

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

MONIQUE ALINE ARABITES DE OLIVEIRA

**DESIGN DE SUPERFÍCIE: PROPOSTA DE PROCEDIMENTO METODOLÓGICO
PARA CRIAÇÃO DE ESTAMPAS TÊXTEIS COM REFERÊNCIA EM ELEMENTOS
NATURAIS**

PORTO ALEGRE

2012

MONIQUE ALINE ARABITES DE OLIVEIRA

**DESIGN DE SUPERFÍCIE: PROPOSTA DE PROCEDIMENTO METODOLÓGICO
PARA CRIAÇÃO DE ESTAMPAS TÊXTEIS COM REFERÊNCIA EM ELEMENTOS
NATURAIS**

**Dissertação de mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Design da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
como requisito parcial para obtenção de
título de Mestre em Design com ênfase em
Design e Tecnologia.**

**Orientadora:
Prof.^a Dr.^a Evelise Anicet Rüttschilling**

PORTO ALEGRE

2012

MONIQUE ALINE ARABITES DE OLIVEIRA

**DESIGN DE SUPERFÍCIE: PROPOSTA DE PROCEDIMENTO METODOLÓGICO
PARA CRIAÇÃO DE ESTAMPAS TÊXTEIS COM REFERÊNCIA EM ELEMENTOS
NATURAIS**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção
do título de Mestre em Design no Programa de Pós-Graduação
em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 17 de fevereiro de 2012.

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira
Coordenador do Programa

Banca Examinadora:

Orientadora
Prof.^a Dr.^a Evelise Anicet Rüttschilling
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Wilson Kindlein Jr.
Examinador Interno
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a Dr.^a Reinilda de Fátima Berguenmayer
Minuzzi
Examinadora Externa
Universidade Federal de Santa Maria

Prof.^a Dr.^a Elaine Athayde Alves Tedesco
Examinadora Externa
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho aos meus pais, Edi e Dácio de Oliveira, pela credibilidade e carinho que me oferecem todos os dias. À minha irmã Patrícia Arabites, e ao meu cunhado Alejandro Maestroni, que sempre estiveram disponíveis a prestar qualquer ajuda para tornar essa pesquisa possível, buscando sempre me incentivar. Ao meu namorado Ismael Gomes, que sempre esteve ao meu lado, fornecendo o aporte de amor, apoio e base necessários para o andamento e conclusão do trabalho, sendo essencial em todas as fases do mestrado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Evelise Anicet Rüttschilling, por dividir seus conhecimentos sobre Design de Superfície e pelo amplo aprendizado alcançado a partir da convivência. Da mesma forma, agradeço aos participantes da equipe do Núcleo de Design de Superfície da UFRGS pela assistência prestada as atividades pertencentes à pesquisa.

Agradeço a equipe do Laboratório de Design e Seleção de Materiais pelo auxílio fornecido sempre que necessário.

A Dra. Helena Piccoli Romanowski e a Ms. Ana Kristina Silva, que possibilitaram a pesquisa microscópica no âmbito do Laboratório de Biologia Animal do Instituto de Biociências da UFRGS.

A todos os participantes dos experimentos. Principalmente, aos designers que responderam as entrevistas e aos que experienciaram o procedimento, contribuindo para que o estudo alcançasse seus objetivos.

Aos professores das bancas de qualificação e defesa da dissertação: Prof. Dr. Wilson Kindlein Júnior, Prof. Dr. Régio Pierre da Silva, Profa. Dra. Elaine Tedesco e Profa. Dra. Reinilda Minuzzi, pelas críticas construtivas, apoio e respeito com o qual trataram meu trabalho.

Aos professores Diego Piovesan Medeiros, Paulo Oliveira e Jovani Castelan, pertencentes ao corpo docente da Faculdade SATC, pelo convite para palestrar na instituição e pela receptividade com a qual fui recebida.

A secretária do PG Design/UFRGS, Eloisa Santana de Almeida, por sua dedicação e disponibilidade para auxílio em todos os momentos.

Aos colegas de mestrado, principalmente a Gustavo Cossio, Gabriela Pereira e Laíse Moraes, que compartilharam felicidades, angústias, receios e conquistas, durante todo o percurso.

Agradeço aos meus tios Luisa e Remiro Baraldi, pelo carinho com o qual me receberam em sua casa no início do curso.

A grande amiga Camila Ayres, que acompanhou de perto toda a caminhada, oferecendo seu afeto sempre; a Franciele Maragno, bióloga, amiga, colega desde o ensino fundamental e grande incentivadora da pesquisa; a Giane Siciliani, pelas longas conversas que fortaleceram tanto o trabalho quanto a

pesquisadora; ao amigo Juliano Tasso, pelo apoio essencial na fase final do trabalho.

As amigas Carla Vieira, Thais Feistler, Liege Tassis e Ana Cláudia Paim, pelo amor, apoio, auxílio e força oferecidos sempre.

Aos amigos e vizinhos da Casa do Estudante da UFRGS, especialmente à amiga e colega de quarto Cinara Moura, com a qual pude tecer uma grande amizade, construída a partir da divisão de conhecimentos, do convívio diário e do apoio mútuo em todos os momentos.

Agradeço a todos que, de alguma forma, auxiliaram para a efetivação dessa pesquisa. A professora Raquel, que ofereceu suporte para a prova de inglês pertencente à seleção do mestrado; a Marlene e Carlos Gomes, proprietários do Sítio Bela Mudas, por todo o carinho com que visualizaram minha pesquisa e procuraram colaborar; e a Ir. Marta Maria (OSB) fundamental na fase final de correção do texto.

A Capes pelo auxílio financeiro concedido, permitindo a efetivação do mestrado, bem como a dedicação exclusiva a pesquisa.

