existe outro aspecto para agregar valor a uma superfície que é a criação de padrões. Por exemplo, quando existe uma integração concisa entre os motivos e a visualização do módulo fica quase imperceptível o resultado seria uma estampa com qualidade, assim, a Figura 79 refere-se a um exemplo deste tipo de padrão. Nota-se que existe a necessidade de trabalhar os aspectos ligados ao módulo como Encaixe, Continuidade e Contigüidade para criar uma harmonia visual. Entretanto, a fuga dessa seqüência pode trazer também um resultado satisfatório como ocorre nas composições Sem Encaixe [Figura 66 página 80 desta dissertação] por representar uma dinâmica diferente daquelas composições com Encaixe.



**Figura 79 – Papel de Parede Feito por Aimee Wilder. Fonte: Contém Design, 2013c**

A busca por novas tecnologias para criar um artefato coerente com o projeto é algo válido, pois, resulta em algo mais próximo do desejado por clientes e/ou usuários atendendo assim as suas necessidades. Do mesmo modo que compreender os Fundamentos do Design de Superfície visa trazer padrões com qualidade. Com isso, tanto os fatores tecnológicos como o processo de configuração de padronagens são aspectos relevantes para criar um artefato.

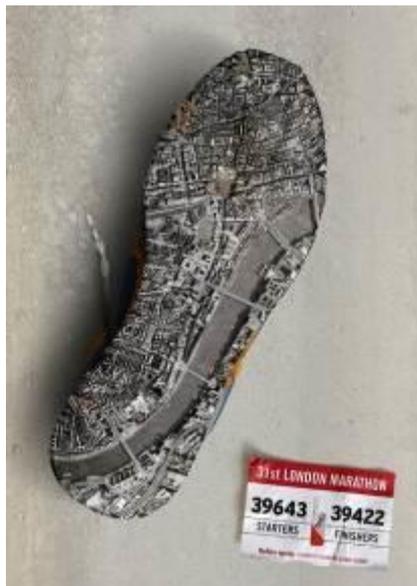
### 3 A Criatividade & Design

A criatividade pode ser defendida como algo inerente ao ser humano como afirmam Torres (2005), Lubart (2007) e Ostrower (2008). Observa-se que, segundo esses autores, qualquer sujeito tem a capacidade para gerar uma ideia. Este ato criativo se comporta como um aliado para solucionar problemas ou acontecimentos corriqueiros, por exemplo, o ato de pegar uma cadeira para alcançar um livro no canto mais alto da estante ou ainda utilizar uma garrafa pet como lâmpada. Sendo este último uma ideia de um brasileiro Alfredo Moser que teve um insight a partir de uma lembrança de quando o seu chefe comentou que ao se colocar água numa garrafa de vidro e direcioná-la para o sol se tornaria uma ferramenta útil para queimar o capim – por exemplo. Contudo, no caso o mecânico Alfredo Moser utilizou uma garrafa pet com o intuito de iluminar o ambiente da casa no período diurno, assim, usufruindo da luz solar como demonstra a Figura 62 (SANTOS; OLIVEIRA, 2012). Pois, como as garrafas eram acopladas no telhado permitiam iluminar os locais com pouca luz.



Figura 80 – Lâmpada de Garrafa PET. Fonte: SANTOS; OLIVEIRA, 2012

Este exemplo da Lâmpada de garrafa PET demonstra que não apenas os artistas, mas também, outros indivíduos podem ter a capacidade de criar mecanismos criativos. Além disso, respalda justamente o conceito proposto pelos autores citados, de que a criatividade é inerente ao ser humano. Assim, percebendo em aspectos como o lúdico um modo de gerar outras possibilidades ainda não observadas. “Tudo é possível e provável. Tempo e espaço não existem. Sobre a frágil base da realidade, a imaginação tece novas formas.” (STRINDBERG *apud* SALLES, 2009, p. 137). Nota-se que a partir dessa afirmação o modo de tecer novas formas se relaciona com o fato de que o sujeito pode trabalhar com vários conceitos para construir algo criativo. Como por exemplo, a propaganda elaborada pela agência Contrapunto de Barcelona que trabalhou com duas temáticas: a maratona e um produto para dores musculares, cujo intuito era fazer com que os fãs deste tipo de corrida percebessem/reconhecessem a marca e como o produto ajuda os corredores. Portanto, uma relação do produto com a maratona é criada, pois, apresenta na sola do sapato o mapa da cidade que está sediando a maratona [Figura 63].



**Figura 81 – Maratona de Londres, Contrapunto.** Fonte: Contrapunto, 2013

Observa-se neste cartaz a linguagem se utiliza de elementos para transmitir a mensagem do produto: a imagem do solado traz uma referência ao tipo de corrida, já os recortes antiderrapantes do solado representam um mapa que se conecta ao selinho '31st London Marathon' demonstrando que o percurso da maratona é na cidade de Londres.

A informação, segundo Le Coadic (2004), é um saber escrito ou oral que pode ser transmitido por meio de mídias textuais (impresas ou virtuais), verbais (falada) ou através de sistemas audiovisuais. Assim, a informação pode abordar temas diversos podendo ser utilizada para entreter ou comunicar algo. Pettersson (2012) pontua alguns sinônimos que podem está associado ao termo informação como: dados, fatos/acontecimentos e/ou inteligência; dados analisados em um computador; ato de informar algo contra um indivíduo; entre outros.

Assim, segundo Pettersson (2012), a informação tende a ser algo localizado entre dados e conhecimento, em que este segundo termo refere-se a:

“[...] uma forma de descobrir o mundo: reconhecer, compreender e captar. [...] a informação representa uma interpretação dos dados com uma perspectiva de ação, pode-se considerar o conhecimento (saber) como uma interpretação dos dados da busca de sua conexão casual [...]” (LIESSMAN, 2006 *apud* BONSIEPE, 2011, p.84).

Nota-se que conhecimento é a maneira de interpretar um texto, por exemplo, e assim, divulgar a informação. Desta forma, os termos informação, dados e conhecimento são utilizados para contextualizar conceitos. Sendo de responsabilidade do designer da informação estruturar, organizar, e exibir os dados, por meio, por exemplo, de suportes gráficos, textuais, sonoros e/ou táteis para transmitir a informação. Como pode se observado na Figura 81 em que há elementos [sapatilha, papel, mapa, números, letras] para transmitir a mensagem do local onde irá ocorrer a maratona bem como o percurso. Trata-se de um campo do design que busca nos conceitos da Linguagem mecanismos para transmitir a informação. Cabe ressaltar que há diversos tipos de linguagem como a oral, escrita e a visual, cujo intuito é que ocorra uma interação/comunicação entre os indivíduos, sendo este um processo complexo, pois,

depende de diversos fatores como linguísticos, cognitivos e culturais (PETTERSSON, 2013). A comunicação humana é caracterizada por ser um processo não natural [artificial] em que “[...] baseia-se em artifícios, descobertas, ferramentas e instrumentos, a saber, em símbolos organizados em códigos.” (FLUSSER, 2012, p. 89). Com isso, a comunicação humana se propõe a ser algo repleto de significados e interpretações, isto é, ele apresenta a capacidade de armazenar informações segundo as suas experiências (idem, 2012).

Existem dois tipos de canais, segundo Twyman (1985) auditivo e visual, em que a linguagem serve como um mecanismo para transmitir uma mensagem. O Design da Informação se utiliza em muitos casos da Linguagem Visual para ocorrer à comunicação. Nota-se que a linguagem trabalha com a utilização de códigos que apresentam significados para os sujeitos.

Com isso, este capítulo busca apresentar a Criatividade e a Linguagem como um ponto de pesquisa para gerar uma estampa, ou seja, compreender a Linguagem é uma forma de trabalhar com a escolha dos elementos/formas os quais irão fazer parte do padrão. Já a Criatividade se comporta como o modo de articular os signos na composição, ou ainda, como estruturar a forma ou módulo de repetição.

Por exemplo, a tartaruga apresenta características que se pode identificar, como casco, formato da cabeça, entre outras, na Figura 9 [página 10] observa-se que tanto a tartaruga marrom como a branca apresentam elementos [contornos, formas] que a caracterizam como tartaruga. Desta maneira, existe a possibilidade de criar uma superfície partindo de signos que podem ser associados a este tipo de animal como é ilustrado na Figura 82 a seguir. Isto demonstra que dependendo do modo que é articulada a forma e/ou composição, podem ser gerada diversas superfícies com o tema central Tartaruga.



**Figura 82 – Superfície com o Tema Tartaruga.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

O resultado da composição dependerá dos signos e dos arranjos trabalhados nela, assim, a linguagem e a criatividade se comportam como mecanismos que podem auxiliar o designer de superfície na configuração de seus projetos. As subsecções a seguir apresentam conceitos sobre cada temática tendo a Linguagem Visual como uma fonte para extrair os códigos [elementos] bem como a criatividade para explorar o modo de como trabalhar estes e os arranjos.

### ***3.1 Criatividade ‘o que é isso?’***

O Ilógico, associações antagônicas, imaginação, ambientes livres de repressões [contenções] podem ser um combustível motor para gerar a criatividade, pois, a mesma trabalha em conjunto com o ato criar. Mas afinal o que seria criatividade? Segundo Torre (2005), a criatividade é a capacidade humana de configurar e/ou provocar novas ideias levando em consideração os valores, para assim, comunicar. Nota-se que a criatividade pode ser o ato de se visualizar algo que já foi visto diversas vezes por terceiros e perceber algo novo (TORRE, 2005). Ou ainda, visualizar semelhança onde muitos veem distinção (LUBART, 2007). Desta forma, a criatividade se comporta como uma ferramenta que auxilia o designer de superfície a configurar os seus módulos e gerar os padrões.

Gomes (2004) pontua a criatividade como “expressiva” e “produtiva”, sendo que a primeira está ligada aos aspectos do fazer [realizar uma atividade], como organizar uma mesa, ou ainda rabiscar uma ideia. Já a ‘produtiva’ apresenta uma conexão com o ato de pensar [cognição], isto é, se refere ao fato do sujeito conter prioridade sobre um tema/saber, e assim, ter a capacidade de configurar algo.

A criatividade se comporta como algo que o sujeito utiliza fatores relacionados ao conhecimento e à habilidade de executá-los [configurar]. Isto é, trabalhar essas duas visões [expressiva e produtiva] possibilita por em execução tanto o esforço mental [conhecimento] como a capacidade de realizar a configuração [por em prática] a ideia (GOMES, 2004). Desta forma, quando um sujeito apresenta essas duas habilidades, pode gerar alternativas para a solução do problema.

Outro fator que se relaciona com a criatividade é a emoção. Em que esta possui uma conexão forte com o indivíduo, visto que a Emoção é composta de complexos sentimentos (positivos ou negativos) que podem ser o ponto de partida para motivar ideias. Desta forma, a emoção pode proporcionar sensações as quais poderão deixar o indivíduo num estado mental favorável a criação. Contudo, o nível emocional é algo intenso que ocorre de maneira relativamente curta ao se considerar que as emoções são despertadas por acontecimentos externos em fluxo.

Assim, “[...] os estados emocionais geram os processos cognitivos e, avaliando a situação, ativam um ajustamento psicológico condicionado pelo nível de atenção e orientam os comportamentos.” (LUBART, 2007, p. 56). Desta maneira, a emoção proporciona ao indivíduo os estímulos pelos quais podem fazê-lo se concentrar no projeto ou mesmo sentir-se apto a criar.

Segundo Penfold (2010) para que ocorra o pensamento criativo é necessário “[...] uma rede que administre situações inesperadas, um ambiente onde conexões inusitadas e conclusões ilógicas possam se desenvolver e virar uma grande ideia. Em outras palavras, a criatividade precisa de bagunça.” (p. 58). Com isso, o ambiente se torna um fator importante para a geração de ideias. Nota-se no vídeo “De onde vêm as boas idéias?” [Agência Social Tag Mídias Sociais, 2012] o autor relata que os ambientes como os salões parisienses do modernismo são considerados locais propícios para a criatividade, pois, estes recintos se caracterizavam por

possuir uma atmosfera/ espaço em que as ideias e inspirações pudessem fluir e se combinar, gerando criatividade.

Torre (2005) também relata que certos estímulos podem colaborar para a criação como, por exemplo, o ambiente, pois, o indivíduo tende a armazenar algumas de suas experiências [viagens, infância, filmes], fazendo com que ele tenha uma interação com elas, e assim, poder gerar alternativas criativas. Como exemplo, tem-se a camisa da marca Flying Mouse que fez uma junção do tema Zumbi com o tênis da Nike. Esta empresa coloca o zumbi [caracterizado por ser lento] juntamente com o tênis da Nike [considerado como um tênis que impulsiona velocidade] trabalhando a ideia de morto vivo que apresenta rapidez para conseguir se aproximar do humano enquanto os outros Zumbis, descalços, ficam atrás [Figura 83]. Este exemplo valida o conceito de criatividade proposto por Torre (2005) de perceber em temas distintos e conseguir conectá-los de uma maneira coesa, fazendo sentido para o sujeito que observa, neste caso, a ilustração.

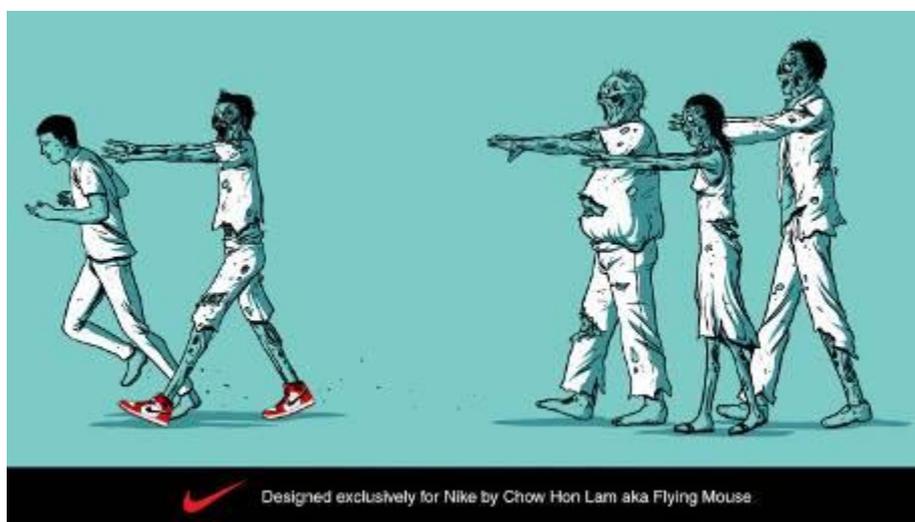


Figura 83 – Camisa Ilustrada por Chow Hon Lam. Fonte: LAM, 2011

Vale ressaltar que a criatividade, segundo Lubart (2007), trabalha com conexão mútua de três elementos primordiais “[...] os antecedentes, as características de uma pessoa e as características da situação.” (LUBART, 2007, p.18). Os **antecedentes** estão conectados a vivências/experiência; já **as características de uma pessoa** seria justamente a personalidade, comportamento, valores do indivíduo, e por fim **as características da situação** seria a sociedade, ambiente, valores sociais. Assim, esses três contextos fazem parte do repertório do sujeito.

No exemplo da camisa da Flying Mouse [Figura 83] os antecedentes seriam os filmes e/ou seriados de zumbi bem como a experiência do projetista em associar a velocidade com o tênis da Nike [nas propagandas]; as características da pessoa estariam relacionadas à personalidade cômica do designer Chow Hon Lam, pois, aborda a ‘caça’ do zumbi de maneira divertida. E as características da situação estão conectadas aos grupos sociais que valorizam, por exemplo, os filmes de terror ou games que apresentam o Zumbi como temática.

Lubart (2007) e Torre (2005) apresentam a criatividade como uma capacidade inerente ao ser humano. Além disso, esta possibilita o desenvolvimento tanto do indivíduo como também da sociedade. Isto é, a criatividade pode ser um mecanismo para gerar novos componentes/artefatos, por exemplo, para auxiliar um deficiente visual na leitura de textos digitais.

Assim, um ato criativo pode ser um bem social (incluindo todos os indivíduos) e individual. Coto, Neto & Pacheco (2009) respaldam seus estudos nos conceitos de Torre (2005) relatando a importância da criatividade como um bem social, ou ainda, como um aspecto relevante para ser utilizado no mercado e/ou na educação cujo intuito é tê-la como um mecanismo de inovação e progresso social. Estes conceitos apresentam a criatividade como uma parte de um conjunto que busca trazer novas visões ou maneiras de realizar uma atividade para um bem comum a todos.

Um exemplo dessa ideia de bem social é o projeto dos designers Kim Hyemin, Kim Minki e Lee Jisu que configuraram um tecido que pode aquecer ou iluminar, ou seja, dependendo da sua aplicação pode ter a função de iluminar ou de esquentar. Na Figura 84 são apresentados três tipos de aplicações para o tecido Janus Fabric, uma luminária e um guarda-chuva com a função de iluminar ambientes escuros, já a cadeira de rodas exerce o papel de aquecer os usuários em dias frios. Nota-se que este projeto apresenta uma característica de comunicar visualmente o usuário quando, por exemplo, a luminária esta acesa utilizando do artifício Luz para informar. Desta forma, o projeto de dos designers Kim Hyemin, Kim Minki e Lee Jisu também trabalham os conceitos de Design da Informação para notificar sobre ação/função dos produtos [aquecer ou iluminar]. Isto é, cabe o usuário interpretar a partir da experiência com o produto que quando este ficar luminoso significa que o guarda-chuva, por exemplo, iluminará o caminho no ambiente escuro.

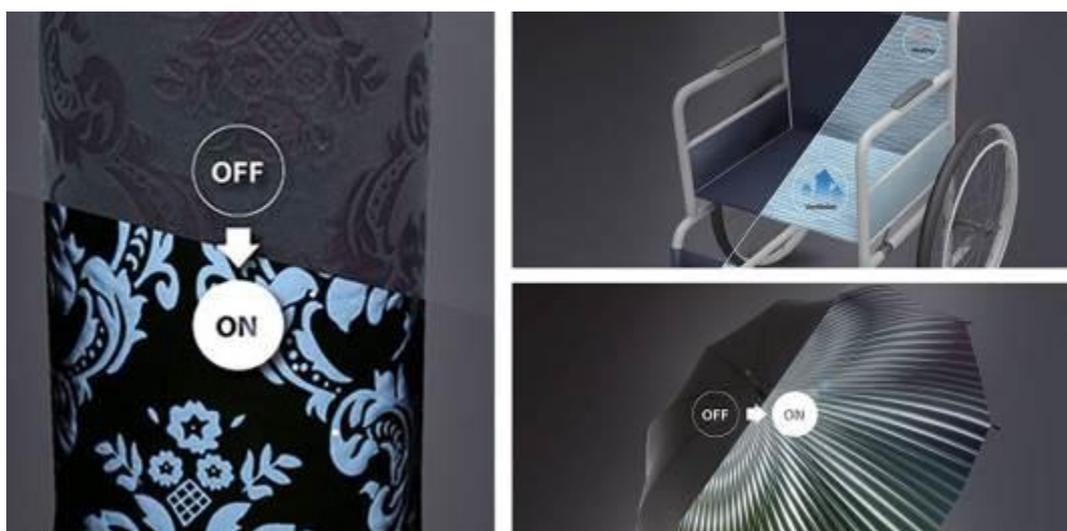


Figura 84 – Janus Fabric, Projeto dos Designers Kim Hyemin, Kim Minki e Lee Jisu. Fonte: Red dot Award, 2013

Outro exemplo é a *Up & Down Box* [Figura 85], trabalho dos designers Jung HoeYeong, Lee HyoMin, Lim JooYoung, Ryu JaeKeon e So ByungHyun, em que comporta de modo seguro um número maior de garrafas de bebidas. Isto é, a sua estrutura foi projetada para transportar as

garrafas utilizando os espaços vazios que ficavam entre elas como ilustra a Figura 85. Na Figura 86 é demonstrado um engradado comum de bebidas, no qual nota-se o espaço perdido poderia ser melhor utilizado como foi trabalhado na *Up & Down Box* [Figura 85].



**Figura 85 – *Up & Down Box*, Projeto dos Designers Jung HoeYeong, Lee HyoMin, Lim JooYoung, Ryu JaeKeon, So ByungHyun.** Fonte: Red dot Award, 2013



**Figura 86 – Visão Superior do Engradado Comum.** Fonte: Comércio Aqui, 2013

Ostrower (2008) afirma que o ato criador está ligado ao ser humano, mais especificamente em seu trabalho. Esta autora adverte de não se restringir este ato aos artistas, mas sim, ter uma visão mais ampla – em que a criatividade é inerente a qualquer indivíduo. Desta forma, cada sujeito apresenta um repertório [memória, linguagem, discurso] que podem influenciar na sua concepção das alternativas.

As padronagens a seguir demonstram essa diferença de repertório. Visto que ambas apresentam como tema central os personagens do *Looney Tunes* [animação da Warner Bros], entretanto, cada padrão de superfície é trabalhado com características próprias. Assim, cada artista buscou elementos que representassem os personagens e a dinâmica desta animação. Existe nos elementos de repetição uma essência representativa dos personagens com, por exemplo, o Piu-piu [pássaro amarelo] e o Frajola [gato] trabalhados levando em consideração as características apresentadas no desenho. Isto é, em cada padrão é elas que são aplicadas de uma forma diferente, por exemplo, na Figura 88 são aplicadas as expressões dos personagens nas limitações dos retângulos [ênfase nos personagens]. Já na Figura 87 nota-se o foco em apenas dois personagens acompanhados por outros elementos gráficos [representando a dinâmica do desenho].



Figura 87 – *Looney Tunes*, Design de Lotus Bedding. Fonte: Contém Design, 2013c



Figura 88 – *Looney Tunes*, Design de Lotus Bedding. Fonte: Contém Design, 2013c

O ato de criar é algo que deve ser estudado contemplando todos os aspectos que envolvem o processo de criação [sejam eles culturais/sociais, ou ainda, individuais]. “O ato criador abrange, portanto, a capacidade de compreender; e esta, por sua vez, a relacionar, ordenar, configurar, significar” (OSTROWER, 2008, p. 9). O processo de criação se articula por meio de fatores que envolvem o indivíduo [valores, crenças] como também o social [deveres, ética] fazendo com que o resultado final seja uma criação [artefato] que possua significado e uma função<sup>17</sup> para sua existência. Assim, ao se projetar um artefato existe a necessidade de levar em conta o individual, como também o coletivo [cultura]. As Figuras 87 e 88 tornam-se uma referência a este conceito, pois, toda a composição [elementos, cores, personagens, formas etc.] é configurada para representar os *Looney Tunes*.

Outros aspectos que apresentam conexões sobre o ato criador [do indivíduo] são a imaginação, intuição, a percepção, por exemplo, que podem colaborar com o processo criativo. De maneira que a imaginação estaria conectada a não realidade, ou melhor, a fuga do mundo real buscando no lúdico algo útil para o projeto. Nota-se que “[...] o imaginar seria um

<sup>17</sup> Seja uma função estética, simbólica e/ou prática, de acordo Löbach (2001).

pensar específico sobre um fazer concreto” (OSTROWER, 2008, p. 32). Já a intuição estaria relacionada com a capacidade do sujeito em perceber algo, compreender, e assim, reagir.

Além disso, o agrupamento de ações e procedimentos/métodos [metodologia], conduta e costumes/atos [indivíduo] são aspectos que estão contidos na criatividade (GOMES, 2004). Estes estão conectados com o Processo Criativo, visto que se trata de aspectos inerentes ao desenvolvimento das criações [artefatos, obras]. Por exemplo, para configurar um artefato é necessário um processo de criação contendo etapas/fases para se chegar num resultado favorável à solução do problema. Vale ressaltar que estas fases não estão ‘separadas em caixinhas’, isto é, segundo Löbach (2001) essas etapas se ligam entre si, tornando-se algo dinâmico em que se pode voltar para a etapa anterior – por exemplo.

Com isso, o Processo de Design “[...] é tanto um processo criativo como um processo de solução de problemas” (LÖBACH, 2001, p. 141). Este autor divide esse processo em quatro fases: Análise do Problema; Geração de Alternativas; Avaliação das Alternativas e Realização da Solução. A segunda fase trata-se daquela em que o designer pode usufruir da criatividade [pensamento livre, “*out of the box*”] com o objetivo de produzir diversas alternativas para a solução do problema. Nota-se que nesta etapa as ideias serão materializadas se utilizando, por exemplo, de formas, palavras [conceitos/materiais], estruturas que servem como uma ferramenta auxiliar para ilustrar as possíveis soluções do problema.

Assim, o designer apresenta uma linguagem contendo signos representativos sobre aquela ideia. Ostrower (2008) relata que cada indivíduo/profissional representará a materialidade de um modo, isto é, cada sujeito irá se utilizar de elementos significativos para elucidar as suas ideias. Por exemplo, o artista trabalha com aspectos relacionados à pintura como tons, contornos, perspectiva, tamanho, entre outros, que configuram as alternativas de materialidade específica [característica] deste sujeito, assim, apresentando uma linguagem própria (OSTROWER, 2008).

Os conceitos demonstrados nesta etapa relatam a criatividade como um fator presente no ser humano que tem a capacidade de materializar uma ideia através do uso de signos, formas, elementos que tendem a expressar uma mensagem. Do mesmo modo que o ato criador está conectado também ao ambiente, estado de espírito [emoção] que podem fazer com que haja uma fluidez das ideias. Ou seja, esses dois fatores proporcionam a geração de alternativas. Assim, ao se materializar uma ideia, se tem um conjunto de significados e linguagens aplicado a um artefato [gráfico e/ou produto] referente a um sujeito.

### ***3.2 Linguagem Visual***

A arte primitiva pode ser considerada a precursora da linguagem visual, assim, a pintura rupestre se comporta como um suporte para comunicar, por exemplo, a ‘caça’ - se utilizando de símbolos para representar o animal (Munari, 1984). Desta forma, no decorrer do curso da Sociedade os elementos visuais começaram a apresentar uma “[...] linguagem de signos de acordo com uma necessidade de comunicação dirigida a grupos determinados, independente de essa informação ter caráter político, religioso, comercial ou cultural.” (BOMENY, 2012, p. 24). A Linguagem Visual compreende grafismos representativos de uma geração que

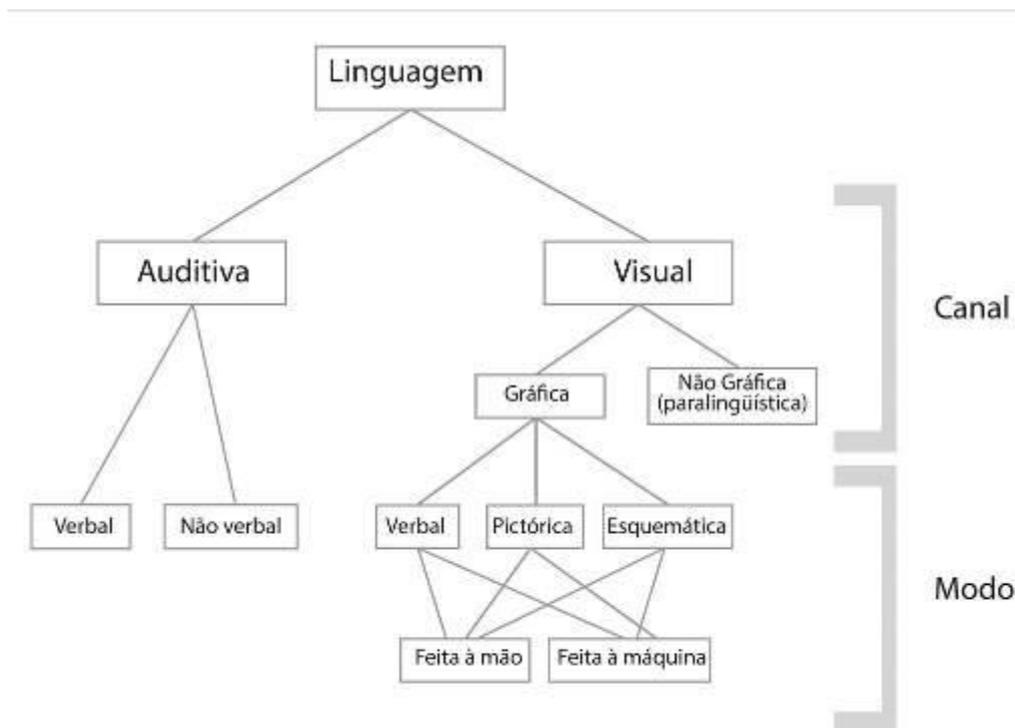
apresentavam significados, com isso, conectava-se com os valores atribuídos pelos sujeitos de acordo com as gerações culturais de cada sociedade. Portanto, Linguagem visual é um canal de comunicação e construção de significados, em que esta contém um agrupamento de signos [códigos] que tentam comunicar algo. Nota-se que ao se estruturar/organizar a informação de maneira incoerente dificultará a compreensão daquilo que pretende-se comunicar (PETTERSSON, 2013). Desta forma, é relevante estruturar os signos, de tal modo que o usuário perceba a informação, compreenda e, por fim, execute a tarefa. Por exemplo, o sumário de uma dissertação em que os capítulos são apresentados numa ordem para informar sobre o tema de cada seção bem como em qual página esta contido, porém, se o sumário fosse colocado numa ordem aleatória e sem os títulos de cada capítulo poderia ser confuso para o leitor procurar sobre o assunto que deseja.

Assim, um conjunto de signos é tido como um fator representativo de algo para comunicar. Em que se refere a um “Processo de combinação de associações e referências, com base em código e repertório partilhados por sujeitos de um grupo social e histórico, gerando INFORMAÇÃO e COMUNICAÇÃO.” (BETTOCCHI, 2011, p. 41).

Já Dondis (2007) aponta a importância de um ‘alfabetismo visual’ para que haja uma compreensão das linguagens visuais. Ou seja, “[...] construir um sistema básico para a aprendizagem, a identificação, a criação e a compreensão de mensagens visuais [...]” (p. 3), cujo objetivo é que estes códigos, signos e/ou símbolos sejam entendidos por qualquer sujeito.

Por exemplo, o uso da cor pode ser um fator a contribuir ao projeto gráfico, pois, tende a ser uma composição agradável para o observador, mas também, pode ser utilizada para respaldar a hierarquia, estrutura e/ou as relações entre os elementos (NOBLE; BESTLEY, 2013). “Essas utilizações de cor estão diretamente relacionadas à composição formal dentro do design gráfico, mas há também uma questão mais complexa [...] Essa questão diz respeito ao campo da associação cultural e à forma como as mensagens são codificadas e decodificadas por públicos específicos [...]” (NOBLE; BESTLEY, 2013, p. 30).

Twyman (1985) configura um esquema que explana as ramificações sobre a Linguagem (Figura 89). Este modelo representa algo hábil de trabalhar de maneira conjunta: os aspectos tradicionais da linguística com os fundamentos do design (LIMA, 2009).



**Figura 89 – Esquema de Classificação da Linguagem, Configurado por Twyman, 1985.** Fonte: LIMA, 2009, p 38

Neste esquema de Twyman, nota-se que a Linguagem se divide em dois canais: visual e auditivo. A Linguagem Visual é tida como um conjunto de símbolos (códigos) que são notados visualmente pelos sujeitos (BETTOCCHI, 2011). Além disso, essa categoria é ramificada em: Linguagem Visual Gráfica e Linguagem Visual Não Gráfica. Em que esta última apresenta uma ligação com a linguagem paralingüística (a linguagem de sinais é um exemplo deste tipo). Entretanto, quando, por exemplo, se registra os gestos da linguagem de sinais através de uma fotografia esta passa a ser uma Linguagem Visual Gráfica. A Figura 89 ilustra que a Linguagem Visual Gráfica apresenta três ramificações (Verbal; Pictórica e Esquemática), desta forma, cada uma dessas refere-se a um mecanismo de transmitir uma informação.

A Linguagem Gráfica Verbal [LGV] é classificada por trabalhar com os códigos alfabéticos e numéricos para configurar as mensagens que devem ser transmitidas aos sujeitos. Uma carta cursiva ou datilografada, ou mesmo uma equação matemática são exemplos desta linguagem. Já a Linguagem Gráfica Pictórica [LGP] é caracterizada pela utilização de figuras e/ou desenhos cujo objetivo é transmitir as mensagens através de imagens. Esta linguagem trabalha com signos representativos, criados pelos artistas, ilustradores ou designers, podendo ser símbolos referentes ao universo imaginário ou do mundo real (TWYMAN,1985). Uma ilustração, foto e pictograma são alguns exemplos de uma LGP. Com relação, a Linguagem Visual Gráfica Esquemática, Lima (2009) define como sendo uma linguagem que compõe formas gráficas as quais não apresentam signos alfanuméricos e figuras, assim, os mapas, estruturas de tabelas ou esquemas são exemplos desta linguagem.

O manual do celular da Samsung, configurado pela empresa Vitamins Design, é um bom exemplo de estrutura a qual organiza a informação de um modo que o seu usuário compreenda o passo a passo de como utilizar o celular. Pois, ao usuário colocar o seu celular no espaço do manual [Figura 90], as páginas do manual apresentam elementos significativos os quais fazem o sujeito executar a atividade. Assim, o usuário visualiza as ferramentas, componentes do celular, e começa a aprender sobre a interface e suas funções. Nota-se que trabalhar a informação utilizando dos aspectos visuais pode contribuir para a compreensão de como manipular o celular da Samsung – neste caso.



Figura 90 – 'OUT OF THE BOX' Projeto para a Samsung. FONTE: Vitamins Design, 2012

Existe neste exemplo elementos que fazem parte da linguagem visual proposta por Twyman (1985). Isto é, o manual possui signos, símbolos, códigos alfabéticos com o intuito de transmitir um procedimento que o usuário pode executar como o de ligar para outro número – por exemplo.

Joly (2010) apresenta outra perspectiva sobre linguagem gráfica em que estuda a imagem, bem como orienta sua análise. Esta autora afirma que o estudo e o aprendizado sobre imagem, linguagem e comunicação visual são meio para “[...] melhores condições de analisar e compreender em profundidade uma das ferramentas efetivamente predominantes na comunicação contemporânea.” (p.10). Além disso, estabelece as relações culturais entre o homem e a imagem, e afirma que “[...] somos intrínseca e culturalmente iniciados na compreensão das imagens.” (*Idem*, p.10).

A construção da imagem gráfica acontece como uma atividade psíquica, em que o indivíduo imagina representações de artefatos que ele tem conhecimento. Desta forma, ao se notar uma xícara inglesa, por exemplo, o indivíduo capta visualmente a forma, cores, toda a estrutura deste artefato, ocorre assim, um armazenamento da imagem da xícara. De modo que este armazenamento de objetos está conectada às experiências [cultura/sociedade] do sujeito.

“De fato, um signo só é ‘signo’ se ‘exprimir ideias’ e se provocar, na mente daquele ou daqueles que o percebem, uma atitude interpretativa.” (JOLY, 2010, p.29). Por exemplo, a imagem de uma tartaruga só fará sentido para aqueles que têm embasamento teórico ou visual sobre este animal, fazendo com que aquele signo [tartaruga] apresente um significado, ou melhor, uma internalização daquele contexto gerando uma compreensão.

O signo, segundo Joly (2010), é abordado como algo que pode ser percebido/compreendido pelos sentidos do sujeito. Isto é, não existe uma importância para o modo como o signo é recebido pelos estímulos sensoriais (visão, toque, por exemplo) o que se torna relevante é observar a particularidade do signo de substituir um conceito ou objeto, de representar, simbolizando ou estando no lugar de algo que está ausente ou é abstrato.

Vê-se, portanto, que tudo pode ser signo, a partir do momento em que dele deduzo uma significação que depende de minha cultura, assim como do contexto de surgimento do signo. [...] O signo pode constituir um ato de comunicação quando me é destinado intencionalmente (uma saudação, uma carta) ou me fornecer informações, simplesmente porque aprendi a decifrá-lo (uma postura, um tipo de roupa, um céu cinza). (JOLY, 2010, p.33).

O simbolismo dos signos acontece através do aprendizado [experiência]. Como por exemplo, ao se entrar numa sala em que aparece à imagem contida na Figura 91, entende-se que não é permitido fumar naquele ambiente. Desta maneira, este símbolo retém um significado de uma ação que não pode ser realizada. Com isso, o designer utiliza de mecanismos da linguagem visual para comunicar a informação.



**Figura 91 – Símbolo de Proibido Fumar, Penubag, Domínio Público.** Fonte: Wikimedia Commons, 2007

Observa-se então que o designer gráfico deve ter consciência de como estruturar e/ou escolher os signos/códigos que irão compor o projeto, para desta forma apresentar uma composição com um significado ao usuário ou grupo social. Tendo o Design da Informação [*Infodesign*] como um campo do design, que projeta artefatos com elementos visuais os quais se comportem como um mecanismo que comunica e significa algo para os usuários (NOBLE, BESTLEY, 2013).

Contudo, Pettersson (2013) relata outro esquema para a classificação da Linguagem em que neste modelo a distinção linguística de acordo com o tipo de suporte que será utilizado para

comunicar, ou melhor, Pettersson (2013) propõe que a mensagem pode ser transmitida por meio de, por exemplo, palavras, sons, texturas, imagens, entre outros. A Figura 92 ilustra que a linguagem se distingue entre Verbal e Não Verbal, a primeira ramifica para três tipos: Falada; Escrita e Tátil.

Já na Linguagem Não Verbal compreende o foco na Linguagem Auditiva [efeitos sonoros] e Visual [símbolos, imagens], de modo que a primeira compreende os sons, a música e paralingüísticas [refere-se aos auditivos]; e a segunda esta conectada as imagens, símbolos e as expressões visuais paralingüísticas. Com relação à Linguagem classificada como 'Outra' refere-se aos outros sentidos como paladar e olfato. Assim, cabe o designer escolher o suporte mais relevante para transmitir a mensagem.



**Figura 92 – Esquema de Classificação da Linguagem, Adaptado de Pettersson, 1989.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

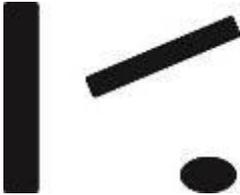
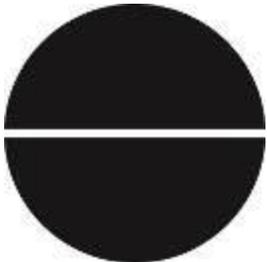
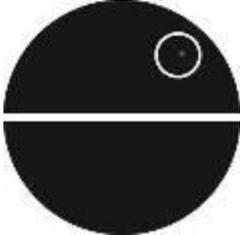
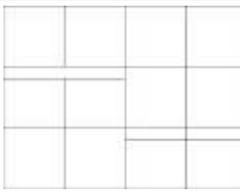
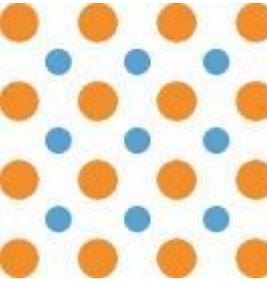
Nota-se que Pettersson (2013) especifica mais os mecanismos que podem ser utilizados para transmitir uma mensagem, enquanto, Twyman (1985) pontua a ideia de Canais de comunicação [Linguagem Auditiva e Visual] juntamente com os Modos [Verbal, Não Verbal, Pictórica, Esquemática], com isso, Pettersson (2013) apresenta um novo agrupamento para cada linguagem, e também, subcategorias demonstrando que existe a possibilidade de se trabalhar à mensagem utilizando de artifícios como texturas e sons para a transmissão da informação. Por exemplo, o celular que emite um toque para o alerta de chegada de mensagem, ou ainda os semáforos sonoros que avisam aos deficientes visuais, por meio de dois tipos de sons sonoros o primeiro é quando o sinal de pedestre esta verde [pode atravessar] e segundo refere-se ao momento em que o alerta vermelho esta piscando para alertar que o tempo da travessia esta acabando.

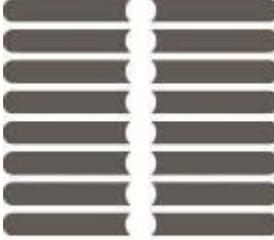
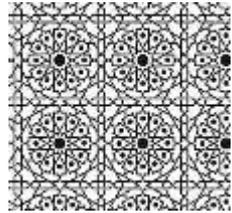
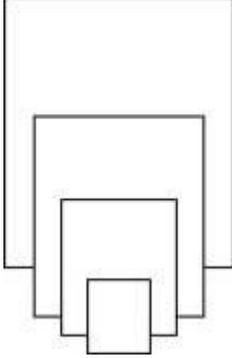
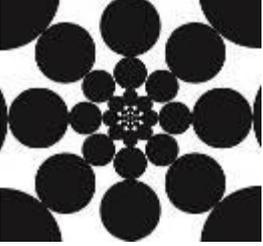
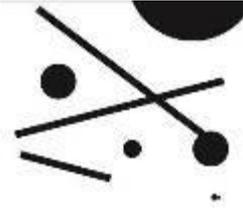
Com isso, o designer se apropria de fundamentos/princípios de design que contribuem para a construção dos elementos bem como do conjunto deles [composição], como por exemplo, enquadramento, cor, ritmo, *grid*, hierarquia, escala, movimento, entre outros. Assim, ao se trabalhar esses aspectos consegue construir uma mensagem. Os tópicos a seguir apresentam alguns conceitos sobre alguns fundamentos referentes ao design.

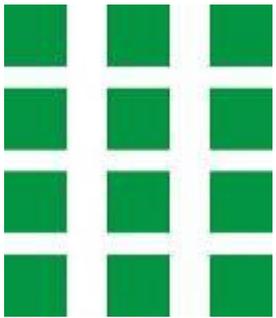
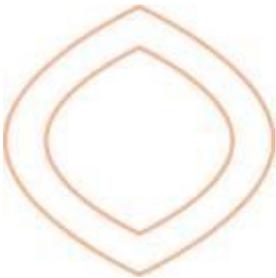
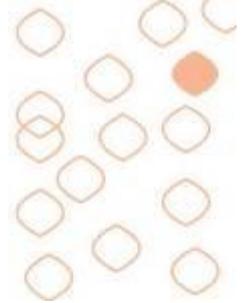
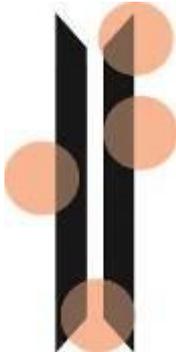
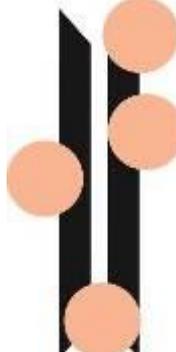
- Cor pode, por exemplo, expressar, organizar e significar, ou seja, “A cor acrescenta dinamismo a um design, atrai a atenção e pode produzir reações emocionais” (AMBROSE, HARRIS, 2012). Conforme o designer elabora um estudo das cores em seu projeto pode tornar a composição, por exemplo, vibrante/ dinâmica (LUPTON, PHILLIPS, 2008). Dependendo das combinações de cores cada uma delas apresentará uma variedade de energia, intensidade e sentimento (AMBROSE, HARRIS, 2012).
- O Enquadramento se comporta como um mecanismo que auxilia para configurar uma estrutura que possa direcionar/induzir o olhar do observador, assim, este aspecto “[...] cria as condições para compreender uma imagem ou um objeto.” (LUPTON, PHILLIPS, 2008, p.101).
- O *Grid* é uma estrutura a qual organiza informações ou elementos numa direção [vertical, horizontal, irregular e/ou angular] (LUPTON, PHILLIPS, 2008, p.101). Como estes tópicos que são recuados tendo um alinhamento diferente do texto, ou ainda, as citações longas além de recuarem também sofrem uma redução da sua tipografia. A estampa também apresenta *grid*, pois, trabalha com a organização de como dispor os elementos sobre a superfície.
- A Hierarquia se refere à ordem de relevância da informação, como por exemplo, os capítulos do manual do celular da Samsung que seguem uma sequência de procedimentos para realizar uma determinada atividade no aparelho.
- A Escala, segundo Lupton e Phillips (2008), pode se compreendida da seguinte forma: Objetivamente a qual leva em consideração características reais e precisas; Subjetivamente se trata dos aspectos subjetivos um “[...] livro ou um cômodo, por exemplo, podem ter uma escala imensa ou infinita, dependendo da maneira como se relacionam com nossos corpos e com o nosso conhecimento de outros livros e outros cômodos” (p. 41), com isso, a escala se conecta ao contexto que ela esta inserida.
- O Movimento é algo que, segundo Dondis (2007), Lupton e Phillips (2008), essa ideia de movimento só se torna explicita no cinema, contudo este meio de comunicação visual trabalha com uma movimentação por quadros [*frames*] os quais quando vistos em sequência apresentam uma sensação de movimento. Entretanto, existem técnicas para fazer com que imagens estáticas aparentem ter movimento como, por exemplo, inclinar, cortar e/ou variar o tamanho dos elementos. A Figura 7 [Cada vez mais Pequeno, obra de M. C. Escher, página 30 desta dissertação] em que os lagartos tendem ao infinito apresentam uma ilusão deles estarem se locomovendo.

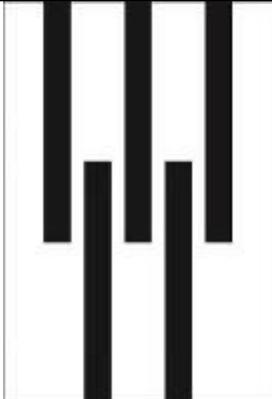
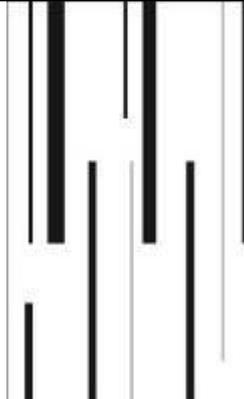
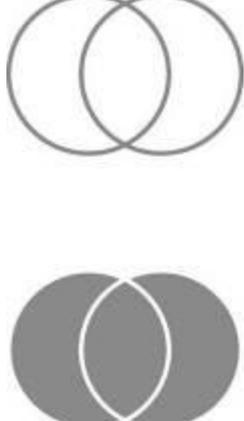
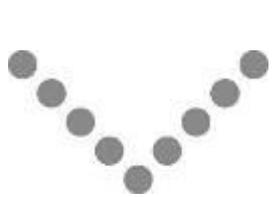
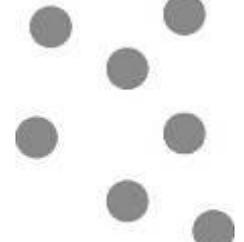
Estes são alguns dos fundamentos aplicados no design, mas também, existem técnicas para ajudar construir uma composição visual. O Quadro 11 a seguir apresenta as técnicas relatadas por Dondis (2007) e suas respectivas técnicas opostas ao lado.

Quadro 11 – Técnicas Visuais, Segundo Dondis (2007).

Exemplo	Técnica	Oposta da Técnica	Exemplo
	<p><b>Equilíbrio</b></p> <p>É a técnica que apresenta um ponto de sustentação</p>	<p><b>Instabilidade</b></p> <p>É justamente a falta de compensação/equilíbrio</p>	
	<p><b>Simetria</b></p> <p>É quando existe uma equivalência entre as partes, quando divididas um por eixo.</p>	<p><b>Assimetria</b></p> <p>Trata-se de uma quebra de simetria, porém, nesta técnica pode ocorrer um equilíbrio de compensação que consiste na variação das formas e do posicionamento para gerar uma estabilidade entre as parte.</p>	
	<p><b>Regularidade</b></p> <p>Consiste na uniformidade da composição</p>	<p><b>Irregularidade</b></p> <p>É a desigualdade dos elementos da composição.</p>	
	<p><b>Simplicidade</b></p> <p>Está associado à síntese das formas; sem muitos ornamentos, isto é, uma composição limpa.</p>	<p><b>Complexidade</b></p> <p>Uma variedade maior de elementos que podem ser dispostos de modo desordenado.</p>	

	<p><b>Unidade</b></p> <p>Conecta-se ao equilíbrio, união, integração e/ou harmonia da imagem.</p>	<p><b>Fragmentação</b></p> <p>Consiste nas partes que se relacionam, porém, mantendo a característica de individualidade.</p>	
	<p><b>Economia</b></p> <p>Liga-se ao ato de reduzir, conservar, isto é, utilização de poucos elementos.</p>	<p><b>Profusão</b></p> <p>Equivale a utilização de vários ornamentos [exuberância].</p>	
	<p><b>Minimização</b></p> <p>Partindo de formas mínimas para construir uma imagem.</p>	<p><b>Exagero</b></p> <p>Conecta-se ao extravagante.</p>	
	<p><b>Previsibilidade</b></p> <p>Trabalha com o planejamento nos mínimos detalhes.</p>	<p><b>Espontaneidade</b></p> <p>É uma técnica impulsiva, livre sem tantos planejamentos.</p>	
	<p><b>Atividade</b></p> <p>É a representação do movimento através de elementos</p>	<p><b>Estase</b></p> <p>Tente a ser uma composição mais estática, ou seja, passa a ideia de algo repousando.</p>	

	<p><b>Agudeza</b></p> <p>Trabalha com formas nítidas e de fácil compreensão.</p>	<p><b>Difusão</b></p> <p>Nesta técnica as formas são confusas para aludir a uma atmosfera mais quente, vibrante.</p>	
	<p><b>Repetição</b></p> <p>Gera uma continuidade dos elementos numa ordem/frequência</p>	<p><b>Episodicidade</b></p> <p>Esta relacionada a desordem, mas mantém as características da representação original. Como no exemplo, todos os elementos são triângulos, contudo cada um apresenta um tamanho diferente.</p>	
	<p><b>Sutileza</b></p> <p>Corresponde a fuga do óbvio.</p>	<p><b>Ousadia</b></p> <p>O objetivo desta técnica é transmitir o que realmente é elemento [o Óbvio].</p>	
	<p><b>Neutralidade</b></p> <p>É a falta de destacar uma forma, ou seja, a imagem se mantém imparcial.</p>	<p><b>Ênfase</b></p> <p>É quando existe a necessidade de colocar em evidência algo na composição [chamar a atenção do observador para aquela parte].</p>	
	<p><b>Transparência</b></p> <p>É quando os elementos sobrepostos podem ser vistos.</p>	<p><b>Opacidade</b></p> <p>É justamente quando os elementos sobrepostos não podem ser visualizados, ou seja, é a falta de transparência.</p>	

	<p><b>Estabilidade</b></p> <p>Consiste numa estabilidade formal e ordenada de modo coeso.</p>	<p><b>Varição</b></p> <p>Ocorrem mudanças no ritmo da disposição dos elementos na composição [variam].</p>	
	<p><b>Exatidão</b></p> <p>É trazer o realismo para imagem [fidelidade com o real].</p>	<p><b>Distorção</b></p> <p>É uma quebrada do realismo, isto é, esta técnica distorce a visão do real.</p>	
	<p><b>Planura</b></p> <p>Esta conectada com a ausência de perspectiva, porém pode trabalhar com técnicas de luz e sombra.</p>	<p><b>Profundidade</b></p> <p>Trabalha com a perspectiva e com os efeitos de luz e sombra.</p>	
	<p><b>Singularidade</b></p> <p>Foca em apenas um conceito, “[...] não conta com o apoio de quais quer outros estímulos visuais [...]” (DONDIS, 2007, p 156).</p>	<p><b>Justaposição</b></p> <p>Trabalha com o auxílio da “[...] interação estímulos visuais, colocando, como faz, duas sugestões lado a lado e ativando a comparação das relações [...]” (DONDIS, 2007, p 156).</p>	
	<p><b>Sequencialidade</b></p> <p>Consiste em distribuir as formas numa ordem coerente, gerando um ritmo.</p>	<p><b>Acaso</b></p> <p>É a falta de ordem [aleatória/casual].</p>	

“O infodesign liga-se de forma inerente à visualidade, apresentando exigências cognitivas que favorecem um enfoque orientado para solucionar problemas [...]” (BONSIEPE, 2011, p. 40). Esta pesquisa procura extrair do Design da Informação o campo que trabalha com as formas visuais e os seus significados, isto é, demonstrar os conceitos referentes à Linguagem Visual. Pois, como já demonstrado, ela está atrelada ao uso de signos e o modo de arranjá-los para comunicar uma informação ou um símbolo.

O Design de Superfície bem como o *Infodesign*, se utiliza de formas visuais em seus projetos, ou melhor, estes campos do design trabalham com códigos os quais retêm algum significado para os sujeitos. Assim, o *infodesign* pode contribuir no sentido de trazer conceitos referentes à linguagem visual e seus componentes.

Por exemplo, Noble e Bestley (2013) relatam, segundo Peirce, que existem três variações principais de signos, sendo eles: icônicos, indiciais e simbólicos. O primeiro refere-se às formas/figuras que representam fielmente o original, ou seja, eles são configurados para retratar a imagem daquilo que está sendo observado. Já os indiciais ou índices “[...] transmitem informações por meio de ‘indicações’ de sua conexão física com aquilo que representam, como fumaça, que indica fogo.” (NOBLE, BESTLEY, 2013, p. 93). Os símbolos ou simbólicos constituem signos ou sistemas de signos os quais foram relacionados conforme o seu uso (*Idem*, 2013). Como por exemplo, sob a ótica etnológica “[...] o símbolo se refere às intenções e valores de uma CULTURA em particular ou de várias delas comparativamente. Sob o aspecto esotérico, religioso, refere-se a uma intencionalidade supra-humana.” (NOJIMA, 2011b, p. 161). Com isso, o símbolo se comporta como um aspecto que representa fatores relacionados a ideologias, cultura e/ou acontecimentos marcantes para um grupo social. Nota-se, segundo Nojima (2011b), o símbolo quando conectado a questões culturais e ideológicas tornam-se algo além da representação do acontecimento, transformando em um fragmento físico que faz parte de uma cultura e/ou sociedade.

A Figura 93 apresenta o projeto realizado pelo ilustrador holandês LJ: trata-se de um padrão criado após a experiência deste durante o estágio realizado numa galeria na Tunísia em que LJ buscou representar alguns elementos dos povos desta região. Assim, ele criou uma composição com signos os quais caracterizavam, na visão dele, a cultura deles. Observa-se na superfície, por exemplo, uma mão com contornos que lembram a tatuagem de *Henna*<sup>18</sup> que é algo utilizado por povos árabes. Assim, alguns destes elementos podem ser classificados como simbólicos.

---

<sup>18</sup> Refere-se a um tipo de tatuagem utilizado por mulheres em festividades ou por vaidade (Arte no corpo, 2013).



Figura 93 – Superfície e Aplicação desta no Tecido, Elaborada por LJ. Fonte: Contém Design, 2013c

Outro fator relacionado com as formas visuais são os níveis para perceber uma mensagem que utiliza estas, sendo estes níveis divididos em três: o primeiro [**representacional**] refere-se a representar o que é observado fundamentado no lugar/ambiente e na vivência/experiência; o segundo [**abstrato**] está atrelado à ideia de expressar sistematicamente os elementos visuais essenciais de identificação daquilo que está sendo visto; e por fim o terceiro [**simbólico**] liga-se ao “[...] vasto universo de sistemas de símbolo codificados que o homem criou arbitrariamente e ao qual atribuiu significados.” (DONDIS, 2007,85).

A imagem fotográfica e/ou desenhos realísticos são exemplos de representações do primeiro nível, pois, revelam a realidade dos entes [animais, artefatos] visualizados no ambiente. Já o abstrato e simbólico são, por exemplo, ilustrações sem tantos detalhes, isto é, uma síntese das formas ou de algo que simbolize algo. O simbólico [como já demonstrado] está conectado aos fatores culturais, acontecimentos, ou ainda, ideologias. E o abstrato pertence ao ato de ilustrar um artefato com apenas com elementos que os caracterizam.

Assim, a Linguagem pode se apropriar de códigos que contemplam significados que podem comunicar algo; sendo de competência do designer saber articulá-los para comunicar visualmente o conceito/tema a ser representado. Neste sentido, vale lembrar os exemplos contidos nas Figuras 63 e 93 [páginas 78 e 109 respectivamente desta dissertação] em que na primeira Guilherme Marconi trabalha com sínteses dos artefatos da Nike para gerar uma estampa, enquanto que na segunda o ilustrador LJ articula elementos visuais referentes à cultura de povos árabes.

### ***3.3 Linguagem Gráfica & Criatividade | Considerações***

Existe uma relação entre criação e códigos, que trabalha com a ideia de perceber as conexões entre o ato criador com a linguagem está presente na maneira de estruturar os significados para construir um artefato com significados.

A criatividade está ligada à geração de uma ideia a qual compreende o universo do criador como também do indivíduo que irá contemplar o objeto. Como foi conceituado por Ostrower (2008) e Lubart (2007), todo o sujeito apresenta uma memória, linguagem, discurso, isto é, um

repertório de experiências que podem ajudar na configuração. Sendo a ‘experiência’ uma fonte rica para extrair signos, e assim, compor o artefato que antes estava contido no campo das ideias – tornando-se algo físico.

O ato de estruturar, organizar as associações de códigos [signos] se conecta com a linguagem, de maneira que esta se comporta como um mecanismo de decodificação para identificar aspectos, signos, elementos os quais foram utilizados para representar aquela ideia. Esses códigos podem ser de caráter gráfico, por exemplo, ao se apropriar de um símbolo, como visto na camisa da Flying Mouse [Figura 83 página 93 desta dissertação], este expressa graficamente a utilidade do tênis comunicando a sua função.

Desta forma, a criatividade está justamente no modo em que o indivíduo percebe como fazer os arranjos dos elementos e como aplica-los na sua criação. Pois, no exemplo do tênis da Nike poderia se ter a mesma mensagem de velocidade com apenas uma pessoa correndo, no entanto, a ideia de ser um Zumbi correndo mais rápido que os outros se torna um diferencial, e, além disso, agrega valores a mesma ideia.

Portanto, como demonstrado nos exemplos deste capítulo, a criatividade e a linguagem trabalham em conjunto. Em que o primeiro refere-se a uma idealização do conceito, já a segunda está conectada aos elementos [símbolos] que darão significado à composição.

## 4 Geometria e suas possibilidades

A divisão regular de um plano se baseia na repetição de uma forma ou um conjunto delas, podendo esta ser uma figura geométrica ou mesmo uma orgânica. Trata-se de escolher os elementos visuais e trabalhar na disposição deles na superfície. Esta escolha e o modo de arranjar as imagens no plano podem ocorrer de diversas maneiras, por exemplo, pode-se escolher um quadrado como forma base para gerar composições – as Figuras 94, 95 e 96 indicam algumas possibilidades.

A Figura 94 contém dois exemplos para dividir o plano de modo equivalente sendo que na primeira repetição [Superfície 01] a grade é estruturada sem nenhum deslize, isto é, pode ser utilizada para gerar um padrão regular. Entretanto a segunda grade [lado superior direito Figura 94 Superfície 02] apresenta um deslizamento gerando outra superfície. Outro fator a ser notado neste exemplo é que o módulo se utiliza da translação – mantendo o espaçamento nulo. Desta forma, estes dois exemplos apresentam uma relação com a configuração de mosaicos/ladrilhos os quais se utilizam de formas geométricas para criarem suas composições.

### Exemplo 1

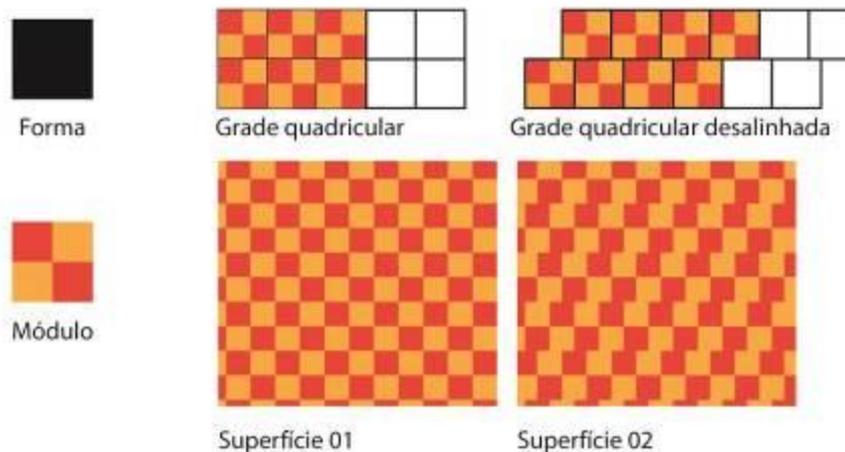
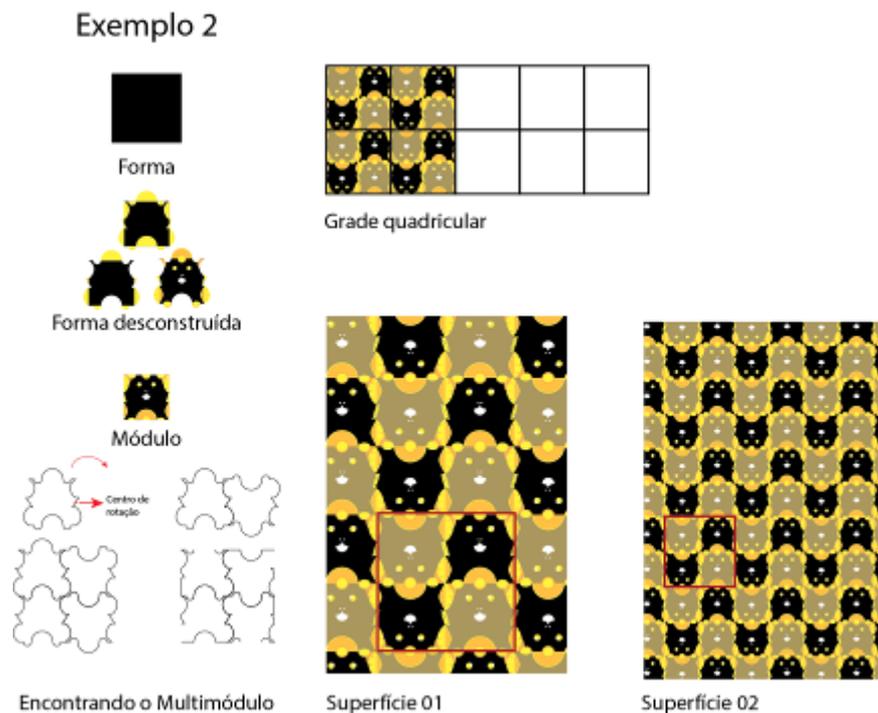


Figura 94 – Exemplo 1. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

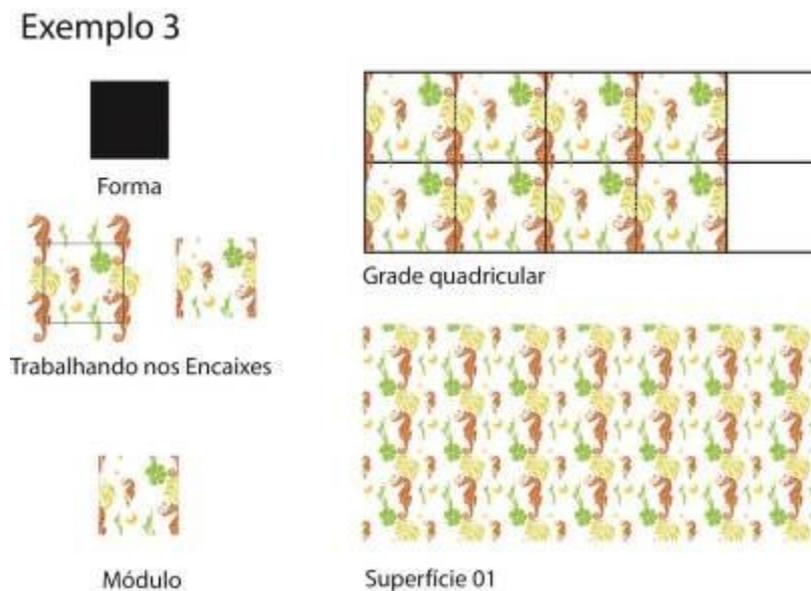
A Figura 95 tem como forma base um quadrado, o qual é deformado para gerar uma figura orgânica que se repetirá numa grade quadricular. Vale ressaltar que mesmo sofre uma deformação gerando uma forma abstrata<sup>19</sup> que apresenta a mesma área que o quadrado inicial, visto que sofre cortes que são reposicionados para outros lados do mesmo, além disso, foram colocados elementos para caracterizarem esta forma como um personagem. Para a criação do módulo foi aplicado nesta forma um giro para encaixar as partes [como o quebra-cabeça] com o objetivo de encontrar o módulo, e assim, gerar as superfícies. Assim, a Figura 95 ilustra uma superfície semelhante às propostas de Deledicq (1997), M. C. Escher e Doreen et al. (2012) que partem de uma figura geométrica para criar uma outra forma [abstrata ou ilustrativa].

<sup>19</sup> Esta técnica será apresentada na seção 3.3 desta dissertação



**Figura 95 – Exemplo 2.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Nota-se na Figura 96, a seguir, que são adicionados ao quadrado elementos visuais com a preocupação de gerar continuidade, ou seja, o encaixe é importante para que os elementos tenham uma propagação e não seja tão evidente que se partiu de um quadrado para elaborar a superfície. Este terceiro exemplo utiliza da técnica *rapport*, sendo trabalhado o encaixe das fronteiras do quadro para gerar um ritmo a composição.



**Figura 96 – Exemplo 3.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Cada um desses exemplos demonstrou uma forma de se gerar uma superfície trabalhando operações de simetria [como rotação, reflexão e translação], tipos de grades, e também,

formatos e/ou arranjos. Contudo, o modo de configuração de uma estampa e/ou ladrilho envolve certos conceitos/termos específicos como módulo, encaixe, repetição, entre outros, como já apresentado no capítulo anterior.

Este capítulo propõe apresentar técnicas relacionadas à configuração de superfície que utilizam da geometria para criar os seus padrões. A primeira seção apresenta a arte de compor mosaico em que se contextualiza a história dos povos árabes que usufruíam da geometria para gerar os seus mosaicos. Adicionalmente busca-se apresentar alguns modelos para a configuração dos mesmos.

Na segunda seção contém os conceitos e técnicas propostos por Deledicq (1997) e Doreen et al. (2012). A seção 4.3 é reservada para introduzir o artista M. C. Escher e as suas obras contemplando alguns modelos de configuração de suas superfícies.

#### **4.1 A Arte de Criar Mosaico**

A arte árabe está diretamente relacionada à sua religião e como tal tenta com o auxílio da geometria criar, por exemplo, mosaicos como modelos de expressão das suas crenças. Como exemplo, nesta pesquisa buscou-se o direcionamento para compreender as obras do Palácio de Alhambra, localizado na cidade Granada, na Espanha. Leite (2007) apresenta alguns conceitos e abordagens sobre a relação das crenças dos povos árabes com os padrões existentes nas suas manifestações artísticas. Na origem do mundo nota-se a coexistência do que não é Deus e o Deus real, isto retoma a tríade que seria “[...] o Um, o outro e o conjunto ou fruto dos dois.” (LEITE, 2007, p. 39). Ao se aprofundar do assunto observa-se que entre o Um e o conjunto existe uma dualidade sendo esta chamada de *barzah*<sup>20</sup>. Assim, este se comporta como uma ação mediadora entre dois níveis de categoria do Ente [Ser] (LEITE, 2007).

A dupla natureza do *barzah* está presente em todas as instâncias intermediárias, independentemente do plano em que se encontre. O *nafs rahmānī* ou hálito de misericórdia divina [...] que cria o mundo, e se localiza, portanto, entre Deus e o cosmos, possui ele mesmo duas condições a expiração ou expansão e a inspiração ou contração [...]. (*idem*, 2007, p. 42).

Todas essas questões religiosas são refletidas nas obras islâmicas que são divididas em dois tipos o *tawīq* e o *tastīr* (LEITE, 2007). O primeiro refere-se aos modelos/ornamentos mais orgânicos, enquanto que o segundo trata das superfícies que utilizam de figuras geométricas.

O *tawīq*, no seu traçado ao mesmo tempo exuberante e inconstante, pode ser visto como um símbolo da expansão e do descenso, como desenvolvimento do mundo criado e visível, à mudança e à morte. O *tastīr*, baseado na permanência e estabilidade das formas geométricas, estaria relacionado ao mundo invisível, à estrutura eterna ou Unidade subjacente à criação, que nada mais é que contração ou retorno. (LEITE, 2007, p. 43).

Nota-se que o *tawīq* contem aspectos que o tornam a arte islâmica que mais se aproxima da realidade, por apresentar arabescos orgânicos (traços mais livres), com isso, remete ao dinâmico (mudança) e a finitude. Já o *tastīr*, representa os aspectos ligados à eternidade

<sup>20</sup> Também pode ser nomeado de istmo, segundo Leite (2007).

(infinito). Este último também detém em seu conjunto o *Nafs Raḥmānī*, e com isso, apresenta características de contração e expansão. Estas se devem devido a uma explicação religiosa, pois, como já foi comentado o *Nafs Raḥmānī* seria o sopro de piedade que configura o mundo, assim, esse tem sua representação nos padrões geométricos da arte islâmica.

A Figura 97 representa dois tipos de formas as quais contêm características dessa vertente religiosa [islamismo]. A última forma da esquerda para direita representa a contração que se assemelha ao desenho de uma cruz tendo como significado a ‘inspiração divina’; já a segunda seria a expansão apresentando o formato de uma estrela que representa a ‘expiração’ (LEITE, 2007). Nota-se que os dois formatos tiveram como base o quadrado.



Figura 97 – Tipos de Formas; Adaptado de Leitei (2007, p.44). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Existem na arte árabe diversas correlações entre as teorias geométricas e a religião, isto é, todas as formas dos padrões geométricos significam algo relacionado às suas crenças, fazendo com que as superfícies (padrões) apresentem uma linguagem própria. Pennick (1980) defende a ideia de que as figuras geométricas contêm em toda sua plenitude denotações simbólicas e psicológicas. Isto se deve a esses aspectos serem inerentes à cultura e necessitem de algo que expresse ideologias, crenças e valores identificados na sua religião. Como o teorema apresentado por Euclides que consiste no cruzamento de dois círculos com o mesmo raio e a intercessão destes é chama de *vesica piscis* (PENNICK, 1980). A Figura 79 ilustra este cruzamento [lado esquerdo da Figura 98], contudo, esta teve que sofrer algumas modificações para se encaixar nos aspectos estéticos geométricos da arte dos padrões [imagens do lado direito da Figura 98]. As formas obtidas podem ser observadas na Figura 99 em que o círculo em vermelho destaca a presença de um conjunto das *lawzat*<sup>21</sup> constroem rosáceas.

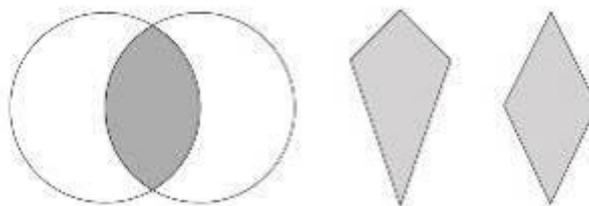


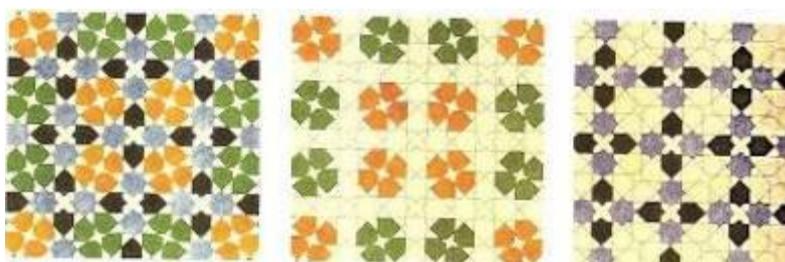
Figura 98 – Formas, Adaptado Leite (2007, p. 45-46). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

<sup>21</sup> O *lawzat* é o nome em árabe dado as formas estilizadas do cruzamento entre as circunferências [Figura 79]

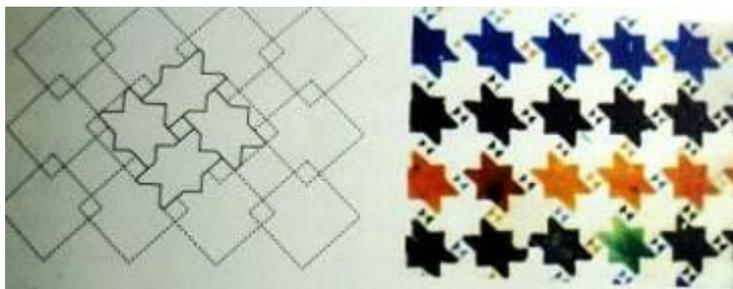


**Figura 99 – Mosaico Alhambra, Tartaglia, Domínio Público.** Fonte: TARTAGLIA, 2002.

Na Figura 100 a dualidade ocorre entre as formas (flores, setas, estrelas). Este é um dos muitos exemplos presentes nos padrões existentes na arte islâmica. Nota-se, segundo Leite (2007), que o formato quadricular é uma base para grande parte das superfícies que os islâmicos configuram como demonstra o contorno na Figura 101. Além disso, os criadores desconstruíam a forma para gerar outra, como na Figura 101 em que se partiu de uma grade quadricular para gerar a composição.



**Figura 100 – Tipos de Mosaicos.** Fonte: LEITE, 2007, p. 58



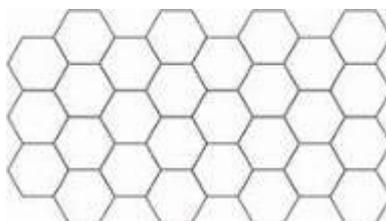
**Figura 101 – Superfície.** Fonte: LEITE, 2007, p. 59

A arte islâmica apresenta uma riqueza nos detalhes dos seus padrões, e também, formatos para a pavimentação. Nota-se que os artistas usufruíam da técnica até um determinado ponto devido a fatores religiosos, entretanto, isto não quer dizer que os estudos não possam ser avançados. Pelo contrário, pensar em outras extensões de formatos pode contribuir para a geração de padrões que saiam de um formato fechado. O intuito desse avanço é observar as técnicas dos padrões e enxergar novas possibilidades para configurar outros tipos de padrões e formatos.

Assim, os árabes apresentam construções com muitas possibilidades de ladrilhos num plano, utilizando uma configuração realizada através de arranjos com polígonos (SALLUM, 2010). Cabe salientar que um “[...] conjunto de polígonos é uma pavimentação do plano se, e só se, o

conjunto de polígonos cobre sem cruzamentos o plano” (BARBOSA, 2010, p.3). Esta afirmação explana que, ao se colocar cada vez mais polígonos de modo contínuo, ter-se-á como resultado uma pavimentação, desde que não apresente espaços vazios, bem como, não haja interseção entre os polígonos. Com base neste conceito, Barbosa (2010) relata alguns tipos de pavimentação, como por exemplo, os que utilizam apenas polígonos regulares do mesmo tipo, ou ainda, com polígonos regulares, porém, com tipos diversos.

As Figuras a seguir são exemplos apresentadas por Barbosa (2010), sendo a Figura 102 um exemplo de pavimentação de polígonos hexagonais e a Figura 103 é uma pavimentação utilizando três polígonos regulares distintos (p. 25). Assim, este tipo de pavimentação com hexágonos é encontrado tanto nas grades apresentadas por Wong (2010) como nas de Schwartz (2008). Isto demonstra uma relação entre princípios geométricos com o Design de Superfície.



**Figura 102 – Pavimentação de Polígonos Regulares de mesmo Tipo.** Fonte: BARBOSA, 2010, p. 14

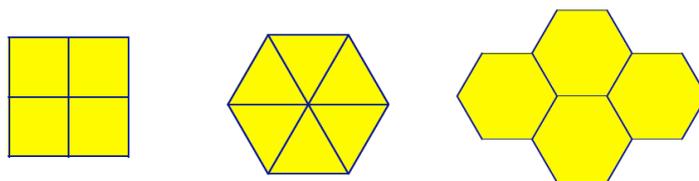


**Figura 103 – Pavimentação de Polígonos Regulares de Tipos Diferentes.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Sallum (2010) também apresenta outras possibilidades de mosaicos no plano euclidiano com polígonos regulares e quase regulares, de modo que atendam as seguintes condições:

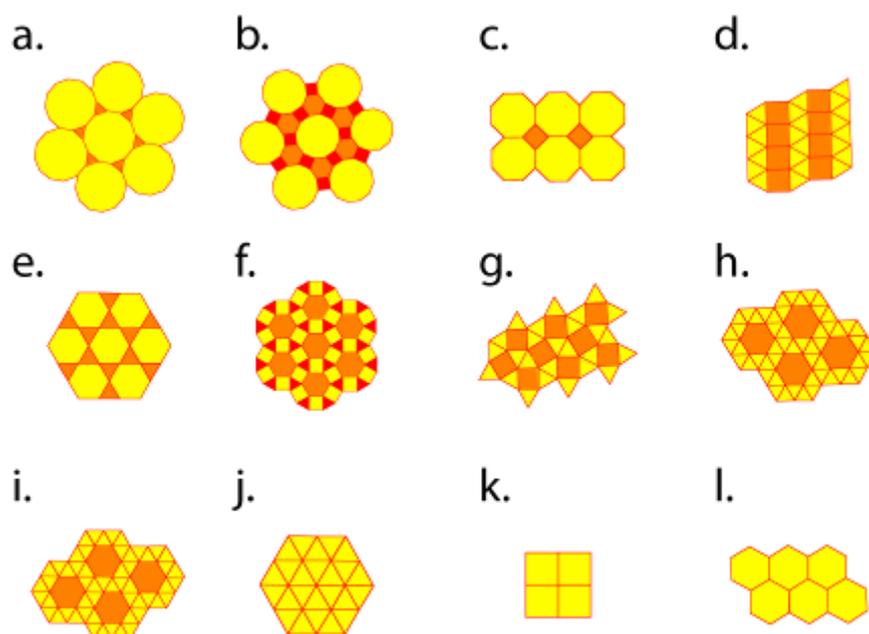
- a) os ladrilhos são polígonos regulares; b) a interseção de dois polígonos é sempre um lado ou um vértice ou vazia; c) o tipo de cada vértice é sempre o mesmo, isto é, a distribuição ao redor de cada vértice é sempre a mesma. (SALLUM, 2010, p.1).

Desta forma, Sallum (2010) no seu estudo concluiu que nestas condições há somente três tipos de polígonos como ilustra a Figura 104.



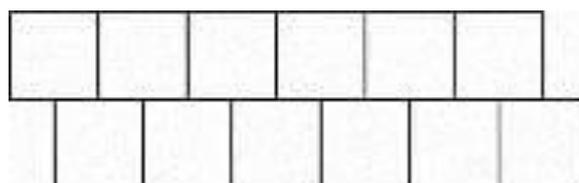
**Figura 104 – Possibilidades de Mosaicos de Polígonos Regulares.** Fonte: SALLUM, 2010, p.2

Além disso, esta autora também relata a que existem algumas possibilidades de arranjos de polígonos regulares como ilustra a Figura 105, observa-se que os exemplos j, k e l são considerados mosaicos regulares e o demais são do tipo quase-regulares.



**Figura 105 – Tipos de Mosaicos, Adaptado de Sallum (2010, p. 8- 9).** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Os mosaicos regulares podem ser, segundo Barbosa (2010), classificados como padrões<sup>22</sup> regulares e não regulares, definindo da seguinte forma: “Um padrão de pavimentação é padrão regular se, e só se, as figuras-vértice do padrão são polígonos regulares.” (BARBOSA, 2010, p. 21) na Figura 38 [página 47 desta dissertação]. A ausência dessa condição pode ser observada na Figura 106, assim, os padrões não regulares são aqueles que apresentam um deslizamento.



**Figura 106 – Padrão não Regular.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

<sup>22</sup> Como visto na seção 2.1 [desta dissertação].

Mesmo tendo certas restrições relacionadas a representação de seres vivos, os povos islâmicos conseguiram criar composições complexas nos arranjos e em formas. A Figura 107 é composta de um agrupamento de figuras que pavimentam continuamente, assim, configurando uma composição repleta de estrelas e formas curvas. Os artistas utilizavam figuras geométricas [como hexágonos e estrelas de seis pontas | Figura 107] para compor a natureza sobre a perspectiva geométrica. Percebe-se que por apresentar muitas formas exige um pouco de conhecimento e atenção para aplicar corretamente as figuras – tornando uma estrutura complexa de ‘montar’ devido aos encaixes.



**Figura 107 – Tessellation in Alhambra, Gruban, Domínio Público.** Fonte: GRUBAN, 2007

Esta arte de criar mosaicos representa uma ponte para trazer novas composições. Nota-se que os povos islâmicos apresentam uma base matemática para aprofundar e trazer outras possibilidades, assim, como foi o caso de Deledicq (1997) e M. C. Escher que procuraram elaborar outras formas, como será discutido na sequência.

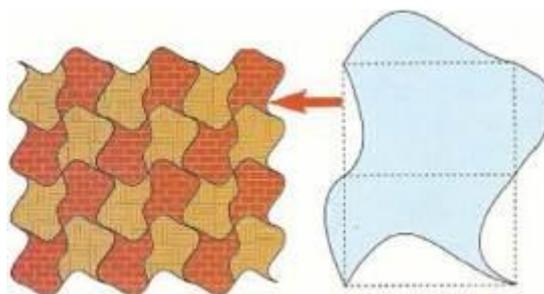
#### ***4.2 Técnica do Envelope [Pavages] & Tessellation***

No sentido de possibilitar o desenvolvimento de ladrilhos com elementos figurativos, Deledicq (1997) demonstra a técnica do ‘*Le truc de l’enveloppe*’<sup>23</sup> que busca trabalhar com o desdobramento do envelope, ou seja, o autor se baseia num envelope que se desdobra para ladrilhar o plano de forma equivalente, sendo o passo a passo da técnica ilustrado nas Figuras 108 e 109 a seguir.

<sup>23</sup> Tradução livre: o truque do envelope.



**Figura 108 – Passo a Passo.** Fonte: DELEDICQ, 1997, p. 20



**Figura 109 – Final do Processo e a Superfície Ladrilhada.** Fonte: DELEDICQ, 1997, p. 20

Dessa forma, a cada corte do envelope uma ‘figura’ começa a ser formada para ladrilhar. Na Figura 109 há um retângulo pontilhado (que seria o tamanho do papel original do envelope) sendo esta a base para configurar a ‘figura’. Observa-se a Figura 110 o esquema do recorte da Figura 109, no qual as partes vermelhas são retiradas do retângulo para complementar as laterais com o intuito de elaborar a forma que assim terá a mesma área que o retângulo inicial.



**Figura 110 – Envelope Baseado na Figura 109.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Deledicq (1997) apresenta outros tipos de Envelope como o do *Le logo du Kangourou* que foi um projeto de logotipo criado por Raoul Raba, para o curso *Kangourou des mathématiques*<sup>24</sup> (p. 28). A Figura 111<sup>25</sup> apresenta todos os passos para chegar à forma do canguru, de maneira que à base para configurar o ladrilho foi um quadrado.

Neste caso Deledicq (1997) demonstra como Raoul Raba configurou o canguru, e com essa técnica, o estudante ou profissional de design e/ou áreas afins poderá desenhar a forma que desejar para o seu projeto. Observa-se que o modo de dispor o quadrado é de um tipo padrão não regular, ou seja, todos os vértices dos polígonos não são coincidentes [Figura 99].

<sup>24</sup> Texto original: “Créé par Raoul Raba, pour le jeu-concours *Kangourou des mathématiques* [...]” (DELEDICQ, 1997, p. 28).

<sup>25</sup> Foi um gráfico elaborado partindo daquele apresentado por Deledicq (1997), porém, com uma tradução livre para o português.

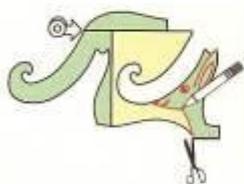
1. O primeiro passo é desenhar a cauda e uma parte da perna do canguru do lado direito do desenho.



2. Com o desenho pronto, recorte-o e coloque do lado posterior – fixando com uma fita cola ou algo que fixe a forma do outro lado. Lembre-se de manter o alinhamento, como ilustra a Figura abaixo. Após isso, desenhe a forma da coluna do canguru partindo do pontinho azul que esta sendo sinalizado pela figura.



3. Nesta etapa recorte a coluna desenhada e alinhe-a na parte superior. Atenção à parte que tem uma curva se alinha com a cauda. Desenhe a cabeça do canguru como mostra a figura abaixo.



4. Agora recorte a cabeça e alinhe-a como demonstra a imagem.



5. Nesta etapa repita a forma do canguru em um sentido depois utilize da simetria de 'reflexão deslizada'. Como ilustra a imagem ao lado



Figura 111 – Adaptação com Embasamento no *Le logo do Kangourou* demonstrado por Deledicq (1997, p.28).

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

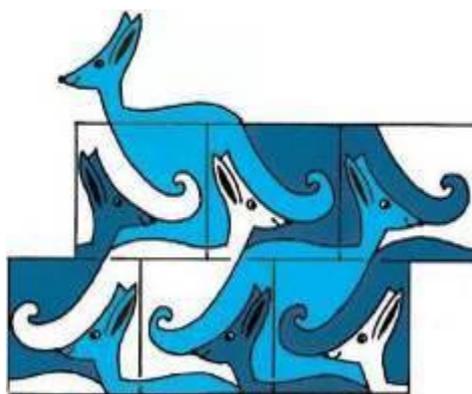
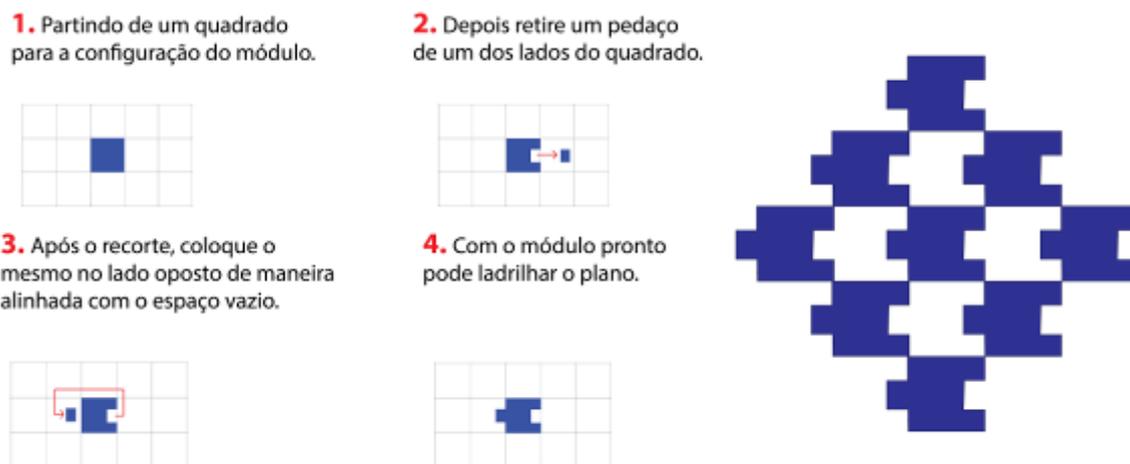


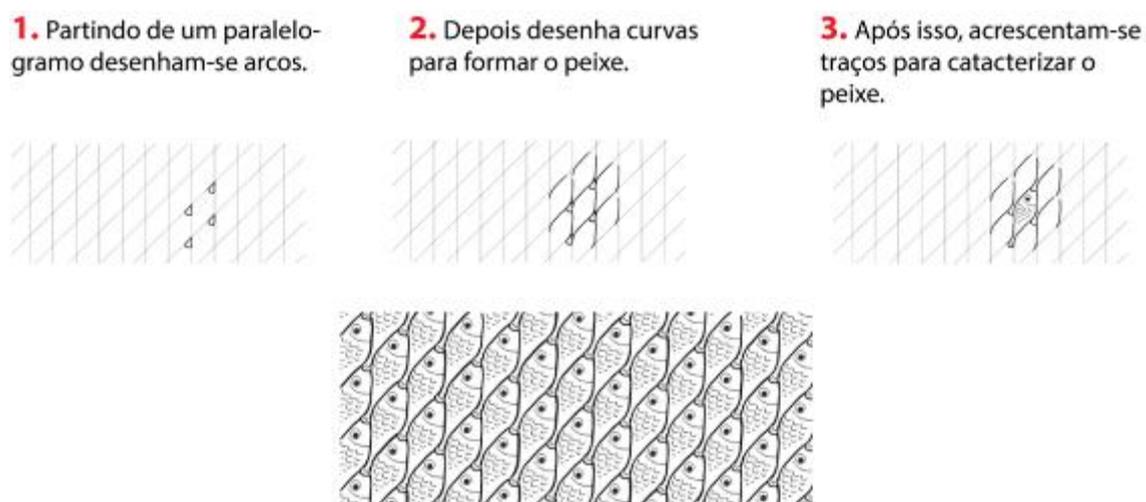
Figura 112 – Realização de um Mosaico com um Canguru (*Le Kangourou des Mathématiques*). Fonte: Blog du club de maths, 2012

Além das técnicas de pavimentação com o uso dos polígonos e da técnica do envelope, existe também outros estudos referentes a este tema, como o método *tessellation* para elaborar padrões. O trabalho de grupo de Doreen et al. (2012, p. 1), apresenta este método como 'a arte de criar ou configurar mosaicos'. Doreen et al. (2012) também relatam algumas técnicas para configurar superfícies como é demonstrado nas Figuras 113 e 114. Vale ressaltar que as

Figuras 113 a 117 ilustram exemplos referentes ao passo a passo [da forma até o padrão] e foram elaborados pela autora, tendo como base as animações de Doreen et al. (2012), com a adição de textos para explicar a ação.

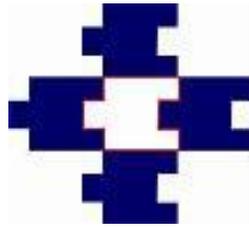


**Figura 113 – Adaptação do Passo a Passo demonstrada por DOREEN et al.( 2012).** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.



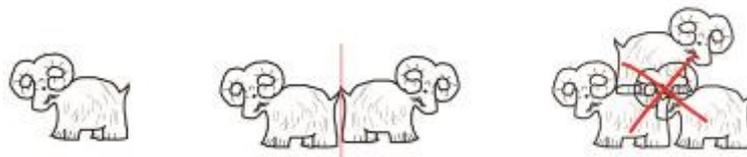
**Figura 114 – Adaptação Passo a passo do Ladrado de um Peixe da Animação, *The Catch* (Usando Translação)**  
Elaborado por Koh Doreen, demonstrada por Doreen et al.( 2012). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Essa técnica de *Tessellation* apresenta a semelhança com a do envelope demonstrada por Deledicq (1997), no que tange o desdobramento do mesmo. Assim, nas duas figuras (113 e 114) se parte originalmente de um polígono, que vai tendo a sua forma modificada para ter a sua forma repetida, com o intuito de gerar o padrão. Entretanto, na Figura 113 observa-se que existe um fechamento entre os módulos criados, isto é, ao se dispor o módulo no plano, quatro deles formam uma forma semelhante a original como pode ser observado na Figura 115.



**Figura 115 – Recorte da Figura 113.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Adicionalmente, Doreen et al. (2012) demonstra através de um vídeo a maneira incorreta [Figura 116] e a correta [Figura 117] de ladrilhar o plano utilizando a representação de um bode. Com isso, a Figura 117 apresenta além da forma para ladrilhar, também se utiliza da reflexão para dispor a imagem do bode corretamente na superfície, pois caso a reflexão seja feita de uma maneira incorreta não haverá o encaixe entre as partes.

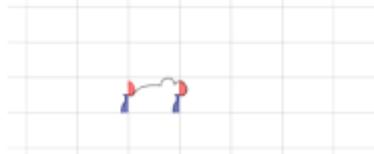


**Figura 116 – Modo Incorreto de Refletir a Forma para Ladrilhar um Plano.** Fonte: DOREEN et al., 2012, p. 4

**1.** Partindo de um retângulo para a configuração do módulo, desenhe duas formas (que esta em vermelho e azul), depois copie e coloque alinhada com a primeira.



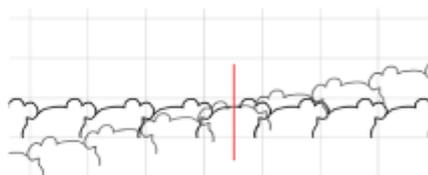
**2.** Depois faça uma linha conectando as formas como ilustra a imagem abaixo.



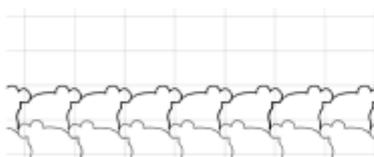
**3.** Após isso, copie a síntese da forma horizontalmente.



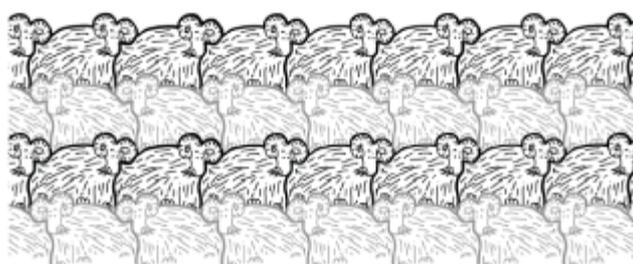
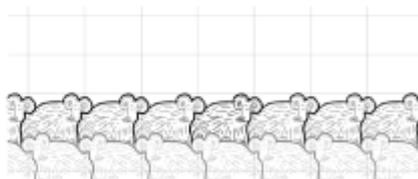
**4.** Faça uma reflexão do conjunto das sínteses que você fez na terceira etapa.



**5.** Depois alinhe como ilustra a imagem abaixo.



**6.** Agora acrescente os traços para caracterizar o bode.



**Figura 117 – Adaptação do Passo a Passo da Animação, *The Herd* (Grade de Reflexão) Elaborado por Ervine Lin; Demonstrada por DOREEN et al.( 2012). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.**

Estes esquemas de ‘passo a passo’ ajudam a compreender como ocorre o processo de configuração da forma partindo de figuras geométricas. As possibilidades vistas nesta seção se comportam como um desenvolvimento das técnicas propostas pelos povos árabes, por Barbosa (2010) e por Sallum (2010). Percebe-se, portanto, que as figuras podem se transformar em algo mais complexo.

### **4.3 M.C. Escher e a sua Geometria | ‘Superfícies Escherianas’**

Maurits Cornelis Escher é um artista holandês da cidade de Leeuwarden, nasceu em 1898. Na escola era o tipo do aluno que apreciava as aulas de desenho. Entretanto, seu pai queria encaminhá-lo para um curso da área de exatas como o de arquitetura. Assim, quando Escher fracassou nos exames do ensino médio seu pai o encaminhou para a Escola de Arquitetura e Artes Decorativas em Haarlem (The M.C. Escher Company B.V, 2012). Nesta escola ele também apreciava as disciplinas de desenho artístico e com isso, aprofundou seus conhecimentos aprendendo técnicas como xilogravura – sendo esta uma das que ele mais tinha domínio. Contudo, em 1922, abandona a Escola, pois, já tinha adquirido embasamento teórico consistente para gerar as suas obras (ERNST, 2012). Depois deste fato segue em viagem para a Itália onde encontra arte, inspiração e amor. Isto é, em uma de suas viagens conhece Jetta Umiker com quem se casou.

M. C. Escher se envolvia tanto com projetos artísticos pessoais como artes gráficas para postais, selos, entre outros. Era nas suas viagens que ele buscava inspirações para as suas obras, e em algumas delas ele era acompanhado por amigos artistas como Giuseppe Haas Triverio (ERNST, 2012). Nota-se que, no início nas obras de Escher eram paisagens dos lugares que ele visitava [como Itália e regiões Mediterrâneas]. Assim, este artista apresentou, segundo Ernst (2012, p. 24), três temas:

1. **Estrutura do Espaço:** apresenta obras paisagistas; ilustrações com perspectivas côncavas, e também com sólidos geométricos.
2. **Estruturas de Superfícies:** nesta fase Escher começa manipular formas orgânicas para dividir o plano de modo equivalente, ou seja, explorar as possibilidades geometrias dos ladrilhos [Alhambra].
3. **Representação Pictórica da Relação entre Espaço e Superfície Plana:** Escher começava a criar construções impossíveis. Por exemplo, a sua obra Escada acima e escada a baixo (1960) em que os personagens tanto descem a escada quanto sobem num mesmo plano [Figura 118].



**Figura 118** – Escada Acima e Escada a Baixo, M. C. Escher. Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012

[...] Escher ocupava seu espírito com vários temas ao mesmo tempo. Além disso, cada período tinha uma fase inicial, de forma que não se podia reconhecer muito claramente o seu início. Por outro lado, um determinado tema podia muito bem reaparecer, mesmo que já tivesse passado o período em que lhe havia sido dada completa atenção (ERNST, 2012, p. 24).

The M.C. Escher Company B.V. (2012) apresenta uma cronologia das obras de Escher dividida em cinco períodos: *Early Work* [1916-1922]; *Italian Period* [1923-1935]; *Switzerland & Belgium* [1936-1940]; *Back In Holland* [1941-1954]; *Recognition & Success* [1955-1972]. Os tópicos a seguir são uma síntese dos trabalhos de cada período<sup>26</sup>:

✓ *Early Work* | Primeiros Trabalhos [1916-1922]

Nesta fase estão os primeiros trabalhos de M. C. Escher que ele começa a experimentar técnicas de xilogravuras e litogravuras, a Figura 119 apresenta algumas obras deste período.



**Homem Sentado com o Gato no Colo,**  
M. C. Escher, 1919



**Retrato de um homem,**  
M. C. Escher, 1920



**Oito Cabeças,**  
M. C. Escher, 1920

**Figura 119 – Obras de M. C. Escher, Primeiros Trabalhos.** Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012

✓ *Italian Period* | Período na Itália [1923-1935]

Uma fase repleta de obras paisagistas, autorretratos e a utilização de reflexos como ilustra a Figura 120.



**San Gimignano,**  
M. C. Escher, 1923



**O Sexto Dia da Criação,**  
M. C. Escher, 1926



**Mão com Esfera Refletora,**  
M. C. Escher, 1935

**Figura 120 – Obras de M. C. Escher, Período na Itália.** Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012

<sup>26</sup> Para situar a fase de Escher no decorrer do texto optou-se por colocar o nome de Escher e entre colchetes o período, por exemplo, para indicar que se trata de uma fase paisagista com obras entre 1916-1922 colocar-se-á: 'Escher [Primeiros Trabalhos]'. Vale ressaltar que quando for citado 'M. C. Escher' refere-se a todos os períodos.

✓ *Switzerland & Belgium* | Período na Suíça & Bélgica [1936-1940]

Neste período Escher começa seus estudos relacionados à metamorfose bem como as superfícies [Figura 121]. Na obra *'Circulação'* pode ser observada uma sequência de troca de cenário, ou seja, conforme o personagem desce a escada o cenário vai perdendo a tridimensionalidade para a geração da superfície. Além disso, Escher inicia estudos sobre a técnica infinito nas suas superfícies.