RESUMO

O estudo descrito nessa dissertação abrange conhecimentos referentes às áreas de *Biônica*, *Biomorfismo*, *Artes Visuais* e *Design de Superfície* propondo um procedimento de projeção voltado para a elaboração de estampas têxteis com referência em elementos naturais. Considerando a natureza como fonte de referências visuais para a projeção no Design de Superfície, percebeu-se que associar pressupostos estéticos presentes na área com etapas de métodos de Design de Produto baseados em estudos de Biônica, poderia contribuir com a produção criativa dos desenhos de estampas. Desse modo, disponibiliza-se à audiência acadêmica e profissional um procedimento de projeção organizado a partir de um *estudo exploratório-experimental* com abordagem qualitativa, estruturado por revisão bibliográfica, entrevistas e experimentações. A primeira organização do procedimento foi realizada através da adaptação de etapas de três métodos de Design de Produto com base em estudos de Biônica. O procedimento resultante foi avaliado e aperfeiçoado a partir de quatro experimentações realizadas com estudantes e profissionais da área. O resultado é um procedimento com oito passos voltado ao desenvolvimento de estampas com referências biomórficas. A pesquisa aponta que o contato direto do designer de superfície com o elemento natural, aliado ao resgate de técnicas de desenho manual e à reflexão contínua dos procedimentos adotados durante a projeção, contribui com o planejamento e processo de desenvolvimento de estampas pelos projetistas. Ou seja, projetar a partir de etapas organizadas e adaptáveis conforme as necessidades de cada *briefing* facilita o processo de projeção de estampas com referências naturais e converge para novos resultados na perspectiva de contribuir com as produções disponíveis no mercado atualmente. A conclusão do trabalho oferece algumas possibilidades de prosseguimento da pesquisa, como a organização de cursos envolvendo conhecimentos das áreas de Design de Superfície e Biônica e a verificação e aplicação do procedimento aqui proposto no âmbito industrial.

Palavras-chave: Design de Superfície, projeção de estampas, Biônica, Biomorfismo, procedimento metodológico, referências naturais.

ABSTRACT

The study described in this dissertation covers knowledge regarding areas of Bionics, Biomorphism, Visual Arts and Surface Design to propose a procedure for developing textile designs which incorporate natural elements. Considering nature as a source of visual references for projecting in the surface design, it was realized that associating esthetic assumptions present in the area with steps of methods of product design based in studies in Bionics could contribute with the creative production of drawings in prints. In this way, it is made available to the academic and professional audience a projecting procedure organized based on an exploratory-experimental study with qualitative approach, structured in literature review, interviews and experimentations. The first procedure organization was performed through adaptation of steps of three methods of product design based on Bionics studies. The resulting procedure was evaluated and improved from four experiments performed with students and professionals in the field. The result is a procedure with eight steps focused on the development of patterns with biomorphic references. The research suggests that direct contact from the designer with the natural elements, coupled with the rescue of hand drawing techniques and continuous reflection of the procedures adopted during the development contributes to the creative process by facilitating the search for visual references. In other words, projecting from arranged and adaptable steps according to the projective needs eases the procedure of prints projecting with natural references and converges to creative and differentiated results which can contribute to the products available nowadays in the market. The conclusion of the study offers some possibilities for further research, as the organization of courses involving knowledge of the areas of Surface Design and Bionics and the verification and application of the procedure proposed here in the industrial field.

Keywords: *Surface Design, textile design, Bionics, Biomorphism, methodological procedure, natural elements.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Brócolis Romanesco (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>).	19
Figura 2: Acessórios de cozinha. Nervous System.	20
Figura 3: Copo pertencente à coleção <i>Reaction (Holiday – 2011)</i>	21
Figura 4: Simulação computacional do modelo RD.....	21
Figura 5: Pigmentação da pele de diferentes animais (exemplos de modelos RD).22	
Figura 6: Exemplo de Biomorfismo no Design de Superfície e de Produto.....	23
Figura 7: Roupa de banho feminina com estampa realizada a partir do <i>Fazenda de Imagens</i>	24
Figura 8: Bermuda masculina com estampa realizada a partir da Fazenda de Imagens.....	24
Figura 9: Organização da pesquisa.....	28
Figura 10: Trabalho de Yong Seuk Lee, MFA Studio Demonstração do módulo disposto na estampa.	34
Figura 11: Estudos de sistemas de repetição e de possibilidades compositivas.....	35
Figura 12: Codex sobre o voo dos pássaros, Leonardo da Vinci	39
Figura 13: “Nave voadora” de Leonardo da Vinci.....	40
Figura 14: Dois exemplos de composições geométrica e matematicamente estruturadas de M. C. Escher.	41
Figura 15: <i>Curl-up</i> , 1951. Estudo de Escher sobre sua invenção de um ‘animal híbrido’, formado por elementos naturais e artificiais.	42
Figura 16: Publicidade de dezembro de 2009 da marca <i>Speedo</i>	43
Figura 17: Borboleta do gênero <i>Morpho</i> e exemplificação da tecnologia estudada para o desenvolvimento do tecido <i>Morphotex®</i>	44
Figura 18: Exemplos de movimentos em espiral presentes na natureza.	46
Figura 19: Estudo da forma e movimento espiralado presente na natureza para o desenvolvimento do Lily, um dispositivo que imita o fluxo de fluídos em sistemas naturais.....	46

Figura 20: <i>Constellation According to the Laws of Change (Constellation selon les lois du hazard)</i> , Jean Arp, circa 1930.....	48
Figura 21: <i>Impish Fruit (Fruit de lutin)</i> , Jean Arp, 1943	48
Figura 22: <i>Plant Insignia (Blason vegetal)</i> , Jean Arp, 1958,.....	49
Figura 23: <i>Winged Being (Entité ailée)</i> , Jean Arp, 1961.....	49
Figura 24: <i>Sculpture to be Lost in the Forest</i> , Jean Arp, 1932	50
Figura 25: <i>Four-Piece Composition: Reclining Figure</i> , Henry Moore, 1934	51
Figura 26: Mulheres Xikrins cantam e dançam em uma celebração.	55
Figura 27: <i>Seigaiha</i>	56
Figura 28: Roupas e estampas da marca Kenzo. Coleção Primavera/Verão 2011...57	
Figura 29: Fotografia de camisa estampada por impressão digital.	58
Figura 30: Peça da grife Maharishi.....	59
Figura 31: Estampa Eley Kishimoto.	60
Figura 32: Estampa com referência na fauna (<i>animal print</i>). Christian Dior.	61
Figura 33: Camiseta infantil estampada da marca Marisol.....	62
Figura 34: Camisetas da marca Billabong com estampas que mesclam esportes e natureza.	63
Figura 35: Seleção, coleta e identificação da amostra: conchas de fósseis de moluscos cefalópodes.....	72
Figura 36: Parametrização das texturas encontradas e a analogia com a geometria <i>honeycomb</i>	73
Figura 37: Aplicação projetual (I) – <i>honeycomb</i>	73
Figura 38: Aplicação projetual (II) – <i>honeycomb</i> aplicado.....	74
Figura 39: A: esboço, B: curvas de superfície; C: modelo de arame.....	76
Figura 40: Modelos em três dimensões.	77
Figura 41: Protótipo.....	77
Figura 42: Estampas desenvolvidas no ano de 2007.....	87