*Circulação*,  
M. C. Escher, 1938



*Águia*,  
M. C. Escher, 1938



*Desenvolvimento II*,  
M. C. Escher, 1938

**Figura 121 – Obras de M. C. Escher, Período na Suíça & Bélgica.** Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012

✓ *Back In Holland* | Retornando a Holanda [1941-1954]

Escher nesta fase explora a ilusão nas suas obras como pode ser observado em *'Um outro Mundo'* [Figura 122] que ele cria um “[...] interior duma construção em forma de cubo. Aberturas nas cinco paredes visíveis oferecem uma vista sobre cinco cenários diferentes.” (ESCHER, 2008, p. 15). Assim, neste período Escher começa a compor ilustrações que brincam com a percepção do espectador.



*Encontro*,  
M. C. Escher, 1944



*Varanda*,  
M. C. Escher, 1945



*Um outro Mundo*,  
M. C. Escher, 1947

**Figura 122 – Obras de M. C. Escher, Período Retornando a Holanda.** Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012

✓ *Recognition & Success* | Reconhecimento & Sucesso ‘fama’ [1955-1972]

Período de aprofundamento da técnica infinito como também as construções impossíveis como é observado na Figura 123. A obra ‘*Superfície Esférica com Peixe*’ exemplifica um cardume que tem seu epicentro no polo visível, assim, conforme os peixes vão se distanciando do centro o tamanho do animal.



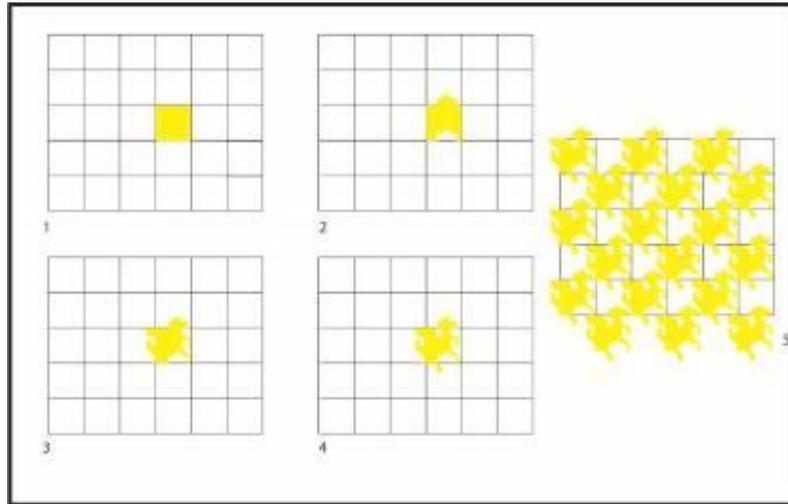
**Figura 123 – Obras de M. C. Escher, Período de Reconhecimento & Sucesso.** Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012

De maneira que ele explorava técnicas diferentes em cada período. Para esta seção optou-se pelos trabalhos relacionados a superfícies. M. C. Escher trabalhava com conceitos, teorias matemáticas para elaborar as suas obras. A xilogravura, litogravura, pintura são exemplos de técnicas de gravuras que este artista utilizava nos seus trabalhos.

Foi em umas de suas viagens para a Espanha numa visita ao Palácio do Mouro de Alhambra, Granada, que este artista teve o *insight* para configurar superfícies com figuras que representam à realidade. Contudo, Escher (2008) afirmava que apesar de não apresentar uma graduação nas áreas das ciências exatas ele observava que tinha uma conexão mais forte com os teóricos matemáticos do que com os seus amigos artistas.

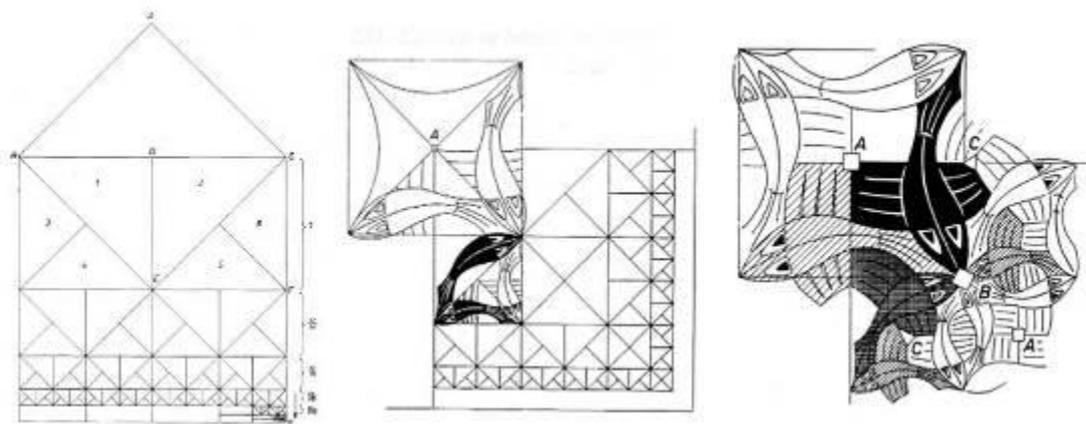
Os povos árabes, segundo Escher (2008), apresentavam uma capacidade incrível de criar superfícies contínuas com o auxílio da geometria. Entretanto, era lastimável para Escher (2008) que devido à religião os artistas árabes não pudessem criar figuras que lembrassem o mundo real, assim, “Esta limitação é para mim tanto mais incompreensível, quanto o reconhecimento das componentes dos meus padrões é a razão do interesse que mantenho vivo neste campo.” (p. 8). Desta forma, a fonte para gerar padrões não é esgotável podem-se elaborar diversos padrões partindo de uma figura geométrica [Figura 105]. Escher demonstrou que as formas poderiam sofrer metamorfoses, como também elas teriam a capacidade de tender ao infinito.

Doreen et al. (2012) apresentam uma animação que demonstra o passo a passo do modo como foi configurado a forma do Mural de azulejos no Liceu Cristão Liberal [Figura 1 desta dissertação página 25] representado pela Figura 124. Observa-se que a base para fazer a forma do cavalo é um quadrado. Assim, Escher partia de uma figura geométrica para configurar as suas superfícies.



**Figura 124 – Adaptação do Passo a Passo da Animação Demonstrada por DOREEN et al. (2012) para Gerar a Superfície da Figura 1 desta Dissertação [p. 25].** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

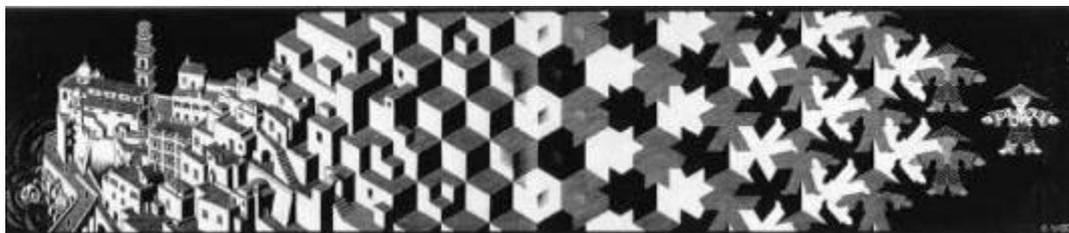
Já a Figura 125 apresenta um esquema para construção de uma superfície em que a primeira parte existe um triângulo isóscele ABC sendo este base para a composição. De maneira são feitos mais dois triângulos isósceles no lado BC cujo intuito é repetir esta etapa, e assim, construindo mais triângulos sucessivamente (3 e 4; 5 e 6;) como é visto na primeira imagem da Figura 125. Na segunda imagem da mesma figura é representado um quarto da xilogravura *'Limite Quadrado'* [Figura 133 página 132 desta dissertação]. Já a terceira imagem [Figura 125] representa o mesmo seguimento da anterior que busca explicar o motivo deste artista ter usado cores diferentes nos peixes que vão se repetindo na superfície, visto que em cada encontro dos pontos A, B e C nota-se que são três peixes distintos (ERNST, 2012). Nota-se que a grade [primeira imagem da esquerda Figura 106] sofre uma dilatação fazendo com que os peixes tendem ao infinito reduzindo de tamanho nas extremidades.



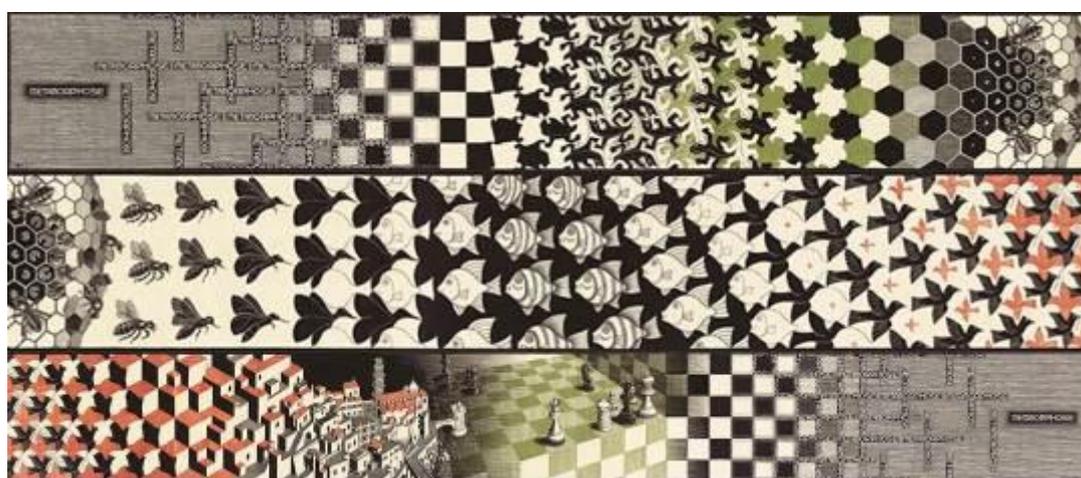
**Figura 125 – Passo a Passo para a Construção da Superfície.** Fonte: ERNST, 2012, p. 109

As Figuras 126 e 127 são alguns exemplos de obras com a técnica metamorfose, na *'Metamorfose I'* ocorre uma mudança de um cenário tridimensional para um personagem bidimensional; na *'Metamorfose II'* existe diversas mudanças como quadrados para lagartos e

cubos para cidades, assim, estas metamorfoses demonstram um desenvolvimento de formas, ou seja, as figuras eram transformadas no decorrer da gravura. A Figura 127 revelava que Escher [Período na Suíça & Bélgica] modificava formas/cenários para fazer uma referencia à linguagem musical, desta forma, a metamorfose apresenta um ritmo (ESCHER, 2008).



**Figura 126 – Metamorfose I, M. C. Escher.** Fonte: ERNST, 2012, p. 26

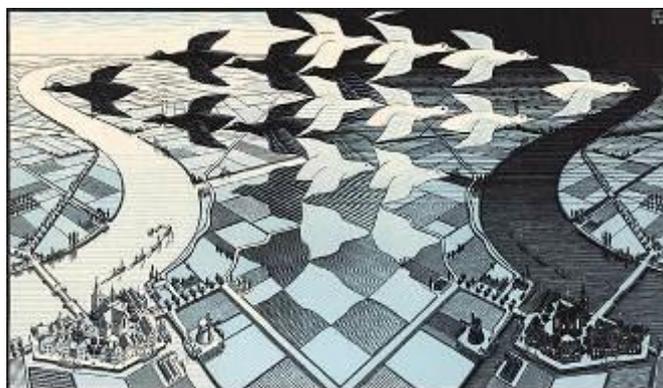


**Figura 127 – Metamorfoses II, M. C. Escher.** Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012

Outro estilo presente nas obras de Escher [Retornando a Holanda] são os ciclos e as superfícies. O termo 'ciclo' pode ser entendido como algo contínuo, entretanto, existe uma passagem de algo bidimensional para o tridimensional [Figura 128]. Ernst (2012) aponta a obra '*Dia e Noite*' [Figura 129] como sendo uma junção de ciclo com metamorfose, vale ressaltar que esta obra é de 1938 fazendo parte do Período na Suíça & Bélgica. Nota-se que a Figura 128 se comporta como um desenvolvimento da técnica apresentando mais detalhes da passagem do bidimensional para o tridimensional.

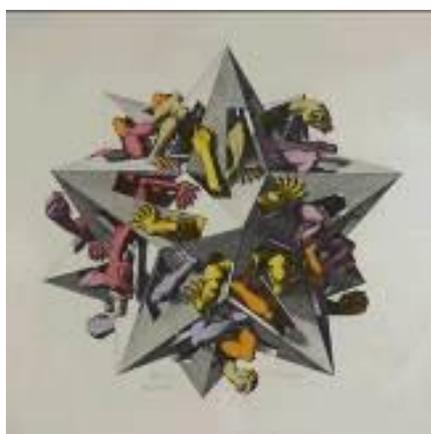


**Figura 128 – Répteis, M. C. Escher.** The M.C. Escher Company B.V., 2012



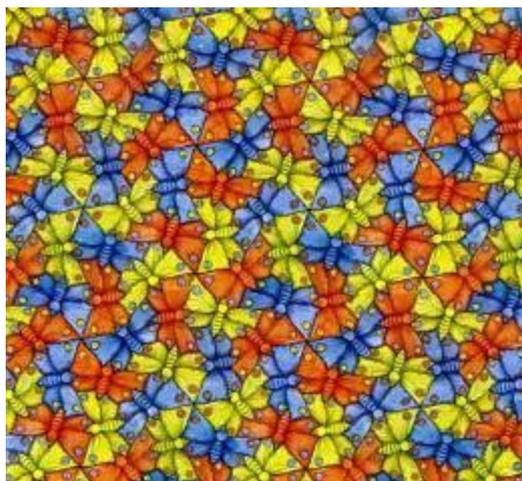
**Figura 129 – Dia e Noite, M. C. Escher.** Fonte: The M.C. Escher Company B.V., 2012

Escher [Retornando a Holanda] também trabalhava com questões relacionadas à perspectiva como sólidos geométricos (ERNST, 2012). A Figura 130 apresenta a obra '*Gravitação*' formada por um dodecaedro em formato de estrela, restringido por doze estrelas pentagonais planas. Além das formas geométricas observa-se entre as aberturas patas, mãos e cabeças de um ser fictício [monstro] preso à forma geométrica. Desta forma, a obra representa uma junção entre o orgânico e geométrico.



**Figura 130 – Gravitação, M. C. Escher.** Fonte: ESCHER, 2008, p. 77

Nota-se tanto nas Metamorfoses [Figura 126 e 127] como no ciclo 'Répteis' [Figura 128] a presença de superfícies com figuras que dividem um plano. Contudo, as superfícies são composições que seguem uma continuidade além da gravura, ou seja, as formas podem ser reproduzidas infinitas vezes. Como já foi relatado, M. C. Escher não tinha a limitação dos povos islâmicos podendo criar composições com figuras reais, trabalhando nas suas superfícies com vários motivos como apresentado na Figura 131. Nesta figura o artista se utilizou de uma borboleta como forma para dividir a superfície, contudo, ele gira a imagem para criar o padrão [trabalhando com a técnica de Rotação], já a Figura 132 trabalha com a simetria grade de reflexão para criar a ilusão do reverso da fita.



**Figura 131 – Borboletas, M. C. Escher.** Fonte: LOCHER, 2006, p. 60



**Figura 132 – Cavaleiros, M. C. Escher.** Fonte: ESCHER, 2008, p. 25

Partindo de superfícies como estas, Escher [Reconhecimento & Sucesso] começa a aprimorar a técnica e cria composições que tendem ao infinito, isto é, ele repete as figuras reduzindo o tamanho internamente ou externamente na gravura. Desta forma, a Figura 133 apresenta os peixes tendendo ao infinito nas laterais da gravura [no quadrado]. Já a Figura 134 traz mesma técnica da anterior, entretanto, trata-se de anjos e demônios tendendo ao infinito em um círculo.

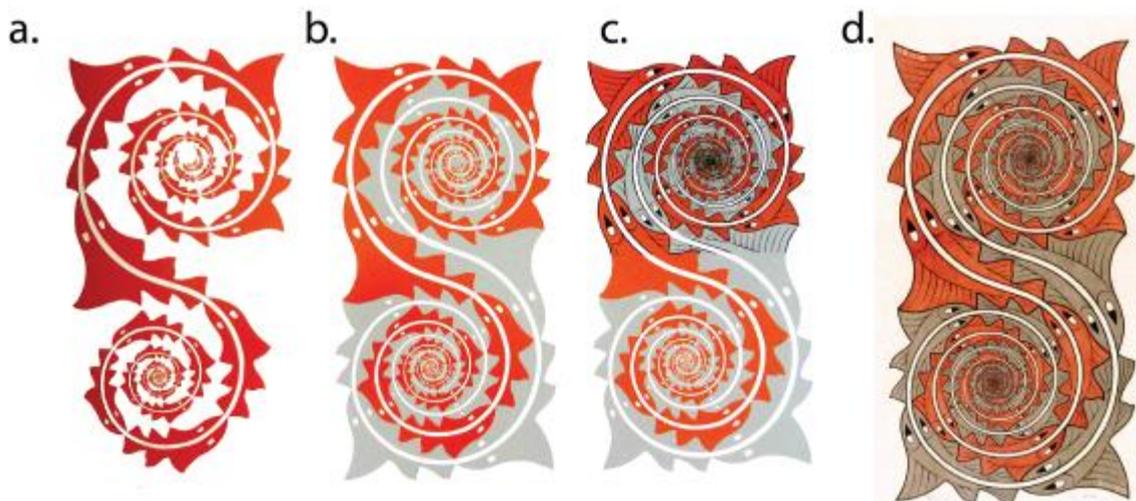


**Figura 133 – Limite Quadrado, M. C. Escher.** Fonte: ERNST, 2012, p. 108



**Figura 134 – Limite Circular IV, M. C. Escher.** Fonte: ERNST, 2012, p. 45

A gravura Turbilhões [Figura 135] também apresenta os mesmos princípios das Figuras 133 e 134, porém, tendendo ao infinito numa espiral, tendo sido relatado por Ernst (2012) como uma das gravuras mais impressionantes de Escher. Esta apresenta dois centros que são conectados por duas espirais brancas formando um 'S' o qual nesta existe um fluxo dos peixes na linha branca. A Figura 135 exemplifica uma construção da gravura Turbilhão [imagem d. Figura 136], assim, a imagem a. desta figura é uma sequência [cardume] de peixes em vermelho que seguem saindo do epicentro inferior para o superior. Na imagem b. demonstra outro grupo de cardume cinza seguindo o percurso contrário do vermelho [superior para inferior], ou melhor, o cardume em vermelho sofre uma rotação e uma mudança de cor para ser identificado e encaixado com a sequência da imagem a.. Já na imagem c. são colocados os detalhes para caracterizar os peixes.



**Figura 135 – Sínteses e a Obra Turbilhões, M. C. Escher; Adaptado de Locher (2006, p. 176-177). Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.**

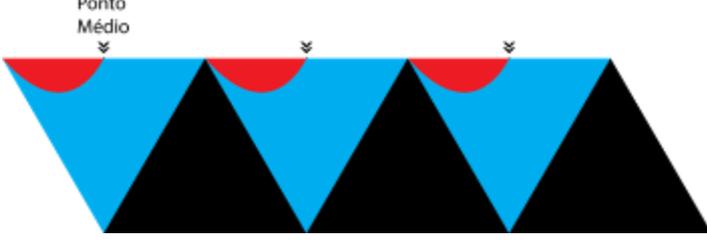
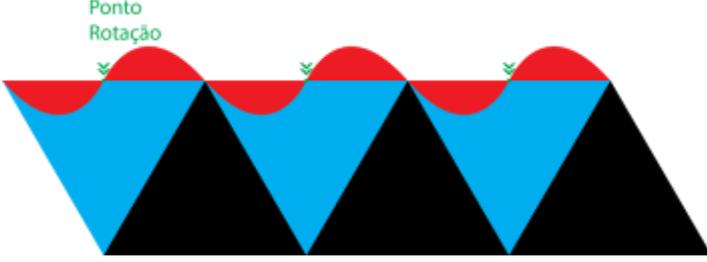
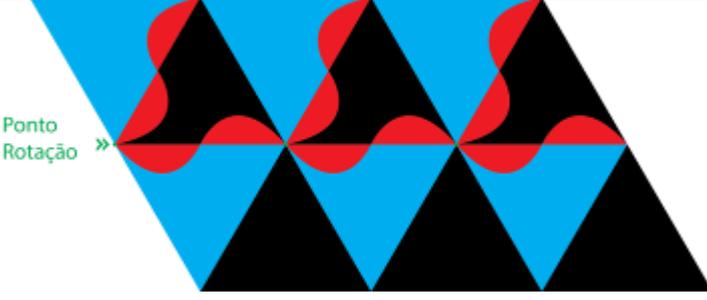
Assim, estas são algumas das inúmeras obras de M. C. Escher as quais demonstram como ele conectava as teorias matemáticas com a arte. Este artista afirmava que apesar de não ser um matemático ou mesmo não ter formação nas áreas exatas tinha mais afinidade com os matemáticos do que com os colegas artistas (MCCARTHY, 2011). Pois, buscava conceitos geométricos, e assim, transcrever através de imagens aquilo que o inspirava na natureza [como borboletas, peixes e répteis], nas paisagens [como a *Metamorfozes* e *Dia e Noite*], entre outros temas.

Percebe-se nas obras deste artista que existe uma preocupação para que todos os módulos tenham um fechamento correto, isto é, M. C. Escher era meticuloso em todos os seus projetos com o objetivo de evitar falhas (ERNST, 2012). “Apenas aqueles que tentam o absurdo alcançam o impossível.” (ESCHER *apud* MCCARTHY, 2011, p. 3). Explorar a sua criatividade com base em conceitos podem gerar resultados incomuns, com isso, M. C. Escher tinha uma busca de desenvolver/aprimorar a técnica procurando novas possibilidades, demonstra que até onde ele chegou não é o fim, mas sim o começo. Este artista conseguiu transformar as imagens geométricas em signos, isto é, as suas obras apresentam uma Linguagem Gráfica Pictórica contendo significados que os observadores poderiam associar a elementos do universo real [Figura 131] ou lúdico [Figura 130].

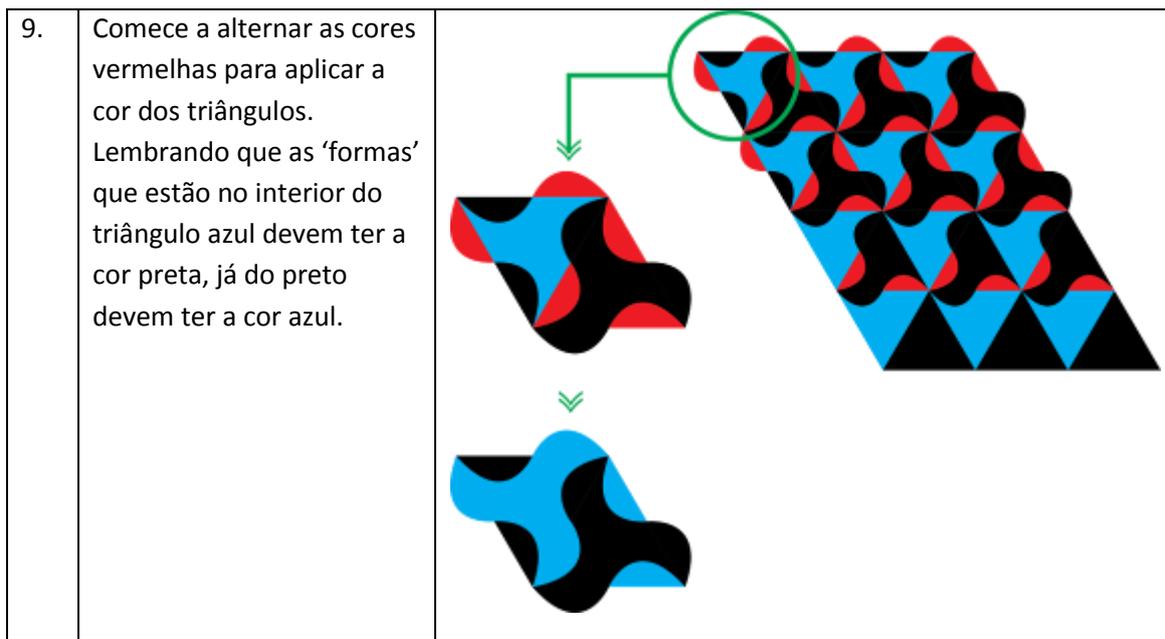
Pode-se dizer que Escher configurava os seus projetos buscando elementos que tivessem uma relação com o contexto daquele ambiente [universo], depois com um sistema para dispor a composição podendo ser uma metamorfose ou uma superfície – por exemplo. Assim, este artista atrelava criatividade [ideia] com linguagem [signos, códigos]. Além disso, os seus projetos explanam conceitos geométricos à primeira vista. M. C. Escher desenvolveu a ciência da arte [a arte da ciência] nos seus trabalhos em visualizar aquilo que esta à sua volta e/ou na sua mente para representar através de gravuras [metamorfozes, ciclos, superfícies, entre outras]. Assim, seu legado pode ser denominado como uma “estética de transformação”.

O Quadro 12 ilustra os procedimentos para configurar uma metamorfose utilizando o triângulo como base para a geração da superfície.

**Quadro 12 – Passo a Passo da Metamorfose.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

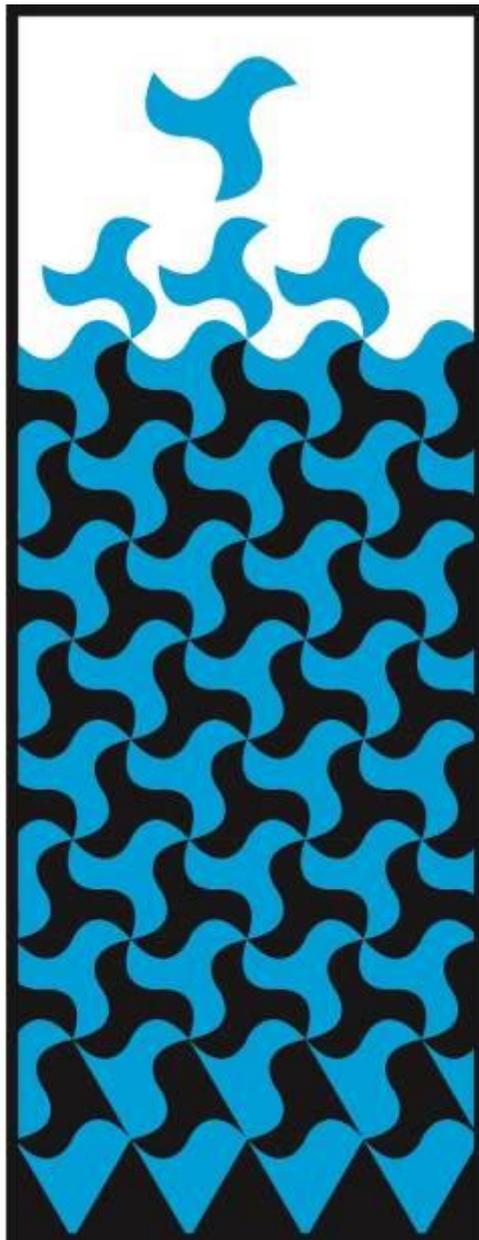
	Descrição	Ilustrações
1.	Repita uma sequência de três triângulos.	
2.	Reflita os triângulos colocando uma cor diferente como a ilustração ao lado.	
3.	Ache o ponto médio dos triângulos em azul e crie uma forma/curva. De modo que seja a mesma em todos os triângulos.	
4.	Gire a forma criada utilizando o ponto médio do triângulo como ponto de rotação.	
5.	Copie os triângulos usando a translação depois gire as formas em vermelho como demonstrado na ilustração ao lado.	

6.	Gire novamente as formas em vermelho.	
7.	Copie a segunda linha de triângulos, depois gire as formas vermelhas para as laterais vazias desta terceira linha como ilustra a segunda imagem ao lado.	
8.	Copie a terceira linha inteira para a parte superior.	



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

A Figura 136 é o resultado da transformação do triângulo, nota-se que a cada linha a figura geométrica começa sofrer uma transformação, demonstrando a ideia da técnica metamorfose.



**Figura 136 – Resultado da Metamorfose com Triângulo do Quando 11.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

A Figura 137 é uma superfície metamórfica em que o módulo vai se desprendendo do encaixe e começa a configurar uma grade aleatória<sup>27</sup>, ou seja, a superfície começa com uma grade triangular base, depois uma grade ‘orgânica’, e por fim uma aleatória. A Figura 138 ilustra a grade da superfície da Figura 137. Além disso, existem fases do módulo durante a metamorfose, isto é, como ocorre uma deformação no triângulo [módulo base] para chegar ao resultado final como ilustra a Figura 139. Assim, o módulo de cada fase se repete na horizontal.

<sup>27</sup> Como explicada na seção 2.1.2 desta dissertação

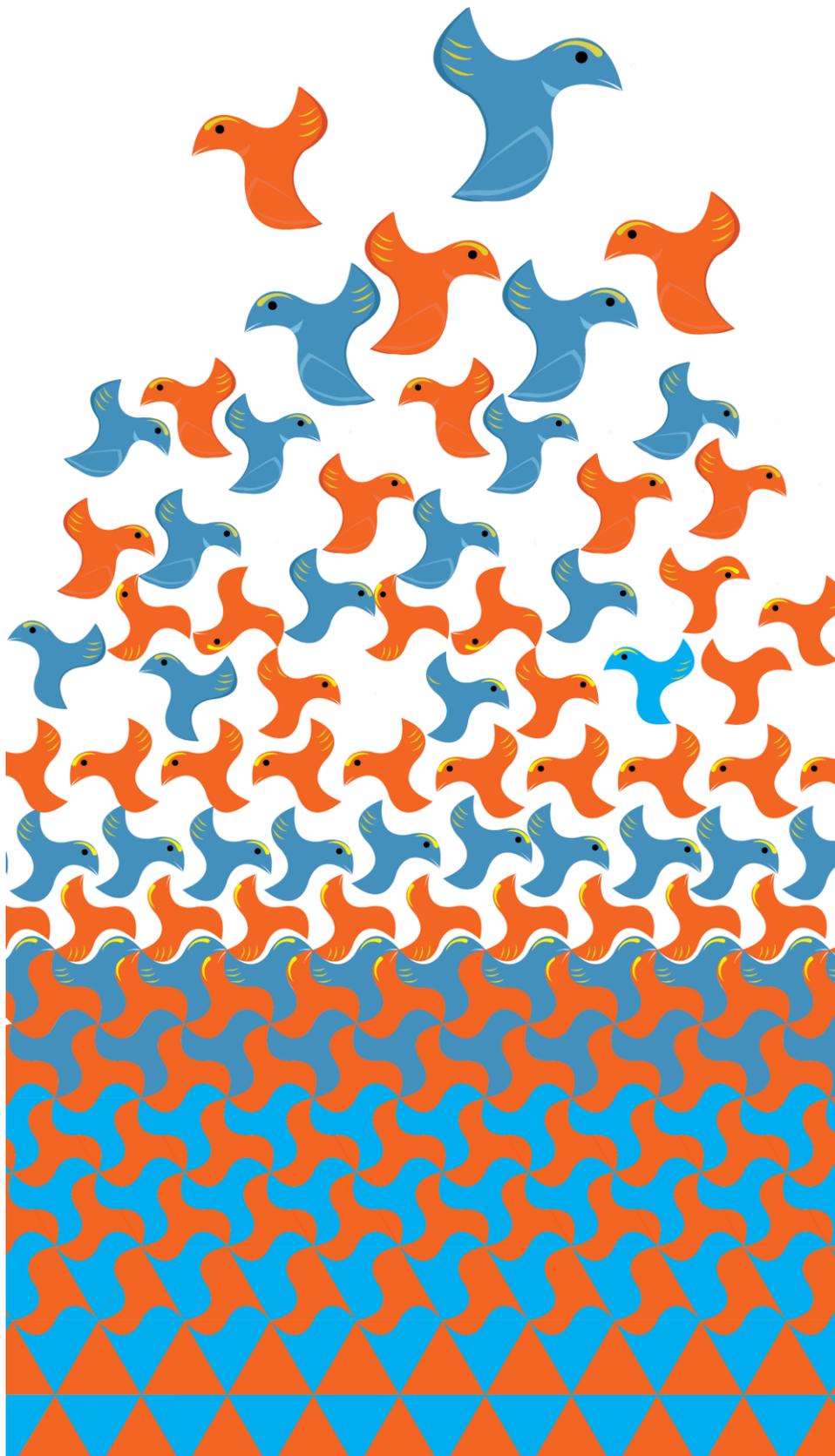


Figura 137 – Superfície Utilizando da Técnica Metamorfose com Triângulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

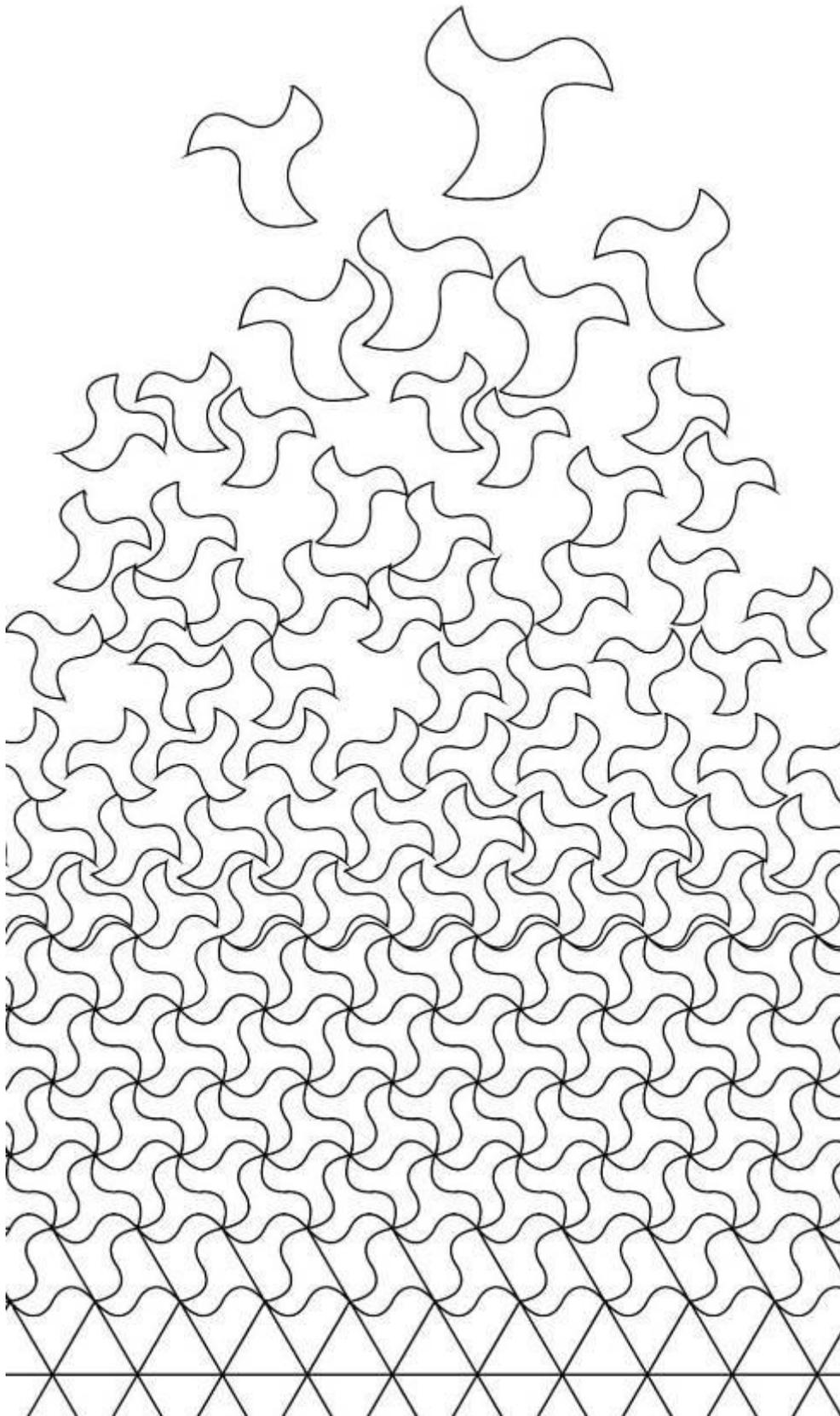


Figura 138 – Grade da Metamorfose Figura 118. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.



Figura 139 – Transformação do Triângulo na Metamorfose da Figura 137. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

A Figura 140 apresenta o passo a passo da transformação do hexágono para um personagem também foram escolhidos elementos para caracterizar o personagem. Trabalhou-se com cores diferentes nos encaixes [multimódulo] do personagem para distinguir as formas na repetição da superfície.

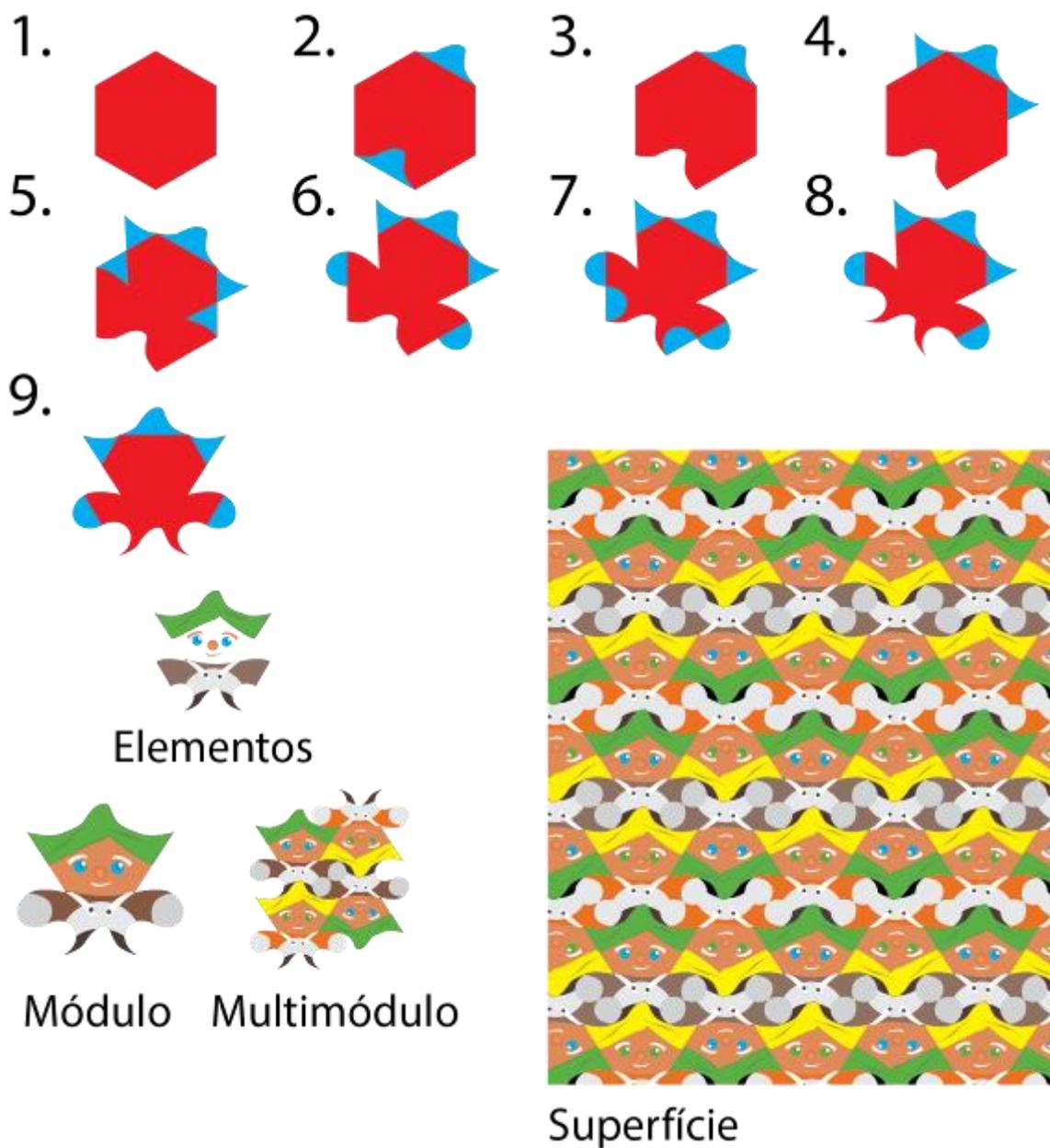


Figura 140 – Passo a Passo da Transformação do Hexágono e o Resultado da Superfície com esta Técnica.

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

M. C. Escher propõe diversas técnicas em suas obras tendo sido demonstradas aqui algumas das inúmeras possibilidades geométricas que ele conseguiu chegar. Assim como este artista outros profissionais utilizam da Geometria para configurar padrões. O designer de superfície é um exemplo destes, desta forma, na seção a seguir será contextualizado a área deste profissional.

## 5 Design de Superfície

Cardoso (2005) afirma que o Design possui a característica de ser multidisciplinar por está presente em várias atividades dos usuários, assim, apresenta uma variedade de setores para serem trabalhados que visam atender as necessidades dos usuários estéticas, funcionais – como ocorre nos projetos de design de superfície. Pode-se dizer que a primeira Revolução Industrial foi o estopim para se concretizar a área do design como relevante no processo industrial. Com isso, surgem profissionais que trabalham com a configuração de padrões para a indústria têxtil. Nota-se que esta área não se restringe apenas a têxtil, pois esta criação de padrões pode ser aplicada em outros setores da indústria como de cerâmicas e papéis de paredes. Os movimentos artísticos tiveram certa influência sobre os projetos de design, ou seja, são muitos os projetos que apresentam em sua essência em algum estilo. O *Arts and Crafts*<sup>28</sup> se comporta como um estilo importante para a produção gráfica como cartazes, e principalmente, a criação de superfícies. William Morris, por exemplo, é um artista que seguia os conceitos deste estilo, cujo foco do ‘Artes e Ofícios’ era uma produção mais artesanal (BORGES, 2009). Com relação aos projetos de William Morris configurava destacam-se os de estampa [Figura 141]. De modo que Rüttschling (2008) afirma a importância dele na produção de estampas.



Figura 141 – Estampa Criada por Willam Morris. Fonte: ROTELLI, 2009.

*Art Nouveau* foi um estilo que foi influenciado pelo ‘Artes e Ofícios’, além disso, este estilo pode ser chamado de Arte Nova<sup>29</sup>. Este movimento artístico pode ser considerado como um período que teve uma vasta participação nos projetos de design (gráfico e de produto). A Arte Nova teve suas origens no século XIX na Europa, Cardoso (2008) afirma que este estilo se destaca por ser o primeiro a participar da produção em massa. Rotelli (2009) define este estilo com as seguintes características: temas florais, femininos e de animais; linhas sinuosas;

<sup>28</sup> Também conhecido como Artes e Ofícios, foi um movimento originado na Inglaterra, em 1835 (REBOUÇAS, 2014)

<sup>29</sup> Tradução segundo Cardoso (2008, p.95)

apresenta elementos encaracolados [‘emaranhados’] e busca assimetria nas suas composições.

Este movimento artístico [*Art Nouveau*] foi de grande valia para o design gráfico, mas especificamente o Design de Superfície. Pois, fez que os designers da época começassem a trabalhar com padrões de repetição – em tecidos ou papéis de parede. Como os já citados, são muitos os movimentos que influenciaram e ainda influenciam esta área do Design. Com isso, estes estilos revelam os conceitos e inspirações para configurar as suas criações.

Dentre os avanços tecnológicos para a impressão de padrões destaca-se à criação da máquina para impressão – que a mesma imprimia tanto em papel como em tecido. Segundo Cardoso (2008) ela representava grandes possibilidades de lucros para os fabricantes, pois, com a máquina eles não precisam de muitos trabalhadores para executar o trabalho. Assim, nessa época começa a ter a preocupação de se criar projetos exclusivos, ou melhor, atender as necessidades agregando valor ao produto final.

Com o tempo o Design de Superfície se comporta como uma área que está conquistando o seu espaço tanto no círculo científico como no mercado brasileiro, embora ainda sejam poucas as pesquisas relacionadas a esta área do design. Uma justificativa para estas afirmações é justamente por esta ser uma atividade nova no Brasil. Todavia, existem alguns pesquisadores que se dedicam ao estudo, seja na geração ou registro de informações, podendo ser destacada a atuação de Evelise Rüttschling.

Segundo Rüttschilling (2008), o design de superfície no Brasil está presente em diversas áreas de atuação, entre elas os setores das indústrias da cerâmica, da estamparia têxtil e da papelaria. Desta forma, o Design de Superfície vincula as subdivisões do design gráfico, de produto e de moda numa modalidade específica. Com isso, esta vertente do design se apresenta como algo amplo podendo ter aplicações em diversas linhas de artefatos.

Com relação aos estudos científicos, as primeiras abordagens deste tema no Brasil, em nível de conhecimento e atividade profissional ocorreram no Rio Grande do Sul, tendo como referência o portfólio de Renata Rubim (RÜTHSCHLING, 2008). Já Estol (2009) propõe um método para controlar a distorção na aplicação da superfície em artefatos tridimensionais. Observa-se que quando o objeto não utiliza o método os desenhos ficam distorcidos [Figura 142], porém quando se aplica o Controle de Distorção a padronagem tende a ficar mais uniforme no artefato [Figura 143].



**Figura 142 – Protótipo sem a Aplicação do Método de Controle de Distorção.** Fonte: ESTOL, 2009, p. 101



**Figura 143 – Protótipo com a Aplicação do Método de Controle de Distorção.** Fonte: ESTOL, 2009, p. 101

Nota-se que hoje com os auxílios computacionais tanto Designers como Profissionais de Computação Gráfica têm em mãos uma ferramenta para trabalharem a aplicação da textura/padrão nos produtos e/ou personagens. Isto é, programas como Maya®, Blender e 3D Max ajudam o profissional tanto a modelar<sup>30</sup> como também a ‘renderização’<sup>31</sup> o projeto que esta sendo trabalhado. Desta maneira, os profissionais desta área tendem a buscar nas tecnologias modelos para tornar o resultado o mais próximo do desejado.

Alguns designers utilizam de uma imagem quadriculada, também conhecida como *Checker*<sup>32</sup> [Figura 144], que é utilizada para ajudar no mapeamento, com o objetivo de adequar a textura a qual será aplicada no objeto e/ou personagem (SAGA, 2014). Com isso, o *Checker* auxilia no sentido de fazer uma relação entre uma imagem bidimensional aplicada num artefato tridimensional.

<sup>30</sup> Refere-se a algo que esta sendo construído no meio virtual, como por exemplo, personagens, artefatos e ambientes (CHONG, 2011).

<sup>31</sup> “Parte da animação digital associada à produção da imagem concluída. A renderização adiciona aspectos de iluminação, textura e efeitos, como fluidez e atmosfera” (CHONG, 2011, p 163)

<sup>32</sup> Este termo esta relacionado a uma imagem quadriculada em que pode conter apenas quadrados com duas cores e/ou letras e/ou números. No

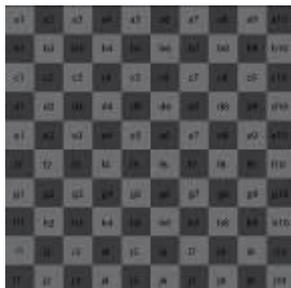


Figura 144 – Exemplo de *Checker*. Fonte: Saga, 2014

Segundo Estol (2009), foi a partir dos estudos de Catmull que existiu a possibilidade de trabalhar a “[...] correspondência do espaço bidimensional para o tridimensional passou a indicar, também, que uma imagem bidimensional pode ser facilmente mapeada em uma superfície tridimensional.” (ESTOL, 2009, p. 65). Möller, Haines e Hoffman (2008 *apud* ESTOL, 2009), relatam da Função de Projeção [*Projector Function*] que é utilizada para descobrir o grupo de números [mapa de textura] os quais são utilizados para obter informações da textura, isto é, essa Projeção corresponde a um mecanismo que exerce a função de link entre a imagem e o mapeamento da textura do artefato, em que ao selecionar um determinado tipo de mapeamento a textura pode sofrer distorções.

Existem diversos programas que apresentam alguns mecanismos para renderizar o objeto no ambiente virtual, por exemplo, o Maya® possui ferramentas para trabalhar o mapeamento como *Planar Mapping*, *Cylindrical Mapping*, *Spherical Mapping*, entre outras. A Figura 145 ilustra uma esfera com três mapeamentos diferentes, na Figura 146 é visualizada a parte detrás da esfera. Nota-se que os mapeamentos do tipo *Planar* e *Cylindrical* não se adequam ao tipo de objeto, pois, distorce o *Checker* – as Figuras 145 a 147 ilustram as vistas dos mapeamentos. Observa-se que cada tipo de objeto apresenta um mapeamento específico para a aplicação da textura/padrão na superfície. Com isso, o trabalho de Estol (2009) demonstra a relevância de procurar por mecanismos que auxiliem na configuração de produtos contidos de padronagens ou imagens em de superfícies não planificáveis.

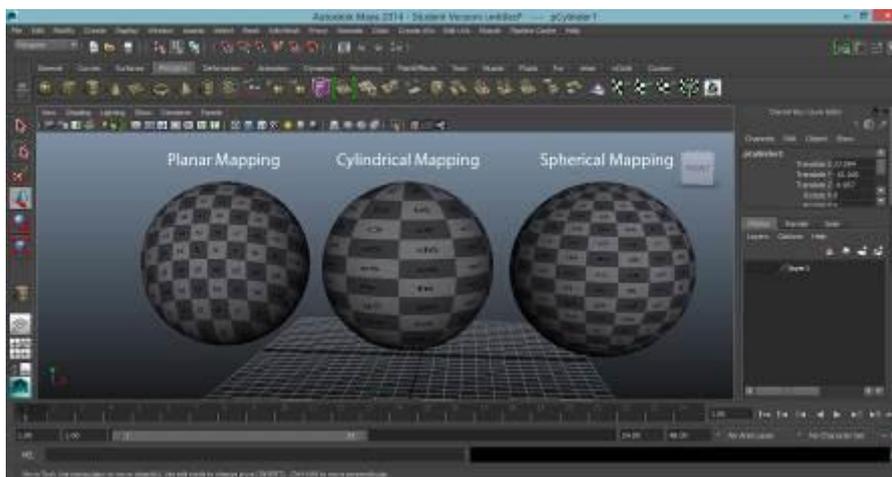
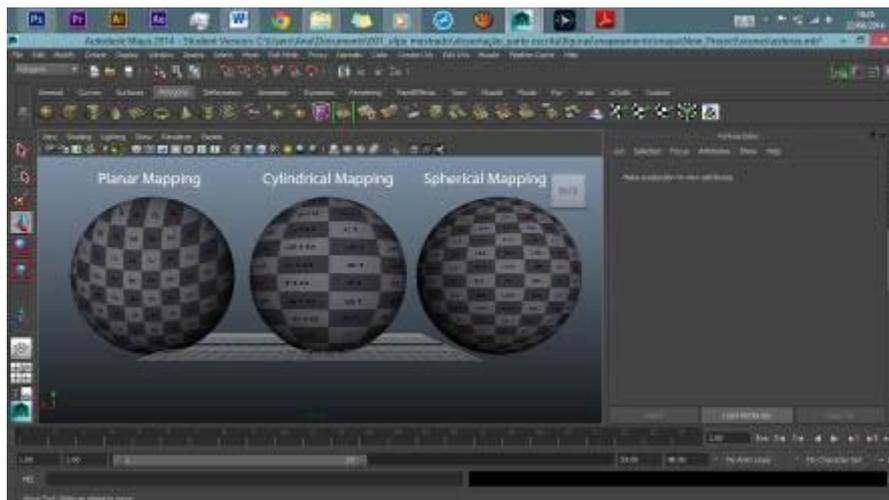
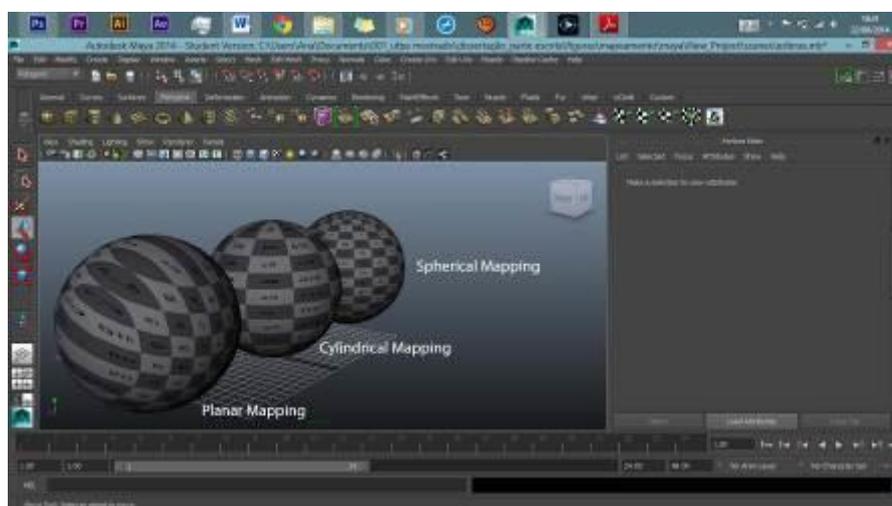


Figura 145 – Aplicação do *Checker* com Três Tipos de Mapeamento. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.



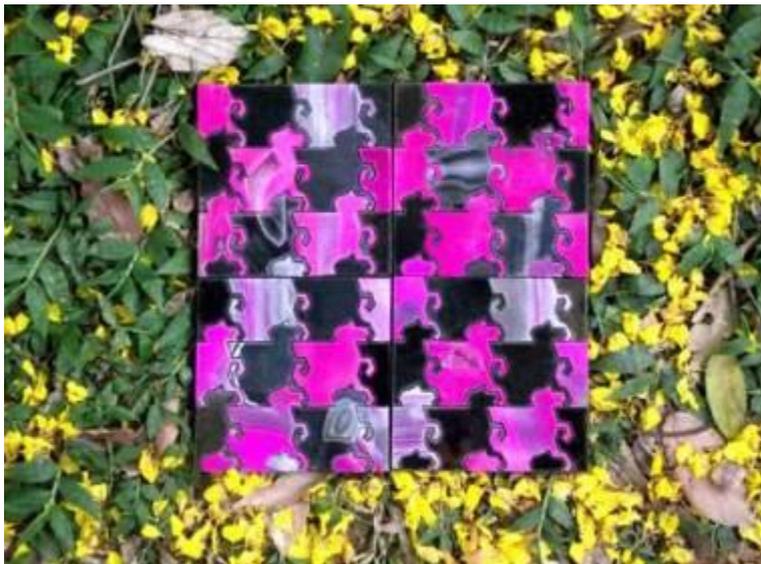
**Figura 146 – Vista Posterior.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.



**Figura 147 – Vista com Perspectiva.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Outro trabalho citado anteriormente é o de Silveira (2011) que trata da modulação [Figura 4 página 28 desta dissertação]. Em a pesquisadora dados de materiais descartados que poderiam ser reutilizados, e, além disso, propõe o custo benefício da utilização deste tipo de material. Pois, os Painéis descartados [Rejeitados] apresentam um custo menor quando comparados com aqueles que utilização de materiais virgens. O trabalho de Silveira (2011) resultou em três painéis os quais tiveram como base os padrões criados por M. C. Escher

O Painel 1 [Figura 148] foi feito a partir de chapas de ágata tingidas e o motivo escolhido foi o do cavalo alado que parte de um quadrado, como demonstrado na Figura 124 [ página 128 desta dissertação]. Em que após testes Silveira (2011) optou, para esse painel, pelo equipamento de usinagem por jato de água, pois, este tipo de máquina de corte permite a realização de qualquer tipo de corte bidimensional em uma grade diversidade de materiais (SILVEIRA, 2011).



**Figura 148 – Painel 1.** Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 125

Diferente do primeiro painel este segundo [Figura 149] apresenta uma diferença entre as alturas, isto é, Silveira (2011) trabalhou com o alto e baixo relevo na composição, com isso, foram necessários três módulos para gerar o padrão [Figura 150]. Com relação a técnica aplicada para configurar a forma do lagarto partiu-se de um hexágono como pode ser observado na Figura 151. Contudo, esta é mais uma possibilidade de configurar uma forma utilizando o hexágono, pois, nesta figura as partes [patas, cabeça e rabo do lagarto] são rotacionadas enquanto na Figura 140 [página 140 desta dissertação] algumas partes são espelhadas e rotacionadas. Além disso, o processo para recortar os módulos, nos retalhos cetro [material utilizado], Silveira (2011) optou pelo maquinário de usinagem CNC que corta na direção dos planos x,y e z, com isso, existe a possibilidade de criar variações de volume na peça que esta sendo construída.



**Figura 149 – Painel 2.** Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 130

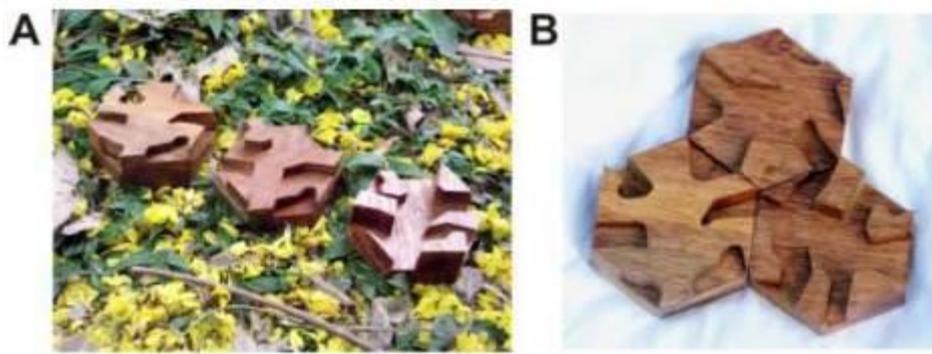


Figura 150 – (a) Módulos do Painel 2, (b) Encaixe dos Módulos. Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 130

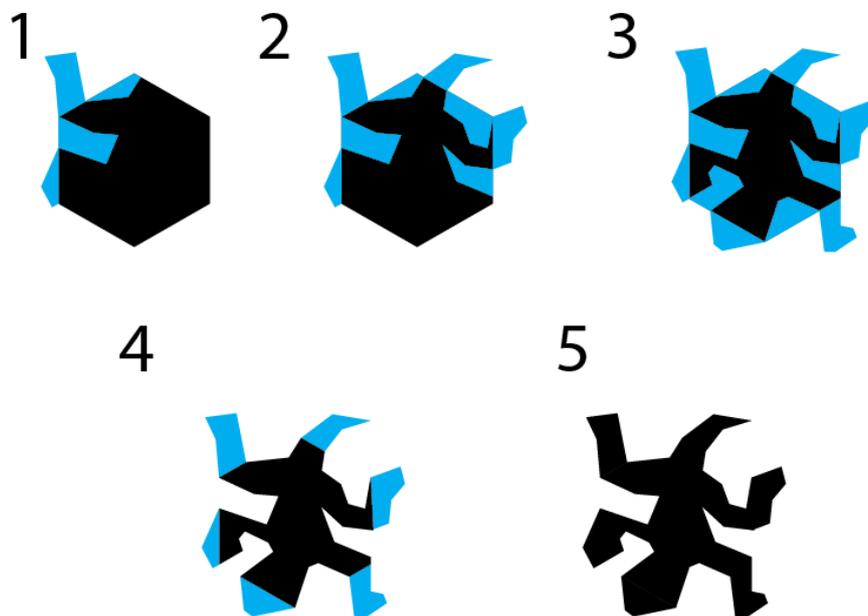


Figura 151 – Passo a Passo para Criar a Forma do Lagarto. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

O Painel 3 [Figura 152] foi construído numa peça única com dimensões 20 x 20 cm e o processo de fabricação foi o corte a laser que permitiu criar no bloco do cetno a repetição do cavalo marinho (SILVEIRA, 2011). Cabe ressaltar que o desenho “[...] direcionado para a composição deste painel foi uma aplicação isolada, ou seja, se outro painel de mesma configuração fosse colocado ao lado intencionalmente, não haveria encaixe.” (SILVEIRA, 2011, p. 131). Para a criação do Cavalo marinho partiu-se de um paralelogramo [Figura 153].



**Figura 152 – Painel 3.** Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 138



**Figura 153 – Módulo.** Fonte: SILVEIRA, 2011, p. 99

Estol (2009) e Silveira (2011) são exemplos de trabalhos que buscam contribuir apresentando tecnologias virtuais e de maquinário para a configuração de artefatos com padrões. Desta forma, estas autoras contribuem com um a construção de um conteúdo científico do Design de Superfície.

O escritório Renata Rubim Design & Cores, por exemplo, detém alguns projetos premiados relacionados ao Design de Superfície como o projeto Atoll [Figura 154] que ganhou premiações do IF Award 2014 e da IV Bienal Brasileira de Design Belo Horizonte<sup>33</sup>, este projeto consiste de módulos vazados o que permite a circulação tanto do ar como a de luz no ambiente, assim este projeto pode ser visto como uma inovação quando se refere à cobogós. “A principal matéria-prima utilizada é um tipo especial de concreto refratário para pisos, que oferece maior durabilidade sobre outros materiais como cerâmica e pedras naturais” (RUBIM, 2014).

<sup>33</sup> Que o correu em Minas Gerais em 2012 (RUBIM, 2014).



**Figura 154 – Projeto Atoll [Cobogó] de Renata Rubim Design & Cores.** Fonte: Contém Design, 2013c

Outro exemplo de projeto premiado do escritório Renata Rubim Design & Cores foi o *City* [Figura 155], criado em 2012 recebeu o premiações da Bienal ibero-americana de design<sup>34</sup> e II Bienal ibero-americana de design Matadeiro<sup>35</sup>. O projeto *City* teve como inspiração as vistas aéreas de uma determinada cidade que, como pode ser observado na Figura 155, causa um aspecto “[...] moderno e bastante incomum para a composição de áreas internas e externas, para paredes ou pisos. A principal matéria-prima utilizada é um tipo especial de concreto refratário para pisos, que oferece maior durabilidade sobre outros materiais [...]” (RUBIM, 2014).



**Figura 155 – Projeto City de Renata Rubim Design & Cores.** Fonte: Contém Design, 2013c

O Design de Superfície tende a procurar por novas tecnologias, e também, construir projetos visando a funcionalidade, estética e o valor simbólico, assim, esta pesquisa que procura

<sup>34</sup> Que ocorreu em São Paulo, Brasil, 2013 (RUBIM, 2014).

<sup>35</sup> Ocorreu em Madri no ano de 2012 (RUBIM, 2014).

destacar a importância da Geometria nesta área do design, fazendo um levantamento dos estudos de configuração de superfície na área da Matemática e do design. As seções a seguir explicam alguns procedimentos para a criação de padrões.

### 5.1 O Rapport e suas Possibilidades

Rüthschling (2008) apresenta estudos relacionados ao *rapport*, que é um modelo utilizado para configurar padrões diferentes tendo como base um mesmo módulo, mudando, por exemplo, a direção ou rotação de seus encaixes. Nesse sentido, entende-se como módulo a unidade da padronagem para configurar uma estampa contínua [podendo apresentar encaixes ou não]. De maneira que, conforme se articula o módulo no plano por meio dos sistemas de repetição, cada escolha pode ocasionar diversas estampas.

Suono, Berton e Pires (2013) demonstram, com base nos estudos de Suono e Gilbert<sup>36</sup>, a existência de seis tipos de *rapport*: **direto**; **saltado**; **barrado**; **rotativo** [simétrico ou assimétrico]; **espelhado** ou **rebatido** e o **duplo-espelho**.

A característica do *Rapport Direto* é aquele que os elementos que são aplicados nas laterais [vertical e/ou horizontal] devem coincidir com as suas opostas/paralelas, ou seja, os elementos aplicados no vértice 2 precisam ser reproduzidos no vértice 2' para ocorrer o encaixe (SUONO, BERTON, PIRES, 2013). A Figura 156 ilustra como os elementos devem ser posicionados nas laterais do quadrado para que ocorra o encaixe. Nota-se que a superfície da Figura 70 [página 82 desta dissertação] é um *Rapport Direto*, pois executou o mesmo procedimento de configuração do módulo.

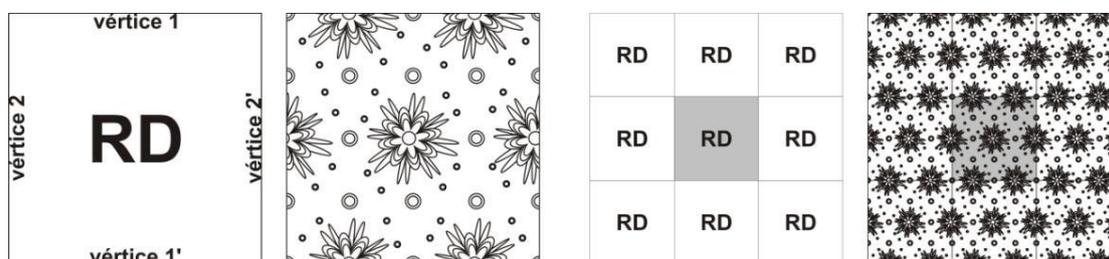


Figura 156 – *Rapport Direto* e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 6

A Figura 157 representa a construção de um *Rapport Saltado* em que neste tipo existe a necessidade de dividir o módulo em partes equivalentes – gerando duas áreas S1 e S2. Assim:

O encaixe dos elementos posicionados em todos os vértices horizontais e verticais da primeira área (S1) segue o mesmo princípio de combinação nas paralelas, porém com uma pequena diferença. Nesse caso, a combinação dos elementos acontece em paralelas intercaladas, ou seja, os desenhos alocados sobre os vértices da primeira área (S1) farão o seu encaixe somente nos vértices da segunda área (S2). (SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 7).

<sup>36</sup> Professores Vera Lúgia Gilbert e Celso Tetsuro Suono que começaram a trabalhar as técnicas de configuração dos tipos de *rapport* em suas turmas. Mais informações no artigo de Suono, Berton e Pires (2013).

Nota-se na Figura 157 que as formas/desenhos localizados no vértice 4, por exemplo, devem pular [saltar] para o próximo vértice paralelo a este, neste caso o vértice 4'. Desta forma, S1 e S2 são alternados para ocorrer o encaixe nas laterais.

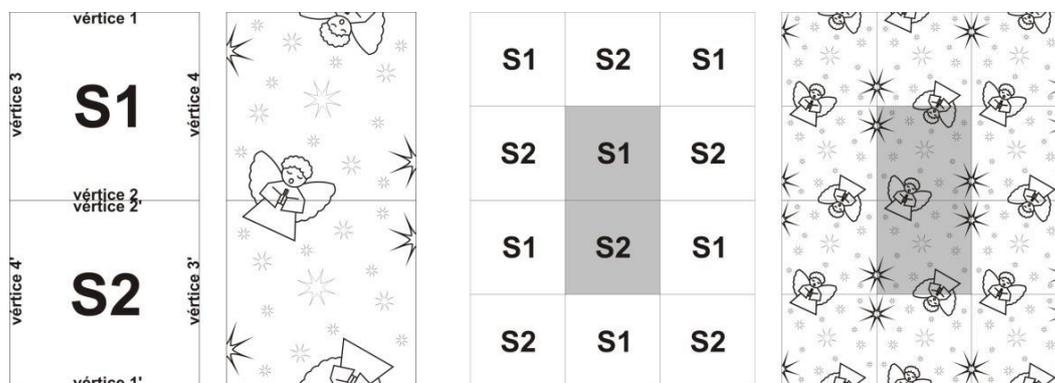


Figura 157 – *Rapport* Saltado e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 7

*Rapport* Barrado corresponde a uma estampa barrada que é aplicada na parte inferior do vestuário, assim, para construir um *rapport* com essa característica deve-se subdividir o módulo em algumas partes com o intuito distribuir os elementos nestes setores (SUONO, BERTON, PIRES, 2013). Contudo, vale ressaltar a importância das dimensões das áreas localizadas nos limites superior e inferior do módulo, por exemplo, é na parte inferior<sup>37</sup> que ocorre a costura e conseqüentemente existe um refugo do tecido, desta forma, é recomendável a utilização de formas sem muitos ornamentos (SUONO, BERTON, PIRES, 2013). Nota-se que em cada área do módulo forma um conjunto de os elementos [Figura 158] apresentando a mesma preocupação com os encaixes nas laterais verticais [como o *Rapport* Direto]. A Figura 158 ilustra que a repetição do módulo ocorre de modo diferente dos outros, pois a 'Área B3' é reproduzida na parte superior [as 4 faixas superiores] e o módulo é repetido horizontalmente, assim, o multimódulo corresponde a Figura 159. Já que se trata de um *rapport* para ser aplicado na barra da peça.

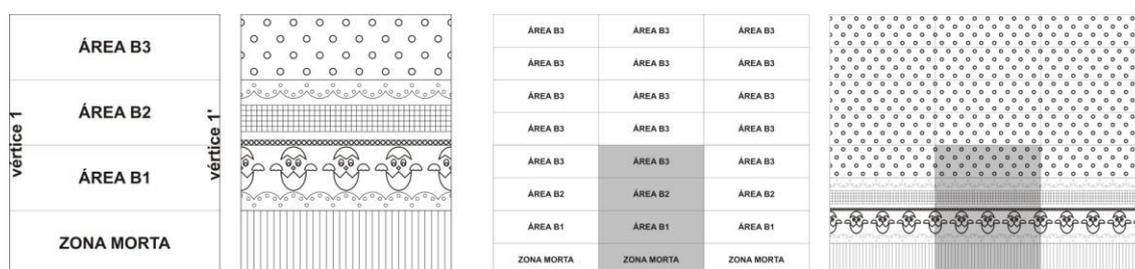


Figura 158 – *Rapport* Barrado e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 8

<sup>37</sup> Também conhecida como 'Zona Morta', contudo, é importante que esta área apresente uma altura mínima variando entre 5 e 7 centímetros, além disso, a área superior [área B3 Figura 159] deve conter uma altura que "[...]seja múltiplo da medida restante para o fechamento da composição da estampa" (SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 8).

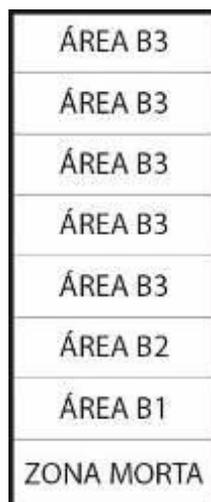


Figura 159 – Multimódulo do *Rapport Barrado*. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

O *Rapport* Rotativo (Simétrico ou Assimétrico) apresenta a preocupação dos encaixes nas laterais perpendiculares, isto é, enquanto os *rapport*'s anteriores o encaixe ocorria pelas paralelas correspondentes neste tipo são escolhidas as concorrentes<sup>38</sup> (SUONO, BERTON, PIRES, 2013). Esse tipo de *rapport* apresenta duas possibilidades de ser: simétrico como o módulo 'RRS' [Figura 160] em que existe um eixo de simetria na diagonal do quadrado e assimétrico [módulo 'RRA' Figura 160]. Segundo Suono, Berton e Pires (2013) com o objetivo de ocorrer uma combinação concisa entre as laterais concorrentes [encaixes] é recomendável a utilização de elementos de tamanhos equivalentes – como quadrados e círculos.

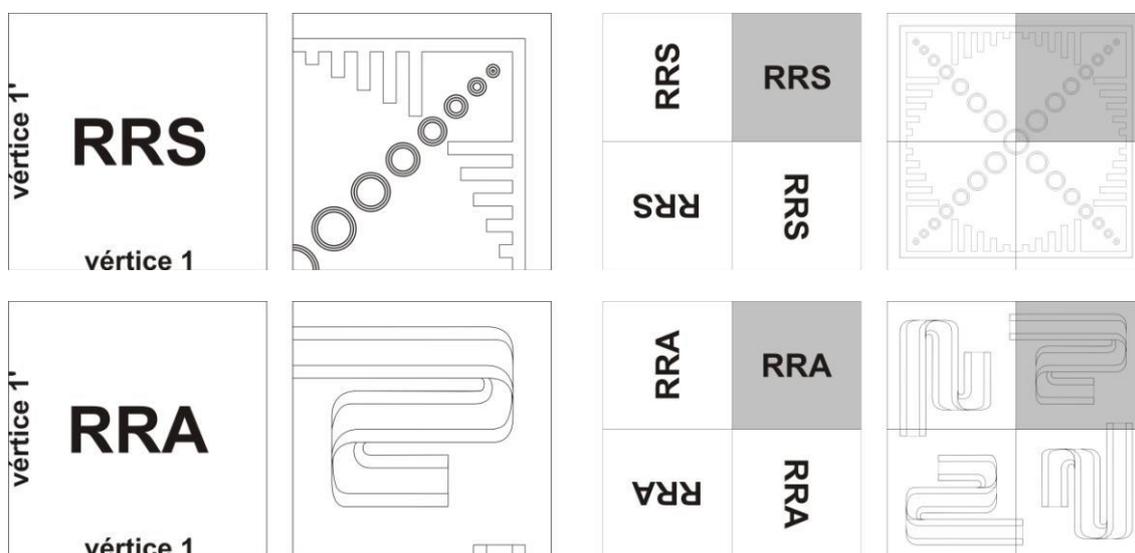
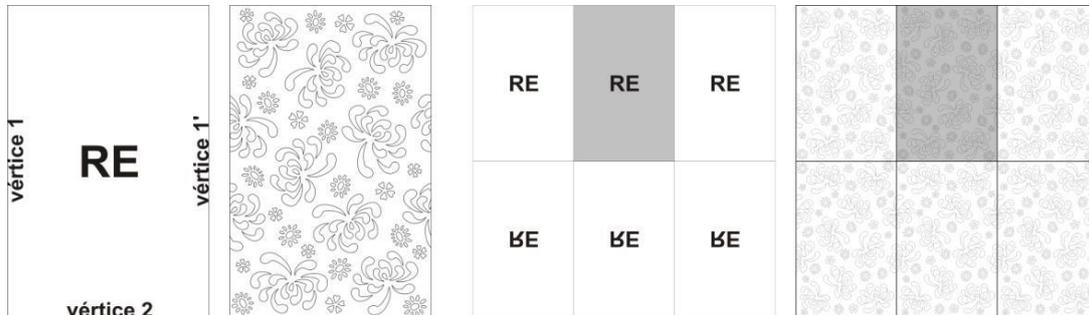


Figura 160 – *Rapport* Rotativo (Simétrico e Assimétrico) e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 10

*Rapport* Espelhado ou Rebatido segue os mesmos princípios do *rapport* direto [encaixes nos vértices 1 e 1'] como ilustra a Figura 161, entretanto, no processo de repetição o módulo é

<sup>38</sup> “Duas retas são concorrentes se, somente se, possuírem um ponto em comum [...]” (MIRANDA, 2014).

refletido [simetria de reflexão]. Com isso, existe a necessidade optar por elementos simétricos na região do vértice 2 [que será feita a reflexão], por conta que este serão refletidos, e assim, as figuras geradas são inversas [espelhadas].



**Figura 161 – Rapport Espelhado ou Rebatido e Sistema de Distribuição dos Módulos.** Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 10

A Figura 162 exemplifica superfícies criadas utilizando a técnica do *Rapport* Espelhado com formas simétricas e assimétricas, nota-se que quando o elemento é assimétrico o espelhamento gera uma forma diferente da original. Caso o objetivo seja gerar o elemento original aconselha-se colocar ele acima do vértice 2. Outro fator relevante deste tipo de *rapport* é:

[...] considerar a articulação dos desenhos que possuem lados diferentes (cabeça e pé), posicionando-os em várias direções, uma vez que a quantidade e o tamanho dos motivos na composição acabam influenciando na boa adequação do resultado final da estampa. [...] recomenda-se trabalhar com desenhos menores e em quantidade maior, de modo que os elementos ocupem o máximo possível da área do módulo. (SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 11).

Assim, este cuidado auxilia no sentido de fazer com que a superfície não se prenda em um sentido.

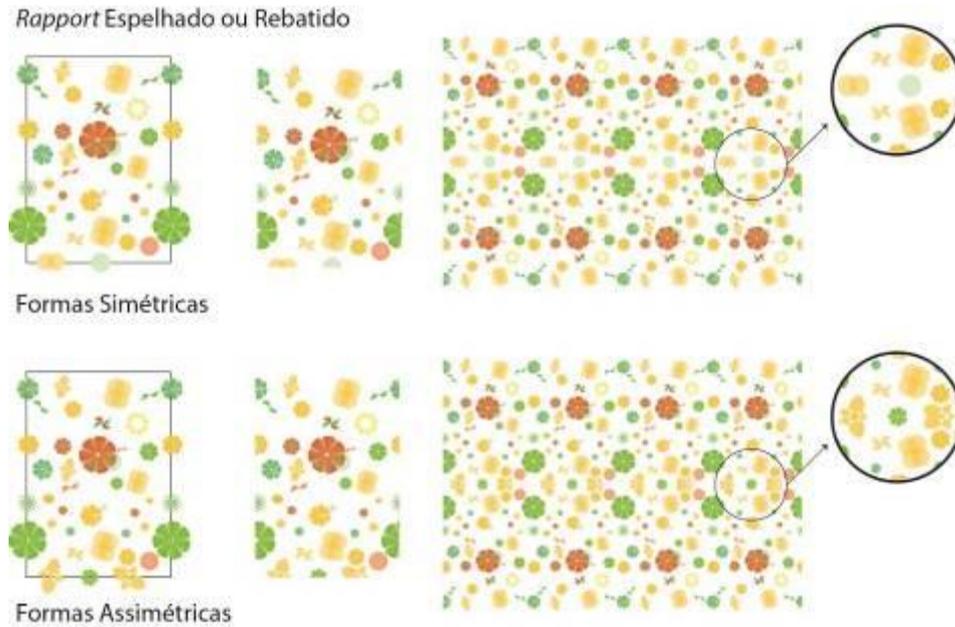


Figura 162 – Exemplos de *Rapport* Rebatido com Formas Simétricas e Assimétricas. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

O *Rapport* Duplo-Espelhado neste tipo ocorre o rebatimento do módulo [RDE] como é representado na Figura 163, observa-se que o multimódulo pode ser um retângulo ou uma elipse. Os encaixes a serem trabalhados são os vértices 1 e 2 [Figura 163] em que deve ter o mesmo cuidado que foi comentado no *Rapport* de Rebatimento de se trabalhar com elementos simétricos nos encaixes [vértices 1 e 2].

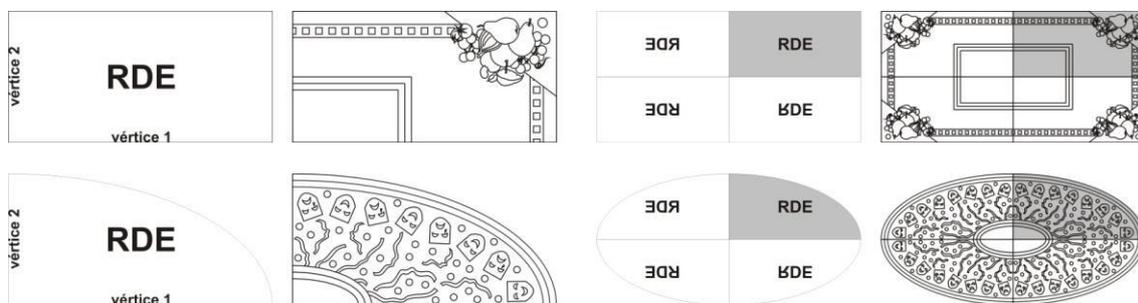


Figura 163 – *Rapport* Duplo-Espelho e Sistema de Distribuição dos Módulos. Fonte: SUONO, BERTON, PIRES, 2013, p. 11

Nota-se que cada tipo de *rapport* utilizou de conhecimentos básicos de geometria como simetria e divisão de áreas com objetivo de gerar uma superfície. Desta forma, a próxima subseção apresenta alguns exemplos de superfícies utilizando das técnicas e conceitos já apresentados.

## 5.2 Criando Superfície

Tendo em mente os conceitos de Rùthschilling (2008), Wong (2010) e de Suono, Berton e Pires (2013) as figuras a seguir demonstram alguns modelos de configuração de padronagens. Cabe ressaltar que a temática escolhida para estas foi o jogo Super Mario, desta forma os elementos escolhidos tem relação com o *game*.

Na Figura 164 foi utilizada a simetria de reflexão em que o eixo de simetria no vértice superior da forma triangular, depois a figura refletida foi posta ao lado direito do módulo. Com isso, esse conjunto [número 2 da Figura 164] sofreu uma simetria de translação numa grade triangular com um deslizamento em que a partir desta se encontrou o múltimódulo para gerar a superfície da Figura 165.

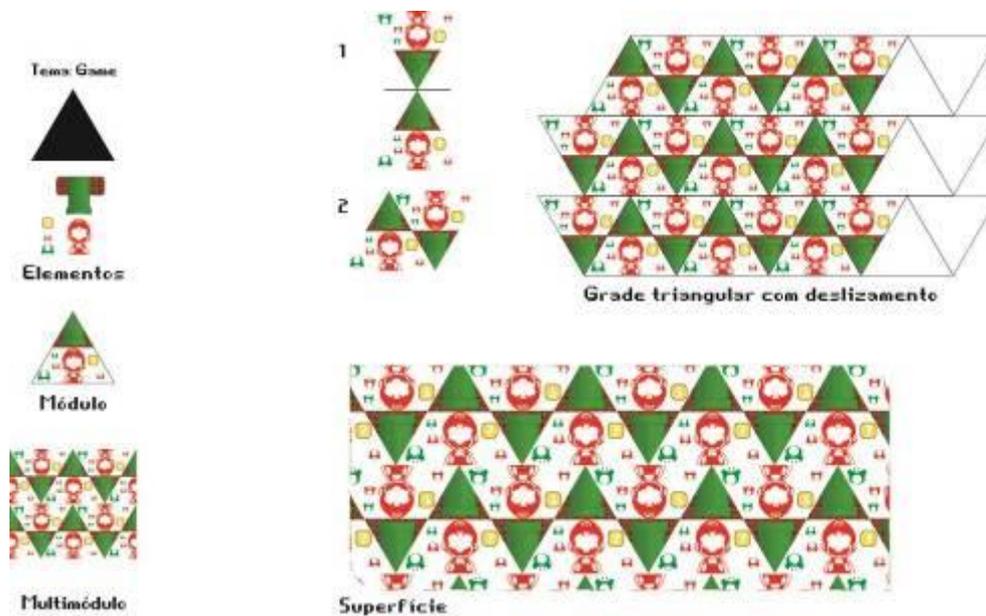


Figura 164 – Configurando uma Superfície a partir de um Triângulo. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Já na Figura 165 o hexágono utilizado teve duas aplicações de grades [quadrangular e hexagonal]. Na primeira o módulo sofre um deslize na horizontal fazendo com que um conjunto de três módulos forme um triângulo. Entretanto, na segunda grade ocorre um encaixe lado a lado sem fechamento entre os módulos. Nota-se que a simetria usada nestas superfícies foi a translação com deslocamento, contudo, na primeira ocorre um deslize horizontal e na segunda um vertical.

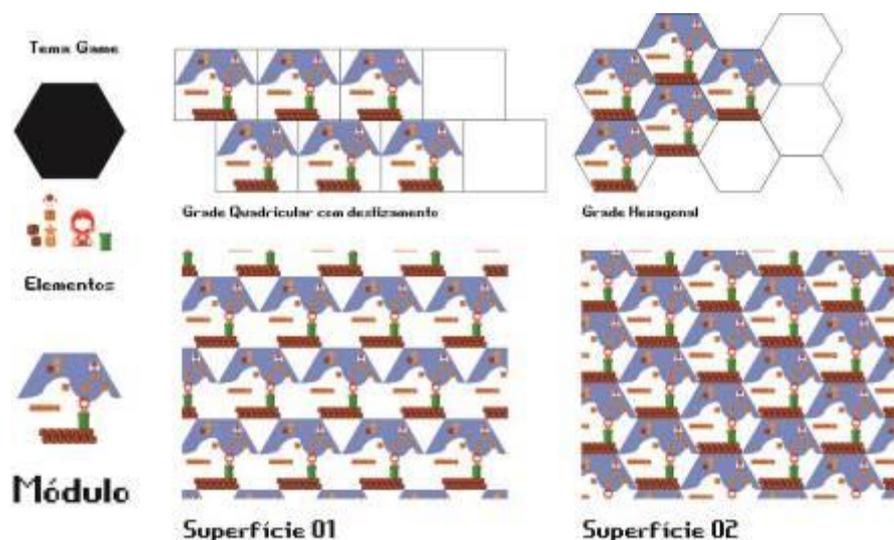


Figura 165 – Configurando uma Superfície a partir de um Hexágono. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Diferente das anteriores a Figura 166 trabalha com a técnica *Rapport Direto* propõe um estudo de encaixe para a unidade de padronagem. Além disso, as estrelas sofrem uma rotação para promover um ritmo à superfície. Nota-se na Figura 167 um exemplo de *Rapport Saltado* trabalhando com os elementos mais soltos que os da Figura 166.

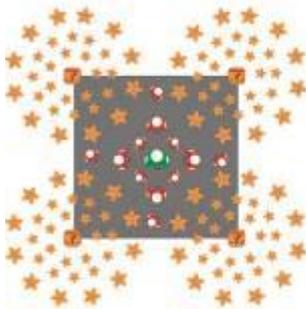
## Tema: Game



### Forma



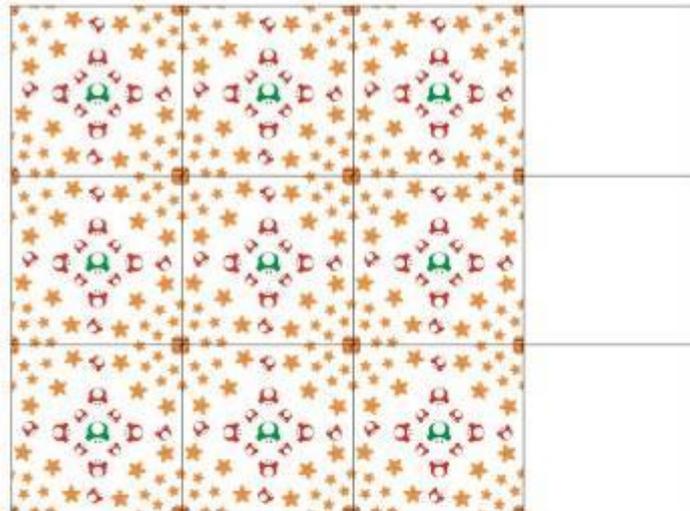
### Elementos



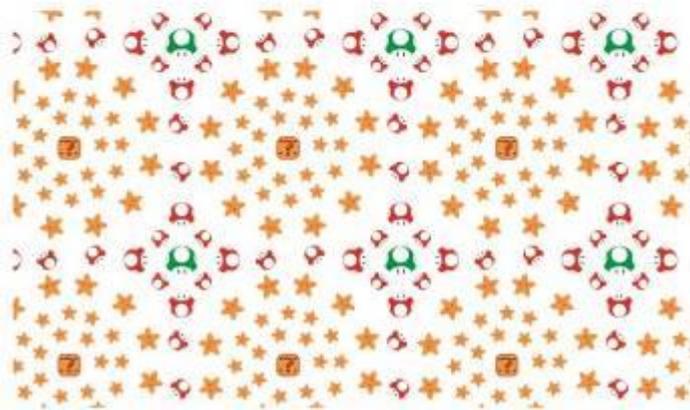
### Estudo do Encaixe



### Módulo



### Grade Quadrangular



### Superfície

Figura 166 – Superfície a partir de um Quadrado [*Rapport Direto*]. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

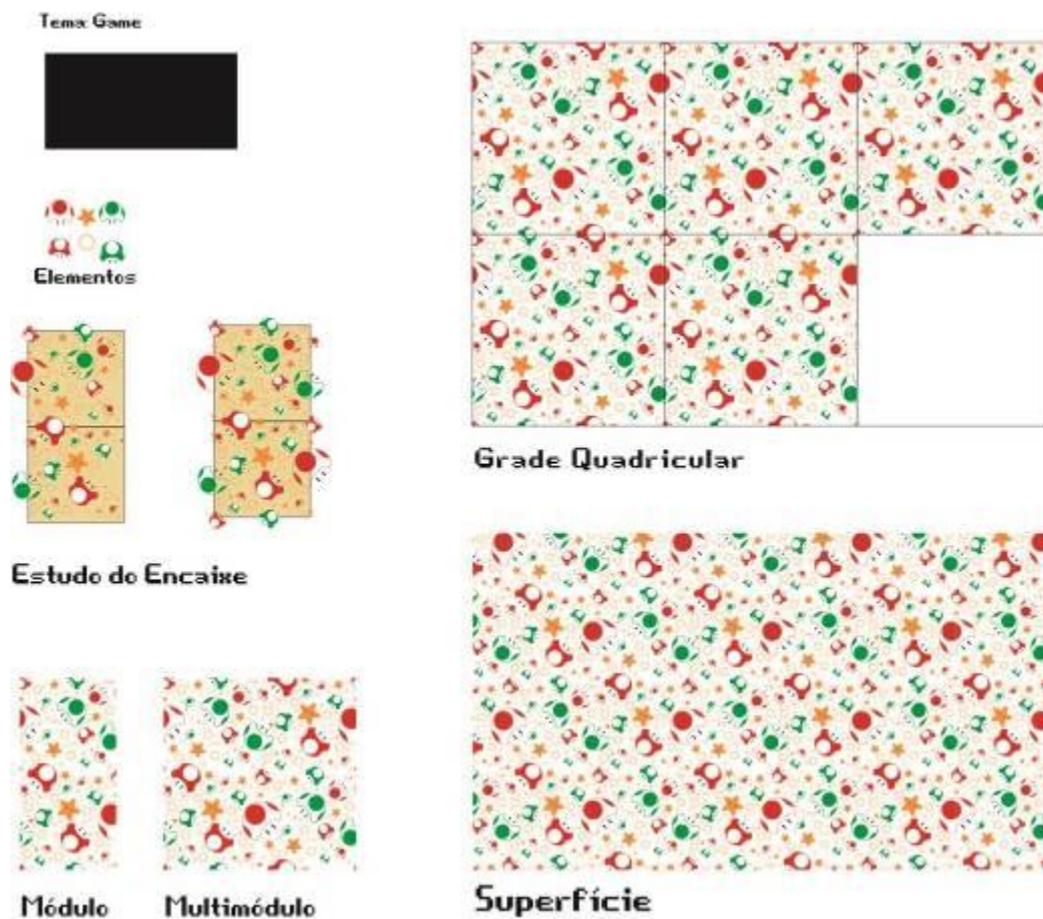


Figura 167 – Superfície a partir de um Retângulo [*Rapport Saltado*]. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Portanto, o Design de Superfície se apropria de conhecimentos tanto da área do Design como da Geometria para estruturar seus padrões. Assim, a Geometria se comporta como uma grande aliada para atrelar conceitos matemáticos juntamente com os estéticos, funcionais e simbólicos do Design. Percebe-se que, para qualquer desenvolvimento de design de superfície, existe a necessidade de compreender princípios básicos de geometria por mais complexa que seja a composição [amorfa, figurativa ou abstrata]. Por exemplo, Figura 164 se utilizou de dois tipos de simetria reflexão e translação bem como uma grade triangular para chegar ao resultado da superfície.

## 6 Entendendo & Comparando

Percebe-se que a Geometria se comporta como o conhecimento base para a construção de qualquer superfície apresentando a arte dos mosaicos [com ênfase no legado Islâmico] como o estopim deste tipo de criação geométrica. A Geometria está presente também nos trabalhos e pesquisas de M. C. Escher, Doreen et al. (2012), Deledicq (1997) e Rùthschilling (2008) em que conseguiram construir e contribuir para o crescimento do conhecimento de superfície.

M. C. Escher, Doreen et al. (2012) e Deledicq (1997) propõem técnicas semelhantes a desconstrução de uma figura geométrica para uma forma que represente algo da realidade e/ou abstrato para ser reproduzido numa superfície. Entretanto, Escher demonstra outros processos para a configuração da superfície como metamorfose e as estampas que tendem ao infinito.

A precisão pode ser algo de fundamental importância para todos os autores [como M. C. Escher, Doreen et al. (2012) e Deledicq (1997)], porém, existem casos no Design de Superfície que ‘o erro’, ou melhor, uma anomalia pode ser vista como uma característica interessante para o projeto. Wong (2010) afirma que esta pode acarretar em algo menos monótono fazendo com que a composição seja mais dinâmica [cinética].

Com relação às técnicas todos os autores citados usufruem dos conceitos geométricos, mas cada um utiliza deles a sua maneira, sendo uns mais matemáticos [Deledicq (1997), Barbosa (2010), Sallum (2010)] e outros matemáticos e artísticos [M. C. Escher, Rùthschilling (2008)].

Foi observado em cada conceito características que definem a superfície, ou seja, aspectos fundamentais presentes no processo de configuração de padronagens os quais revelam como a Geometria está presente e as técnicas se apropriam dela para gerar os padrões. Os aspectos encontrados numa superfície foram:

- **Grade** é a base para gerar uma superfície, pois, ela direciona como o módulo será disposto na superfície. Como visto, no Capítulo 2, segundo Wong (2010) e Schwartz (2008), existem diversos tipos de variações de grades, porém nesta análise trabalhou-se com: Regular, Irregular, Aleatória, Regular & Aleatória. Além dessas, nomeou-se de Grade Figurativa as estruturas que utilizam o Polígono transformado para a repetição, isto é, o *grid* original era composto por figuras geométricas, porém, devido à transformação a grade final passa a ser uma estrutura deformada. Contudo, para a repetição pode servir como guia do módulo tanto a grade original como também a Grade Figurativa, pois, ambas apresentam a mesma área só que uma é deformada e a outra não. Por exemplo, certas superfícies de M. C. Escher apresentam este tipo de grade transformada.
- **Motivo** é um aspecto que caracteriza o conceito que foi trabalhado na superfície, como por exemplo, se a superfície apresentar figuras relacionadas à marca Nike [Figura 63 página 78 desta dissertação] estes informam que tipo de empresa a estampa esta relacionada. Os motivos fazem parte da superfície, pois, estes criam a superfícies por mais simples que sejam.

- **Polígono** este pode está presente tanto na grade [por exemplo, na triangular] como também na superfície, ou seja, na superfície ele se comporta como um elemento fazendo parte da composição e na grade torna-se um suporte para distribuir os elementos – neste último caso, o polígono é omitido.
- **Polígonos Transformados** [figurativos] aplicou-se este termo para aqueles polígonos que sofrem transfiguração da forma, como ocorre nas obras de M. C. Escher. Contudo, o módulo na técnica do *rapport* também sofre uma transformação, mas esta resulta numa composição diferente das superfícies de M. C. Escher em que o resultado é uma forma figurativa que faz alusão a um animal – por exemplo. Entretanto, também pode ocorrer a transformação do polígono sem a caracterização, isto é, a figura geométrica é modificada, mas, não é aplicado elementos para representar algo do universo real. Um exemplo de superfície deste tipo são os mosaicos do Palácio de Alhambra.
- **Módulo** é a unidade da padronagem, sendo a “[...] menor área que inclui todos elementos visuais que constituem o desenho.” (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 64), desta forma, os polígonos transformados juntamente com os elementos podem ser entendidos como módulo.
- **Encaixe** refere-se à preocupação de analisar os limites do módulo com o objetivo de ajustar, caso necessário, as laterais para ocorrer o encaixe quando for distribuído na grade.
- **Sequência de Transformação** também é um nome atribuído para as superfícies que apresentassem mudanças de forma na superfície – tendo destaque a metamorfose.
- **Simetria** é uma parte essencial da superfície, por este aspecto pode trazer um dinamismo a estampa. Além disso, com a simetria se tem a possibilidade de com o mesmo módulo gerar resultados diferentes.
- **Sistema de Repetição** está conectado ao fato de como articular o módulo na superfície, em que o resultado dependerá do tipo de grade a ser trabalhada. Desta forma, o sistema pode ser: Alinhado, Não Alinhado e Progressivo. O alinhado se relaciona com grades regulares; os não alinhados as grades com deslizamento e os progressivos com grades que apresentam dilatação as figuras vão diminuindo [como as de estampas de M. C. Escher que tendem ao infinito, Figura 125 página 128 desta dissertação].
- **Padrão** é justamente a composição visual [a repetição dos módulos]
- **Fundamentos de Design** são os conjuntos de conceito da linguagem visual; técnicas visuais; estudo da forma [como configurar o desenho/elemento]; manipulação da imagem, entre outros princípios de Design.

O Quadro 13 a seguir apresenta as características e as técnicas [Mosaico; Metamorfose; Infinito; *Rapport*; Envelope; *Tessellation*.

Quadro 13 – Relação Técnicas e Superfícies.

Característica da Superfície	Técnicas					
	Mosaico	Metamorfose	Infinito	Rapport	Envelope	Tessellation
Grade Regular	X		X	X	X	X
Grade Irregular	X		X	X	X	
Grade Aleatória				X		
Grade Figurativa		X	X		X	X
Grades [Regular e Aleatória]		X				
<b>Motivos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Polígonos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Polígonos Transformados [figurativos]	X	X	X		X	X
Módulo [conjunto de elementos]	X			X	X	
Multimódulo	X			X	X	X
<b>Encaixe</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Sequência de Transformação		X				
<b>Simetria</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Sistema Alinhado</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Sistema Não Alinhado	X		X	X	X	
Sistema Progressivo			X	X		
<b>Padrão</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Fundamentos de Design				X		

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Nota-se a partir do quadro que as técnicas compartilham mutuamente das seguintes características: **Elementos, Polígono, Encaixe, Simetria, Sistemas, Alinhados e Padrão**. Já as técnicas *Metamorfose* e *Rapport* apresentam características pontuais, isto é, a *Metamorfose* possui Sequência de Transformação e a Grade Regular & Aleatória e o *Rapport* detém o conhecimento dos Fundamentos de Design – sendo aspectos únicos para cada técnica.

Partindo do Quadro 13 nota-se que existe certas intersecções entre as técnicas que representam as semelhanças. Por exemplo, a *Metamorfose*, *Infinito*, *Rapport*, *Envelope* [pavages] e *Tessellation* desconstruem uma figura geométrica, entretanto, o *rapport* refere-se a um módulo de composição. Assim, essa desconstrução resulta numa determinada superfície. As divergências entre estas técnicas são exatamente as peculiaridades de como cada técnica se apropria dos conceitos geométricos e os executa. Ou seja, o modo pelo qual o *Rapport*, por exemplo, compreende os princípios da Geometria, e assim, consegue trabalhar-los juntamente com os seus conhecimentos de Design é o que caracteriza as suas estampas.

Teve-se a necessidade de trabalhar as seguintes técnicas em conjunto: *Mosaico*, *Envelope*, *Tessellation* e *Rapport* [com triângulo]; *Envelope* e *Tessellation* mais os conceitos de Design [linguagem visual]; *Envelope* e *Tessellation* mais conceitos de Design com o quadrado; *Mosaico*, *Envelope*, *Tessellation* e *Rapport* [com o quadrado e triângulo]; *Rapport* Saltado e *Mosaico*. A seção 6.1 busca trazer essa mistura de técnicas, assim, foi escolhido um tema a ser trabalhado no processo de criação de padrões. Já na seção 6.2 é apresentado um experimento realizado durante uma disciplina cursada no Programa de Pós-Graduação em Design pela UFPE.