Figura 43: Estampas sem rapport.	88
Figura 44: Imagens de padrões encontrados em asas de borboletas Lepidópteras obtidas através de lupa ótica.	89
Figura 45: Módulos das estampas <i>Projeto Mímesis nº.1, nº.2 e nº 3.</i>	89
Figura 46: Estampa <i>Projeto Mímesis nº.1</i> . Escala 30%.	90
Figura 47: Estampas <i>Projeto Mímesis nº.2.</i> Escala 30%.	91
Figura 48: Estampa <i>Projeto Mímesis nº.3.</i> Escala 30%.	91
Figura 49: Caixa-conceito de apresentação do <i>Projeto Mímesis.</i>	92
Figura 50: <i>Triple Cabbage Bone China lamp.</i> Exemplo de Biomorfismo influenciando o Design de Produto e o Design de Superfície.	97
Figura 51: Trabalho de Giovani Höber Ghiggi desenvolvido a partir do procedimento proposto – experimento nº 1.	98
Figura 52: Trabalho de Ricardo Fonseca Vaz Pereira desenvolvido a partir do procedimento proposto – experimento nº 1.	99
Figura 53: Estampa proposta manualmente pelo estudante Ricardo Fonseca Vaz Pereira a partir do procedimento proposto pela pesquisa.	100
Figura 54: Registros fotográficos da experimentação nº 3.	104
Figura 55: Trabalho de Carolina Fernández. Exemplo de trabalho desenvolvido no experimento nº 3..	105
Figura 56: Trabalho de Marina Pérez Sola. Exemplo de trabalho desenvolvido no experimento nº 3..	106
Figura 57: Prática durante o experimento nº 4.	109
Figura 58: Estampas de Beatriz Canozzi Conceição.	110
Figura 59: Simulação virtual de aplicação de estampas de Beatriz Canozzi Conceição.	110
Figura 60: Estampas de Francine Dias.	111
Figura 61: Simulação virtual de aplicação de estampa de Francine Dias.	111
Figura 62: Estampa de Mônica Heydrich.	112
Figura 63: Simulação virtual de aplicação de estampa de Mônica Heydrich.	112

Figura 64: Estampa de Paula Carboni.	113
Figura 65: Simulação virtual de aplicação de estampa de Paula Carboni.....	113
Figura 66: Estampa de Raquel Barcelos de Souza.....	114
Figura 67: Simulação virtual de aplicação de estampa de Raquel Barcelos de Souza no tecido.....	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Etapas de métodos projetivos utilizadas pelos designers	84
Tabela 2: Procedimento obtido a partir das experimentações.....	120

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ESDI - Escola Superior de Desenho Industrial

IED - Istituto Europeo di Design

LdSM – Laboratório de Design e Seleção de Materiais

MEV – Microscópio Eletrônico de Varredura

MIT - Massachusetts Institute of Technology

NDS – Núcleo de Design de Superfície

P&D - Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design

PUC-RJ – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

RD – Reação-Difusão

RPPN - Reserva Particular de Patrimônio Natural

SATC - Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina

SENAC - RS - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial do Rio Grande do Sul

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

ULBRA– Universidade Luterana do Brasil

UniRitter - Centro Universitário Ritter dos Reis

UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Contextualização do Tema	17
1.2	Objetivos da Pesquisa	25
1.2.1	Objetivo Geral	25
1.2.2	Objetivos Específicos	25
1.3	Questão Norteadora	26
1.4	Hipótese	26
1.5	Justificativa	26
1.6	Procedimentos Metodológicos	28
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	31
2.1	Design de Superfície: Mapeamento Conceitual	31
2.1.1	Conceitos-chave do Design de Superfície	32
2.1.2	Principais técnicas de impressão da estampa no tecido	35
2.2	Biônica, Biomimética e Biomorfismo: A natureza como fonte de inspiração	38
2.2.1	Biônica	38
2.2.2	Biomimética	45
2.2.3	Biomorfismo	47
2.2.4	Considerações sobre Biônica, Biomimética e Biomorfismo	52
2.3	A inspiração na natureza e o Design de Superfície para estampas têxteis	53
2.3.1	Motivos Geométricos	54
2.3.2	Elementos da Flora	57
2.3.3	Camuflagem	58
2.3.4	Elementos da Fauna	60
2.3.5	Interações com motivos diversos	62

2.3.6	Considerações sobre as categorias propostas	63
3	MÉTODOS DE DESIGN BASEADOS EM ESTUDOS DE BIÔNICA	65
3.1	Proposta metodológica de Gabriel Songel (1994)	66
3.2	Proposta metodológica de Kindlein Jr. e Guanabara (2004)	69
3.3	Proposta metodológica de Hui-l Wen, Shu-jun Zhang, Kevin Hapeshi, Xiao-feng Wang (2008)	74
3.4	Considerações sobre as propostas metodológicas estudadas	78
4	ESTUDOS EXPERIMENTAIS	81
4.1	Aproximação com o campo de atuação – as entrevistas com os designers	81
4.2	Testagem preliminar – <i>Projeto Mímesis</i>	85
4.3	Oficinas de experimentação e aperfeiçoamento	94
4.3.1	Experimento Nº 1: Curso de Artes Visuais, disciplina ART 02085 - Laboratório de Arte e Design (UFRGS) – Turma 2010/01	95
4.3.2	Experimento Nº 2 – Curso de Design Gráfico - Faculdade SATC (Criciúma – SC)	101
4.3.3	Experimento Nº 3 – Encuentro Latinoamericano de Diseño – Universidad Palermo (Buenos Aires – Argentina)	de 103
4.3.4	Experimento Nº 4 – Designers Profissionais	107
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	118
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
	REFERÊNCIAS	129
	APÊNDICES	135
	ANEXOS	138

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta um estudo exploratório-experimental que tem por finalidade propor um procedimento de projeção de estampas têxteis a partir da adaptação de métodos de Design de Produto baseados em estudos de Biônica. Pretende-se, deste modo, contribuir com o processo criativo do designer de superfície para projeção de estampas inspiradas em elementos naturais.

A motivação para realização deste trabalho teve início no âmbito do Curso de Graduação em Artes Visuais com ênfase em Design de Superfície/Estamparia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Durante esse período (anos de 2005 a 2008), a pesquisadora direcionou seus estudos para o fazer teórico-prático envolvido na concepção de estampas têxteis, a partir de intenso convívio com materiais bibliográficos da área, presença em feiras de inovação para tecnologias têxteis, além de projetos de iniciação científica que exploravam paralelos entre artes e Design de Superfície.