### **6.1 Concebendo o Maracatu de Superfície**

A geometria se comporta como um mediador entre as técnicas dos *Mosaicos*, *Tessellation*, *Metamorfose*, *Infinito* e o *Envelope* [pavages] com o *Rapport* [Design de Superfície], com isso, essas seis técnicas podem contribuir para esta área do design. Partindo deste pensamento foi realizado um experimento de combinações de algumas dessas técnicas com o Design de Superfície. Este procedimento teve a linguagem visual como uma ferramenta para extrair da temática ‘Cultura Pernambucana’ signos que a representassem. Escolheu-se a duas manifestações culturais [Maracatu de Baque Solto e Maracatu de Baque Virado buscando transmitir através de superfícies um pouco sobre a cultura pernambucana]. Os tópicos a seguir contextualizam um pouco da história desses ritmos.

#### i. Maracatu de Baque Virado [Maracatu Nação]

Este ritmo também é conhecido como Maracatu Nação, trata-se de uma manifestação cultural que a sua origem está conectada aos festejos católicos de Reis Negros da Festa do Rosário (BENJAMIN, 1989). Segundo Benjamin (1989) estas festividades são celebradas desde o período colonial, embora que nos tempos modernos [século XX e XXI] essa manifestação se comporta como uma agremiação [desfile] composta de personagens produzidos com vestimentas que procuram representar a corte portuguesa do período colonial.

A marca da cultura africana está, sem dúvida, na música e na dança, como também na organização dos grupos e sua ligação com os cultos afro-brasileiros [...] Na verdade o **Maracatu** é manifestação lúdica, dos grupos religiosos de culto gegê-nagô do Recife. [...] Nos Maracatus são realizados cerimônias propiciatórias, para obtenção da proteção dos Orixás, visando o sucesso das apresentações e a realização dos desfiles sem incidente. (BENJAMIN, 1989, p.81).

Existe dentro do Maracatu Nação personagens como: Rei; Rainha; Príncipe; Princesa, Damas do Paço ou da boneca; Damas do Buquê; Damas da Corte; Embaixador ou porta-estandarte; Pagens; Escravos; Lanceiros; Baianas e Orquestra [instrumentos de percussão] tendo cada um destes exercem uma função durante o cortejo (BENJAMIN, 1989). Com relação aos objetos do Maracatu de Baque Virado destaca-se: o estandarte, bonecas, coroas, cetros, espadas, umbrela ou pálio; entre outros. Nota-se que este tema é utilizado de forma recorrente para a decoração durante o período do carnaval da cidade do Recife. As imagens a seguir ilustram sínteses dos personagens e/ou instrumentos presentes no Maracatu Nação do projeto de 2013, feito pela designer e ilustradora Bel Andrade Lima. Assim, as Figuras 168 e 169 demonstram que a designer trabalhou com o desenvolvimento de elementos que configuram tanto uma superfície como também um personagem, ou seja, ela trabalha a repetição elementos gráficos para construir, por exemplo, a Dama da Boneca [Figura 168] juntamente com a superfície gerada por detrás da personagem.



**Figura 168 – Projeto Cenográfico Carnaval do Recife 2013, Polo Afro, feito por Bel Andrade Lima. Fonte: LIMA, 2013**

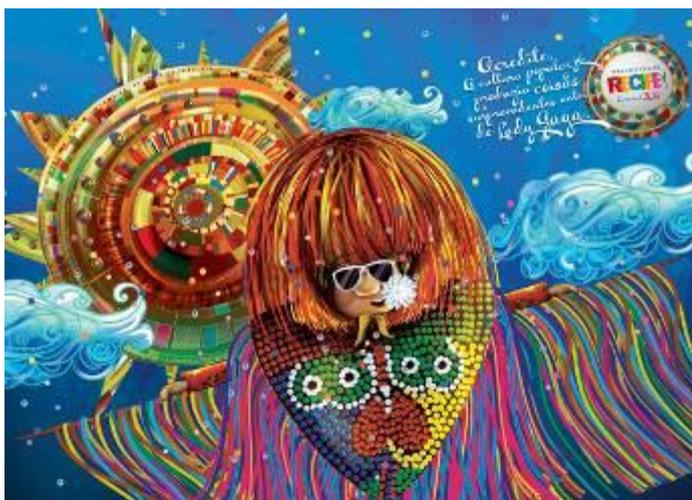


**Figura 169 – Projeto Cenográfico Carnaval do Recife 2013, Polo Afro, feito por Bel Andrade Lima.** Fonte: LIMA, 2013

ii. Maracatu de Baque Solto

Conhecido também como Maracatu Rural, pois se refere a “[...] grupos folclóricos típicos do carnaval da zona canavieira de Pernambuco.”. (BENJAMIN, 1989, p. 75). Diferente do Maracatu Nação este tipo de manifestação não apresenta os reis, mas sim, caboclos de lança; tuxaus [caboclos de pena] e baianas. Um aspecto peculiar das baianas, segundo Benjamin (1989), é que os homens poderiam usar as mesmas vestimentas das baianas, mas sem feminilidade, pois são Cabras Machos<sup>39</sup> e mantêm a sua personalidade. A Figura 170 ilustra o Caboclo de lança utilizado para a divulgação do carnaval de Recife para mídias impressas e audiovisuais [web e TV]. Nesta imagem a ilustradora Anna Anjos utilizou dos signos óculos, flor, *cabeleira*, manta, lança para caracterizar o personagem, visto que estes são elementos presentes na fantasia [Figura 171], ou seja, a ilustradora configurou sínteses para criar a composição.

<sup>39</sup> Uma expressão nordestina para homem valente corajoso (BALOGH, 2010).



**Figura 170 – Caboclo de Lança, Carnaval Multicultural do Recife 2011 por Anna Anjos.** Fonte ANJOS, 2011

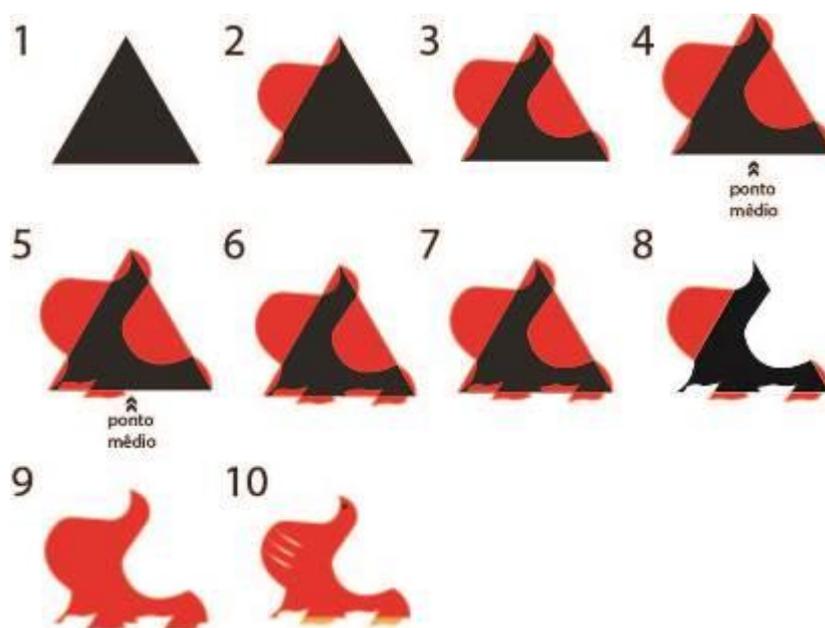


**Figura 171 – Caboclo de Lança.** Fonte: Secretaria de Turismo de Pernambuco, 2012

Com intuito escolher de elementos visuais foi realizada uma busca de imagens em portais como Flickr (2014), Pinterest (2014), Wikimedia Commons (2014) e no Google Imagens (2014), sendo encontradas mais de 2 mil fotografias, ilustrações e fotomontagens, sendo escolhidas apenas imagens fotográficas. Vale ressaltar que foi feito um filtro com os seguintes critérios:

- Apresentassem ornamentos, instrumentos, passos [em grupo ou individual] e/ou figurinos dos ritmos [Frevo, Maracatu de Baque Solto, Maracatu de Baque Virado];
- Fotos localizadas em Pernambuco [tiradas nesta Região];
- Não escolher a mesma imagem [para evitar a repetição];
- Nítidas.

Tendo esses critérios foram selecionadas 150 fotografias e a partir destas foram construídas sínteses. Contudo, a técnica de cada superfície foi uma junção das propostas geométricas com o design de superfície. Partindo da técnica de desconstrução do triângulo que está presente nas técnicas Mosaico, *Tessellation*, Envelope. Como demonstrado por Deledicq (1997) [Figura 2, página 25 desta dissertação], Mosaicos Islâmicos [Figura 107, página 118 desta dissertação] e nas obras de M. C. Escher [Figura 8 página 30 desta dissertação], a Figura 172 mostra uma possibilidade de desconstrução de um triângulo equilátero.



**Figura 172 – Passo a Passo da Desconstrução de um Triângulo.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Assim, foi configurada uma superfície partindo desta técnica de desconstrução do triângulo [Figura 172] juntamente com os de design de superfície e a temática para a superfície foi o Maracatu Rural. Ao escolher o personagem Caboclo de Lança, se destacou os seguintes elementos: adorno da cabeça; flor, óculos; adornos/decoração do manto. Nota-se que a grade usada para a repetição foi a triangular, visto que foi feito um arranjo de elementos sem configurar uma forma específica [como na Figura 172]. Outro fator foi à rotação do módulo formando o multimódulo [hexágono], com isso, utilizou-se da simetria de translação com deslocamento na vertical para a repetição do mesmo [Figura 173].

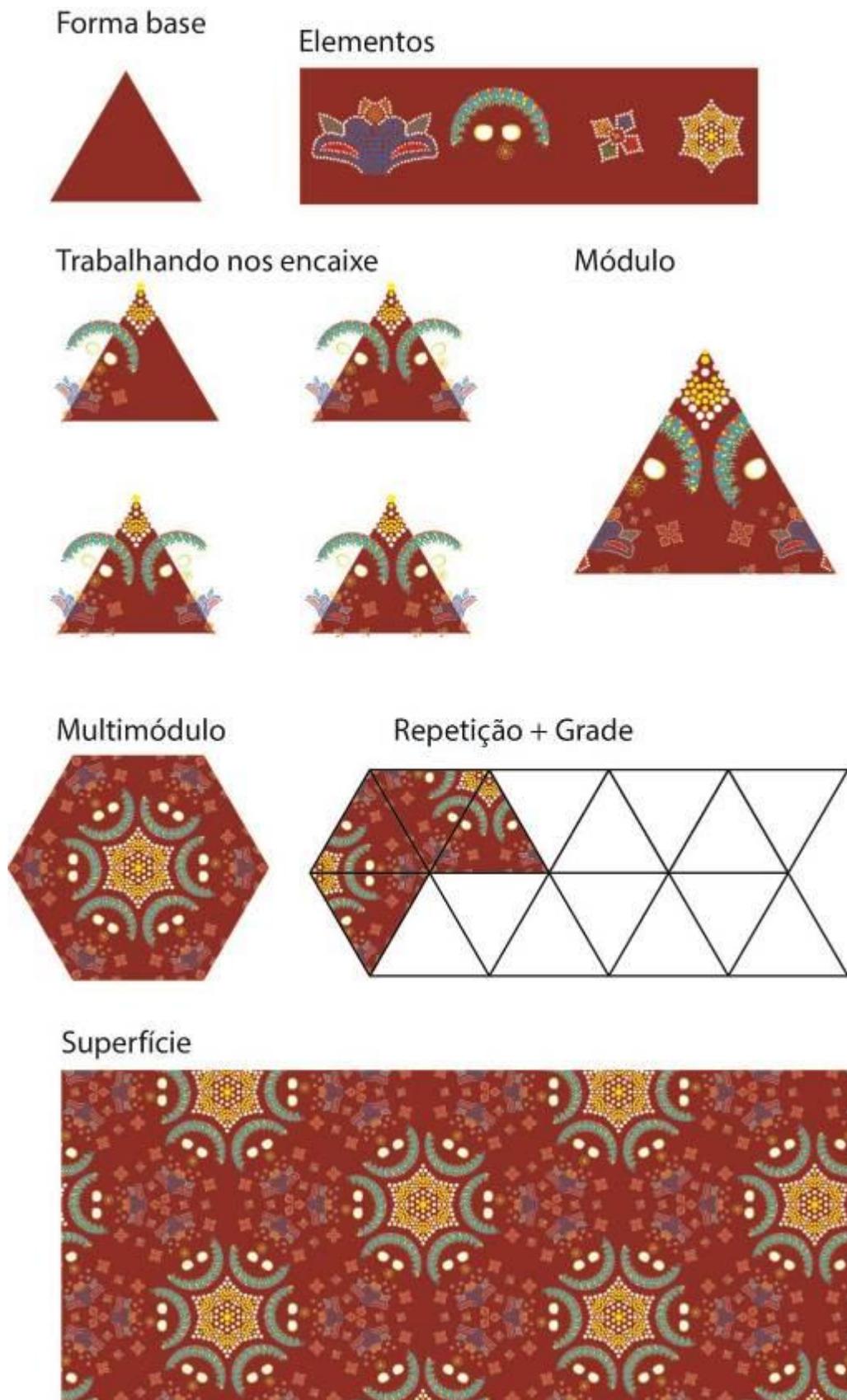
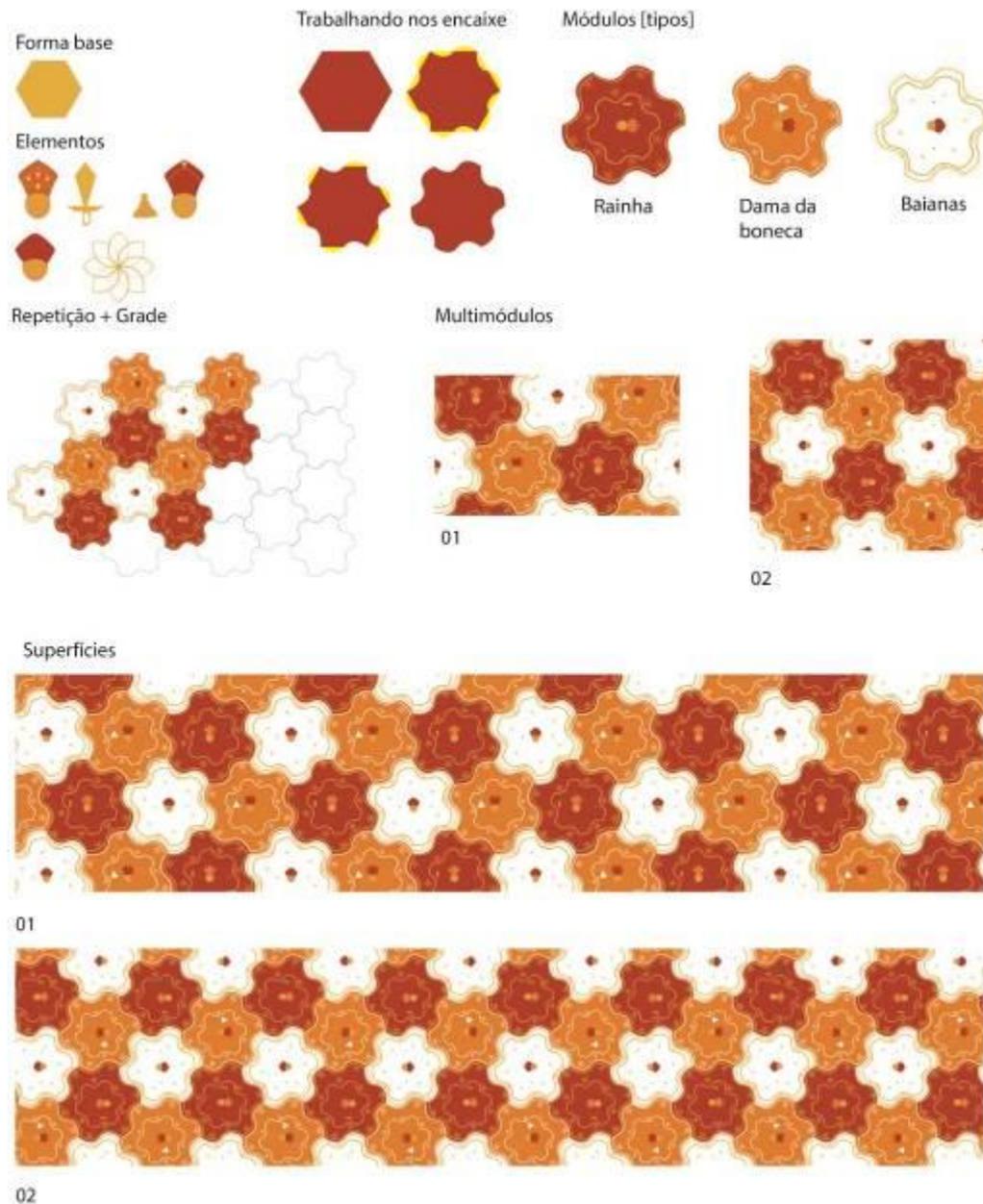


Figura 173 – Superfície a partir das Técnicas Mosaico, Envelope e *Tessellation* [com o Triângulo]. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

A superfície a seguir [Figura 174] partiu da técnica das técnicas *Tessellation* e Envelope mais os conceitos de Design, assim, a forma base é um hexágono que se transfigura num signo. Buscou-se representar três personagens do Maracatu Nação: a **Rainha**, as **Damas da boneca** e as **Baianas**. Desta forma, procurou-se sintetizar o adorno da cabeça e os elementos/motivos usados nas mãos [boneca e espada utilizados pela dama da boneca e a rainha respectivamente]. Além disso, a visão destes personagens é uma vista superior em que foi capturado o movimento das saias. Como são três personagens cada um foi caracterizado segundo uma hierarquia percebida nas imagens pesquisadas, por exemplo, na rainha foram utilizadas cores [vermelho e dourado] para fazer uma alusão à corte.

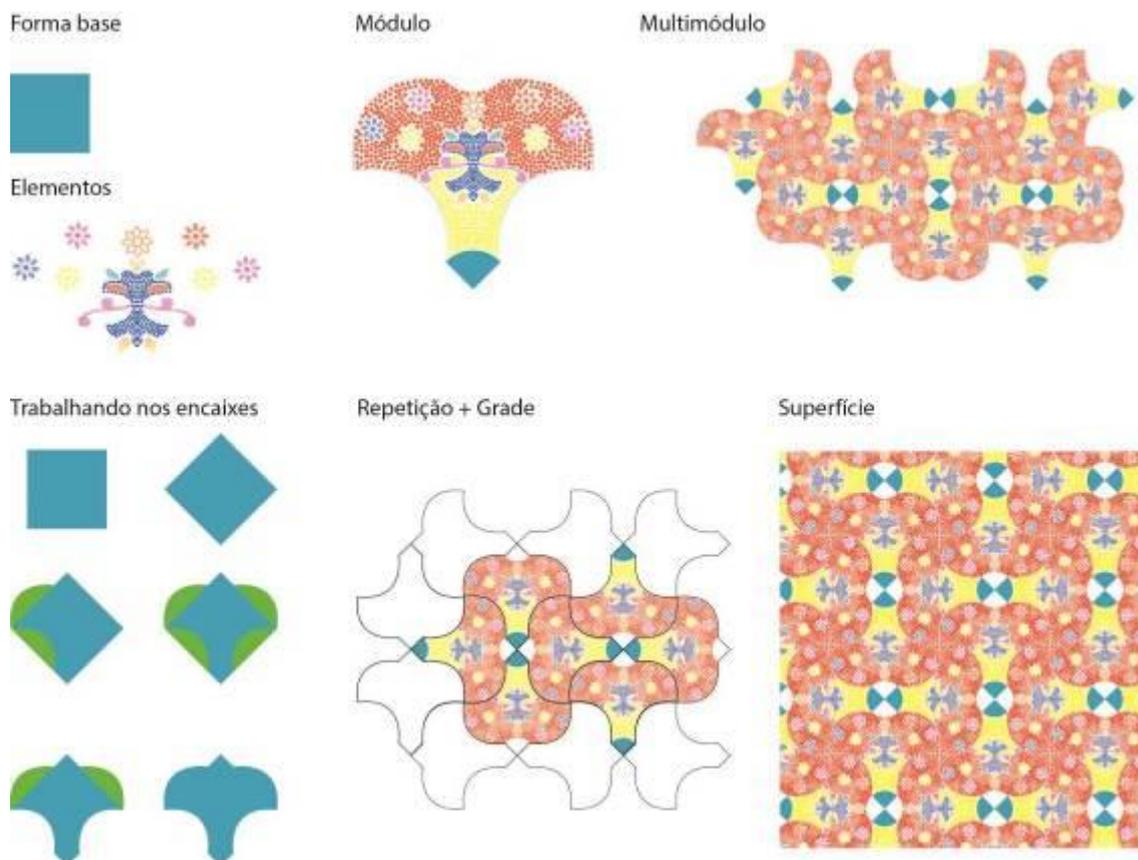
Partindo da repetição da forma gerada da transformação do hexágono [Figura 174 | trabalhando nos encaixes] foi criada a grade para configurar a superfície, na qual o módulo se repete na grade utilizando a simetria de translação com deslocamento na vertical para a repetição do mesmo. Os multimódulos escolhidos foram encontrados por meio de um recorte da repetição do módulo na superfície. No multimódulo 02 foi feita uma alternância das direções das personagens.



**Figura 174 – Superfície a partir das Técnicas do Envelope e Conceitos de Design [com o Hexágono].** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

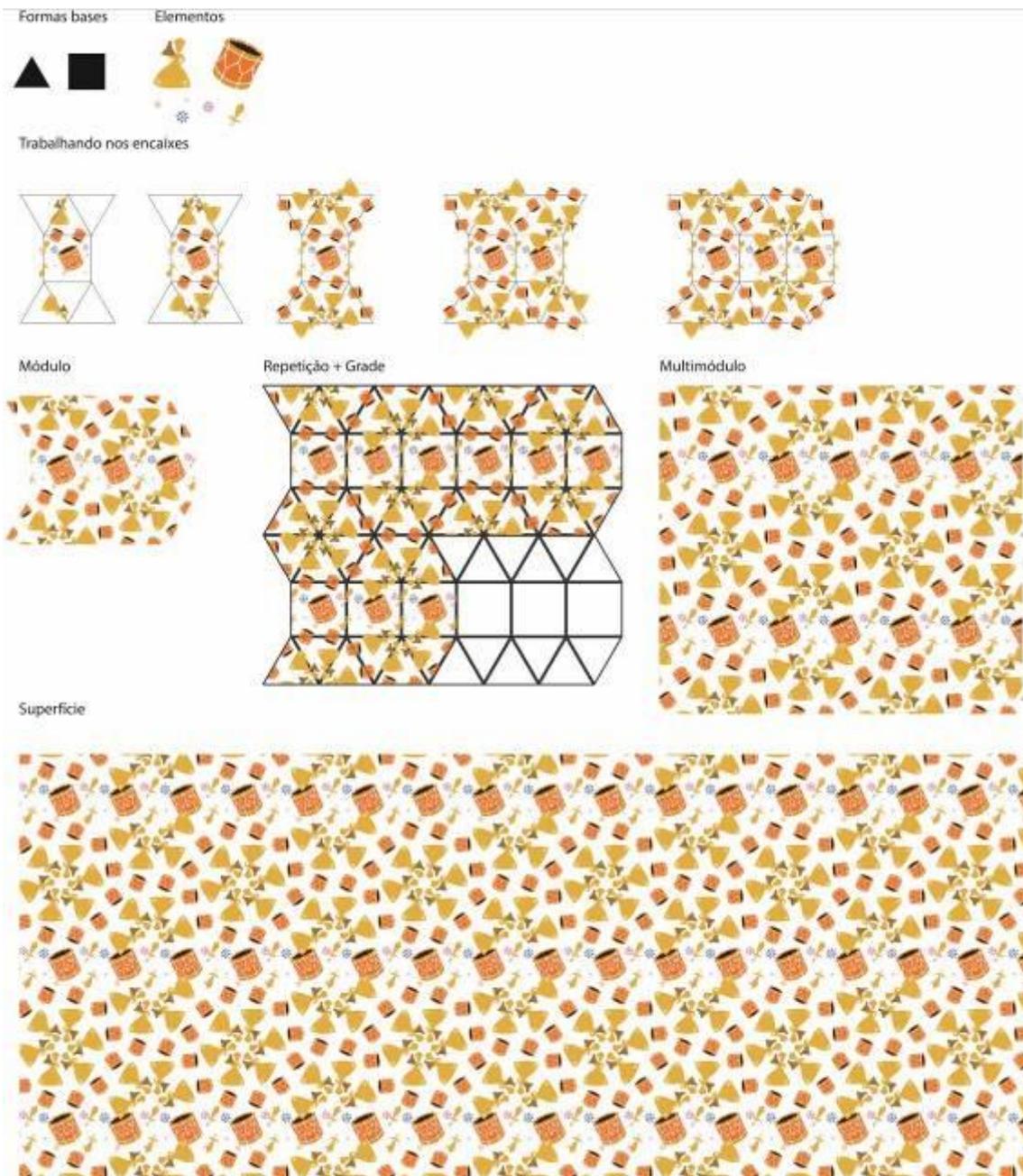
Tendo a manta do caboclo de lança como temática [Figura 175] foram elaborados elementos similares aos adornos encontrados nas fotografias pesquisadas. Para a forma base da repetição foi utilizado o quadrado com giro de  $45^\circ$ , esta técnica é utilizada por M. C. Escher, em que para a geração da grade trabalhou-se com as simetrias<sup>40</sup> de rotação, reflexão e translação com o intuito de posicionar o módulo corretamente.

<sup>40</sup> O passo a passo está no Apêndice 1.



**Figura 175 – Superfície a partir das Técnicas do Envelope e Conceitos de Design [com o Quadrado].** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Nota-se na Figura 176 um exemplo de uma superfície que trabalha com uma combinação das técnicas do mosaico [feita com triângulo, como a da Figura 173] e a do *rapport* direto com o quadrado, isto é, teve-se a preocupação dos encaixes entre as fronteiras tanto do triângulo como as do quadrado. A temática escolhida foi o maracatu nação com os adornos [flores] da manta do caboclo de lança. A estrutura de repetição desta superfície foi do tipo múltipla, pois, trabalhou-se com o quadrado e o triângulo.



**Figura 176** – Superfície a partir da Técnica do Mosaico, Envelope, *Tessellation* e *Rapport*. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

A superfície da Figura 177 foi configurada a partir de um losango utilizando das técnicas Mosaico e *Rapport* Saltado em que se aplicou os elementos do maracatu nação e de baque solto.

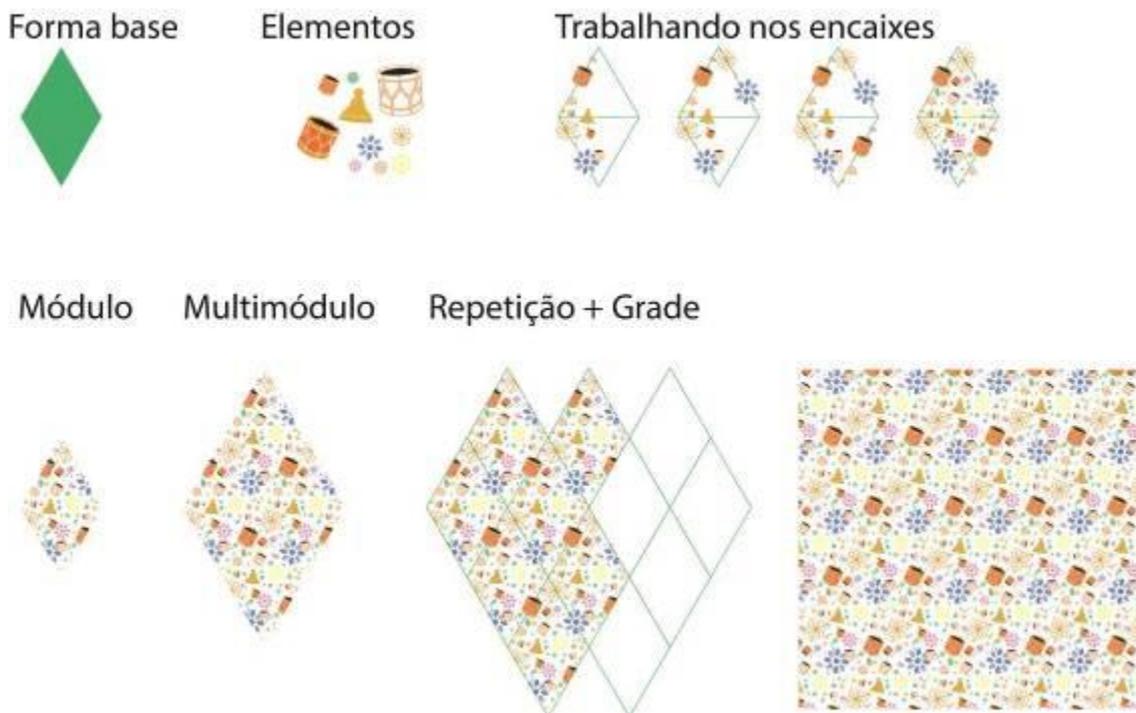


Figura 177 – Superfície a partir da Técnica do Mosaico e *Rapport*. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Essas superfícies [Figuras 173 a 177] são alguns exemplos das possibilidades de trabalhar de modo conjunto a Geometria com o Design de Superfície, pois em cada caso ocorreu uma conexão entre a nomenclatura e a linguagem visual do design juntamente com as técnicas geométricas. Assim, a base dos conceitos/fundamentos de Design de Superfície apresentados por Rüttschilling (2008) foram de grande valia para perceber, nestes casos, outros tipos de grade de repetição bem como pensar nos encaixes das fronteiras de um triângulo [Figura 178] ou de um hexágono transformado [Figura 174]. Observou-se que cada superfície apresenta aspectos que as caracterizam como técnica, tipo de superfície [gráfico ou têxtil] e temática/conceito.

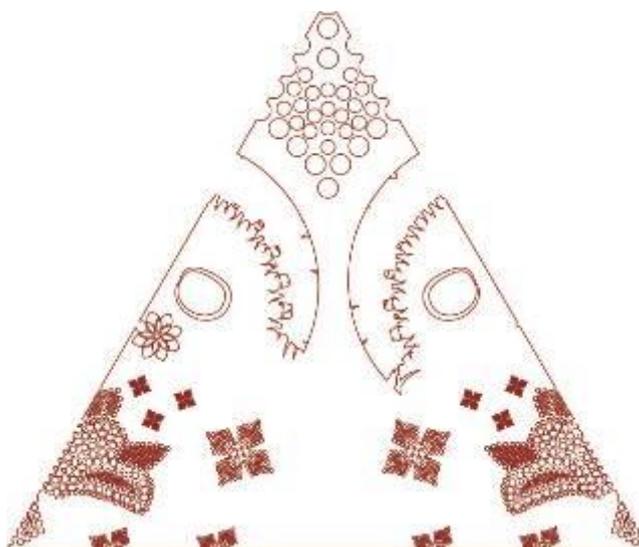
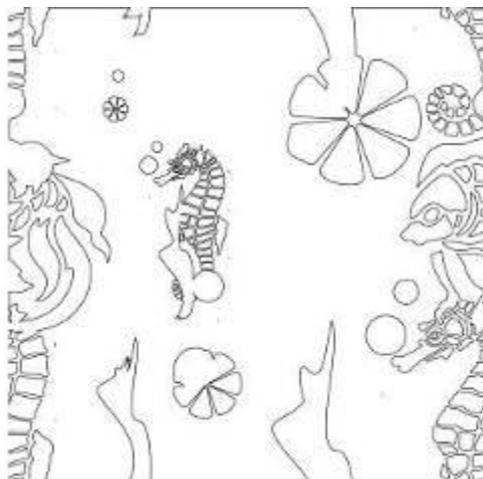


Figura 178 – Módulo da Figura 173. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Às superfícies criadas nesta seção apresentam resultados satisfatórios por comprovar que existe a possibilidade de trabalhar a ideia do *Rapport* com outros polígonos de mesmo tipo ou com tipos diferentes. Cabe ainda ressaltar, que esta técnica tem a característica de se articular os encaixes entre as fronteiras do polígono, como Suono, Berton e Pires (2013) demonstram a viabilidade do *Rapport* em quadrados, retângulos e elipses.

Como pode ser observado na Figura 173, o *Rapport* Direto juntamente com a técnica de desconstrução do triângulo resulta num módulo com encaixes, assim, a transformação do polígono fica similar ao módulo de um quadrado com encaixes. A Figura 178 e 179 apresenta dois tipos de módulos configurados para o *Rapport* Direto, nota-se que o multimódulo gerado a partir do módulo da Figura 178 refere-se a um Hexágono gerado a partir da rotação, desta forma, a utilização desse tipo de simetria faz com que a superfície aparente uma composição mais dinâmica e tenha uma similaridade com o psicodélico.



**Figura 179 – Módulos.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Além disso, teve a possibilidade de combinar a ideia do *Rapport* com o mosaico, tendo o objetivo de se trabalhar os encaixes nas fronteiras dos polígonos de tipos diferentes como ilustra a Figura 180 [recorte da Figura 176]. As técnicas trabalhadas foram a do Mosaico, *Rapport* e a transformação com triângulo [presentes também nas técnicas Envelope e *Tessellation*]. Em que partindo dos conceitos destas técnicas foram trabalhados todos os encaixes entre fronteiras de cada polígono para resultar em algo contínuo.

## Trabalhando nos encaixes

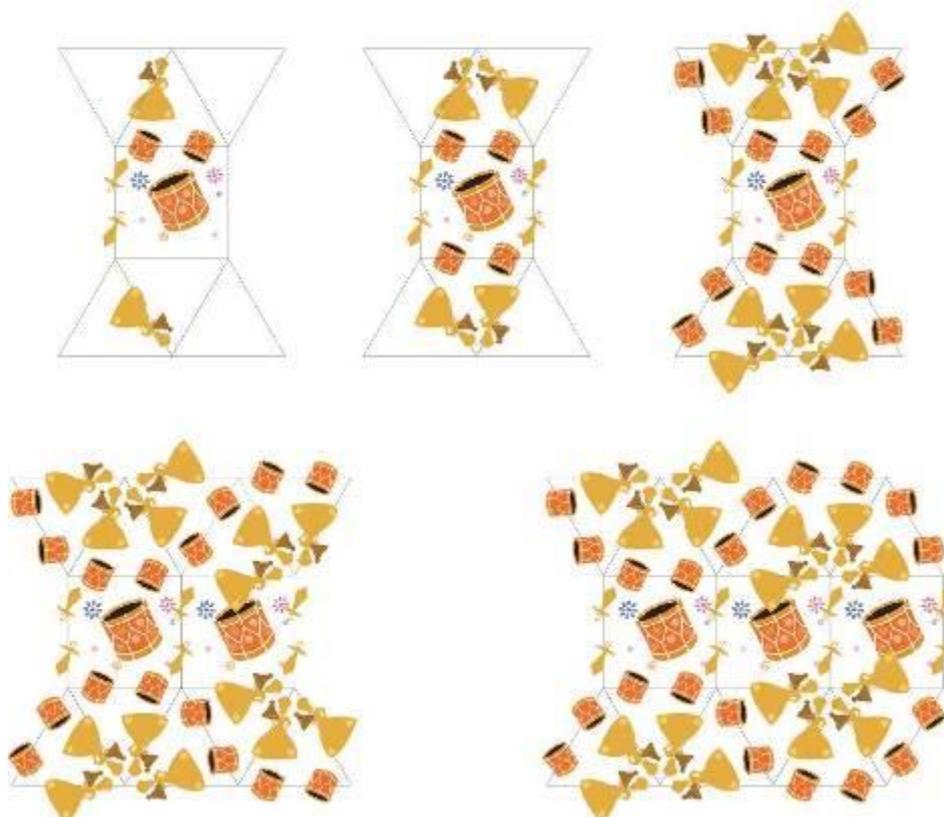


Figura 180 – Recorte do Encaixe da Figura 176. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Outra combinação de *rapport* com o mosaico, porém, de polígonos de mesmo tipo [losango], pode ser observado na Figura 177 em que é utilizada a técnica do *Rapport* Saltado cujo passo a passo da configuração do módulo encontra-se na Figura 181.

## Trabalhando nos encaixes

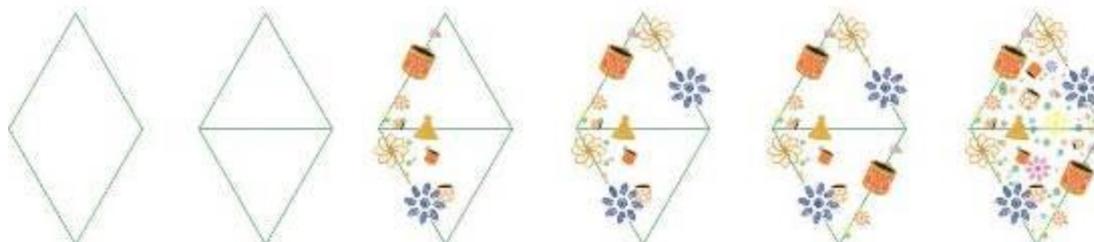


Figura 181 – Configuração do Módulo da Superfície da Figura 177. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Com base nesse experimento se percebeu a possibilidade configurar módulos não figurativos com encaixes em polígonos de mesmo tipo ou não. Já nas Figuras 174 e 175 [páginas 169 e 170 respectivamente desta dissertação] é aplicada a transformação das figuras geométricas, ou seja, o hexágono [Figura 174] é transformado em personagens do Maracatu Nação em que através de elementos e cores estes são caracterizados. Na Figura 175 [página 170 desta dissertação] ocorre uma transformação do quadrado para representar a manta do Caboclo de

Lança em que também são aplicados elementos e cores para caracterizar o artefato deste personagem do Maracatu de Baque Solto [Maracatu Rural].

Desta forma, este experimento de combinações [entre as técnicas] contribuiu para perceber que tanto nas superfícies com módulos figurativos [Figuras 174 e 175] quanto naquelas com módulos de composição [Figuras 173, 176 e 177] a Geometria se comporta como cerne destas superfícies por oferecer, por exemplo:

- Os mecanismos [rotação, reflexão e translação] que ajudaram a distribuir os elementos no módulo [como ilustrado nas Figuras 180 e 181], e, também, na repetição deste na superfície;
- As formas bases que tanto podem servir para a transformação figurativa do polígono como para gerar a Grade dos sistemas de repetição;
- Distribuir o módulo num plano gerando padrões podendo ser do tipo regular ou não.

Nota-se nas Figuras 173 a 177 teve uma preocupação de revelar: a **Forma base; Elementos [Motivos]; Trabalho nos Encaixes; Módulo; Multimódulo; Repetição mais Grade** e a **Superfície**. Esta estrutura teve como base os fundamentos do Design de Superfície apresentados por Rùthschilling (2008) em que o objetivo foi dispor não apenas as informações presentes na superfície, mas também, o passo a passo da construção do módulo. Esse experimento demonstrou um processo de criação de superfície se utilizando dos princípios da Geometria em conjunto com fundamentos do Design de Superfície.

## ***6.2 Experimentando Superfície***

Foi realizado um experimento para saber como os alunos executariam as técnicas, desta forma, para esquematizar a atividade a ser realizada, teve como base o esquema de Twyman [Figura 89 página 99 desta dissertação] em que partiu de uma Linguagem Gráfica Pictórica [LGP]. Nota-se que neste esquema a LGP é subdividida em dois tipos de ferramentas para realizar a atividade: manual e outra através do auxílio de computadores [nesta atividade o computador juntamente com o programa Adobe Illustrator CS6]. Foram criados nomes fictícios para os sujeitos participantes sendo: o sujeito 01 **Paulo** e o sujeito 02 **Anita**.

Visto que esta pesquisa procura explicar as possibilidades geométricas para a criação de Designs de Superfícies, assim, optou-se por escolher estudantes da área do design [nível graduação]. São várias as técnicas de construção de superfície como de pavimentação, *Rapport*, *Pavages*, entre outras.

Com base no primeiro questionário [Apêndice 3] se teve a necessidade de explicar aos sujeitos conceitos sobre os termos utilizados na configuração de superfície. Desta forma, foi apresentado aos alunos duas técnicas para a configuração de módulos cujo intuito é elaborar a superfície. Sendo essas: a de Pavimentação que se utiliza de formas geométricas; e a outra *Tessellations* que trabalha com a elaboração de formas mais orgânicas as quais apresentam como base figuras geométricas.

Buscou-se nos conceitos da Teoria da Atividade [TA] os mecanismos necessários para entender como ocorre a atividade ‘configuração de superfície’ bem como os aspectos que envolvem esse processo, por exemplo, os sujeitos, ferramentas, regras, experiência. Assim, a TA trabalha com conceitos estudados por Vygotsky juntamente com Alexander Luria e Alexei Leontiev que contribuíram para as pesquisas (OLIVEIRA, 2010.).

Vygotsky “[...] introduziu a noção de que toda ação humana é mediada, seja por ferramentas materiais, seja por ferramentas psicológicas, ou por ambas simultaneamente.” (BARRETO CAMPELLO, 2010, p. 191). Nota-se que Vygotsky foi à base da TA, com isso, a partir de seus conceitos ocorreram ramificações desenvolvidas por autores, como Leontiev. Oliveira (2010) pontua que este autor aprofundou seus estudos na “[...] relação homem-mundo enquanto construída historicamente e mediada por instrumentos” (OLIVEIRA, 2010, p. 98). Esta relação se comportava como fruto de um objetivo para realizar uma atividade através de ferramentas [físicas e/ou mentais]. Cabe ressaltar que não seria o artefato que define a atividade, mas sim, a maneira pela qual o sujeito utiliza. Por exemplo, uma vara de pesca em que um indivíduo utiliza para pescar como esporte é diferente daquele que usa para comer, assim, se tem o mesmo artefato com objetivos diferentes. Partindo desta relação sujeito, ferramenta e objetivo.

A Figura 182 representa uma reformulação do modelo proposto por Vygotsky que trabalha com a ideia que ele tinha de que a relação entre o indivíduo e objetivo não se comporta como algo direto, mas sim, como uma ação mediada (HEEMANN, 2004). Em que depois Engeström aprofundado ainda mais o conceito, ou seja, este autor “[...] introduziu uma versão expandida do modelo triangular da atividade para incorporar os aspectos sócio-culturais: um modelo que pudesse refletir a natureza tanto coletiva quanto colaborativa da atividade humana” (HEEMANN, 2004, p. 4). Sendo representado pela Figura 183.

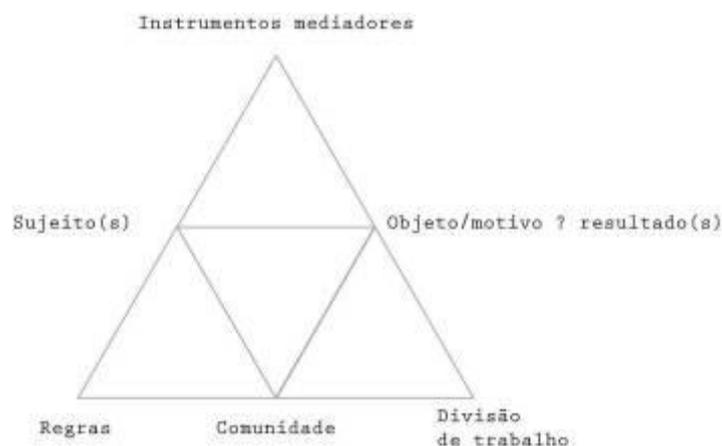


**Figura 182 – Modelo triangular da atividade.** Fonte: HEEMANN, 2004, p. 3.

Na Figura 183 todos os fatores que envolvem uma atividade, segundo a definição de Heemann (2004) são:

- Sujeitos: refere-se ao indivíduo ou grupo que realiza uma atividade fazendo uso dos mecanismos/ferramentas [físicas ou mentais];

- Objeto: trata-se do objetivo/motivo para a realização, com isso, o termo mais indicado seria o objetivo. Pois, este representa o foco que o indivíduo ou grupo pretende chegar.
- Instrumentos mediadores: seriam as ferramentas [físicas e/ou mentais] que ajudam a executar a atividade. Vale ressaltar que uma ferramenta física estaria relacionada a um artefato real, enquanto uma mental seria algo ligado ao pensamento [abstrato].
- Comunidade: esta ligada a aspectos relacionados ao contexto em que o grupo ou indivíduo se enquadram socialmente, isto é, o ambiente sócio-cultural.
- Regras: encontra-se neste aspecto os valores culturais, ética, códigos de condutas, regulamentos, enfim, preceitos referentes à sociedade [normas sociais] e a comunidade [valores/hábitos].
- Divisão do trabalho: seria justamente a divisão de tarefas para as respectivas funções perante a atividade com o intuito de chegar a um resultado.



**Figura 183 – Sistema de Atividade Humana.** Fonte: HEEMANN, 2004, p. 5

Além disso, existe a necessidade de compreender os princípios básicos da atividade pontuados por Heemann (2004): “Os princípios básicos são da unidade entre consciência e atividade, orientação a objetos, internalização e externalização, mediação, estrutura hierárquica da atividade e do desenvolvimento.” (p. 5).

Com isso, a TA é uma teoria relevante para se extrair conceitos com o intuito de analisar a atividade deste experimento [criar superfície]. Pois, pode ajudar a trabalhar os dados coletados durante o processo de execução da atividade.

### Metodologia

Pretende-se utilizar o método de inferência imediata em que este trabalha com a comparação, já que o intuito deste artigo é comparar o processo de execução de sujeitos, assim, o experimento seria do tipo não paramétrico o qual possibilita trabalhar com um grupo pequeno de sujeito. O teste teve a participação de dois sujeitos ambos da graduação em design da UFPE.

O experimento foi realizado em dois momentos<sup>41</sup>: no primeiro os alunos fizeram o exercício manualmente, já no segundo eles utilizaram os computadores. O objetivo dessa divisão de mecanismos manual e digital é para comparar as duas experiências dos alunos e avaliar o processo de execução.

Com relação, aos instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários e observações [filmagens e anotações durante a atividade]. Entretanto, antes da primeira atividade foi feito um questionário com os alunos para saber o quanto eles conheciam sobre o tema superfície, também foi realizado um segundo questionário após o experimento para saber as dificuldades, os aspectos positivos e negativos da aula, o que acharam da cartela de instrução, entre outras perguntas.

Com a ajuda da TA foram escolhidos os seguintes pontos para serem trabalhados de um modo mais aprofundado sendo eles:

- Os fatores que envolvem o Sistema de Atividade Humana, descrevendo em cada ponto o que foi observado [com base nos instrumentos de coleta de dados] para depois analisar.
- Dos princípios básicos, foi escolhido a Estrutura Hierárquica da Atividade para explicar como ocorreu a atividade para cada sujeito, com objetivo de fazer uma análise a partir dos princípios: internalização e externalização; Desenvolvimento.

#### Dados coletados

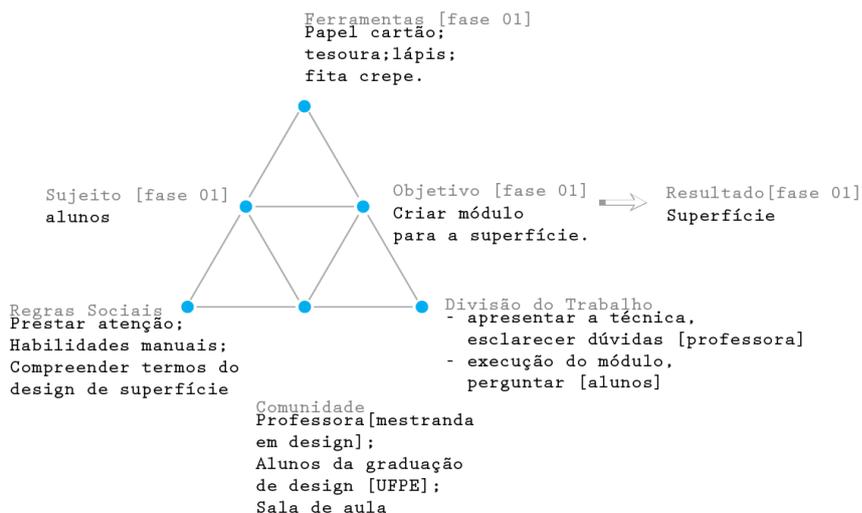
Esta seção busca descrever os aspectos sobre o que foi observado e coletado durante o experimento, sendo dividido em duas partes. A primeira é uma descrição dos pontos do sistema de atividade humana, proposto por Engeström (*apud* HEEMANN, 2004), com o intuito de detalhar o que foi observado [tendo uma divisão do manual e digital]. Já na segunda se explica como a atividade foi realizada por cada usuário [tendo como base a Estrutura hierárquica da Atividade].

- **Sistema de Atividade Humana | Manual**

Percebeu-se durante o experimento uma diferença entre os sujeitos, pois, Paulo que apresentava um conhecimento prévio do assunto abordado em aula. Notou-se que durante o experimento ambos os sujeitos falavam termos dizendo que no computador seria mais rápido. Contudo, eles também comentavam que gostavam do trabalho manual, achavam importante essa experiência. A Figura 184 ilustra o Sistema de Atividade Humana no meio Manual.

---

<sup>41</sup> Como é explicado no Plano de Aula Apêndice 2.



**Figura 184 – Sistema de Atividade Humana | Manual.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Os tópicos a seguir referem-se aos fatores que envolvem o Sistema de Atividade Humana [Manual | Figura 184].

#### Paulo [sujeito 01]

Este aluno prefere criar as formas, módulos no manual para depois utilizar o computador, trata-se de um aluno da graduação em Design pela UFPE. Com base no primeiro questionário se descobriu que Paulo já tinha elaborado algumas superfícies para tecidos. Em que este conhecimento se confirmou durante o experimento, pois, devido a este sujeito já ter cursado disciplinas que apresentavam conteúdos sobre design de superfície ele tinha um repertório do processo de configuração de superfície.