Uma prática comum no curso de Artes é o incentivo à pesquisa criativa, sobretudo através da observação do espaço circundante como fonte de referências visuais. Essa motivação pela investigação do espaço de forma a buscar referenciais para a criação, faz com que o discente esteja sempre observando, desenhando, aprendendo e solucionando problemas, utilizando-se, para isso, do exercício constante do olhar sobre os elementos pertencentes ao ambiente.

Desse modo, através da experiência acadêmica e da observação da situação criativa e tecnológica das estampas no mercado, surgiu o interesse pela produção e estudo das problemáticas envolvidas em estampas têxteis com referência em elementos naturais. A produção final do Curso de Graduação foi uma coleção de estampas com referenciais inspirados na natureza, realizada a partir da técnica de desenho a mão livre sobre tecido.

Também no final do curso surgiu a oportunidade de trabalho em uma indústria de cerâmica de grande porte, oportunizando uma aproximação com o panorama contemporâneo da produção industrial. A experiência de seis meses de trabalho no setor de desenvolvimento e criação contribuiu para uma melhor compreensão do funcionamento e da dinâmica do processo de projeção de

superfícies cerâmicas em grande escala. Percebeu-se que, naquele período, temas relacionados à natureza eram constantes durante a distribuição de *briefings*¹.

Desse modo, a união das duas experiências (acadêmica e industrial) delimitou o tema da pesquisa aqui apresentada. Buscou-se a experimentação de técnicas interdisciplinares para se atingir uma forma de sistematização do processo de projeção de estampas têxteis com referência em elementos naturais. As etapas cumpridas em busca deste objetivo, bem como o caminho percorrido durante esse processo, são descritos detalhadamente no decorrer desta dissertação.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O Design de Superfície é uma área de conhecimento voltada para o desenvolvimento dos mais variados tipos de revestimentos (cerâmicas, papéis, tecidos, emborrachados, plásticos, etc.), buscando a produção de superfícies inovadoras ou mesmo o aperfeiçoamento das já existentes. O Design de Superfície possui caráter interdisciplinar, ou seja, incorpora conhecimentos, técnicas e métodos de diferentes campos do saber, de modo que o processo de projeção exige do designer: domínio dos materiais e técnicas que serão utilizadas; compreensão do processo produtivo; verificação da viabilidade econômica e do impacto social e ambiental; conhecimento de mercado e do público-alvo. Por seu caráter interdisciplinar, é constantemente encontrado em diferentes pesquisas integrado a outros campos do conhecimento, como é o caso da dissertação aqui apresentada, que une os preceitos do Design de Superfície a procedimentos envolvidos em estudos da Biônica.

Biônica, por sua vez, é a ciência que se dedica ao estudo das diferentes propriedades funcionais, estruturais, morfológicas e comportamentais presentes no universo natural para o desenvolvimento de melhorias ou inovações técnicas. Através da Biônica, pesquisadores, projetistas e estudantes utilizam-se do aprendizado adquirido pelo ecossistema durante o processo evolutivo natural para conceber o espaço artificialmente construído, sem agredir os sistemas vivos nem

¹ Conjunto de informações básicas, instruções, diretrizes, etc., elaborado para a execução de um determinado trabalho. (Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 5.0).

² O *Art Nouveau* foi um estilo artístico que pregava a retomada da observação da natureza para

extrair desnecessariamente os subsídios da natureza. A Biônica, no contexto dessa pesquisa, é utilizada para auxiliar a procura por visualidades diferenciadas no âmbito do Biomorfismo.

O Biomorfismo é um conceito ligado a movimentos artísticos como o *Art Nouveau*² e o Surrealismo³ e está relacionado à adaptação de características estéticas dos elementos naturais para a constituição do espaço artificialmente construído. Assim como a Biônica, o Biomorfismo faz parte de uma vertente de pensamento em que a preocupação ambiental vai ao encontro de uma nova consciência sobre a relação do homem com a natureza. Pode-se dizer que tanto o Biomorfismo quanto a Biônica estão intimamente relacionados com uma forma sustentável de conceber o meio.

A importância deste tema compromete pesquisadores que se mobilizam diante da preocupação com o caminho que tomará a existência humana na Terra. Nesse sentido, Benyus coloca:

O que está acontecendo aqui? Na minha opinião, esse *Homo industrialis*, tendo atingido o limite da tolerância da natureza, está vendo seu espectro na parede, juntamente com o espectro de rinocerontes, condores, peixes-bois, cripipédios e outras espécies que ele está levando consigo para o túmulo. Abalado por essa perspectiva, ele, nós, estamos sedentos de informações sobre como viver sadia e autossustentavelmente na Terra. (BENYUS, 1997, p. 9).

Dessa forma, a preocupação com as condições ambientais torna-se interligada com as preocupações da vida humana que cada vez mais carece de referenciais ecológicos, tanto nas questões de produções dos produtos artificiais do cotidiano, quanto de significações que desafoguem o ambiente das referências urbanas com as quais o homem convive todos os dias. Essa preocupação é tratada por Edwards (2005) como *Revolução Sustentável*. Segundo o autor essa revolução é a mais profunda transformação contemporânea, na qual a aplicação das leis, ensinamentos e referenciais visuais da natureza nos espaços e objetos da vida cotidiana, conduz a uma forma de vida sustentável. Edwards (2005) afirma que a beleza em um *habitat* é necessária para desenvolver características sensíveis e

² O *Art Nouveau* foi um estilo artístico que pregava a retomada da observação da natureza para produções na Arquitetura e nas Artes Visuais, originado entre a última década do século XIX e nos primórdios do século XX.

³ O Surrealismo foi um movimento artístico surgido nos anos 20 que buscava a reprodução da imagem visual do universo fantástico produzido pelo subconsciente humano.

criativas, pois é a partir da intimidade com a beleza e mistérios presentes na natureza que a sensibilidade é animada, instigando a criatividade. (EDWARDS, 2005, p. 107).

Assim, observando o contexto geral de produtos no Design de Superfície realizados a partir da união de pressupostos funcionais, criativos e estéticos com referência na natureza, pode-se citar, a critério demonstrativo, a produção do estúdio norte americano de design *Nervous System*⁴, localizado em Somerville (Massachusetts/Estados Unidos). Os fundadores e diretores do estúdio são entusiastas das leis regidas pela natureza. Dessa forma, projetam a partir da observação da organização natural e das possibilidades criativas presente no meio. Utilizam premissas da natureza tais como *unidade mínima fornece variedade máxima* para buscar inspiração no desenvolvimento de diferentes produtos.