Por exemplo, para a configuração do módulo com figuras geométricas ele já agrupava sem precisar ficar parando e analisando qual forma utilizar ou ainda como encaixar os lados da figura geométrica. Com isso, já começa a recortar as figuras, agrupava [colava] ‘intuitivamente’ e depois começava a repetir o módulo criado.

Quando questionado sobre qual dos resultados desta primeira fase, ele preferiu a de pavimentação, por conta que, segundo ele, a superfície de pavimentação teve um resultado mais elaborado. Com relação, à segunda técnica ele achou a metodologia mais simples, entretanto, nesta técnica *Tessellation* ele utilizou de dois módulos. As imagens a seguir são os módulos juntamente com a superfície do aluno [Figuras 185 e 186].



Figura 185 – Manual | Módulo e Superfície de Paulo Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.

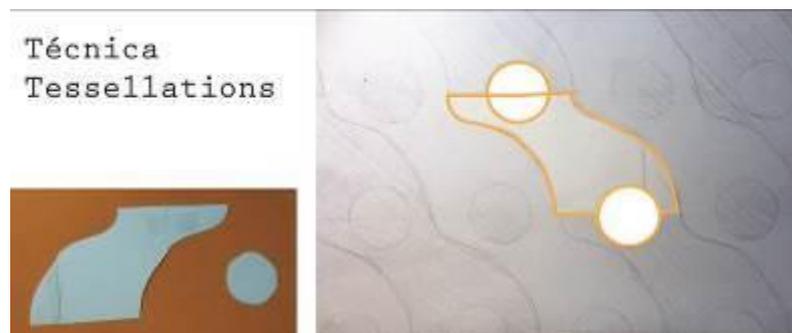


Figura 186 – Manual | Módulo e Superfície de Paulo. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.

Com base no segundo questionário Paulo afirmou saber como ficaria o resultado das duas superfícies. Além disso, segundo o mesmo, não teve dificuldade em realizar as duas técnicas. Vale ressaltar que este sujeito tem certo receio de configurar formas mais complexas na técnica *tessellation*. Durante as aulas não fazia muitas perguntas.

#### Anita [sujeito 02]

Trata-se de uma aluna da graduação em Design pela UFPE. Notou-se que no primeiro questionário esta tinha um conhecimento mais intuitivo, ou seja, uma base teórica introdutória. Na execução das técnicas no manual ela se esforçava para realizar a atividade, além, de fazer perguntas durante o processo, pois, estava aprendendo como trabalhar com as técnicas [já que tudo era novo].

Por exemplo, quando foi escolher as figuras geométricas para compor o módulo da superfície desistiu da primeira composição e optou por outras formas [quadrados e triângulos]. Segundo a aluna, foi por causa de não ter tanto domínio e por querer fazer algum mosaico diferente daqueles apresentados na cartilha. Com isso, buscou configurar a superfície com base no conteúdo apresentado.

Na técnica *tessellation* executou o processo de repetição do módulo de maneira aleatória, pois, havia entendido “criar de forma livre” [explicado pela professora] como sendo colocar o módulo sem nenhuma regra [sem uma modulação]. Assim, depois no segundo encontro se explicou o modo desejado para realizar aquela técnica. No segundo questionário, Helena explicou que teve dificuldade na configuração da

*tessellation*, por causa, que tinha se prendido a retirar apenas uma parte de um lado do quadrado ficando, segundo ela, uma superfície monótona. Outro fator coletado neste questionário é que ela não sabia como ficaria o resultado da segunda técnica, visto que nunca tinha estudado e/ou visto a técnica antes. As Figuras 63 e 64 são os módulos e os resultados obtidos por esta aluna.



Figura 187 – Manual | Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.



Figura 188 – Manual | Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.

### Objetivo/objeto

Como explicado por Heemann (2004), trata-se de um dos fatores que envolvem a atividade. Assim, o Objetivo desta atividade é criar uma superfície para cada técnica apresentada.

### Instrumentos Mediadores [Ferramentas]

As ferramentas usadas durante a configuração do módulo foram: Papel com as figuras geométricas; Papel com o quadrado [técnica *tessellation* com o quadrado]; tesoura; fita adesiva e uma cartela para cada técnica [contendo as Figura 189 e Figura 113 página 121 desta dissertação]. Além do plano de aula [Apêndice 2] entregue no início explicando todo experimento [conteúdo e material que foi utilizado].

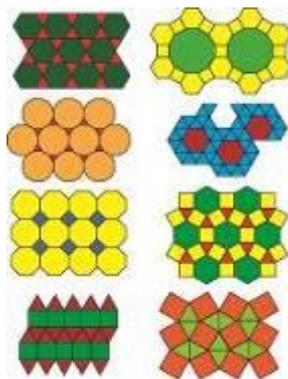


Figura 189 – Pavimentação com figuras geométricas. Fonte: XPLORE & XPRESS

Com base no segundo questionário os alunos explanaram alguns aspectos sobre a cartela. Como por exemplo, que elas apresentavam um conteúdo visual vasto, porém, com pouco conteúdo teórico. Além disso, Paulo relatou que os exemplos eram simples, poderia ter alguns mais elaborados.

#### Comunidade

Alunos da graduação em design da UFPE e a professora [aluna do mestrado da UFPE]. Por serem alunos de design compreendem termos referentes ao design, por exemplo, forma, linguagem gráfica entre outros.

#### Regras

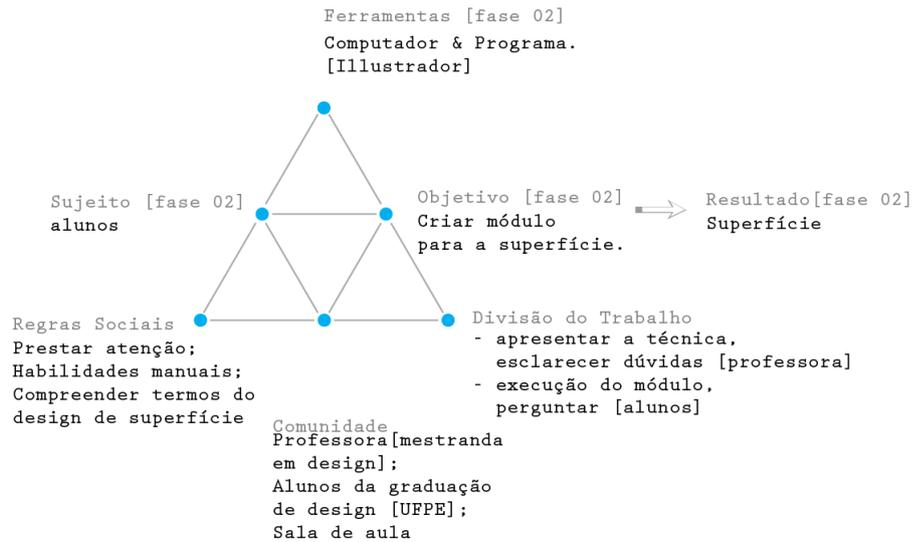
Prestar atenção no que a professora esta explicando. Não desrespeitar a professora e os colegas presentes.

#### Divisão de trabalho

Primeiro foi apresentado pela professora o conteúdo dos conceitos sobre superfície, e depois as duas técnicas para os alunos executarem a atividade.

- **Sistema de Atividade Humana | Digital**

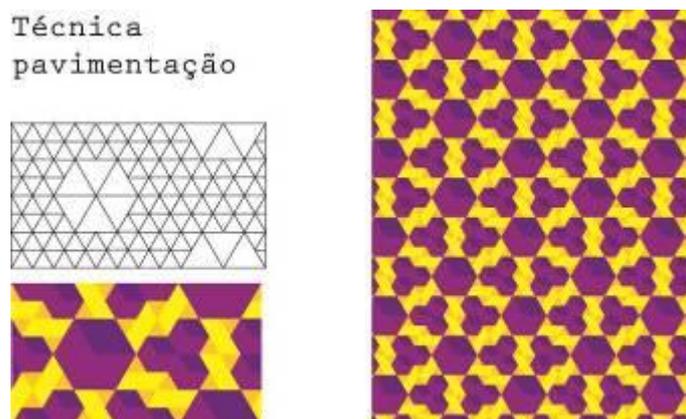
Nesta secção serão descritos apenas os pontos em que existe uma diferença entre o meio manual, sendo estes: sujeitos, ferramentas e divisão do trabalho. Pois, o objetivo, as regras e a comunidade são os mesmos do sistema anterior. Além disso, esta etapa ocorreu em dois momentos, visto que foi apresentada uma técnica em cada encontro [Figura 190].



**Figura 190 – Sistema de Atividade Humana | Digital.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

### Paulo [sujeito 01]

No primeiro encontro o aluno observou como fazer a técnica de pavimentação utilizando o Adobe Illustrator para depois executar a atividade. Utilizou de outros mecanismos da interface do programa para configurar o módulo da superfície, ou seja, trabalhou com alguns atalhos diferentes dos apresentados em sala, mas, chegando ao mesmo resultado [Figura 191]. Trabalhou com apenas triângulos modificando os tamanhos e as cores dos triângulos. Cujo intuito dele era ‘gerar cubos roxos com listras’. Vale ressaltar que desta técnica configurou apenas um módulo.



**Figura 191 – Digital | Módulo e Superfície de Paulo.** Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.

No segundo encontro a técnica *tessellation* com o triângulo observou-se que este sujeito já estava executando a técnica ao mesmo tempo da explicação da professora. Gerando uma forma [Figura 192] para depois configurar o módulo. Paulo relatou que nesta técnica também não sentiu dificuldade. Além disso, afirmou também que esta técnica seria válida para trabalhar com formas mais orgânicas.



**Figura 192 – Digital | Módulo e Superfície de Paulo.** Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.

Com base, no segundo questionário este aluno afirma ter tido uma ‘expansão de mentalidade e de possibilidades’. Trazendo para ele um conteúdo válido para trabalhar em projetos futuros.

Anita [sujeito 02]

Nesta fase a aluna trabalhou na técnica de pavimentação com três quadrados e um triângulo, de maneira que quando ela começou a repetir o módulo encontrou outros três possíveis módulos para repetir na composição [Figura 193]. Com isso gerando três tipos de superfícies [Figura 193], diferente do primeiro sujeito.

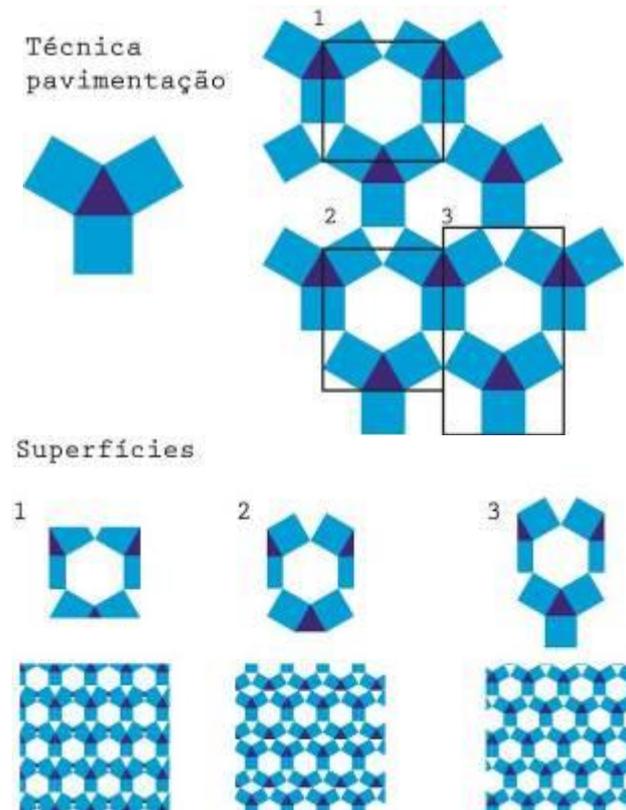


Figura 193 – Digital | Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.

No segundo encontro foi apresentado a técnica *tessellation* com o triângulo em que o Helena configurou de maneira ágil, pois, segundo ela, antes das aulas não ficava atenta em como ficaria a superfície a partir de uma estrutura repetitiva [a modulação]. Com isso, conseguiu executar a atividade com uma facilidade maior. Porém, na primeira composição ocorreu um fechamento durante a repetição como também o módulo estava inclinado [Figura 194]. Devido a ter esse fechamento, foi solicitado para que ele fizesse outro módulo [Figura 195].

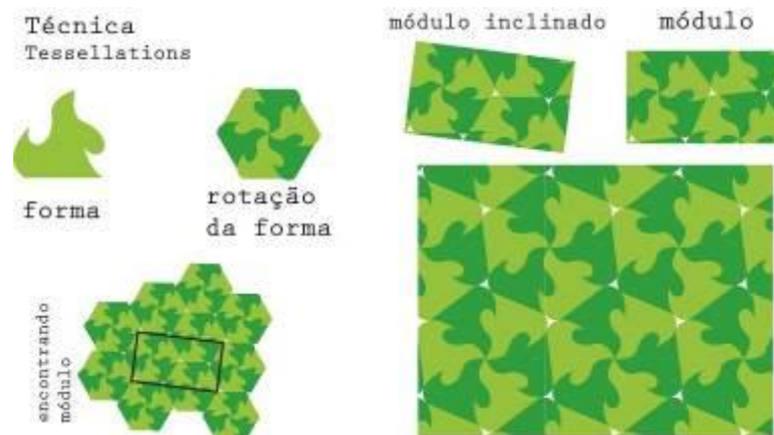


Figura 194 – Digital | Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.

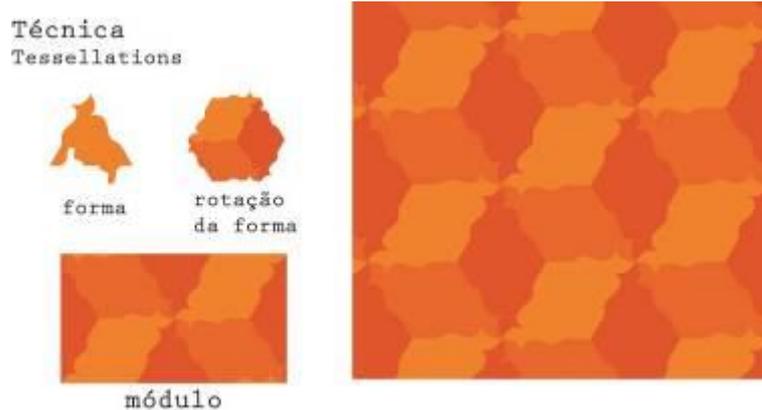


Figura 195 – Digital | Módulo e Superfície de Anita. Fonte: CAVALCANTI, A. H. S.

Por fim, a aluna relatou no segundo questionário que sentiu um desenvolvimento durante o experimento. Ou seja, ela afirmou que aos poucos a percepção dela foi ficando menos leiga e sentiu mais segurança no processo de executar uma superfície. Como o primeiro sujeito, esta aluna também achou válida essa experiência, chegando a afirmar “tanto as técnicas como as dicas ditas que aprendi me ajudarão a planejar superfícies das mais simples as mais complexas de forma mais rápida e precisa, com resultados de melhor qualidade” [Anita, 2013].

#### Ferramentas

Nesta fase do experimento as ferramentas utilizadas foram o computador, programa e mouse.

#### Divisão do trabalho

Nesta fase a abordagem foi mais direta em que os alunos se reuniram na frente do computador da professora para observar o passo a passo de cada técnica, para depois eles executarem os procedimentos.

- **Estrutura hierárquica da atividade**

Com base nas observações foi observado que cada sujeito realizaram as atividades [digital & manual] de forma distinta. Paulo por ter um conhecimento prévio sobre Design de Superfície tinha uma facilidade maior para configurar o padrão, Já Anita como tinha um conhecimento introdutório estava aprendendo e executando as atividades. Assim, na primeira fase do experimento Anita apresentava mais Ações do que operações, entretanto, Paulo apresentava mais operações e menos Ações. Foram elaborados gráficos para ilustrar como cada sujeito realizou a atividade, de modo que estes encontram-se no Apêndice 5.

A Figura 188 [página 181 desta dissertação] demonstra que a aluna não executou a pavimentação da maneira esperada colocando o módulo aleatoriamente na folha A4.

Notou-se que durante a atividade digital um desenvolvimento de Anita, isto se deve por ela já ter adquirido um conhecimento sobre superfície [na primeira fase do experimento], assim, ela teve menos ações quando comparada na Atividade no meio Manual. Além disso, esta aluna conseguiu visualizar três módulos na repetição da Atividade de Pavimentação Digital [Apêndice 5], enquanto, Paulo visualizou/focou apenas no módulo que gerasse o padrão igual ao que ele havia construído na repetição [Apêndice 5].

### Análise dos dados

Esta seção apresenta os mecanismos de análise, os princípios de atividade [internalização e externalização; Desenvolvimento] com o objetivo de comparar os processos de execução das atividades realizadas durante o experimento.

Observou-se, com base nos dados coletados, que durante o processo de execução manual o Paulo já havia internalizado algumas ações na maneira de configurar a superfície, assim, transformando elas em operações. Ou seja, seria como se a sua visão estivesse articulando mentalmente como as figuras geométricas escolhidas irão ser colocadas na folha de papel. Realizava movimentos inconscientes tanto na técnica de pavimentação como na de *tessellation*. Por exemplo, nesta segunda ele utilizou dois módulos [Figura 185 página 180 desta dissertação] demonstrando que ele sabia o local onde colocar o círculo juntamente com a forma criada.

Já Anita se comportou de um modo diferente em que o seu conhecimento estava sendo construído. Conforme ela iria realizando a atividade manual ao mesmo tempo ela iria internalizando as suas ações bem como compreendendo aquele procedimento. Desta maneira, a aluna apresentou mais ações durante a primeira fase do experimento.

Nas duas técnicas [Pavimentação e *Tessellation* com o quadrado] os sujeitos apresentaram performances distintas de como dispor o módulo na folha como pode ser observado nas Figuras 186 e 188 [páginas 158 e 159 respectivamente]. Nota-se que na Figura 186 o aluno apresenta a visão de como organizar a repetição numa modulação, já na Figura 188 Anita percebe a possibilidade de reproduzir o módulo aleatoriamente sobre a superfície fazendo uma composição diferente da esperada pela técnica. Assim, enquanto Paulo apresentava o conhecimento prévio dos conceitos de superfície, Anita percebia outras possibilidades fugindo do convencional, ou seja, como os alunos apresentavam repertórios diferentes cada um articulou o módulo de acordo com a sua interpretação sobre o tema.

Este fator se torna evidente na segunda fase do experimento na construção da superfície com a técnica de Pavimentação, pois, enquanto Paulo apresenta apenas uma possibilidade de módulo para a superfície de pavimentação [Figura 191 página 183 desta dissertação], Anita percebe três módulos [Figura 193 página 185 desta dissertação]. Isto se deve ao fato de que a aluna não apresentava o conhecimento tabelado de encontrar apenas o módulo fiel ao da repetição, com isso, Anita conseguiu perceber outros arranjos, enquanto Paulo focou em buscar apenas o módulo equivalente ao da repetição que ele havia criado.

Desta forma, ter o pensamento fora do convencional [pensar fora da caixa] pode possibilitar a geração de novos arranjos para a criação de padrões, ou seja, como a aluna não tinha internalizado a ação de buscar pelo módulo semelhante ao da repetição ela conseguiu enxergar intuitivamente outros módulos além daquele 'original'. Esse dado demonstra que a não internalização de um conhecimento permite que a externalização seja realizada de um modo diferente. Assim, apresentando resultados distintos daqueles previstos, esta mudança pode ser considerada como um Desenvolvimento da técnica.

Outro dado percebido nesta fase foi que a aluna teve um desempenho melhor nas atividades, pois sua percepção foi ficando mais aguçada. Isto fez com que ela tivesse mais segurança nas suas escolhas durante a atividade. Como isso, demonstrando que na segunda fase Anita executou menos ações quando comparada ao exercício manual, por conta que, ela no início não tinha tanta convicção [estava num nível de aprendizagem].

### Considerações

A construção de uma superfície [atividade] é algo que nestes alunos está em constante desenvolvimento. Em que cada um consegue desempenhar de acordo com o seu repertório, assim, apresentando resultados distintos. Ou seja, é uma mesma atividade, entretanto, cada um apresenta uma percepção de como estruturar/organizar os módulos com o objetivo de gerar superfícies.

A Teoria da Atividade ajudou a entender o processo de execução de uma superfície como algo mais amplo do que apenas agrupamentos de formas/motivos. Com isso, percebeu-se que este processo envolve aspectos relacionados ao repertório, ao consciente / inconsciente [cognitivo], a interação com as ferramentas [físicas, mentais]. Em que estes podem contribuir e/ou influenciar o resultado final.

Cabe ressaltar que além do experimento com os alunos, foi realizada uma oficina durante o Congresso Internacional de Design da Informação 2013 [CIDI] ministrada pela autora. Tendo como título "Experimentando Superfícies Escherianas | Demonstração de técnicas de Design de Superfície" buscou-se com esta oficina apresentar duas técnicas utilizadas por M. C. Escher. Além disso, foi disponibilizado um material didático, elaborado pela autora, para os alunos contendo uma apostila com o passo a passo de como executar as técnicas utilizando o programa da Adobe Illustrator CS6. Para mais informações sobre a oficina verificar o Apêndice 6.

## 7 Análise das Superfícies

Esta etapa corresponde a uma análise de superfícies fazendo uso de uma ficha de análise foi estruturada segundo o conteúdo apresentado nos capítulos anteriores. Desta forma, foram elaboradas 14 perguntas para compreender, por exemplo, a grade da superfície ou ainda o tipo de superfície. A Figura 196 ilustra a organização da Ficha de Análise, nota-se que esta é composta por um cabeçalho contendo informações sobre o **Autor**; o **Nome da Superfície**; o **Local** [referência] onde foi encontrada a superfície e o **Portfolio do artista/designer** [caso exista]. As três primeiras perguntas têm como intuito classificar qual o tipo de superfície está sendo analisada fazendo referência ao que foi apresentado no Capítulo 4 e 5 em que é apresentado alguns exemplos de superfícies. A quarta e a quinta pergunta procura saber a fundamentação teórica relacionada à Geometria e ao Design tendo como base os conceitos apresentados no Capítulo 2. Já as perguntas subsequentes estão conectadas quanto a estrutura da superfície cujo objetivo é saber a técnica, o módulo, o multimódulo, a grade, as simetrias utilizadas, em suma desconstruir a superfície para entender como ela foi gerada, com isso, estas questões teve como base os conceitos Geométricos e de Design de Superfície.

**Ficha de Análise**

Número \_\_\_\_\_

Autor:

Nome da Superfície:

Local Encontrado:

Portfolio:

Superfície

1. Classificação quanto ao tipo de aplicação:
  - a) Têxtil;    b) Gráfico;    c) Produto;    d) Revestimento;    e) Outros
2. Qual o tipo de estampa criada Localizada ou Corrida?
3. Qual o Conceito/temática presente na superfície?
4. Tem fundamentos de Geometria? Se sim qual ou quais?
5. Tem fundamentos de Design? Se sim qual ou quais?
6. Quais os Motivos que estão presentes na superfície?
7. Módulo & multimódulo
8. Na composição dos elementos dentro do módulo existe algum tipo de simetria? Se sim qual?
9. Classificação quanto à técnica utilizada
  - a) Rapport;    b) Mosaico;    c) Envelope;    d) Tessellation;    e) Infinito;
  - f) Metamorfose;    g) Técnicas artesanais.
10. Qual o tipo de simetria utilizada na superfície?
11. Qual foi a Grade utilizada?
12. Qual o tipo de encaixe?
13. Tem Repetição? Qual o tipo de sistema de repetição?
14. Existe algum Polígono Transformado [figurativo]? Se sim indique a transformação?

**Figura 196 – Modelo da Ficha de Análise.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Para a escolha das superfícies a serem analisadas foi realizada uma busca de imagens de superfícies, sendo encontradas mais de 200 padronagens. Vale ressaltar que foi feito um filtro com os seguintes critérios:

- Trabalhar com alguma das técnicas apresentadas nesta dissertação;
- Disponibilidade da estampa com pelo menos a repetição de no mínimo 6 módulos;
- Não escolher a mesma estampa;
- Que a padronagem esteja aplicada num plano [para facilitar a visualização e a vetorização dos motivos];
- Não ser padrões pré-prontos que são instalados em programas como Photoshop e Illustrator;
- Não ser fotomontagem;
- Nítidas.

Desta forma, com base nesses critérios foram escolhidas 4 superfícies como pode ser observado na Figura 197.

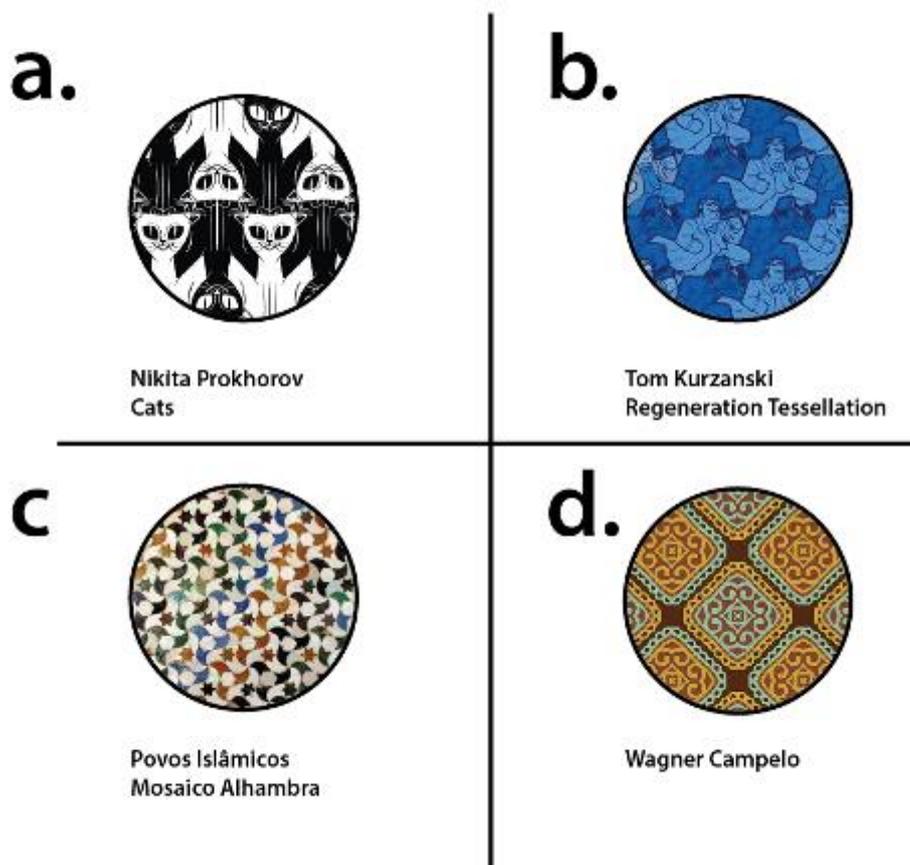
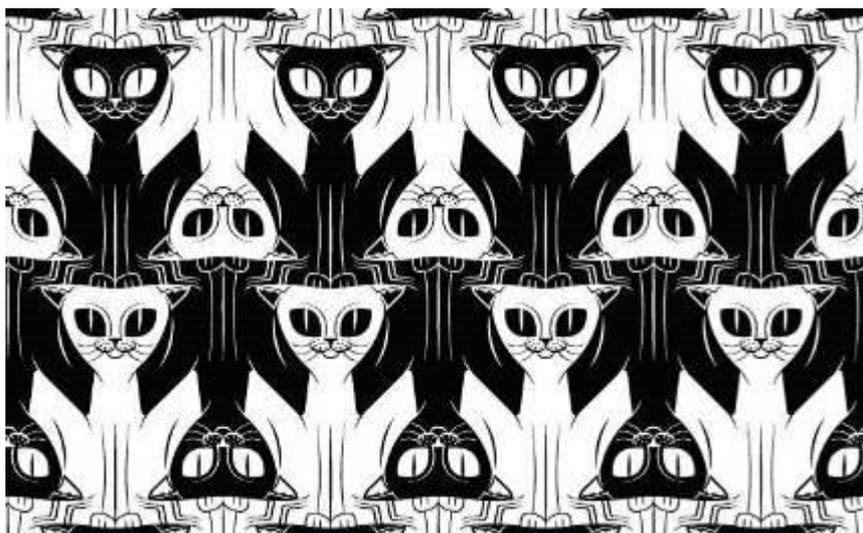


Figura 197 – Amostra das Superfícies Escolhidas. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Os tópicos a seguir são uma pequena descrição sobre os projetos:

- Projeto [a] é de autoria do designer Nikita Prokhorov em que este projeto pode ser classificado como pessoal, pois, no seu site ele não informa mais detalhes sobre o projeto – classificando apenas como Superfície;
- Projeto [b] é um trabalho de Tom Kurzanski feito para a empresa TeeFury que trabalha com a edição limitada de camisetas com ilustrações exclusivas configuradas por designers e/ou ilustradores. A TeeFury apresenta projetos, que segundo eles, com aspectos relacionados a paródia artística, sátira e crítica social referente a cultura POP, sendo assim, a ilustração de Tom Kurzanski retrata um pouco sobre o universo da série Doctor Who;
- Projeto [c] refere-se a um projeto configurado pelos povos islâmicos que foi mencionado no Capítulo 4. Trata-se de um mosaico encontrado no Palácio do Alhambra;
- Projeto [d] superfície criada pelo designer Wagner Campelo faz parte da Coleção Índia criada por ele. Nota-se que no seu site não tinha mais informações sobre o projeto.

No sentido de exemplificar o quanto os conceitos discutidos nos capítulos anteriores podem ser úteis para a análise e elaboração de projetos de design de superfície. A seguir, são apresentados quatro exemplos de design de superfície de autores distintos, para que a compreensão dos elementos por meio da ficha de análise seja sedimentada. Cabe ressaltar que como dito na introdução o redesenho das formas, linhas e grades foram configuradas pela autora e realizadas com o auxílio do programa Adobe Illustrator CS6.

**Ficha de Análise****Número: 01****Autor (a):** Nikita Prokhorov**Nome da Superfície:** *Cats***Local Encontrado:** Contém Design (2013c)**Portfólio:** Site [<http://www.nikitaprokhorov.com/>]**Superfície:****1. Classificação quanto ao tipo de aplicação:**

a) Têxtil ( )    b) Gráfico ( )    c) Produto ( )    d) Revestimento ( )    e) Outros ( x )

**2. Qual o tipo de estampa criada Localizada ou Corrida?**

Trata-se de uma estampa Corrida [apresentando continuidade]

**3. Qual o Conceito/temática presente na superfície?**

Animais.

**4. Tem fundamentos de Geometria? Se sim qual ou quais?**

Sim. Distribui o módulo do gato em toda a superfície através da simetria [translação e rotação] e emprega o conceito de deformação de um polígono regular.

**5. Tem fundamentos de Design? Se sim qual ou quais?**

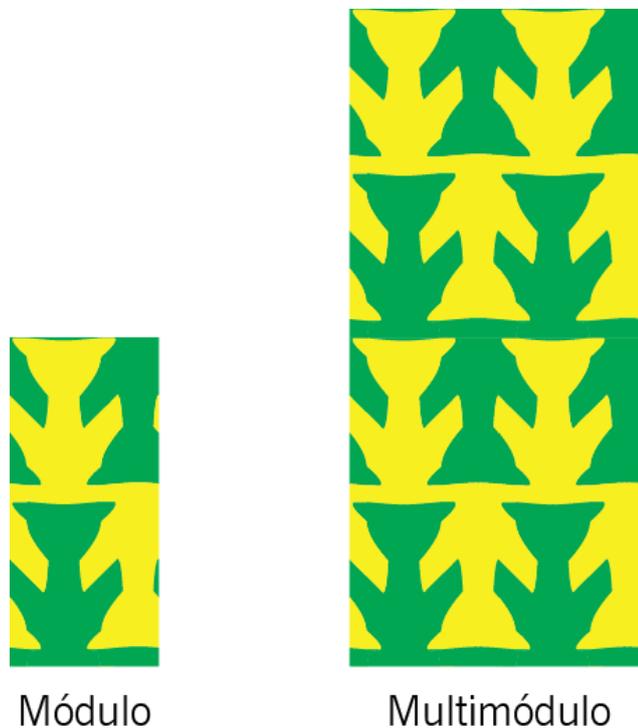
Sim. Trabalha alternando a Cor tanto na horizontal como na vertical facilitando a visualização do animal; também são colocados elementos para caracterizar que se trata de um Gato. Faz o uso das técnicas: regularidade, repetição, ousadia, Justaposição e sequencialidade.

6. Quais os Motivos que estão presentes na superfície?



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

7. Módulo & Multimódulo



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

8. Na composição dos elementos dentro do módulo existe algum tipo de simetria? Se sim qual?

Como é observado na imagem abaixo tanto as formas [olhos, nariz] e linhas são simétricos.



**9. Classificação quanto à técnica utilizada**

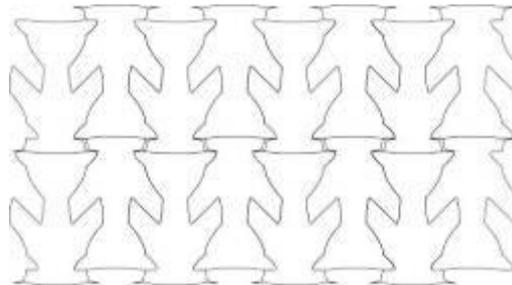
- a) *Rapport* ( )      b) Mosaico ( )      c) Envelope ( x )      d) *Tesselation* ( )  
 e) Infinito ( )      f) Metamorfose ( )      g) Técnicas Artesanais ( )

**10. Qual o tipo de simetria utilizada na superfície?**

Simetria de rotação e translação

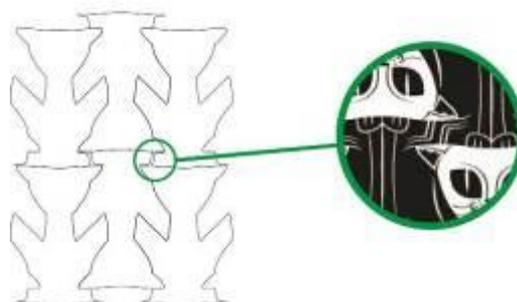
**11. Qual foi a Grade utilizada?**

Trata-se de uma Grade Figurativa com justaposição.



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

A Figura abaixo ilustra a justaposição em que o designer se utiliza dela a seu favor para gerar as patas posteriores do felino.



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

**12. Qual o tipo de encaixe?**

Superfície com encaixe, ocorrendo entre os limites do módulo em que eles se conectam.

**13. Tem Repetição? Qual o tipo de sistema de repetição?**

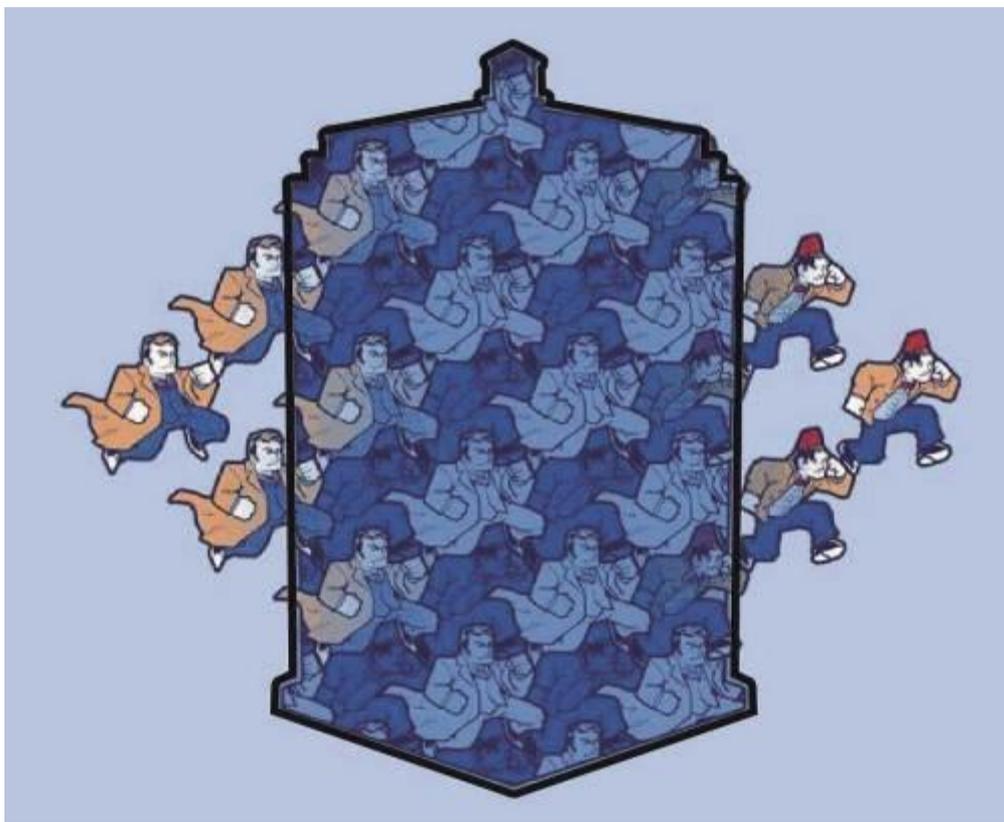
Sim. Sistema Alinhado por translação.

**14. Existe algum Polígono Transformado [figurativo]? Se sim indique a transformação?**

Sim, a imagem abaixo ilustra o passo a passo.



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

**Ficha de Análise****Número: 02****Autor (a):** Tom Kurzanski [para a empresa TeeFury]**Nome da Superfície:** *Regeneration Tessellation* [Superfície de Regeneração]**Local Encontrado:** Contém Design (2013c)**Portfolio:** Site de Tom Kurzanski < <http://tomkurzanski.com/> > e o site da empresa TeeFury < <http://www.teefury.com/> >**Superfície:****1. Classificação quanto ao tipo de aplicação:**

a) Têxtil ( x )   b) Gráfico ( )   c) Produto ( )   d) Revestimento ( )   e) Outros ( )

**2. Qual o tipo de estampa criada Localizada ou Corrida?**

Trata-se de uma Estampa Localizada.

**3. Qual o Conceito/temática presente na superfície?**

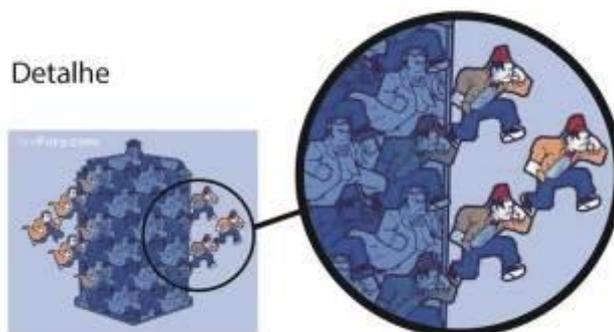
Ficção científica, segundo o autor trata-se de um personagem que viaja no tempo ficando mais jovem. Como é observado na superfície este no início aparenta ser mais velho na entrada da 'máquina' e na saída o personagem está mais jovem, assim, o artista faz uma alusão à série "Doctor Who".

#### 4. Tem fundamentos de Geometria? Se sim qual ou quais?

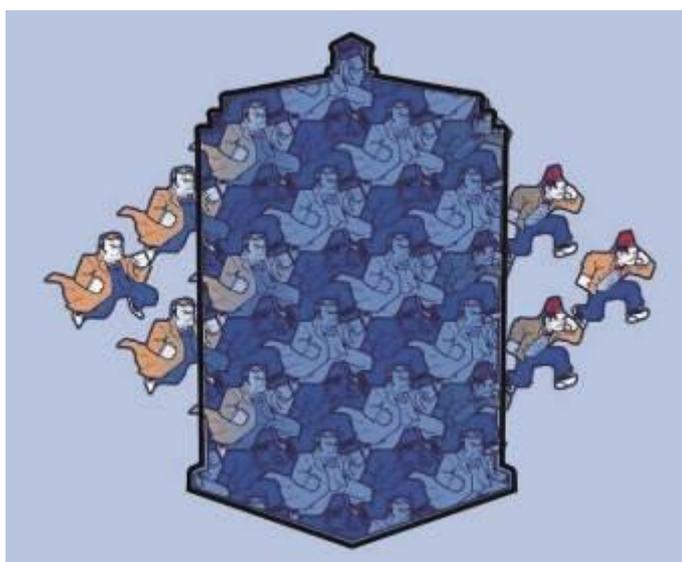
Sim. Simetria; utiliza do conceito de pavimentar para distribuir o módulo dos personagens em toda a superfície [do recorte] de modo equivalente, e, também, deforma um polígono para gerar a forma figurativa [módulo]. Assim, esta deformação pode ser repetida em toda a superfície.

#### 5. Tem fundamentos de Design? Se sim qual ou quais?

Sim. Trabalha com a Assimetria tanto no formato do módulo como na composição dos elementos; aplica também a técnica transparência e utiliza de elementos [linhas, formas] para caracterizar os personagens [o jovem e o mais velho]. O designer também trabalha com uma sequência de repetição, porém, esta sofre uma quebra como é observado na imagem a seguir.



Além disso, o designer utilizou de um Enquadramento [recorte] que faz uma alusão ao formato da "TARDIS"<sup>42</sup> [como ilustra a imagem abaixo] que esta seria tipo uma máquina do tempo da série *Doctor Who*, isto reforça a ideia da passagem temporal do personagem. Assim, a transparência e a cor são trabalhadas de modo conjunto para transmitir essa ideia de passagem.



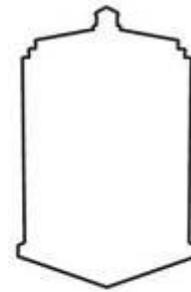
<sup>42</sup> Mais informações no site <http://universowho.org/tardis/>

## 6. Quais os Motivos que estão presentes na superfície?

### Formas



### Linhas

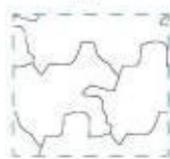


Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

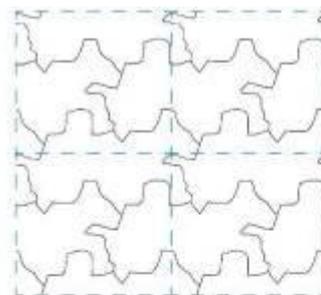
## 7. Módulo & Multimódulo

Nesta Estampa Localizada, nota-se que a superfície do fechamento [TARDIS] o módulo é uma junção dos dois personagens, já na área externa do recorte eles são separados. Foi colocado no módulo com os personagens combinados linhas pontilhadas para ilustrar os limites do módulo.

### Grade Figurativa Personagens Combinados



Módulo

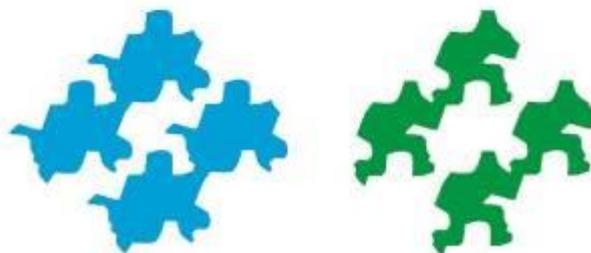


Multimódulo

### Grade Aleatória Personagens Isolados



Módulo Individual  
dos personagens



Posição Aleatória dos personagens

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

8. Na composição dos elementos dentro do módulo existe algum tipo de simetria? Se sim qual?

Não.

9. Classificação quanto à técnica utilizada

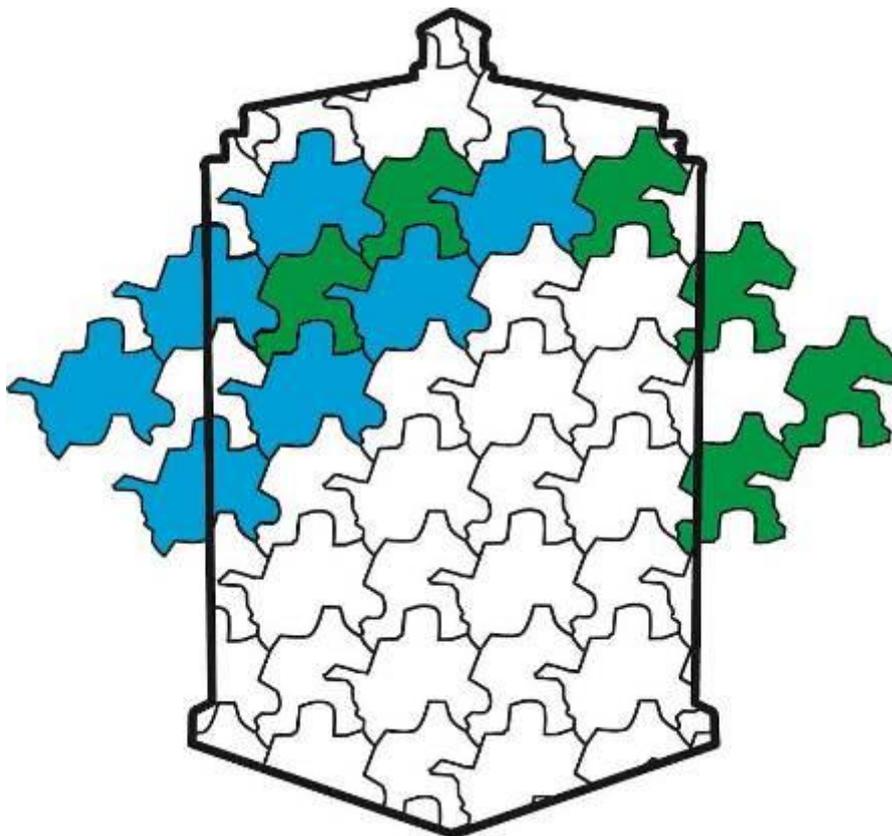
- a) *Rapport* ( )      b) Mosaico ( )      c) Envelope ( )      d) *Tesselation* ( x )  
 e) Infinito ( )      f) Metamorfose ( )      g) Técnicas Artesanais ( )

10. Qual o tipo de simetria utilizada na superfície?

Simetria de Translação

11. Qual foi a Grade utilizada?

Foi uma junção de Grade Figurativa com Aleatória como é observado na imagem abaixo. Optou-se por colocar uma linha no módulo para diferenciar os personagens.



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

12. Qual o tipo de encaixe?

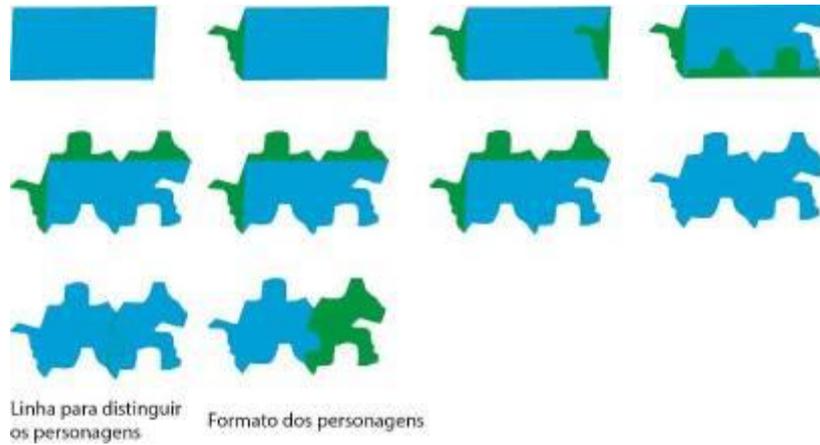
Superfície com encaixe, ocorrendo entre os limites do módulo em que eles se conectam como um quebra-cabeça.

**13. Tem Repetição? Qual o tipo de sistema de repetição?**

Não Alinhado utilizando da simetria de translação

**14. Existe algum Polígono Transformado [figurativo]? Se sim indique a transformação?**

Sim. A imagem abaixo ilustra o passo a passo.



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

**Ficha de Análise****Número: 03****Autor (a):** Povos Islâmicos**Nome da Superfície:** Mosaico Alhambra**Local Encontrado:** Gruban (2007)**Portfolio:** Palácio do Alhambra**Superfície:****1. Classificação quanto ao tipo de aplicação:**

a) Têxtil ( )    b) Gráfico ( )    c) Produto ( )    d) Revestimento ( x )    e) Outros ( )

**2. Qual o tipo de estampa criada Localizada ou Corrida?**

Trata-se de uma Estampa Corrida.

**3. Qual o Conceito/temática presente na superfície?**

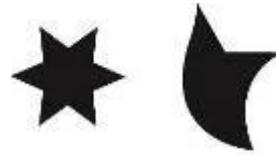
Arte Islâmica.

**4. Tem fundamentos de Geometria? Se sim qual ou quais?**

Sim. Utiliza da simetria de rotação e translação; conceitos de pavimentação e deforma a polígono para fazer parte da composição.

**5. Tem fundamentos de Design? Se sim qual ou quais?**Sim. Apesar de ser uma obra antiga, esta apresenta alguns conceitos que são aplicados no design como a utilização da *Gestalt* [trabalhando a interação das partes realizando um fechamento das formas], também trabalha, por exemplo, com as técnicas de equilíbrio, regularidade, planura, repetição. A cor é aplicada para aparentar um dinamismo a superfície.

6. Quais os Motivos que estão presentes na superfície?



Formas

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

7. Módulo & Multimódulo

Foram colocadas linhas pontilhadas para ilustrar os limites do módulo e multimódulo.



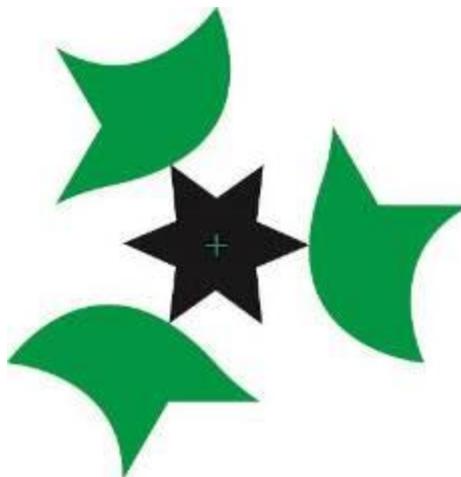
Módulo

Multimódulo

Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

8. Na composição dos elementos dentro do módulo existe algum tipo de simetria? Se sim qual?

Sim. Simetria de Rotação a imagem abaixo ilustra o eixo de rotação.