Esta premissa, discutida por autores como Doczi (1990), Benyus (1997) e Bartolo (1995), refere-se a uma infinidade de fenômenos naturais, como por exemplo, estruturas em forma de fractal. Os fractais são estruturas formadas em sua totalidade pela repetição de partes não idênticas, mas semelhantes ao todo como no caso de uma espécie de brócolis conhecida como Brócolis Romanesco (*fig. 1*):



Figura 1: Brócolis Romanesco (*Brassica oleracea var. botrytis*).
Disponível em: http://pdphoto.org/jons/pictures4/plants_7_bg_082104.jpg
Acesso em: outubro de 2011.

⁴ O *Nervous System* foi fundado em 2007 por Jessica Rosenkrantz (graduada pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology) em Arquitetura e Biologia) e Jesse Louis-Rosenberg (ex-integrante do MIT e especialista em Matemática).

O Brócolis Romanesco, originário da Itália, possui forma geométrica com disposição espiralada formada por pequenas unidades que se repetem e aumentam de tamanho progressivamente formando a estrutura da planta. Outros exemplos de fractais naturais são encontrados em diferentes manifestações da natureza como flocos de gelo, folhas de plantas, formações rochosas, entre outros.

Seguindo essa lei natural, o *Nervous System* desenvolveu uma linha de acessórios de cozinha (*fig. 2*), em que a forma geral de cada peça é um hexágono com bordas serrilhadas. Com este formato, as bordas oferecem diferentes possibilidades combinatórias formando módulos que, unidos entre si, podem ser customizáveis de acordo com a preferência de quem está montando.



Figura 2: Acessórios de cozinha. Nervous System.
Disponível em: <http://n-e-r-v-o-u-s.com/blog/>. Acesso em: Dezembro de 2011.

Da mesma forma, o *Nervous Systems* utiliza-se da Biônica para integrar ferramentas algorítmicas e físicas, criando produtos variados (*fig. 3*). Os desenhos são realizados através de uma simulação em computador do modelo de *reação-difusão* (RD)⁵ (*fig. 4*), mecanismo de padronização química observado em uma infinidade de sistemas biológicos, como por exemplo, na pigmentação da pele dos animais (*fig. 5*).

⁵ Os modelos de Reação-difusão (RD) simulam conjuntos de substâncias que se espalham por difusão, reagindo com um ou mais conjuntos e gerando novas substâncias.



Figura 3: Copo pertencente à coleção *Reaction (Holiday – 2011)*. Disponível em: <http://n-e-r-v-o-u-s.com/blog/>. Acesso em: Dezembro de 2011.

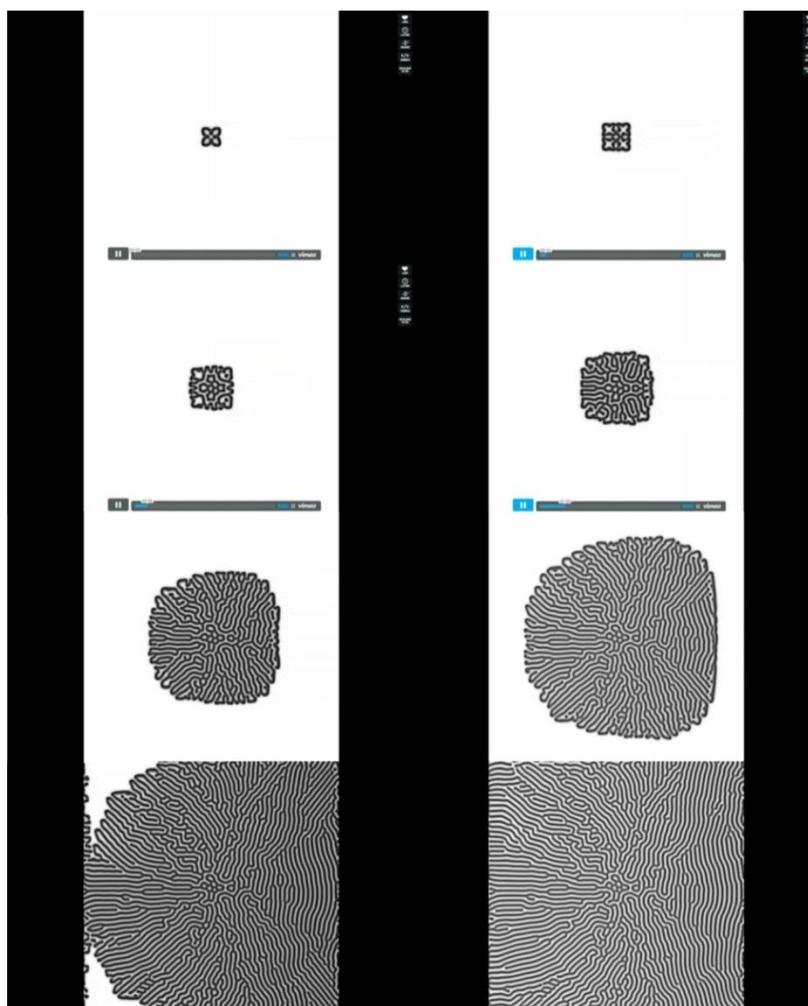


Figura 4: Simulação computacional do modelo RD. *Print-screen* de diferentes *frames* de vídeo demonstrativo do processo. Disponível em: <http://n-e-r-v-o-u-s.com/blog/>. Acesso em: Dezembro de 2011.



Figura 5: Pigmentação da pele de diferentes animais (exemplos de modelos RD).
Fotos de Jessica Rosenkrantz. Disponível em: <http://n-e-r-v-o-u-s.com/blog/>
Acesso em: dezembro de 2011.

Tomando como exemplo as peças desenvolvidas pelo estúdio *Nervous System*, a Biônica pode ser observada relacionando função, criatividade e estética em um mesmo produto. Assim, a Biônica e o Biomorfismo, aplicados ao Design de Superfície, acabam por servir como agentes transformadores da percepção do projetista diante dos elementos naturais para a transformação do espaço e das visualidades em favor de um contexto mais sustentável e de contato com a natureza.

1.1.1 O Design de Superfície voltado ao desenvolvimento de estampas têxteis com referência em elementos naturais

Araújo e Castro (1984) apontam a técnica de estamparia como a que mais se aproxima das artes, por ser uma atividade ligada ao estudo e compreensão de cores, formas, harmonia, geometria e percepção. Ou seja, da mesma forma como se ocupa de problemas referentes à utilização de tintas, processos de impressão, tecidos, caimento, usabilidade e resistência do material, o Design de Superfície para estampas também observa as características estéticas dos produtos.