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

9. Classificação quanto à técnica utilizada

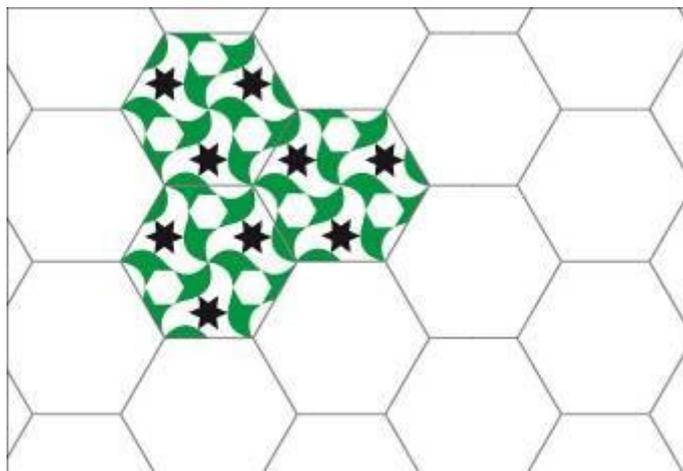
- a) *Rapport* ( )      b) Mosaico ( x )      c) Envelope ( ) d) *Tesselation* ( )  
 e) Infinito ( )      f) Metamorfose ( )      g) Técnicas Artesanais ( )

10. Qual o tipo de simetria utilizada na superfície?

Simetria de rotação e translação.

11. Qual foi a Grade utilizada?

Grade Hexagonal. Nota-se que o multimódulo é deslocado no sentido vertical.



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

12. Qual o tipo de encaixe?

Superfície com Encaixe.

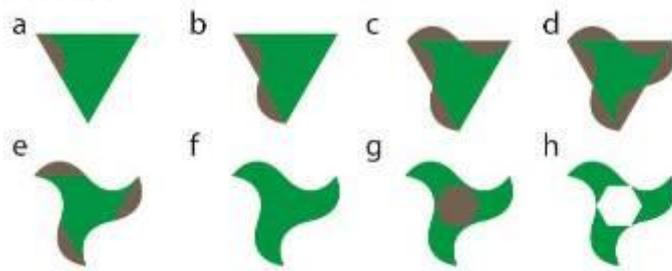
13. Tem Repetição? Qual o tipo de sistema de repetição?

Sim. Sistema Não alinhado.

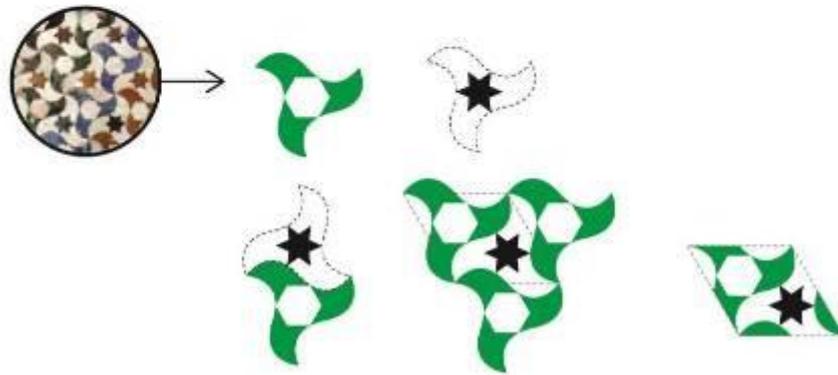
14. Existe algum Polígono Transformado [figurativo]? Se sim indique a transformação?

Sim. A transformação do polígono ocorre em duas fases em que na primeira o triângulo [polígono base] sofre algumas transformações – como ilustra a figura abaixo. Já na segunda fase é para agrupar a estrela a composição, para isto a estrela inserida na forma 'F' da Fase 1, depois disso esta é encaixada com o resultado da Fase 1 [forma 'H'], após a junção a forma 'H' é reproduzida mais duas vezes. Por fim, é retirado o excesso das formas *h's*, pois, como é observado na Superfície, a estrela juntamente com as três partes da forma 'H' [Fase 1] resulta no módulo base para a repetição. Desta forma, o polígono figurativo é uma junção de partes de outras figuras.

## Fase1



## Fase 2



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

**Ficha de Análise****Número: 04****Autor (a):** Wagner Campelo**Nome da Superfície:****Local Encontrado:** Contém Design (2013c)**Portfólio:** Site < <http://www.wagnercampelo.com/index.htm>>**Superfície:****1. Classificação quanto ao tipo de aplicação:**

a) Têxtil ( )    b) Gráfico ( )    c) Produto ( )    d) Revestimento ( )    e) Outros ( x )

**2. Qual o tipo de estampa criada Localizada ou Corrida?**

Trata-se de uma Estampa Corrida.

**3. Qual o Conceito/temática presente na superfície?**

Inspirado na Índia.

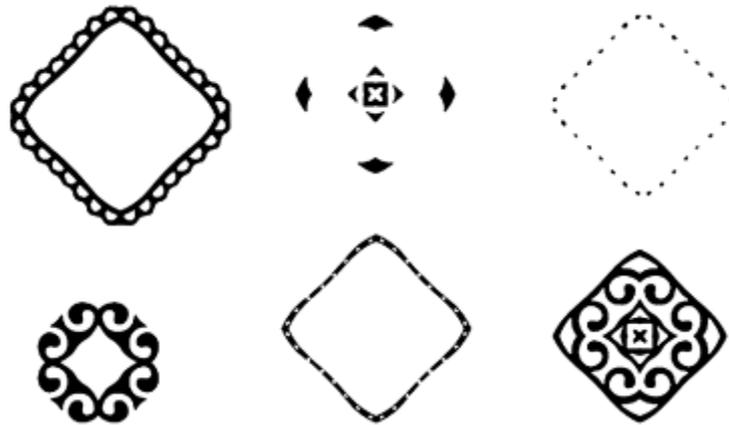
**4. Tem fundamentos de Geometria? Se sim qual ou quais?**

Sim. Nota-se em nos elementos o uso excessivo da simetria, isto é, os ornamentos apresentam uma estrutura que mantém as proporções em toda a superfície.

**5. Tem fundamentos de Design? Se sim qual ou quais?**

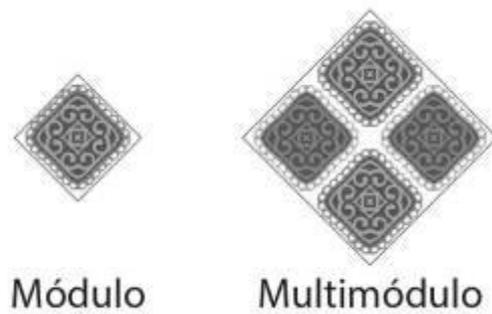
Sim. O designer aplica as técnicas de regularidade, repetição, profusão, sequencialidade, estabilidade, equilíbrio. Também, utiliza a cor como mecanismo de distinção dos módulos tornando a superfície menos monótona.

6. Quais os Motivos que estão presentes na superfície?



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

7. Módulo & Multimódulo



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

8. Na composição dos elementos dentro do módulo existe algum tipo de simetria? Se sim qual?

Sim. Simetria de reflexão.



9. Classificação quanto à técnica utilizada

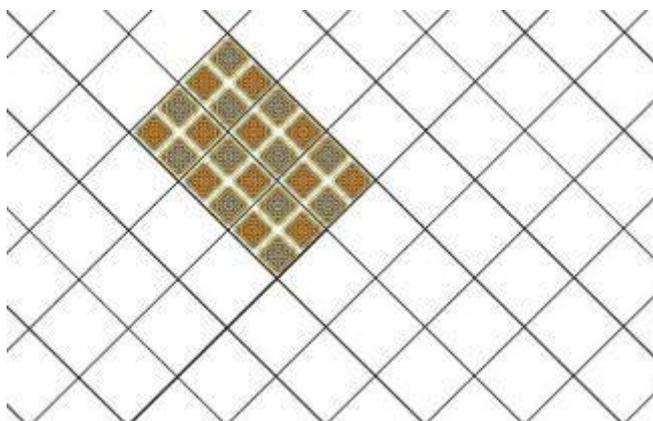
- a) *Rapport* ( x )      b) Mosaico ( )      c) Envelope ( ) d) *Tesselation* ( )  
 e) Infinito ( )      f) Metamorfose ( )      g) Técnicas Artesanais ( )

10. Qual o tipo de simetria utilizada na superfície?

Foi utilizada a simetria de Translação.

11. Qual foi a Grade utilizada?

Trata-se de uma Grade Regular quadrada, contudo, o polígono sofre uma rotação de  $45^\circ$  - como a imagem abaixo ilustra utilizando o multimódulo para a repetição.



Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

12. Qual o tipo de encaixe?

Superfície sem encaixe nos limites do módulo.

13. Qual o tipo de sistema de repetição?

Sim. Sistema alinhado utilizando a translação.

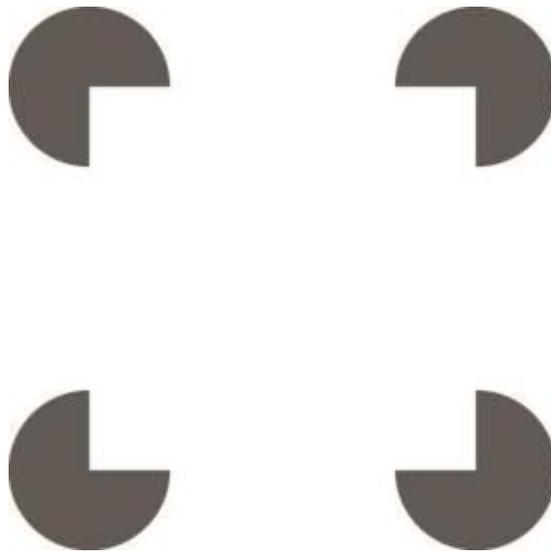
14. Existe algum Polígono Transformado [figurativo]? Se sim indique a transformação?

Não.

A partir destas fichas de análise pode ser observado que os conceitos de Geometria como simetria, polígono e padrão são de fundamental importância para a geração de uma estampa [corrida ou localizada]. Ou seja, são esses que vão articular como os elementos podem ser organizados bem como transformados. Com isso, o designer se apropria destes conceitos somando com os fundamentos de Design aplicando técnicas visuais, trabalhando a paleta de cores, hierarquia das formas entre outros para gerar a superfície.

Por exemplo, na Ficha 02 o designer Tom Kurzanski se apropria dos conceitos de transformação do polígono para gerar a sua superfície, entretanto, faz o uso do recorte e de outras técnicas visuais com o objetivo de passar a mensagem de viagem do tempo.

Já na Ficha 03 é observado que os artistas islâmicos utilizavam intuitivamente conceitos que posteriormente seriam aplicados no Design, ou seja, na época em que os mosaicos islâmicos foram configurados termos como design e *Gestalt* ainda não eram empregados, assim, a Geometria faz o uso de técnicas como a perspectiva e o fechamento de formas [Figura 198] as quais foram aplicadas por artistas de depois na Revolução Industrial pelos Designers.

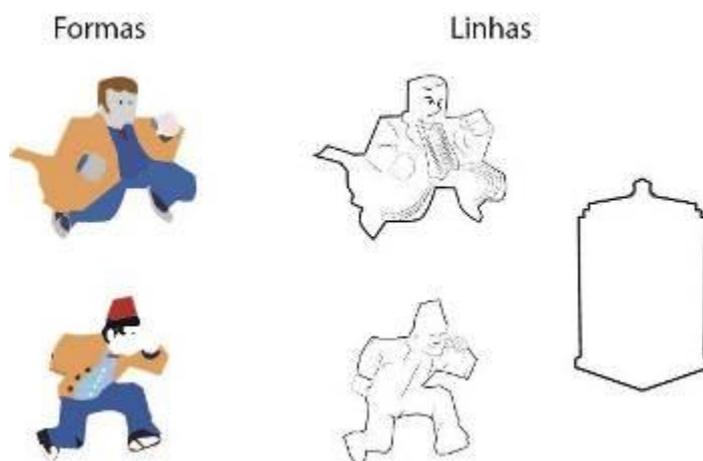


**Figura 198 – Exemplo de Fechamento de um Quadrado.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

As superfícies das Fichas 1 e 4 trabalham a simetria dentro do módulo, ou seja, articulam seus motivos através dela. Contudo, na Ficha 1 existe um polígono figurativo, já na quarta se trata de um quadrado com os elementos inseridos em seu interior, não apresentando nada em suas extremidades, desta forma, a superfície da primeira ficha é um módulo com encaixe, já a Ficha 4 é do tipo sem encaixe. A Geometria tende a ajudar o designer de superfície em seus projetos, pois, não só amplia as possibilidades de arranjos como também se torna algo inerente a ela [faz parte da superfície]. Assim, a Geometria está repleta de formas básicas que podem gerar outras e outras; do mesmo modo que a simetria quando aplicadas nas figuras tendem a gerar outros padrões, isto é, esses os fundamentos matemáticos se tornam ilimitados fazendo com seja viável trabalhar, por exemplo, com dos tipos de simetria, ou ainda, possa transforma e dividir o polígono figurativo gerando dois personagens [Ficha 2].

Nessas superfícies apresentadas nas fichas pode ser observado o quanto os princípios geométricos foram úteis para a configuração delas, reforçando a importância de entendê-los, para assim, aplica-los nos projetos. Por exemplo, saber o que é um polígono e as suas variações [côncavo e convexo] pode instruir o designer na escolha dos motivos para a configuração de um mosaico, ou então, saber da Geometria quais arranjos de tipos diferentes de polígonos são mais viáveis para gerar uma grade regular, podem ajudar tornando a pesquisa mais rápida – por conta de poupar o tempo testando quais polígonos ‘casam’ melhor.

Na Ficha de Análise a seção 2.1 está presente nas perguntas, e, também nas representações dos elementos. Ou seja, quando havia na superfície elementos de linhas e/ou formas estes eram redesenhadas. Como pode ser observado nas respostas da pergunta 6 das Fichas de Análise. Por exemplo, na Ficha de Análise 2 [Superfície de Regeneração] existe tanto linhas como formas, desta maneira, estas foram redesenhadas para ilustrar os elementos presentes na Estampa Localizada [Figura 199]. Outro fator presente nessa superfície é a preocupação do designer Kurzanski em construir elementos que tivessem significado relevantes com o tema de ficção científica, contudo, esta mensagem só é compreendida por aqueles que têm o conhecimento prévio sobre este tema.

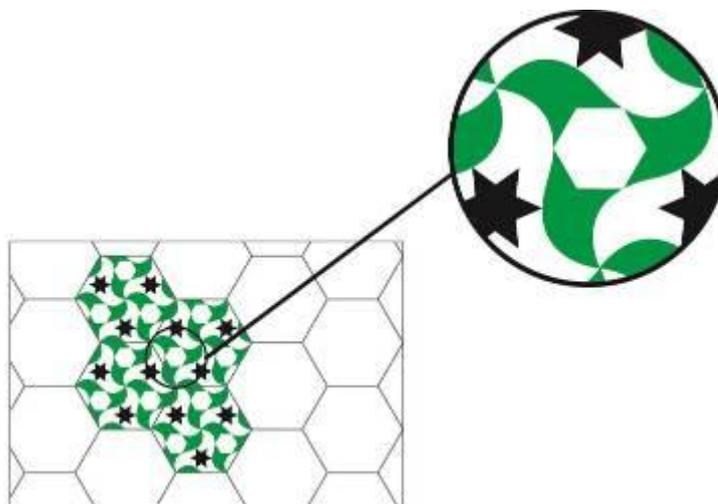


**Figura 199 – Resposta da Pergunta 6, Ficha de Análise Número 2, Página 157.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

As análises da superfície, notou que a simetria, distribuição do módulo [sistema de repetição], o uso de motivos e da cor foram aspectos presentes em todas as superfícies, porém cada uma apresentava um modo de configurar. Os tópicos a seguir contêm algumas considerações sobre cada Ficha de Análise:

- Na Ficha de Análise 1 as evidências/aspectos apontam para uma Estampa corrida que usufrui da técnica Envelope, entretanto, trabalha com a sobreposição [técnica visual do design] sendo uma característica não aceitável da técnica gromátrica, pois, o objetivo desta é desconstruir a forma e distribuí-la de modo regular sem cruzamentos entre elas. Mas isso no design de superfície não é considerado um erro, pois, como visto nas técnicas visuais é um mecanismo que pode fazer parte da composição. O ilustrador Prokhorov faz jus de elementos visuais e da cor para caracterizar o animal felino.

- Como já comentado a Ficha de Análise 2 corresponde a uma Estampa Localizada que faz o uso de fundamentos de Design [técnicas visuais, cor, recorte] para transmitir a temática ficção científica bem como dos conceitos de Geometria. Trabalha com uma junção de Grades [Figurativa & Aleatória] e com a transformação de um polígono, sendo que este é dividido para fazer parte da Grade Aleatória, enquanto na Grade Figurativa o que ocorre é uma distinção entre os personagens.
- A Ficha de Análise 3 refere-se a uma Estampa Corrida elaborada pelos artistas islâmicos os quais aplicaram conceitos geométricos e indiretamente dos fundamentos de design, visto que se trata de uma obra antiga antes da terminologia Design ser aplicada, ou seja, mesmo sem existir um termo específico para a técnica visual que eles estavam trabalhando eles executavam. Outro fator que pode ser observado na análise desta superfície foi o fato que devido ao deslize em que o módulo ‘pula’ uma forma da grade resulta num fechamento aparentando a superfície ter dois módulos – a Figura 200 ilustra esse fechamento.



**Figura 200 – Detalhe da Repetição do Módulo.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

- Já a Ficha de Análise 4 corresponde a uma superfície com um módulo sem encaixe entre as suas fronteiras, porém, faz o uso da simetria para gerar a composição dos motivos, também aplica técnicas visuais para gerar a superfície. Com relação à Geometria utiliza dos mecanismos da simetria para gerar a Grade e repetir o módulo.

Observou-se nas Fichas de Análise que com o conhecimento da Geometria torna-se viável a configuração da superfície. E quando atrelada ao Design de Superfície tende a algo aplicável ao projeto.

## 8 Conclusão

A Geometria esta presente em praticamente em tudo desde uma colmeia [com seus formatos hexagonais] até em grandes construções arquitetônicas, pois, esta faz parte do campo da matemática que trabalha com, por exemplo, formas, dimensões, proporções e perspectivas. Alguns povos, como os islâmicos, perceberam ela como um mecanismo para criar composições que expressassem a sua crença, ou seja, eles não apenas contemplam a Geometria, mas sim, usufruíam de seus princípios para construir mosaicos que são exemplos de qualidade em Design de Superfície – até hoje. Além destes povos outros pesquisadores e artistas também perceberam que este campo da matemática pode acrescentar conteúdo no que se refere a pavimentação. Isto é, Deledicq (1997), Barbosa (2010) e Sallum (2010) buscaram na Geometria modelos de arranjos e/ou desconstrução da figura geométrica que podem gerar inúmeras possibilidades.

Por exemplo, tendo como base os conceitos de pavimentação um mesmo quadrado pode ter vários arranjos modificando apenas o tipo de simetria e os motivos, como pode ser visto na Figura 110 [página 119 desta dissertação]. Na Figura 201 foi trabalhado com a mesma forma orgânica e quadrado, entretanto, com tipos diferentes de simetria, sendo assim, o resultado final são dois polígonos figurativos de mesma área. Isto se deve ao fato de que foi utilizada a mesma Forma Vermelha e com repetição equivalente, porém, estes Polígonos Figurativos apresentam formatos distintos.



Figura 201 – Exemplo de Desconstrução da Forma Usando Simetrias. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

Desta forma, o Design se apropria dos conhecimentos geométricos para configurar os seus projetos. No sentido que ele recria a forma, como pode ser observado na Figura 46 [página 53 desta dissertação] em que os círculos, planos e as retas são a base para criar um objeto tridimensional da peça 'Lego'. Do mesmo modo o Design de Superfície usufrui dos mecanismos geométricos para configurar os seus projetos – como foi demonstrado nos trabalhos de Silveira (2011) e Estol (2009).

Assim, entender os termos e as técnicas permite aos alunos e/ou profissionais relacionar conceitos com atividades práticas, isto é, internalizar os fundamentos, e, por conseguinte, exercitá-los contribuem para desenvolver a percepção de como criar um padrão a partir de uma técnica. Nota-se que o domínio da Geometria significa '**Saber como fazer**', ou seja, ao compreender e internaliza os fundamentos desta área da matemática tem a possibilidade de

criar inúmeros padrões. Ao mesmo tempo em que quando este conhecimento se conecta com os fundamentos de Design de Superfície as possibilidades se ampliam, pois, o **‘Saber como fazer’** se torna um **‘Saber para fazer’**. Isto pode ser observado no experimento que ao adquirir novos conhecimentos abre as portas para outras aplicações ou formas de executar o processo de criação de padronagens, como foi dito pelo aluno Paulo em que quando aprendeu sobre a técnica Envelope percebeu que poderia aplica-la em outros projetos. Porém, isto não quer dizer que a falta domínio da Geometria possa impedir de gerar superfícies, pois, a aluna Anita conseguiu criar a composição [Figura 188 página 181 desta dissertação]. Por conseguinte, segundo Anita, com o domínio dos conceitos e das técnicas ela teve mais facilidade para construir/compor uma superfície. Isto revela que compreender e internalizar conceitos, técnicas e princípios relacionados a Geometria é relevante, pois, tende a agregar/gerar mais conhecimento e fazer com que o aluno e/ou profissional tenha o domínio e consiga executar a atividade.

Além disso, o *‘Maracatu de Superfície’* foi de grande valia, por conta que pode ser trabalhado de modo conjunto as teorias geométricas [técnicas Mosaicos, *Tessellation* e o Envelope] com o Fundamentos de Design de Superfície gerando resultados satisfatórios – ampliando as perspectivas de configuração de um padrão. Ou seja, o aluno e/ou profissional pode se apropriar dos conceitos apresentados sobre as técnicas dos Mosaicos, *Tessellation*, Metamorfose, Infinito, Envelope [*pavages*] e o *Rapport*, e, assim, aplica-las em seus projetos [gráficos, têxtil e web]. De maneira que estas técnicas podem ser executadas manualmente ou por meio de programas gráficos, como demonstrado no Experimento [seção 6.2] e na Oficina do CIDI [Apêndice 6] – nesta dissertação programa escolhido foi o da Adobe *Illustrador* CS6.

Com isso, este estudo permitiu perceber as similaridades como um mecanismo de análise para entender como elas se comportariam nas técnicas, ou melhor, ao entender os termos pode-se buscar dentro do processo de configuração de cada técnica características essenciais presente no processo de configuração de superfícies como, por exemplo, Grade, Simetria, Sistema de Repetição, Polígono, Módulo e Encaixe. Com isso, descobrindo as semelhanças e diferenças entre as técnicas demonstradas nesta pesquisa [o Quadro 13 página 161 dessa dissertação, ilustra essa análise].

Os conceitos de Wong (2010), Rütshilling (2008), Gomes e Machado (2010) e Dondis (2007) contribuíram para contextualizar, por exemplo, a construção de elementos visuais e modelos/arranjos de grades. Procurou-se também definir alguns fundamentos de design que estão presentes no processo projectual de artefatos como: estudos referentes à linguagem visual; a criatividade; técnicas visuais. Pois, estes podem auxiliar na configuração de uma superfície. Esta base teórica ajudou na análise das superfícies [Capítulo 7], em que foi observado aspectos geométricos e de Design de Superfície são a essência para a geração de um padrão. De modo que estes estão inerentes na padronagem criada mesmo que seja um projeto antigo [Mosaico | Ficha 3 página 202 desta dissertação] é possível perceber características peculiares referente ao que é chamado hoje de Design.

No âmbito profissional esta pesquisa demonstrou alguns exemplos de pavimentação configurados por Silveira (2011) e Renata Rubim (2014) em que estes comprovam a viabilidade

tecnológica de configurar projetos com, por exemplo, formas mais orgânicas, assim, as técnicas exemplificadas nesta dissertação também são viáveis para a criação de projetos de pavimentação na área de decoração de ambientes. Além desta área a aplicabilidade das técnicas pode também ser utilizada em projetos gráficos [impressos, Web] ou têxtil. Como pode ser observado projeto da Ficha Número 2 [têxtil] e no projeto para o Tema do Google Chrome na Figura 56<sup>43</sup> [página 65 desta dissertação].

Com relação, aos desdobramentos desta pesquisa seria verificar a aplicabilidade de todas as técnicas no processo de produção na indústria têxtil bem como o aprofundamento dos padrões do tipo infinito, e, assim, conferir a viabilidade na indústria.

---

<sup>43</sup> Pode ser baixado pelo link: < <https://www.mychrometheme.com/t/c9mz8pq41scf6v15thck50hki> >

## Referências

- Agência Social Tag Mídias Sociais. **De onde vêm as boas idéias?** (dublado). Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=ICxBDZDQ7LQ>> . Acesso em: 30 de abril de 2012.
- AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Fundamentos de Design Criativo**. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- ANJOS, Anna. **Carnaval Multicultural do Recife 2011**. Site do portfólio da designer e ilustradora Anna Anjos. Disponível em < <http://www.behance.net/gallery/Multicultural-Carnival-of-Recife/1237481>>. Acesso em: 31 de janeiro de 2014.
- ARTE NO CORPO. **Historia da Henna**: sua origem. Site com um conteúdo referente a tipos de aplicações no corpo como tatuagens. Disponível em < <http://www.artenocorpo.com/178/historia-da-henna-sua-origem>>. Acesso em 27 de dezembro 2013.
- ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira. A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 29, p.108-118, maio/ago. 2005.
- BALOGH, Marcela. **Significados de Cabra-macho**. Dicionário Informal é um dicionário gratuito em os usuários colocam definições para expressões ou palavras que não estão no dicionário. Disponível em: < <http://www.dicionarioinformal.com.br/cabra-macho/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2010.
- BANN, David. **Novo Manual de Produção Gráfica**. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- BARBOSA, Ruy Madsen. **Descobrendo Padrões em Mosaicos**. São Paulo: Atual, 2010.
- BARRETO CAMPELLO, Sílvio. Aprendizagem mediada por computador: uma proposta para estudos de usabilidade. In: Carla Galvão Spinillo; Stephania Padovani; Petrônio Bendito. (Org.). **Selected Readings on Information Design: communication, technology, history and education**. Curitiba: SBDI, 2010, v. 1.
- BENJAMIN, Roberto Emerson Câmara. **Folguedos e Danças de Pernambuco**. Recife: Fundação de Cultura Cidade do Recife, 1989.
- BETTOCCHI, Eliana. Linguagem. In: COELHO, Luiz Antonio L. **Conceitos Chaves em design**, Ed. PUC-Rio: Rio de Janeiro, 2011, p. 41 - 42.
- BLOG DU CLUB DE MATHS. **Pavage**. Blog francês dedicado a conhecimentos do clube de matemáticos. Disponível em: < <http://blog.crdp-versailles.fr/5e4annee2011/index.php/post/27/01/2012/S%C3%A9ance-du-27-janvier-2012>>. Acesso em: 27 maio de 2012.
- BETTOCCHI, Eliana. Linguagem Visual. In: COELHO, Luiz Antonio L. **Conceitos Chaves em design**, Ed. PUC-Rio: Rio de Janeiro, 2011, p. 157 - 158.

BOMENY, Maria Helena Werneck. **O panorama do design gráfico contemporâneo: a construção e a nova ordem.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

BORGES, Gabriella Paula. **William Morris.** Blog referente a matéria de História e Teoria das Artes e Arquitetura II, da turma de 2009, do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: < <http://thaa2.wordpress.com/category/gabriella-paula-borges/> >. Acesso em: maio de 2012.

BONSIEPE, Gui. **Design, Cultura e Sociedade.** São Paulo: Blucher, 2011.

BULCÃO, Athos. Fundação Athos Bulcão. **Instituto de Artes da Universidade de Brasília.** Disponível em < <http://fundathos.org.br/galeriavirtual> > 05 de outubro de 2012.

CARMO, Manfredo P. do. **Elementos de geometria diferencial.** Elementos de geometria diferencial. Brasília: Ao Livro Técnico, 1971.

CARDOSO, Rafael. **O Design Brasileiro antes do design:** aspectos da história gráfica, 1870-1960. São Paulo: Cosac Naify, 2005.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design.** São Paulo: Blucher, 2008.

CASTILHO, João Carlos Amarante; GARCIA, Antônio Carlos de Almeida. **Matemática sem mistérios:** Geometria Plana e Espacial. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

CERVO; Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica.** 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2009.

CIPINIUK, Alberto. Estética. In: COELHO, Luiz Antonio L. **Conceitos Chaves em design,** Ed. PUC-Rio: Rio de Janeiro, 2011, p. 32 – 35.

CHONG, Adrew. **Animação Digital.** Porto Alegre: Bookman, 2011

COELHO, Luiz Antonio L. (org.). **Conceitos-chaves em design.** Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2011.

Comercio Aqui. **Engradado.** Site de busca de produtos. Disponível em < <http://comercioaqui.com/?d=index&a=index&f=promocao&id=128> >. Acesso em 26 de dezembro de 2013.

CONTÉM DESIGN. **Embalagens.** Página do facebook com o intuito ajudar alunos de design e áreas afins indicando sites, livros, tutoriais, revistas. Disponível em: < <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.241338522677528.1073741833.241131756031538&type=3> > Acesso em: 27 de novembro de 2013. 2013a.

CONTÉM DESIGN. **DG | graphicDesign.** Página do facebook com o intuito ajudar alunos de design e áreas afins indicando sites, livros, tutoriais, revistas. Disponível em: < <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.245653188912728.1073741850.241131756031538&type=3> > Acesso em: 14 de dezembro de 2013. 2013b.

CONTÉM DESIGN. **Superfícies**. Página do facebook com o intuito ajudar alunos de design e áreas afins indicando sites, livros, tutoriais, revistas. Disponível em: < <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.286316894846357.1073741881.241131756031538&type=3>> Acesso em: 30 de maio de 2013. 2013c.

CONTÉM DESIGN. **Tecnologia&Design**. Página do facebook com o intuito ajudar alunos de design e áreas afins indicando sites, livros, tutoriais, revistas. Disponível em: < <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.271653279646052.1073741873.241131756031538&type=3&uploaded=3>> Acesso em: 27 de novembro de 2013. 2013d.

CONTÉM DESIGN. **Product Design**. Página do facebook com o intuito ajudar alunos de design e áreas afins indicando sites, livros, tutoriais, revistas. Disponível em: < <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.241578105986903.1073741835.241131756031538&type=3>> Acesso em: 17 de dezembro de 2013. 2013e.

CONTÉM DESIGN. **ilustre...artistas**. Página do facebook com o intuito ajudar alunos de design e áreas afins indicando sites, livros, tutoriais, revistas. Disponível em: < <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.241578105986903.1073741835.241131756031538&type=3>> Acesso em: 17 de dezembro de 2013. 2013f.

CONTRAPUNTO. **Maratón – Starters=Finishers**. Site da agência Contrapunto. Disponível em: < <http://www.contrapunto.es/portfolio-item/maraton-startersfinishers/> > Acesso 3 de julho de 2013.

COTO, Gabriela Cordioli; NETO, Luís Moretto; PACHECO, Andressa Saazaki. Criatividade dentro da Educação: um estudo de caso do Curso de Administração da UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. **Revista de Ciências da Administração**. Santa Catarina, V. 11, n. 24, maio/ago de 2009. Disponível em < <http://150.162.1.115/index.php/adm/article/view/12188> > Acesso em: 30 de junho de 2013.

DELEDICQ, André. **Le monde des pavages**. Paris: ACL – Éditions, 1997.

Design Univatels. **Materiais e Processos de Produção Aplicados ao Design Gráfico**. Disponível em: < <http://designunivates.blogspot.com.br/2011/06/materiais-e-processos-de-producao.html> > Acesso em 9 de maio de 2012.

Design de Superfície. **Fundamentos**. Site que apresenta um curso interativo de design de superfície com intuito de divulgar conceitos fundamentais do Design de superfície. Disponível em: < <http://penta.ufrgs.br/~evelise/DSuper/fundamen.htm>> Acesso em maio de 2012.

DOREEN, Koh Yan Fun; ERVINE, Lin Shengwei; JANICE, Teo Hui Xin; LIAN, Tay Woo; SAN, Lim Keng. **The Mathematics Behind the Art of M. C. Escher**. Site criado pelos alunos do módulo GEK1518 “Mathematics in Art and Architecture”, ministrada pelo Professor Associado Helmer Aslaksen do departamento de matemática da National University of Singapore. Disponível em: < <http://www.math.nus.edu.sg/aslaksen/gem-projects/maa/0203-2-03-Escher/>> Acesso em março de 2012.

DORFLES, Gillo. **O design industrial: e a sua estética**. Lisboa: Ed. Presenca, 1991

DONDIS, Donis A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DROUIN, Christian. *Introduction aux pavages : présentation du dossier. Équipe académique mathématiques*, Bordeaux, novembro 2002. Disponível em: < Introduction aux pavages : présentation du dossier >. Acesso em: 24 de outubro de 2012.

DROUIN, Christian. *Généralités sur les pavages. Équipe académique mathématiques*, Bordeaux, novembro 2002. Disponível em: < [http://mathematiques.ac-bordeaux.fr/profplus/docmaths/pavages/pavage\\_1.htm](http://mathematiques.ac-bordeaux.fr/profplus/docmaths/pavages/pavage_1.htm) >. Acesso em: 24 de outubro de 2012.

EDWARDS, Clive. **Como Compreender Design Têxtil: guia rápido para entender estampas e padronagens**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

ELAM, Kimberly. **Geometria do design: estudos sobre proporção e composição**. São Paulo: Cosac Naify, 2010.

ESCHER, M. C. M.C. **Escher - Gravura e Desenhos**. Editora: Taschen do Brasil, 2008.

ESTAMPAWEB. **Impressão em Serigrafia (Silk-screen) – Passando o rodo**. Site contendo informações sobre estamperia. Disponível em: <<http://estampaweb.com/2012/05/impressao-em-serigrafia-silk-screen-passando-o-rodo/>>. Acesso em: 26 de abril de 2014.

ESTOL, C. C. ; PERONDI, E. ; TEIXEIRA, F. G. Design de Superfície de Produtos com Formas Tridimensionais Não Planificáveis. In: 9 **Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, 2010, São Paulo.

ESTOL, C. C. **Desenvolvimento de um Método de Controle de Distorção para Aplicação em Problemas de Design de Superfície de Formas Tridimensionais Não Planificáveis**. 2009. 136 p. Dissertação (Mestrado em Design - Ênfase em Design e Tecnologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul.

ERNST, Bruno. **O Espelho Mágico de M. C. Escher**. Berlin: Taschen, 2012.

EPPINGHAUS, Roberto. *Gestalt*. In: COELHO, Luiz Antonio L. **Conceitos Chaves em design**, Ed. PUC-Rio: Rio de Janeiro, 2011, p. 146 - 149.

EUCLIDES. **Os elementos/Euclides**. Tradução e introdução: Irineu Bicudo. São Paulo. Editora: UNESP, 2009.

FANTINEL, Patricia; RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. TAXIONOMIA EM DESIGN DE ESTAMPARIA. **II Colóquio de Moda**, Salvador, outubro, 2006. Disponível em: < <http://www.coloquiomoda.com.br/anais/2-coloquio-de-moda-artigos.php>> Acesso em: 22 de janeiro de 2014.

FLICKR. **FLICKR**. Site de busca de imagens [fotografias, ilustrações, foto montagem, entre outras] e vídeos. Disponível em: < <http://www.flickr.com/> >. Acesso em: 29 de Janeiro de 2014.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado**: por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

FRANCO, João Paulo Pereira Diniz. **Illustrator – Scripts & Scriptographer**. Blog referente a tutoriais de programas gráficos. Disponível em: <<https://joaofaraco.com.br/destaques/illustrator-scripts-scriptographer/>>. Acesso em: junho de 2012.

FONTE, Cidália C. Ppt de aula Departamento de Matemática Faculdade de Ciências e tecnologia Universidade de Coimbra. Título 'Superfícies e Sólidos' data do arquivo 23 de fevereiro de 2009. Disponível em <[http://www.mat.uc.pt/~cfonte/docencia/Geometria%20\\_Descritiva/](http://www.mat.uc.pt/~cfonte/docencia/Geometria%20_Descritiva/)> acesso em 6 de novembro 2013.

GERINO, Manuela. Homens do Art Nouveau: Victor Horta. **GNT**, 30 de março de 2010, História da Moda. Disponível em <<http://www.fashionbubbles.com/historia-da-moda/homens-do-art-nouveau-victor-horta-parte-15/>> Acesso em: maio de 2012.

GHEDIN, Evandro. **Teorias Psicopedagógicas do Ensino Aprendizagem**. Boa Vista: UERR Editora, 2012.

GOMES, Luiz Antonio Vidal de Negreiros; MACHADO, Clarice Gonçalves da Silva. **Design: Experimental em desenho**. 2.ed. Porto Alegre: Ed. UniRitter, 2010.

GOMES, Luiz Antonio Vidal de Negreiros. **Criatividade**: projeto <desenho> produto. Santa Maria,RS: sCHDs Editora, 2004.

GOMES, Luiz Antonio Vidal de Negreiros. **Desenhando**: um panorama dos sistemas gráficos. Santa Maria: Ed. UFSM, 1998.

GOOGLE. **Google Imagens**. Site de busca de imagens [fotografias, ilustrações, foto montagem, entre outras]. Disponível em: <[https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&ei=P\\_HoUsr2KsnmkAfu4IDgDA&ved=0CAMQqi4oAg](https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&ei=P_HoUsr2KsnmkAfu4IDgDA&ved=0CAMQqi4oAg)>. Acesso em: 29 de Janeiro de 2014.

GRUBAN. **Tessellation in Alhambra**. 2005, 800 × 533 pixels. Disponível em: <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tassellatura\\_alhambra.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tassellatura_alhambra.jpg)> Acesso em: 8 de maio 2012.

GUBERT, Marjorie Lemos. **Design de Interiores**: A padronagem como elemento compositivo do ambiente contemporâneo. 2011. 161p. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul.

HEEMANN, C Christiane. Teoria da Atividade e o Ensino de Línguas. In: **VI Encontro do Círculo de Estudos Linguísticos do Sul - CELSUL, 2004**, Florianópolis. Caderno de Resumos do VI CELSUL, 2004.

HILBERT, David. **Fundamentos da geometria**. Lisboa: Gradiva, 2003.

ISIDORO, Carla Couto. **A arte impossível e solitária de Escher**. Jc online. Disponível em: <[http://www2.uol.com.br/JC/\\_1998/2308/cc2308e.htm](http://www2.uol.com.br/JC/_1998/2308/cc2308e.htm)> acesso 30 de dezembro de 2011.

JABLAN, Slavik V. *Theory of Symmetry and Ornament*. Beograd: Matemacki Institut, 1995.

JOLY, Martine. *Introdução à análise da imagem*. Campinas: Papyrus, 2010.

JONES, Owen. *A gramática do ornamento*: ilustrado com exemplos de diversos estilos de ornamento. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

LAM, Chow Hon. *NIKE Tee Shirt Design and Illustration 2010 – 2011*. Site Flying Mouse 365 que contém os trabalhos de Chow Hon Lam .Disponível em: <  
<http://flyingmouse365.com/blog/?p=330>> Acesso em: 28 de janeiro de 2013.

LE COADIC, Yves-François. *A ciência da informação*. Brasília: Briquet de Lemos, 2004.

LEHMANN, Charles H. *Geometria Analítica*. São Paulo: Globo, 1998.

LEITE, Sylvia Virginia Andrade. *O Simbolismo dos Padrões Geométricos da Arte Islâmica*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2007.

LEVINBOOK, Miriam. *Design de Superfície*: técnicas e processos em estamperia têxtil para produção industrial. 2008. 104 p. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo.

LEVITIN, Daniel J. *A música no seu cérebro*: A ciência de uma obsessão humana. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2010.

Licenciatura em Ensino da Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. **M. C. Escher**. Trabalho realizado para uma disciplina tendo como tema ‘Da Matemática à Reflexão sobre a Matemática’ leccionada pela Professora Olga Pombo no ano lectivo de 2001/2002 . Disponível em: <  
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/escher/gravuras2.html> > Acesso em novembro de 2011.

LIMA, Bel Andrade. *Projeto Cenográfico Carnaval do Recife 2013*. Site do portfólio da designer e ilustradora Bel Andrade Lima. Disponível em < <http://www.belandradelima.com.br/Projeto-Cenografico-Carnaval-do-Recife-2013> >. Acesso em: 31 de janeiro de 2014.

LIMA, Marco Antonio Magalhães. Qualidade. In: COELHO, Luiz Antonio L. *Conceitos Chaves em design*, Ed. PUC-Rio: Rio de Janeiro, 2011, p. 110-111.

LIMA, Ricardo Oliveira da Cunha. *Análise da Infografia Jornalística*. 2009. 143 p. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Escola Superior de Desenho Industrial, Rio de Janeiro.

LÖBACH, Bernd. *Design industrial*: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard blücher Ltda., 2001.

LOCHER, J.L. *The Magic of M. C. ESCHER*. London: Thames & Hudson, 2006.

LOPES, Lincoln da Cunha. **Controle metrológico da cor aplicada à Estamparia Digital de materiais têxteis**. 2009. 142 p. Dissertação (Mestrado em Metrologia para Qualidade e Inovação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LUBART, Todd. **Psicologia da criatividade**. Porto Alegre: artmed, 2007.

LUPTON, Ellen; PHILLIPS, Jennifer. **Novos Fundamentos do Design**. São Paulo: Cosac & Naify, 2008.

MAGANO, Marina Bueno. **Estamparia & Design Têxtil**. Site com conteúdo sobre estamparia e suas técnicas. Disponível em: <<http://www.eba.ufrj.br/estamparia/index.html>> Acesso em: 13 de abril de 2014.

MARIMEKKO. **Marimekko Fabric Printing**. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=xY8QoWl\\_SdI](https://www.youtube.com/watch?v=xY8QoWl_SdI)> . Acesso em: 24 de abril de 2014.

MATEUS, Luís Miguel Cotrim. **Estudo das superfícies**. 2006. Disponível em: <<http://home.fa.utl.pt/~correia/00%20Estudo%20Superficies-1-LMateus.pdf>>. Acesso em: 09 dezembro de 2013.

MCCARTHY, Courtney Watson. **M. C. Escher: Desplegando a Escher | Descobrimo a Escher**. Tailândia: Ilus Books, 2011.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. São Paulo: Atlas, 2000.

MIRANDA, Danielle de. **Intersecção de retas concorrentes**. Site 'Mundo da Educação' contendo texto para ajudar no ensino escolar. Disponível em <<http://www.mundoeducacao.com/matematica/interseccao-retas-concorrentes.htm>> Acesso em: 21 de abril de 2014.

MORAES, Dijon De. **Análise do design brasileiro: entre mimese e mestiçagem**. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

MUNARI, Bruno. **Artista e designer**. Lisboa: Presenca, 1984.

NEIRA, Luz García. **Design Têxtil**. Site da Profa. Dra. Luz García Neira com textos, técnicas e imagens referente ao design têxtil e suas origens. Disponível em: <[http://www.designtextil.com.br/digitais\\_23.html](http://www.designtextil.com.br/digitais_23.html)>. Acesso em: 1 de abril de 2013.

NEIRA, Luz García. **Estampas na tecelagem brasileira. Da origem à originalidade**. 2012. 307 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16133/tde-28112012-101324/pt-br.php>>. Acesso em: 22 de março de 2014.

NEVES, Jorge. **Manual de Estamparia Têxtil**. Escola de Engenharia Universidade Minho: F.S.E. Portugal. 2000.

NOBLE, Ian; BESTLEY, Russell. **Pesquisa visual**: introdução às metodologias de pesquisa em design gráfico. Porto Alegre: Bookman, 2013.

NOJIMA, Vera. Significado. In: COELHO, Luiz Antonio L. **Conceitos Chaves em design**, Ed. PUC-Rio: Rio de Janeiro, 2011a, p. 85 - 87.

NOJIMA, Vera. Símbolo. In: COELHO, Luiz Antonio L. **Conceitos Chaves em design**, Ed. PUC-Rio: Rio de Janeiro, 2011b, p. 161 – 163.

OLIVEIRA, Marta Kihl de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2010.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e processos de criação**. Petrópolis: Vozes, 2008.

PENFOLD, Mark. A origem científica da criatividade. **Computer arts Brasil**. São Paulo: Editora Europa, n.38, pp. 58-59, out. 2010.

PENNICK, Nigel. **Geometria Sagrada**: simbolismo e intenção nas estruturas religiosas. São Paulo: Editora Pensamento, 1980.

PETTERSSON, Rune. Information Design 2: Text Design [Internet]. Austria: IIID Public Library; 2013 [acesso em 5 de agosto de 2014]. Disponível em: [www.iiid.net](http://www.iiid.net)

PETTERSSON, Rune. Information Design: It Depends [Internet]. Austria: IIID Public Library; 2012 [acesso em 5 de agosto de 2014]. Disponível em: [www.iiid.net](http://www.iiid.net)

PINTEREST. **Pinterest**. Site de busca de imagens [fotografias, ilustrações, foto montagem, entre outras] e vídeos. Disponível em: < <http://www.pinterest.com/>>. Acesso em: 29 de Janeiro de 2014.

PORGUAL, Cristina. Questões complexas do design da informação e de interação. **Revista brasileira de design da informação**, Vol. 7, No.2, 1-6, dezembro 2010.

PROJECT STICKY. **HEAT SENSITIVE PAINT BY SHI YUAN**. Site que contempla produtos tecnológicos, reportagens, tutoriais e muito mais. Disponível em < <http://www.projectsticky.com/blog/wall-art/heat-sensitive-paint-by-shi-yuan/> >. Acesso em 27 de outubro de 2013.

PROJETO APOEMA. **Confecção de mini-livro**. *Blog* do Projeto Apoema de educação ambiental. Disponível em < <http://projetoapoema.blogspot.com.br/2013/01/confeccao-de-mini-livro.html> >. Acesso em 27 de dezembro de 2013.

RED DOT AWARD. **Red dot award: design concept**. Site que apresenta os trabalhos premiados tendo como participantes os designers, fabricantes de todo o mundo. A comissão julgadora é composta por renomados designers e especialistas, destaca-se pelo pensamento inovador, e considera que os critérios de seleção, tais como funcionalidade, conteúdo simbólico e emocional, bem como a sustentabilidade e durabilidade. Disponível em < <http://www.red-dot.sg/de/online-exhibition/?rid=234?rid=234>>. Acesso em 30 de junho de 2013.

REBOUÇAS, Fernando. **Arts and Crafts**. Página InfoEscola foi criada para ajudar os alunos em diversos assuntos como história, matemática entre outros. Disponível em < <http://www.infoescola.com/movimentos-artisticos/arts-and-crafts/>>. Acesso em 12 de março de 2014.

RICH, Barnett. **Teoria e problemas de geometria**: inclui geometrias plana, analítica e de transformação. Porto Alegre: Bookman, 2003.

ROTELLI, Nathália Barros Abate. **O Estilo do Art Nouveau**. Blog referente a matéria de História e Teoria das Artes e Arquitetura II, da turma de 2009, do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: < <http://thaa2.wordpress.com/category/nathalia-barros-abate-rotelli/> >. Acesso em: maio de 2012.

RUBIM, Renata. **Renata Rubim**: Design & Cores. Site com os projetos do escritório Renata Rubim: Design & Cores. Disponível em: < <http://renatarubim.com.br/>> Acesso em: 18 de agosto 2014.

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Áreas de interesse**. Disponível em: < <http://penta.ufrgs.br/~evelise/areasdeint.htm> > Acesso em: 10 de maio de 2012.

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Design de Superfície**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2008.

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Conceito**. Definição de design de superfície, 2006. Disponível em <<http://www.nds.ufrgs.br/novo/index.html>>. Acesso em outubro de 2011.

RYONET. **Automatic Screen Printing Presses**. Site de vendas. Disponível em < <http://www.silkscreeningsupplies.com/automatic-screen-printing-presses>> Acesso em: 21 de abril de 2014.

School of Art Games and Animation [SAGA]. **Autodesk Maya Módulo III**: Render, 2- 30 de agosto de 2014. Material didáticos fornecidos durante o curso Start da SAGA Recife [cursado pela autora].

SALES, Gabriela. **Guia DIY: os tipos de amarrações de tie-dye**. Blog sobre dicas de beleza, moda. Disponível em < <http://ricademarre.com.br/?tag=tie-dye>>. Acesso em 12 de março de 2014.

SALLES, Cecilia Almeida. **Gesto Inacabado**: Processo de Criação artística. São Paulo: Annablube, 2009.

SALLUM, Elvia Mureb. Ladrilhamentos. **Matemateca IMEUPS**. São Paulo 1 de fevereiro de 2010, Textos, Matemateca. Disponível em < <http://www.ime.usp.br/~matemateca/textos.htm>>. Acesso em: maio de 2012.

SAMPAIO, João Carlos Vieira. **Uma introdução à topologia geométrica**: passeios de Euler, superfícies, e o teorema das quatro cores. São Carlos: EdUFSCar, 2008.

SANTOS, Felipe; OLIVEIRA, Graziela. Invenção brasileira, 'lâmpada de garrafa pet' é usada na África e na Ásia. **G1**, Triângulo Mineiro, 07 de junho de 2012. Notícia. Disponível em < <http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/2012/06/invencao-brasileira-lampada-de-garrafa-pet-e-usada-na-africa-e-na-asia.html>>. Acesso em: 2 de julho 2013.

SECRETARIA DE TURISMO DE PERNAMBUCO. **Carnaval 2012 Turismo Pernambuco**. Álbum do carnaval 2012 do Flickr oficial da Setur-PE [secretaria de turismo de Pernambuco]. Disponível em: < <http://www.flickr.com/photos/turismopernambuco/sets/72157629369543363/with/6911710361/>>. Acesso em: 29 de Janeiro de 2014.

SCHWARTZ, Ada Raquel Doederlein. **Design de superfície**: por uma visão projetual geométrica e tridimensional. 2008. 200 p. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial – Área de concentração: Desenho de Produto) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru.

SCHWARTZ, Ada R.; NEVES, A. F.; NASCIMENTO, Roberto Alcarria do; A Utilização das Simetrias no Design de Superfície. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, Curitiba, v. 7, 2006.

SILVEIRA, Flávia Lopes da. **Uso de usinagem por jato de água, usinagem por controle numérico computadorizado e corte a laser no design de superfícies tácteis a partir de padrões modulares encaixáveis em ágata e cedro**. 2011. 152 p. Dissertação (Mestrado em Design com ênfase em Design e Tecnologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SOARES, Marco. MSPC - Informações Técnicas. **Algumas curvas e superfícies II**. Site com um conteúdo relacionado a ciência [matemática, física etc.]. Disponível em : < [http://www.mspc.eng.br/matm/curv\\_sup02.shtml#helicoide](http://www.mspc.eng.br/matm/curv_sup02.shtml#helicoide) > Acesso em: 7 de dezembro de 2013.

Sociedade Brasileira de Design da Informação. Disponível em: <<http://www.sbdi.org.br/>> dia 07 de maio de 2012.

Só Matemática. **Dicionário Matemático letra S**. Trata-se de é um site educacional tendo como foco a matemática, além disso, é recomendado pelos professores na maioria das escolas do Brasil e classificado pelo Google como o site de Matemática mais referenciado do mundo. Disponível em: < <http://www.somatematica.com.br/dicionarioMatematico/s.php> > Acesso em: 16 de novembro de 2013a.

Só Matemática. **Dicionário Matemático letra P**. Trata-se de é um site educacional tendo como foco a matemática, além disso, é recomendado pelos professores na maioria das escolas do Brasil e classificado pelo Google como o site de Matemática mais referenciado do mundo. Disponível em: < <http://www.somatematica.com.br/dicionarioMatematico/p.php>> Acesso em: 16 de novembro de 2013b.

Só Matemática. **Dicionário Matemático letra L**. Trata-se de é um site educacional tendo como foco a matemática, além disso, é recomendado pelos professores na maioria das escolas do Brasil e classificado pelo Google como o site de Matemática mais referenciado do mundo.

Disponível em: < <http://www.somatematica.com.br/dicionarioMatematico/s.php> > Acesso em: 16 de novembro de 2013c.

Só Matemática. **Retas**. Trata-se de é um site educacional tendo como foco a matemática, além disso, é recomendado pelos professores na maioria das escolas do Brasil e classificado pelo Google como o site de Matemática mais referenciado do mundo. Disponível em: < <http://www.somatematica.com.br/emedio/retas/retas.php>> Acesso em: 16 de novembro de 2013d.

SORGER, Richard; UDALE, Jenny. **Fundamentos de Design de Moda**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SOUZA, Cícero Monteiro de. **Geometria Descritiva: o método das projeções cotadas, o sistema mongeano de representação (complementação)**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2002.

SOUSA, Sílvia Daniela Moreira de. **Têxtil do Marco: malha trama e estamparia têxtil industrial**. 2013. 170 p. Dissertação (Mestrado em Design do Vestuário e Têxtil) – Instituto Politécnico de Castelo Branco da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa. Disponível em <<http://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/1880>> Acesso em: 13 Janeiro de 2014.

SUDSILOWSKY, Sérgio. Epistemologia e Superfícies Projetadas. In: **P&D Design - Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, 2008, São Paulo. 8o congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design - Caderno de Resumos & Programação. São Paulo: Senac, 2008. v. 1.

SUDSILOWSKY, Sérgio. Design de Superfície: novo campo ou hibridismo? In: **Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, Curitiba, v. 7, 2006.

SUONO, Celso Tetsuro; BERTON, Tamissa Juliana Barreto; PIRES, Gisely Andressa. A Construção de Parâmetros para o Ensino do Desenho de Estamparia Corrida. In: **Graphica 2013 - XXI Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e X International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design**, 2013, Florianópolis-SC. Anais do Graphica 2013, 2013.

TARTAGLIA. **Mosaico en la Alhambra 2**. 2002, 527 × 319 pixels. Disponível em: < [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mosaico\\_alhambra2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mosaico_alhambra2.jpg)> Acesso em: 8 de maio 2012.

TEIXEIRA DE FREITAS, R. O. **Design de Superfície: ações comunicacionais táteis nos processos de criação**. São Paulo: Editora Blucher, 2011.

TEIXEIRA, Fábio Gonçalves; SILVA, Régio Pierre da.; SILVA, Tânia Luisa K. da.; BRUNO, Fernando Batista. **Hypercal GD**. “Ambiente de Aprendizagem Hiperfídia - começou a ser utilizado na

disciplina "Geometria Descritiva III - Estudo de Superfícies" no segundo semestre de 1999 em uma turma piloto". Desde então, ele tem sido adotado como fundamental ferramenta de apoio de ensino-aprendizagem na maioria das turmas de Geometria Descritiva da UFRGS. Disponível em: < <http://www.gd.ufrgs.br/hypercal/Indice.htm> >. Acesso em: 20 de novembro de 2013.

The M.C. Escher Company B.V.. **The Official M.C. Escher**. Site oficial de M. C. Escher em que apresenta todo conteúdo referente às obras deste artista como também uma biografia. Disponível em: < <http://www.mcescher.com/> >. Acesso em: 20 de abril de 2012.

TORRE, Saturnino de la. **Dialogando com a criatividade**: da identificação à criatividade paradoxal. São Paulo: Madras, 2005.

TWYMAN, Michael. Using Pictorial Language: A discussão das dimensões do problema. Editado por Thomas M. Duffy e Robert Waller. **Designing Usable Texts**. Editora Academic Press, Londres, 1985. Capítulo 11. Pags (pp.245-pp311).

UNESCO. **Indonesian Batik**. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=wylWYSHkzoQ> > . Acesso em: 3 de abril de 2014.

VITAMINS DESIGN. **OUT OF THE BOX**. Site com o portfolios da empresa Vitamins Design. Disponível em: <<http://vitaminsdesign.com/projects/out-of-the-box-for-samsung/>> . Acesso em 17 de outubro de 2012.

XPLORE & XPRESS. **Centre for exploring links between Science , Art & Technology**. Blog com conteúdos relacionados a superfícies, artes, cultura e tecnologias. Disponível em < [http://xploreandxpress.blogspot.com.br/2010\\_12\\_01\\_archive.html](http://xploreandxpress.blogspot.com.br/2010_12_01_archive.html) > Acesso em: 26 de junho de 2013.

WADA, Yoshiko Iwamoto; RICE, Mary Kellog; BARTON, Jane. **SHIBORI: The Inventive Art of Japanese Shaped Resist Dyeing**. New York: Kodansha USA, 2011

WAGNER, Eduardo. Poliedros. IMPA | páginas de vídeos Disponível em < <http://video.impa.br/index.php?page=janeiro-de-2010-2> > acesso em 25 de novembro de 2013.

WIKIMEDIA COMMONS. **Wikimedia Commons**. Site de busca de imagens [fotografias e ilustrações], músicas e vídeos. Disponível em: < [http://commons.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](http://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page) >. Acesso em: 28 de Janeiro de 2014.

WIKIMEDIA COMMONS. **No smoking symbol.svg**. 2007, 600x600 pixels. Disponível em: < [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:No\\_smoking\\_symbol.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:No_smoking_symbol.svg) > Acesso em: : 16 de outubro de 2012.

WIKIMEDIA COMMONS. **Batik-encerat2.jpg**. 2006, 800x600 pixels. Disponível em: < <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Batik-encerat2.jpg> > Acesso em: 3 de abril de 2014.

WIKIMEDIA COMMONS. **Batik tools.jpg**. 2013, 800x543 pixels. Disponível em: <  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Batik\\_tools.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Batik_tools.jpg)> Acesso em: 3 de abril de 2014.

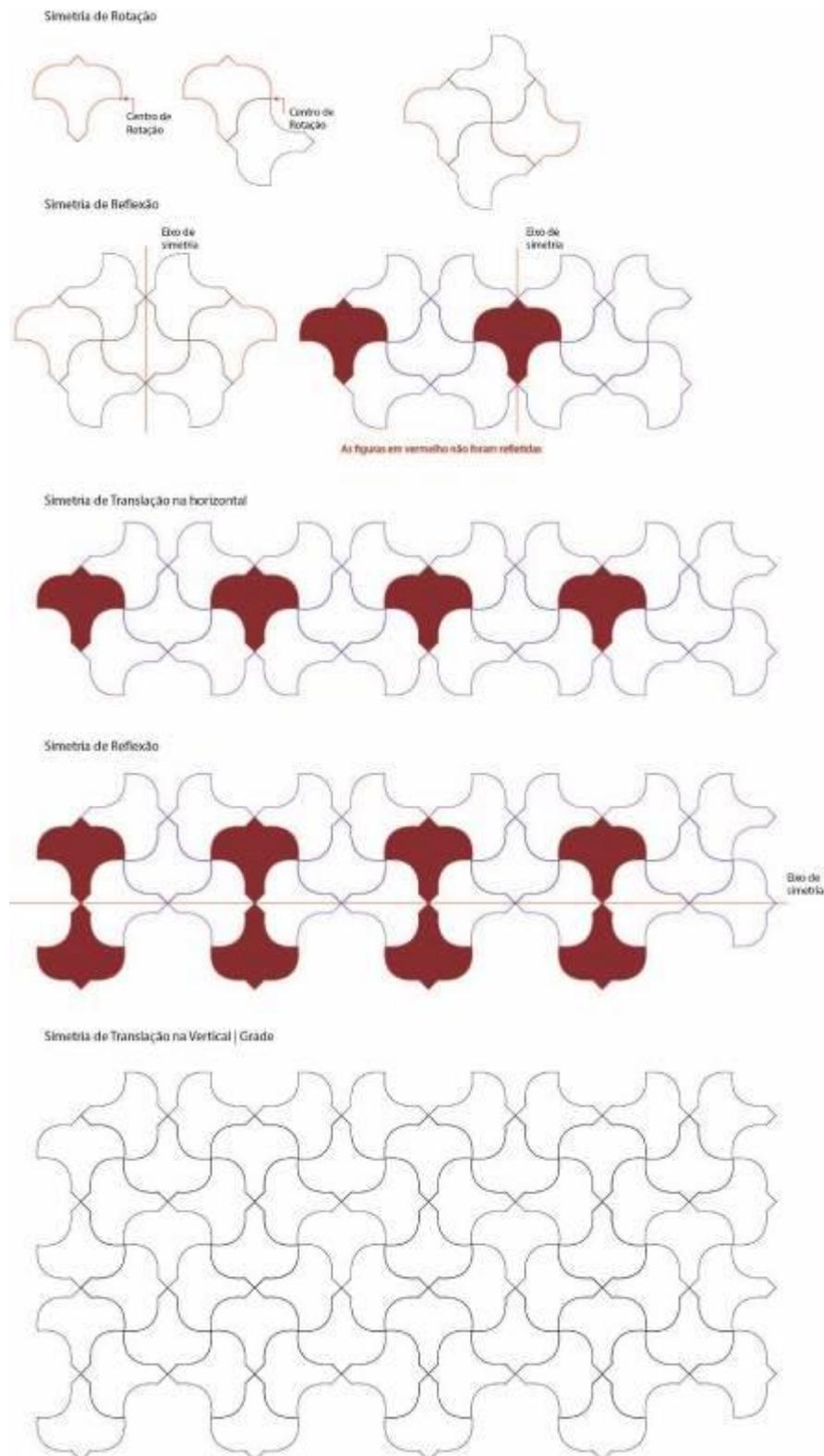
WIKIMEDIA COMMONS. **Silketrykk.svg**. 2007, 800x384 pixels. Disponível em: <  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silketrykk.svg#>> Acesso em: 3 de abril de 2014.

WONG, Wucius. **Princípios de forma e desenho**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

YAMANE, Laura Ayako. **Estamparia têxtil**. 2008. 122 p. Dissertação (Mestrado em Artes) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

## Apêndice 1

Na Figura 142 teve a necessidade de fazer o passo a passo da construção da grade para a repetição do módulo.



## Apêndice 2

O plano de aula, elaborados pela pesquisadora durante o Experimento realizado na disciplina 'MD935 - TÓPICOS EM DESIGN DA INFORMÁTICA' [sobre Teoria da Atividade] do Programa de Pós-Graduação pela UFPE 2013.

### ***Plano de aula (Experimento piloto)***

O objetivo deste curso Mini – Superfície [Experimento] é trazer um conteúdo prático referente à configuração de superfícies tendo como base as técnicas geométricas de pavimentação [ladrilhar]. A Mini – Superfície se divide em dois momentos.

#### Primeira fase | manual [1 encontro]

Busca-se fazer uma pequena introdução sobre os conceitos de Superfície bem como sobre as técnicas de pavimentação, após isso se focará em duas técnicas: pavimentação através de formas geométricas e *Tessellation*. Para esta etapa as atividades serão realizadas de modo manual em que os alunos utilizaram de materiais [disponibilizados pela ministrante da aula] cujo intuito é elaborar um módulo para configurar as superfícies de cada técnica apresentada. Ou seja, para cada técnica geométrica terá um material.

- Material didático: Papel cartão [40x40]; Tesoura; Lápis; Fita crepe; Folha A4; Cartela de instruções das técnicas [passo-a-passo].
- Encontro I: será explicado os conceitos sobre superfície, técnicas e os procedimentos para realizar a atividade. Os alunos configuraram as superfícies numa folha de A4.

#### Segunda fase | digital [2 encontros]

Nesta etapa a configuração do módulo e as superfícies serão feitas no computador. De maneira que o programa a ser trabalhado será aquele que todos os alunos dominarem [que esta questão terá sido respondida no primeiro questionário realizado antes da primeira fase]

- Material didático
  - Computadores para a demonstração das técnicas
- Encontro [serão realizados dois encontros de 2 horas cada]
  - Para o primeiro encontro serão demonstradas técnicas para configurar o módulo, e também, como utilizadas no programa.
  - No segundo encontro serão configuradas as superfícies. Neste os alunos responderam a um questionário sobre o experimento.

## Apêndice 3

### **Questionário 01**

Este questionário tem como objetivo sondar os alunos sobre a sua formação, domínio de programas o nível de formação [graduação ou pós-graduação ou profissional]

Dados do aluno | Mini – Superfície

Nome:

Idade:

Sexo:

Nível de escolaridade:

Profissão e área de atuação:

Perguntas

- 1) Você sabe o que é pavimentação do plano? O que você acha que é?
- 2) Você sabe o que é uma superfície? O que você acha que é?
- 3) Conhece ou tem alguma ideia do que seria o Design de Superfície? Descreva o que você conhece [pode ser superficial]
- 4) Já elaborou alguma superfície/estampa? Caso sim: qual técnica você utilizou? Se você não lembrar qual o nome descreva o processo para gerar.
- 5) Fale sobre a sua experiência com atividades manuais [cite 2 ou mais experiências positivas e/ou negativas]. Por exemplo, algum trabalho/projeto de uma disciplina que tinham atividades manuais [como encadernação, prototipagem, pintura, desenho a mão livre]. Justifique o porquê foi boa ou ruim.
- 6) Fale sobre a sua experiência com atividades no computador [cite 2 ou mais experiências positivas e/ou negativas]. Por exemplo, algum trabalho/projeto de uma disciplina que tinham atividades no computador [como editorial, animação, vetorização de objetos, modelagem 3D]. Justifique o porquê foi boa ou ruim.
- 7) Você prefere realizar/executar seus projetos de modo manual e/ou digital? Justifique.
- 8) Qual [quais] programa [s] vetorial você domina? Corel /Illustrator
- 9) Você possui algum laptop que pode levar para a universidade?
- 10) Você autoriza ser filmado durante as atividades deste experimento?

## Apêndice 4

### Questionário 02

Este questionário tem como objetivo saber dos alunos as dificuldades/facilidades das técnicas apresentadas bem como qual a preferência de escolha de execução da técnica [digital x manual].

- 1) O que você pode me dizer sobre pavimentação de um plano?
- 2) Você pode me descrever as etapas de pavimentação [com figuras geométricas] que você executou?
- 3) Você pode me descrever as etapas de *Tessellations* com quadrado que você executou?
- 4) Você pode me descrever as etapas de *Tessellations* com triângulo que você executou?
- 5) O que você compreendeu sobre superfície? (múltipla escolha | Sim ou Não)
- 6) Você compreendeu o que é superfície? (múltipla escolha | Sim ou Não)
- 7) Responda sim ou não nas perguntas a seguir
  - a. Você entendeu o que foi dito? [Nas aulas apresentadas, o conteúdo ficou claro? Por exemplo]
  - b. Entendeu o que foi aplicado e como aplicar?
  - c. Compreendeu os motivos de utilizar as duas técnicas?
  - d. Compreende qual a diferença entre as técnicas?
- 8) Justifique os SIM
- 9) Justifique os não
- 10) Dê uma nota para o nível de clareza nas explicações dada em sala de aula. Sendo 0 a menor e 10 maior.
- 11) Fale dois ou mais aspectos **positivos** das aulas.
- 12) Fale dois ou mais aspectos **negativos** das aulas.
- 13) O que você achou das cartelas de instrução quanto ao visual?
- 14) Você achou válida para o que teria de realizar, ou seja, foi uma ferramenta de ajuda? (múltipla escolha | Sim ou Não)
- 15) Fale aspectos positivos e/ou negativos das cartelas de instrução.

- 16) Qual(ais) técnica(s) você conseguiu ter mais domínio de executar? [1- pavimentação com figuras geométricas; 2 – *Tessellations* com quadrado; 3 – *Tessellations* com triângulo]. Justifique.
- 17) Qual(ais) técnica(s) você teve mais dificuldade? [1- pavimentação com figuras geométricas; 2 – *Tessellations* com quadrado; 3 – *Tessellations* com triângulo]. Justifique.
- 18) Com relação às técnicas apresentadas na primeira coluna, indique qual nota você daria para o nível de dificuldade para a construção do módulo? Sendo 0 a menor e 10 maior.

	Notas	
Pavimentação Manual		
Pavimentação Digital		
<i>Tessellations</i> com quadrado		
<i>Tessellations</i> com Triângulo		

- 19) Com relação às técnicas apresentadas na primeira coluna, indique qual nota você daria para o nível de dificuldade para a repetição do módulo? Sendo 0 a menor e 10 maior.

	Notas	
Pavimentação Manual		
Pavimentação Digital		
<i>Tessellations</i> com quadrado		
<i>Tessellations</i> com Triângulo		

- 20) Na execução da *Tessellations* com o quadrado você já imaginava [ou tinha ideia de como ficaria] o resultado final? Justifique.
- 21) Na execução da *Tessellations* com o triângulo você já imaginava ou tinha ideia de como ficaria o resultado final? Justifique.
- 22) Caso você tivesse que configurar outra superfície com a técnica de Pavimentação você optaria em fazer manualmente ou no computador? Por quê?
- 23) Caso você tivesse que configurar outra superfície com as técnicas de *Tessellations* [quadrado e triângulo] você optaria em fazer elas manualmente ou no computador? Por quê?

- 24) Qual destas duas experiências (manual ou digital), você acha válida ser apresentada inicialmente? Justifique.
- 25) Qual das duas (manual ou digital) você achou mais gratificante trabalhar? Por quê?
- 26) Você acha que o programa [Ai | Ilustrador CS6] ajudou ou dificultou a configuração da superfície? Justifique.
- 27) Apesar de vocês terem recomendado o programa, será que, após a experiência, você recomendaria outro programa para configurar superfície?
- 28) Você notou alguma diferença entre seus resultados do digital e manual? Caso sim: Qual seria a diferença?
- 29) Esse aprendizado foi válido ajudar configurar e/ou enxergar uma superfície? Justifique.
- 30) Você sentiu um desenvolvimento/progresso no seu modo de configurar superfície? Por quê?
- 31) Você aplicaria o que aprendeu em projetos futuros? Justifique.
- 32) O que você acrescentaria para melhorar/ aprimorar futuras aulas de configuração de superfícies? Pode ser dispositivos, ou outra forma para passar o conteúdo.

## Apêndice 5

### *Estruturas Hierárquica da Atividade dos Sujeitos*

Para estruturar a atividade manual foram colocados exemplos ilustrativos de como cada indivíduo executou a atividade. Já para digital optou-se pela utilização das formas utilizadas pelos sujeitos.

## Atividade superfície de pavimentação

criar uma superfície com figuras geométricas

### Ação 01

Agrupar formas geométricas | módulo

Operações

Escolher figuras geométricas



Recortar as figuras



Organizar a estrutura das figuras



Juntar/encaixar as figuras com fita crepe



### Ação 02

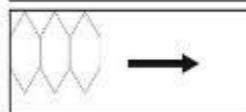
Repetir o módulo criado na folha A4

Operações

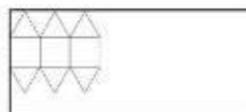
Escolher o início da repetição



Repetir o módulo  
[escolher o sentido da repetição do módulo]



Preenchimento de linhas das figuras



ocorreu um fechamento, assim, foi feita uma hachura para diferenciar o módulo do fechamento.



## Atividade superfície de pavimentação

criar uma superfície com figuras geométricas

### Ação 01

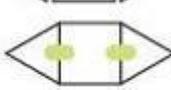
Escolher figuras geométricas 

### Ação 02

Recortar as figuras 

#### Operações

Organizar a estrutura das figuras 

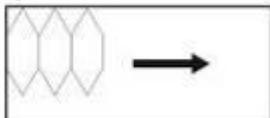
Juntar/encaixar as figuras com fita crepe 

### Ação 03

Repetir o módulo criado na folha A4

#### Operações

Escolher o início da repetição 

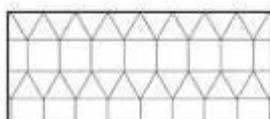
Repetir o módulo  
[escolher o sentido da repetição do módulo] 

### Ação 04

Preenchimento das formas

#### Operações

Preenchimento de linhas das figuras 

neste caso  
o sujeito optou por não  
haver fechamento. 

## Atividade superfície *Tessellations*

criar uma superfície através de uma forma orgânica

### Ação 01

- fazer o formato do módulo

#### Operações

Cortar um quadrado



Desenhar a formar seguindo os passos

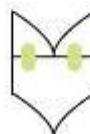
**1.** Partindo de um quadrado para a configuração do módulo.



**2.** Depois retire um pedaço de um dos lados do quadrado.



**3.** Após o recorte, coloque o pedaço no lado oposto de maneira alinhada com o espaço vazio.



### Ação 02

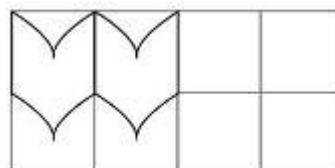
Repetir o módulo criado na folha A4

#### Operações

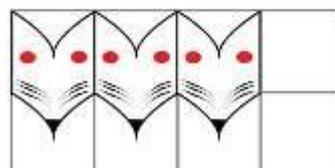
Escolher o início da repetição



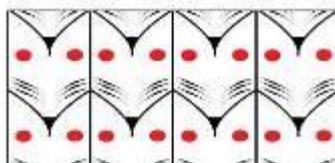
Repetir o módulo escolhendo um sentido  
[pensou num eixo para movimentar o módulo no plano]



Preencher as linhas das figuras ou desenhar dentro do módulo [como a figura ao lado]



Reproduza o módulo por todo plano [ladrilhar]



## Atividade superfície *Tessellations*

criar uma superfície através de uma forma orgânica

### Ação 01

Cortar um quadrado



### Ação 02

Desenhar a forma

Partindo de um quadrado para a configuração do módulo, desenha a forma.



### Ação 03

Cortar a forma

Operações

1. Depois retire um pedaço de um dos lados do quadrado.



2. Após o recorte, coloque o pedaço no lado oposto de maneira alinhada com o espaço vazio.

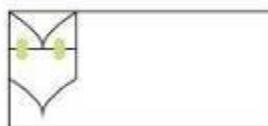


### Ação 04

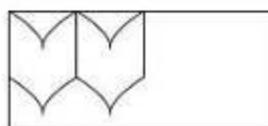
Repetir o módulo criado na folha A4

Operações

Escolher o início da repetição



Repetir o módulo escolhendo um sentido

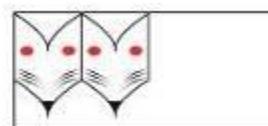


### Ação 05

Preenchimento das formas

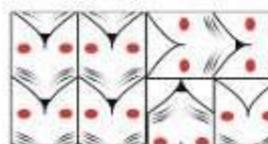
Operações

Preencher as linhas das figuras ou desenhar dentro do módulo [como a figura ao lado]



Reproduza o módulo por todo plano [ladrilhar].

Neste o sujeito repetiu de maneira aleatória



## Atividade superfície de pavimentação

criar uma superfície com figuras geométricas

### Ação 01

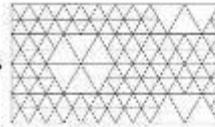
Agrupar formas geométricas | módulo

Operações

Escolher figuras geométricas



Organizar a estrutura das figuras



Colorir as formas



### Ação 02

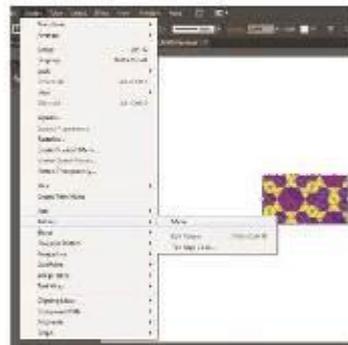
Criar a modulação no Ai [Illustrador]

Operações

Selecionar o módulo



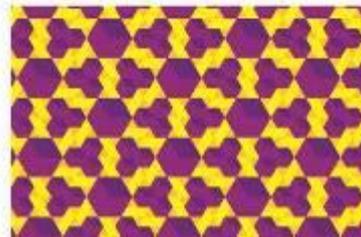
Vai em  
Object > Pattern > Make



Escolher o Tile Type  
'Grid' depois clicar em Done,  
para criar o padrão.



Superfície



## Atividade superfície de pavimentação

criar uma superfície com figuras geométricas

### Ação 01

Agrupar formas geométricas | módulo

Operações  
Escolher figuras geométricas



### Ação 02

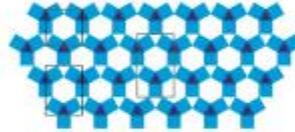
Escolher o módulo

Operações

Compor a estrutura  
das formas escolhidas



Repetir as formas escolhidas  
para encontrar o módulo



Módulos encontrados



### Ação 03

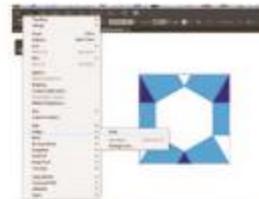
Criar a modulação no Ai [Illustrador]

Operações

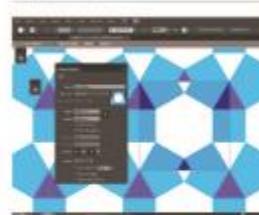
Selecionar o módulo



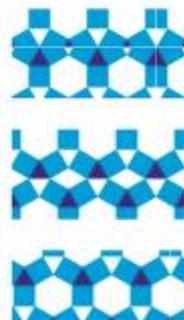
Vai em  
Object > Pattern > Make



Colocar o tipo Grid depois  
clique em Done, para criar o  
padrão.



Superfícies



## Atividade superfície de *Tessellations*

criar uma superfície com figuras orgânicas

### Ação 01

Cria o conjunto de formas para a repetição

#### Operações

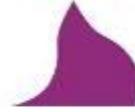
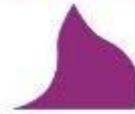
Criar linhas/formas nas laterais do triângulo. Para ocorrer um encaixe.

Somar a forma de um lado e diminuir do outro

Utilizar a ferramenta do Scripts > Divide (length) para dividir o lado inferior

Criar uma forma em um dos semi-lados do triângulo e espelhar. Assim, somando a forma do lado esquerdo e diminuído a do lado direito

Rotacionar a formar e repetir



Módulo

### Ação 02

Criar a modulação no Ai [Illustrador] mesmo processo das atividades anteriores de pavimentação no computador

**Atividade *Tessellation* com o triângulo, Digital, Paulo.** Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

## Atividade superfície de Tessellations

criar uma superfície com figuras orgânicas

### Ação 01

Cria o conjunto de formas para a repetição

#### Operações

Criar linhas/formas nas laterais do triângulo. Para ocorrer um encaixe.

Somar a forma de um lado e diminuir do outro.

Rotacionar a formar

### Ação 02

Encontrar o módulo na repetição

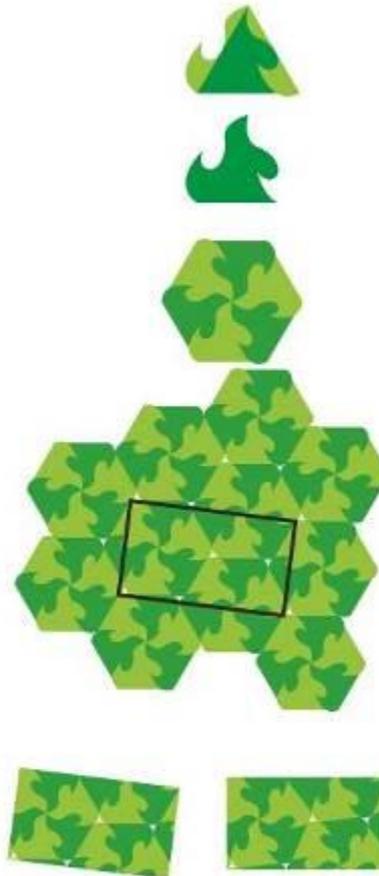
#### Operações

Repetir a forma e achar os pontos semelhantes para forma o módulo.

Colocar o módulo na horizontal.

### Ação 03

Criar a modulação no Ai [Illustrador ]  
mesmo processo  
das atividades anteriores de pavimentação  
no computador



Atividade *Tessellation* com o triângulo, Digital, Anita. Autoria: CAVALCANTI, A. H. S.

## Apêndice 6

### *Oficina CIDI*

Durante o Congresso Internacional de Design da Informação 2013 foi realizada uma oficina ministrada pela autora. Tendo como título “Experimentando Superfícies Escherianas | Demonstração de técnicas de Design de Superfície” buscou-se com esta oficina apresentar duas técnicas utilizadas por M. C. Escher.

Foi elaborada uma apostila para ajudar os alunos, pois, observou-se no experimento piloto a necessidade deles terem algo mais detalhado para consultarem em caso de dúvida. Além das demonstrações das técnicas, esta apostila contou com uma síntese de conceitos sobre o design de superfície como também pequeno parágrafo comentando sobre o artista Escher. Vale ressaltar que tanto foi entregue aos participantes uma apostila impressa e uma pasta digital contendo a apresentação, vídeo ilustrando a configuração de outra técnica que não estava no impresso, um *script*<sup>44</sup> [utilizado para auxiliar na atividade] e uma apostila no formato PDF. Abaixo segue o conteúdo da apostila.

#### Resumo

Esta apostila tem como intuito trazer conceitos de superfície como também explicar o passo a passo para realizar as técnicas utilizadas por M. C. Escher.

#### Conceitos

Esta secção busca apresentar alguns conceitos que rodeiam a área do Design de Superfície. Nota-se que existe o Módulo, a Repetição, Sistemas de Repetição e o Encaixe são conceitos primordiais para gerar uma superfície. Ruthschilling (2008), Design de Superfície (2012), Schwartz, Neves e Nascimento (2006) definem o Módulo como a unidade de medida que configura a superfície, ou seja, este será a base para construir.

Entretanto o que gera a padronagem é a Repetição do módulo, assim, Repetição refere-se à forma de reproduzir a mesma imagem em um plano bidimensional ou tridimensional. O Sistema de Repetição é o modo de configurar a repetição do módulo no plano. Ruthschilling (2008) demonstra a existência de três tipos de sistemas: Alinhados; Não-alinhado e progressivos. Por fim, o Encaixe trata-se da forma pela qual os módulos se aproximam lado a lado. Com isso, o Design de Superfície refere-se à atividade “[...] técnica e criativa cujo objetivo é a criação de imagens bidimensionais (texturas visuais e tácteis), projetadas especificamente para a constituição e/ou tratamento de superfícies, apresentando soluções estéticas e funcionais adequadas aos diferentes materiais e processos de fabricação artesanal e industrial.” (RÜTHSCHILLING, 2006). Os projetos desta área do design podem ser aplicados em diversos artefatos como na indústria têxtil, cerâmica, papelaria entre outros (RUTHSCHILLING, 2008).

---

<sup>44</sup> Franco (2010) define os *scripts* como *plugins*, que expandem a utilização de uma ferramenta do *Illustrator*, isto é, eles aumentam o desenvolvimento das ferramentas desse programa tornando utilização própria [customizada].

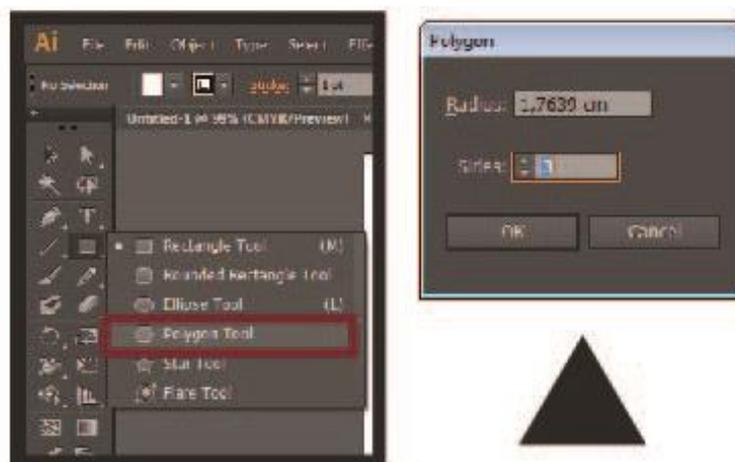
## M. C. Escher

Foi um artista Holandês o qual apresentou 3 fases projectuais: a primeira trabalhou mais com o paisagismo [o ambiente]; na segunda explorou a geometria para elaborar superfícies [metamorfoses, aproximações com infinito] e a terceira ele brincava com o espectador por configurar ilustrações impossíveis [trabalhou com a perspectiva].

### Técnica Com o Triângulo

#### 1. Construção do polígono

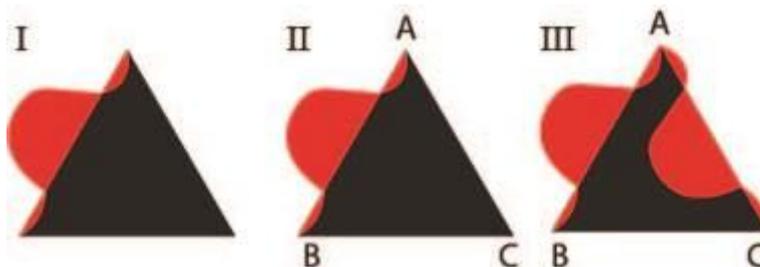
Com a ferramenta *Polygono Tool* clique na área de trabalho e digite 3 no campo *Sides*, assim, você criará um triângulo. Lembre-se que a figura não deve apresentar nenhum contorno!



**Configurando o polígono.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

#### 2. Criando uma forma & duplicando

Desenhe com a *Pen Tool* (tecla de atalho P) uma forma do lado esquerdo. Depois selecione a forma e utilizando a ferramenta *Rotate Tool* (tecla de atalho R) escolha o eixo de rotação no ponto A, após isso clique no ponto B segurando o *Ctrl* e o *Alt*, pois, com o *Ctrl* você irá fixar o ponto B no ponto C, já o *Alt* irá duplicar a forma. Com isso, você duplicará a forma criada para o outro lado do triângulo.



**Criando e duplicando a forma.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

### 3. Dividindo o lado base do triângulo

Com a ferramenta *Direct Selection Tool* (tecla de atalho A) selecione o lado base do triângulo. Depois vá em: **File > Scripts > Divide (length)** e digite 2. Desta forma, você dividirá o lado em duas partes.



**Divisão da base.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

### 4. Desenhando a forma base

Desenhe com a *Pen Tool* (tecla de atalho P) uma forma na metade do lado esquerdo. Lembre-se de fixar o ponto direito da forma no ponto Médio do triângulo, já o outro ponto fixar no ponto B.



**Desenhando a forma base.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

### 5. Duplicando a forma base

Utilizando a ferramenta *Rotate Tool* (tecla de atalho R) escolha o eixo de rotação no ponto Médio do triângulo e clique no ponto B segurando o *Ctrl* e o *Alt*, para você duplicar a forma criada para o lado direito na parte inferior.



**Formas a serem retiradas.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

## 6. Transformando a figura

Vá em **Window > Pathfinder** [caso não tenha esta ferramenta aberta no Ai]. Depois selecione tudo que foi criado e escolha a segunda opção [*Trim*] do grupo *Pathfinders*. Depois, delete as partes necessárias para que ocorra o encaixe.



**Transformando a figura.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

## 7. Colocando detalhes

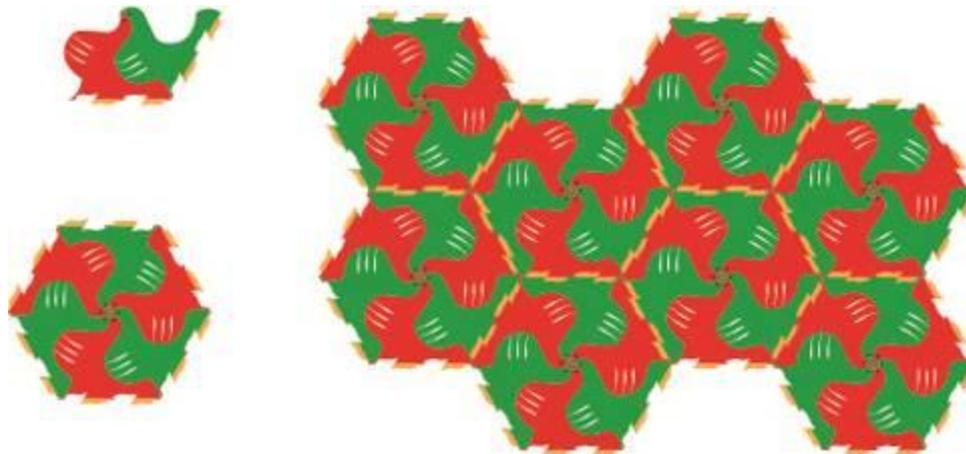
Unificar as partes restantes pode acrescentar formas para representar a imagem que você acha parecida com esta forma.



**Imagem.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

## 8. Padronagem

Com a ferramenta *Rotate Tool* (tecla de atalho R) escolha o eixo de rotação no ponto A, após isso clique no ponto B segurando o *Ctrl* e o *Alt*, pois, com o *Ctrl* você irá fixar o ponto B no ponto C, já o *Alt* irá duplicar a forma. Gire a forma até completar uma volta, depois é só repetir até gerar o padrão.

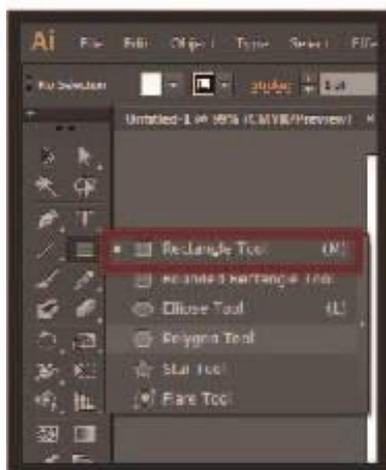


**Superfície.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

### Técnica Com o Paralelogramo

#### 1. Construção do polígono

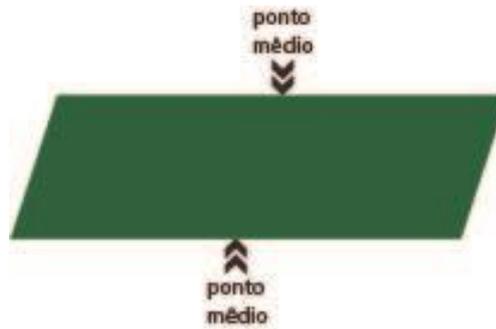
Com a ferramenta *Retângulo Tool* (tecla de atalho M) construa um retângulo. Lembre-se que a figura não deve apresentar nenhum contorno! Após isso incline o retângulo selecionando os dois pontos superiores com a ferramenta *Direct Selection Tool* (tecla de atalho A) puxando um pouco para a direita. Lembre-se de apertar o *shift* para os lados ficarem paralelos.



**Configurando o polígono.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

#### 2. Criando o ponto médio

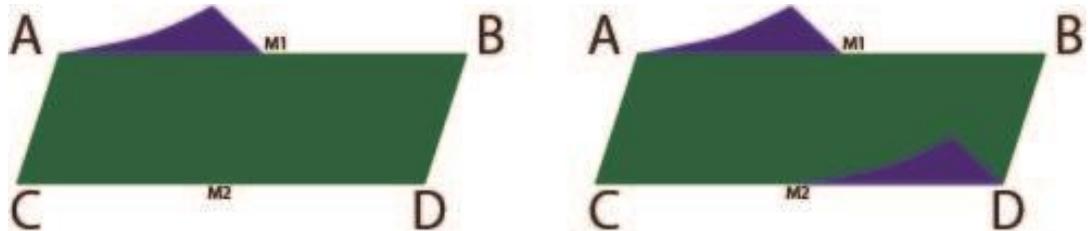
Com a ferramenta *Direct Selection Tool* (tecla de atalho A) selecione os lados superior e inferior. Depois vá em: **File > Scripts > Divide (length)** e digite 2. Desta forma, você dividirá cada lado em duas partes.



**Criando o ponto médio.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

### 3. Criando a forma & duplicando

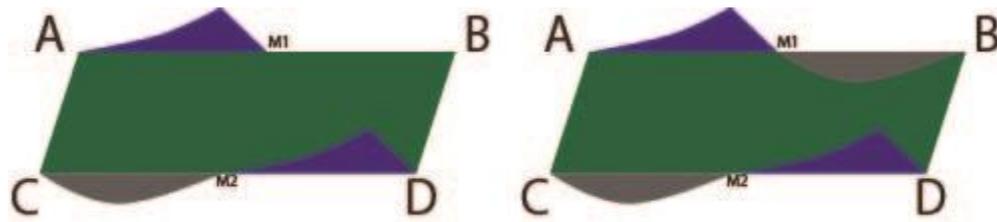
Desenhe com a *Pen Tool* (tecla de atalho P) uma forma na metade do lado esquerdo da parte superior. De modo que o ponto direito inferior da Forma deve esta coincidindo com o ponto médio [M1] do paralelogramo. Já o ponto esquerdo inferior da Forma deve esta coincidindo com o ponto A. Depois com a ferramenta *Selection Tool* (tecla de atalho V) clique a forma criada e aperte *Ctrl* e o *Alt*. Arraste a forma criada até a metade do lado direito da parte inferior. Lembre-se de segurar o ponto direito inferior da Forma e também que este ponto deve coincidir com o ponto D.



**Criando e duplicando formas.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

### 4. Criando a forma & duplicando

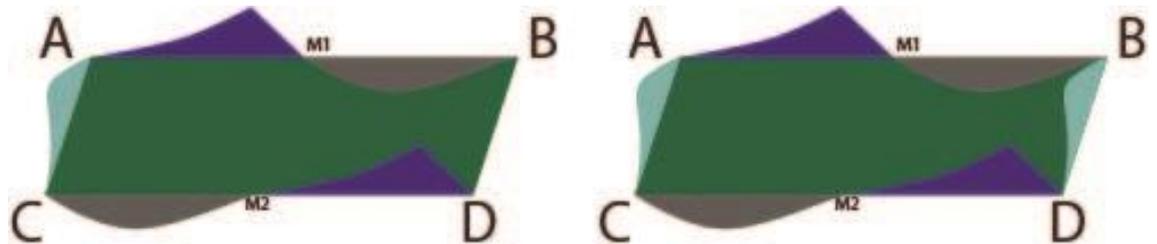
Desenhe com a *Pen Tool* (tecla de atalho P) uma forma na metade do lado esquerdo da parte inferior. De modo que o ponto direito da Forma deve esta coincidindo com o ponto M2. Já o ponto esquerdo da Forma deve esta coincidindo com o ponto C. Depois com a ferramenta *Selection Tool* (tecla de atalho V) clique a forma criada e aperte *Ctrl* e o *Alt*. Arraste a forma criada até a metade do lado direito da parte superior. Lembre-se de segurar o ponto direito da Forma e também que este ponto deve coincidir com o ponto B.



**Criando e duplicando formas.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

5. Criando a forma & duplicando

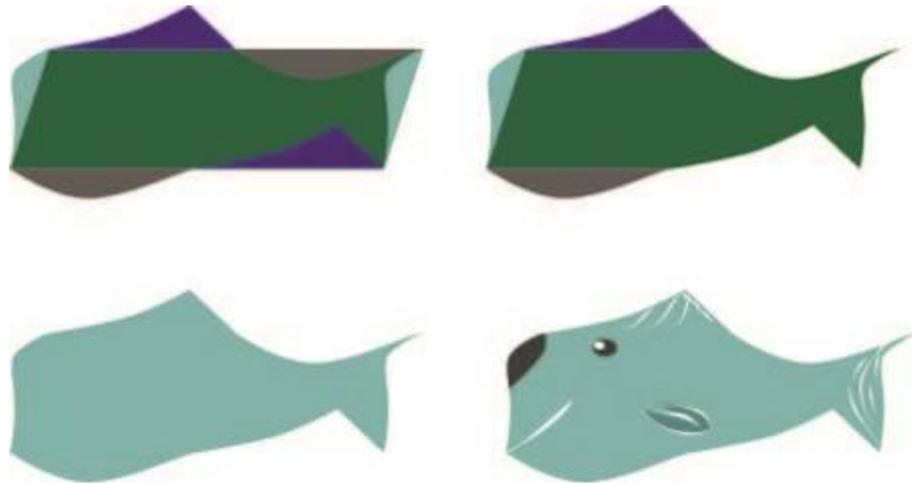
Desenhe com a *Pen Tool* (tecla de atalho P) uma forma na lateral esquerda do paralelogramo. De modo que o ponto superior coincida no ponto A e o ponto inferior coincida com ponto C. Depois com a *Selection Tool* (tecla de atalho V) clique a forma criada e aperte *Ctrl* e o *Alt*. Arraste a forma criada até o lado direito do paralelogramo. Lembre-se de segurar o ponto superior da Forma e também que este ponto superior da Forma deve coincidir com o ponto B.



**Criando e duplicando formas.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

6. Transformando a figura

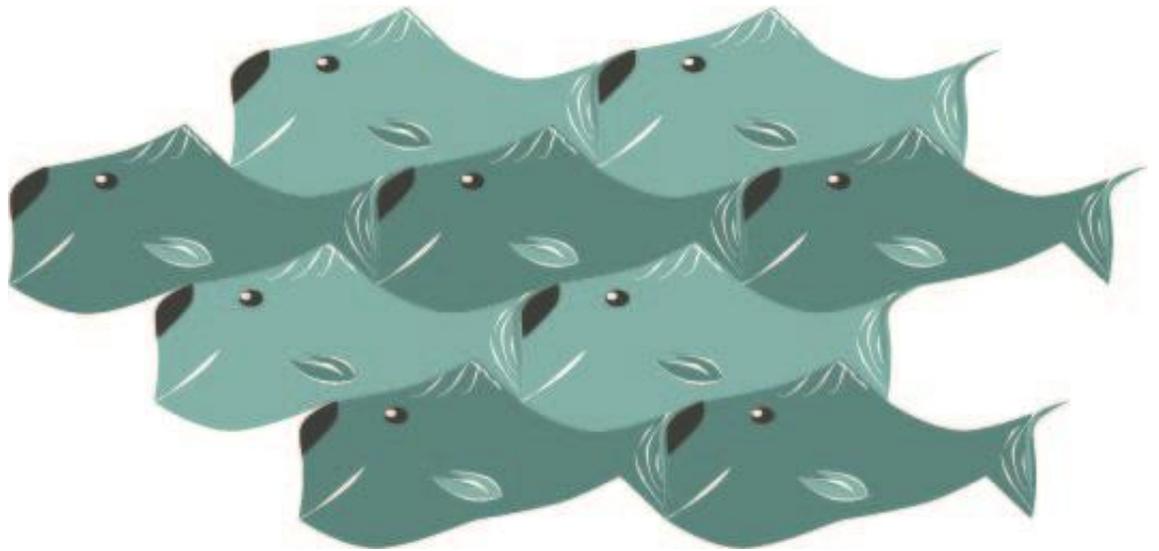
Selecione tudo que foi criado e na janela do *Pathfinder* escolha a segunda opção [*Trim*] do grupo *Pathfinders*. Depois, delete as partes necessárias para que ocorra o encaixe. Após isso unifique as partes restantes podendo acrescentar formas para representar a imagem que você acha parecida com esta forma.



**Dando significado a forma.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.

## 7. Padronagem

Com a ferramenta a *Selection Tool* (tecla de atalho V) clique na figura criada e repita para configurar o padrão.



**Superfície.** Autoria: Cavalcanti, A. H. S; 2013.