Sabe-se que desenhos com referências em elementos naturais são frequentemente utilizados como inspiração na área de desenvolvimento de estampas têxteis. Um exemplo disso é o trabalho da marca europeia *Alexander McQueen*, coordenada atualmente pela designer de moda Sarah Burton. A última

coleção primavera/verão desenvolvida pelo designer Alexander McQueen⁶ (em 2010) foi inspirada na morfologia das borboletas. A coleção uniu estampas e formas que eram similares às encontradas nos animais, como pode ser conferido na *figura 6*:



Figura 6: Exemplo de Biomorfismo no Design de Superfície e de Produto. Estampa da coleção Primavera/verão 2010 *Plato's Atlantis* (ou Atlântida de Platão) de Alexander McQueen. Disponível em <http://vestidoazul.files.wordpress.com/2010/02/borboleta-3.jpg>. Acesso em: outubro de 2011.

A peça demonstrada na *figura 6* faz parte da coleção intitulada *Plato's Atlantis* (ou Atlântida de Platão) que faz menção a lendária ilha (ou continente) de Atlântida, referenciada pela primeira vez em obras literárias de Platão.

No contexto nacional, também podem ser observadas propostas de design de estampas com inspiração na natureza sob os mais diversos enfoques, sendo possível distinguir produções diferenciadas entre eles. Um exemplo é o trabalho do designer Carlos Simas, formado pela Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI), no Rio de Janeiro. Simas é proprietário da Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) conhecida como Mitra do Bispo, localizada na região da Serra Verde, no sul de Minas Gerais.

A partir do Projeto *Ação do Olhar*, apoiado pelo Programa de Incentivo às RPPNs da Mata Atlântica, Carlos Simas criou a *Fazenda Produtora de Imagens*, onde disponibiliza a partir de um banco de imagens formado por registros fotográficos e desenhos dos elementos naturais pertencentes àquele ecossistema,

⁶ O designer Alexander McQueen morreu em 2011.

inspirações naturais para clientes com fins diversos. Em parceria com a grife de moda-verão *Blue Man*⁷, Simas desenvolve estampas a partir de imagens coletadas na RPPN. As *figuras 7 e 8* apresentam trabalhos desenvolvidos por Carlos Simas para a *Blue Man* que foram apresentados na Bienal Brasileira de Design de 2010, em Curitiba.



Figura 7: Roupas de banho feminina com estampa realizada a partir do *Fazenda de Imagens*. A estampa é uma fotografia panorâmica realizada no âmbito da RPPN Mitra do Bispo para a marca *Blue Man*. Fonte: imagens enviadas por Carlos Simas via e-mail.



Figura 8: Bermuda masculina com estampa realizada a partir da *Fazenda de Imagens*. A estampa tem como base imagem fotográfica de elemento natural encontrado na RPPN Mitra do Bispo. Trabalho desenvolvido para a marca *Blue Man*. Fonte: imagem enviada por Carlos Simas via e-mail.

⁷ Site da marca *Blue Man*: <http://www.blue-man.com.br/site/blueman2008.asp>.

Com uma ação ambientalista, a *Blue Man*, a partir do trabalho realizado no âmbito da RPPN Mitra do Bispo, passou a ser líder em exportações de moda praia, introduzindo os temas ambientais em estampas no mercado nacional e internacional, tendo seus produtos amplamente divulgados em revistas como *National Geographic (Traveler)* e através de produtos utilizados em cenografia de novelas e clipes musicais.

Os exemplos apresentados configuram maneiras diferenciadas de concepção de superfícies a partir de referências provindas da natureza. Outras produções em Design de Superfície para estampas têxteis são abordadas e classificadas no capítulo 2 (Fundamentação Teórica).

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem por objetivo propor um procedimento de projeção de estampas têxteis a partir da adaptação de métodos de Design de Produto baseados em estudos de Biônica. Pretende-se, deste modo, contribuir com o processo criativo do designer de superfície tendo em vista o desenvolvimento de estampas inspiradas em elementos naturais.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer as potencialidades dos métodos de Design de Produto baseados em estudos de Biônica no âmbito do Design de Superfície;
- Identificar etapas dos métodos de Design de Produto baseados em estudos de Biônica passíveis de serem adaptados para o Design de Superfície com ênfase no desenvolvimento de estampas têxteis;

- Chamar a atenção para os recursos visuais existentes na natureza como ampla fonte de referências criativas;
- Auxiliar designers na observação, percepção e utilização de referências visuais encontradas na natureza para projeção de estampas têxteis;
- Disponibilizar à audiência acadêmica e profissional um procedimento voltado ao desenvolvimento de estampas com referência em elementos naturais.

1.3 QUESTÃO NORTEADORA

Como é possível efetivar um procedimento de projeção em Design de Superfície para estampas têxteis que auxilie a condução do olhar apreciativo do designer diante das características biomórficas dos elementos naturais, através da interdisciplinaridade entre Design de Superfície e métodos de análise Biônica no Design?

1.4 HIPÓTESE

Existem etapas inseridas em métodos de Design de Produto com base em estudos de Biônica que podem servir para o desenvolvimento de um procedimento de projeção de estampas têxteis com referência em elementos naturais.

1.5 JUSTIFICATIVA

O Design de Superfície voltado para o desenvolvimento de estampas têxteis é uma área contemplada por conhecimentos tanto de caráter técnico, quanto

estético, constituindo um ponto comum entre as áreas de Design e Artes. A esse respeito, Minuzzi (2007) coloca que é possível abranger maiores possibilidades criativas na área de Design de Superfície a partir da aproximação ao campo artístico. Assim, da mesma maneira que as questões técnicas devem estar esclarecidas para o designer, também é necessário o incentivo à criatividade e à sensibilidade, de modo a possibilitar soluções adequadas e diferenciadas para os desafios projetivos. Contudo, sabe-se que toda a possibilidade de erro no momento da produção em larga escala deve ser evitada ao máximo para diminuir prejuízos que podem comprometer a fabricação dos produtos. A esta realidade – tendo em vista a rotina do designer de superfície que projeta estampas têxteis – deve-se somar a quantidade de desenhos e coleções que são colocados no mercado obedecendo a um prazo mínimo. Como coloca Rüttschilling (2008) é comum indústrias têxteis lançarem no mercado de 300 a 400 novas estampas a cada três meses. As coleções são trocadas nas lojas a cada 15 dias e cada coleção possui grande número de estampas projetadas para cada uma das muitas linhas de produtos de uma mesma empresa (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 57).

Lupton e Phillips (2008) lembram que os designers precisam tomar decisões técnicas constantemente e que, algumas vezes, esse processo é bastante desgastante. Além das características técnicas e funcionais com as quais trabalha, o designer também deve estar atento às questões administrativas e mercadológicas. O profissional imerso no *briefing* que recebe e nas exigências inerentes à rotina industrial acaba deixando em segundo plano a reflexão sobre o seu próprio fazer. Somente “quando alguns fatores são predeterminados, o designer fica livre para refletir sobre outras partes do problema” (LUPTON e PHILLIPS, 2008, p. 159).

Nesse sentido, um procedimento de projeção bem delineado pode ser útil na medida em que fornece maior segurança técnica ao designer, oportunizando ao profissional maior espaço para reflexão sobre seu fazer e sobre maneiras de aplicar sua personalidade e criatividade nos produtos. Um procedimento, se bem organizado, pode facilitar o trabalho criativo do designer de superfície para estampas têxteis.

Munari (2008) afirma que quem projeta sem o auxílio de algum método específico pode desperdiçar mais tempo na hora da projeção, pois terá que realizar tentativas e possivelmente corrigir erros que não teria cometido se tivesse seguido um método de projeto já experimentado. Por esse motivo, acredita-se que a

contribuição dessa pesquisa reside justamente na proposta de organização de um procedimento de projeção que possa colaborar com o processo criativo do designer de superfície, tendo em vista a observação, a percepção e a utilização das referências naturais através do desenho manual nas composições de estampas têxteis.

1.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este subcapítulo tem por finalidade apresentar os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa, de maneira a esclarecer os caminhos percorridos em busca dos objetivos propostos. Pretende-se com isso, também, apresentar a organização do texto como forma de subsidiar a leitura do trabalho. O diagrama a seguir (*fig. 9*) apresenta como estão organizadas as áreas que configuram essa pesquisa e o cruzamento realizado entre elas:

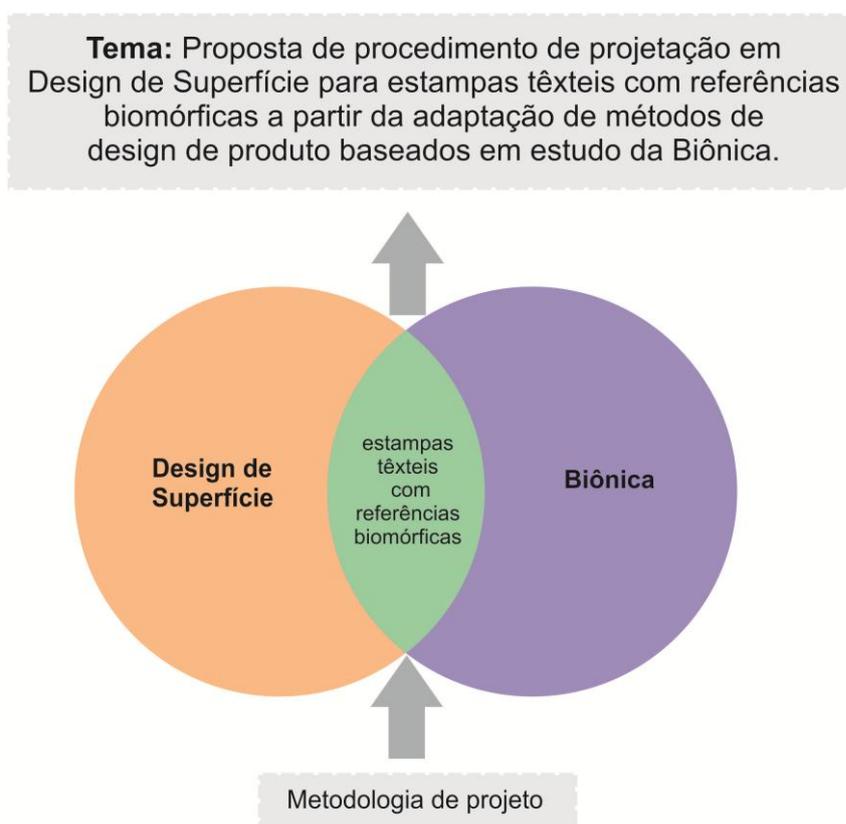


Figura 9: Organização da pesquisa. Fonte: autora

Dessa forma, utiliza-se da metodologia de projeto para propor um procedimento que prioriza o caráter estético dos elementos naturais (possível a partir dos pressupostos encontrados em métodos de Design de Produto baseados na Biônica) como referência na projeção em Design de Superfície para estampas têxteis.

Do ponto de vista metodológico a pesquisa configura-se como um estudo *exploratório-experimental* (MARCONI; LAKATOS, 2009, p. 72) com abordagem qualitativa, estruturado por pesquisa de campo, oficinas, entrevistas, observações e revisão bibliográfica. As etapas cumpridas durante a realização da pesquisa são descritas a seguir:

- 1. Diagnóstico preliminar e avaliação da viabilidade/relevância da pesquisa:** nesta etapa foram realizadas entrevistas *não-estruturadas do tipo focalizadas* (MARCONI; LAKATOS, 2009, p. 82), onde quatro profissionais com trabalhos reconhecidos⁸ em Design de Superfície responderam a perguntas abertas dispostas em um roteiro pré-estabelecido de tópicos relativos ao tema (*APÊNDICE A*). A descrição e a análise dos resultados desta etapa estão descritos detalhadamente no terceiro capítulo da dissertação.
- 2. Mapeamento teórico-conceitual:** a partir de revisão bibliográfica buscou-se realizar um mapeamento teórico-conceitual de maneira a esclarecer diferenças e similaridades entre campos de conhecimento imbricados no tema da pesquisa. Foram pesquisados conceitos relacionados às áreas de *Design de Superfície, Biônica, Biomimética e Biomorfismo*. Os conhecimentos obtidos nesta etapa são apresentados no capítulo de fundamentação teórica.
- 3. Estudo, seleção e adaptação das etapas e técnicas inseridas em métodos de Design de Produto baseados em estudos de Biônica:** o mapeamento teórico-conceitual gerou a hipótese de que etapas e técnicas inseridas em métodos de Design de Produto com base em estudos de Biônica poderiam contribuir com a elaboração do procedimento. Buscou-se, então,

⁸ A seleção dos designers entrevistados foi realizada a partir da divulgação de seus trabalhos em sites, catálogos de exposições da área e mostras bienais.

investigar as propostas metodológicas apresentadas por Songel (1994), Kindlein Jr. e Guanabara (2005) e Wen *et. al.* (2008) de maneira a selecionar as etapas que melhor pudessem ser adaptadas ao desenvolvimento de estampas. Ao final deste processo, chegou-se à primeira proposta de procedimento. Os estudos realizados nesta fase da pesquisa são descritos no capítulo de fundamentação teórica.

4. **Experimentação preliminar – Projeto Mímesis:** a partir do procedimento elaborado nas etapas anteriores foi realizado um experimento preliminar com o intuito de verificar possíveis ajustes para a fase de experimentação do procedimento. Os resultados obtidos nesta etapa estão descritos no terceiro capítulo.
5. **Experimentação e aperfeiçoamento:** A partir das adaptações realizadas na etapa anterior foram iniciados os experimentos práticos de aperfeiçoamento e validação do procedimento. Dessa forma, foram realizadas quatro experimentações: uma no curso de Artes Visuais da UFRGS para estudantes matriculados na disciplina ART 02085 - Laboratório de Arte e Design; uma na Faculdade SATC em Criciúma/Santa Catarina, para estudantes matriculados no curso de Design Gráfico; uma na Universidad de Palermo em Buenos Aires/Argentina, para um público heterogêneo de estudantes e profissionais das áreas de Artes Visuais, Design e Moda; uma com profissionais com experiência na área de Design de Superfície. Esta fase da pesquisa é descrita detalhadamente no terceiro capítulo da dissertação.
6. **Discussão e apresentação dos resultados:** após as experimentações realizadas foi possível a reflexão e apresentação dos resultados obtidos com a pesquisa. Tal análise é apresentada no quarto e último capítulo da dissertação.
7. **Conclusões e sugestões para trabalhos futuros:** no último capítulo são apresentadas reflexões sobre os resultados da pesquisa e possíveis caminhos para a continuidade do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo está demonstrado o conhecimento teórico-conceitual construído a partir de revisão bibliográfica sobre os campos de conhecimento imbricados no tema da pesquisa. Estão descritos conceitos referentes ao Design de Superfície, Biônica, Biomimética e Biomorfismo, além de uma proposta de categorização de estampas têxteis com referência em elementos naturais.

2.1 DESIGN DE SUPERFÍCIE: MAPEAMENTO CONCEITUAL

Design de Superfície é a área do design que se destina a estudar e projetar as propriedades que revestem os objetos. É conceituado por Rüttschilling (2008) como:

Uma atividade criativa e técnica que se ocupa com a criação e desenvolvimento de qualidades estéticas, funcionais e estruturais, projetadas especificamente para constituição e/ou tratamentos de superfícies, adequadas ao contexto sociocultural e às diferentes necessidades e processos produtivos. (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 23)

Sendo assim, o Design de Superfície se preocupa com as propriedades estéticas e funcionais dos produtos, de modo a inserir na “pele” das coisas as características do universo para o qual estão sendo projetadas. Oferece qualidades formais aos mais diversos tipos de revestimentos, de maneira a obedecer a uma ordenação de padrões, expressão e harmonia que, aliados à tecnologia, podem oferecer inovações e melhorias funcionais aos produtos (como acontece, por exemplo, nas superfícies antiderrapantes e autolimpantes).

O processo de projeção de superfícies exige alguns requisitos fundamentais, tais como: o conhecimento sobre o material a que se destina o projeto; o método de impressão a ser utilizado; domínio no desenvolvimento de módulos, repetições e encaixes; compreensão do processo produtivo que será empregado no desenvolvimento de tal superfície; domínio sobre tintas e a utilização de texturas em diferentes superfícies; noções de ergonomia; conhecimento amplo da

população a que o objeto será destinado, além da atualização constante diante das questões sociais, políticas, econômicas e ambientais. Deste modo, o profissional dessa área precisa exercitar seu olhar para as diferentes possibilidades criativas que podem surgir diante dele, sempre observando e registrando (com desenhos, colagens, fotografias, vídeos, entre outros) o que lhe instiga o ato de criar⁹, ou seja, o Design de Superfície efetiva-se a partir do mapeamento de todas as características que serão aplicadas a determinado revestimento através da pesquisa das melhores soluções criativas, estéticas, funcionais, econômicas, empresariais, etc.

O Design de Superfície constitui-se como uma área bastante ampla, com possibilidades de aplicação em diferentes revestimentos como emborrachados, rendas, papelaria, cerâmica, tecidos, entre outros. Dentre estas, se encontra a atividade de desenvolvimento de estampas têxteis que é o foco desta pesquisa.

Os autores Araújo e Castro (1984) afirmam que o desenho têxtil não pode ser considerado um simples “embelezamento”, pois coloca os fatores estéticos do tecido em conformidade com os fatores econômicos e técnicos que determinam as características finais do produto e o tornam adequado ao desempenho das funções que dele se espera. Desta forma, o designer de superfície que desenvolve estampas têxteis trabalha elaborando projetos que atendam à estética e à funcionalidade.

2.1.1 Conceitos-chave do Design de Superfície

Segundo Araújo e Castro (1984), a construção de desenhos para superfícies têxteis deve obedecer a dois conceitos-base: as noções de **módulo** e a de **repetição**. Rùthschilling (2008), por sua vez, tem como essenciais além dos dois conceitos abordados por Araújo e Castro (1984), outros fundamentos que pertencem à área do Design de Superfície como um todo. Estas noções comporiam a sintaxe visual do Design de Superfície. Esses conceitos são: **módulo e sua construção**, **repetição dos módulos** (ou *rapport*), **encaixe** dos motivos entre módulos

⁹ *Ato de criar*, segundo Ostrower (2007), é diretamente relacionado ao *ato de formar*. É algo que está intrínseco ao ser humano e de sua capacidade de absorver, compreender e transformar as situações que vivencia. No caso do designer, seria a capacidade de projetar a partir de analogias entre alguma coisa que instigou seu olhar naquele momento e suas experiências de vida.

(contiguidade e continuidade), **sistema de repetição** dos módulos e multimódulo. Assim, os conceitos delineados a seguir foram considerados de caráter básico para a compreensão da construção de uma estampa. Estes têm por base, principalmente, a abordagem dos autores citados.

- **Módulo:** unidade mínima da estampa, onde são encontrados todos os elementos que configuram a composição.
- **Motivo:** São formas, figuras, elementos de preenchimento que compõem o desenho original, ou módulo. Os motivos podem ou não se repetir dentro de um mesmo módulo, mas sempre serão repetidos muitas vezes na estampa corrida. O designer frequentemente manipula as características formais, escala e posição dos motivos a partir de softwares de computação gráfica, com o intuito de fornecer maior interesse e dinamicidade à estampa. Os motivos nascem do processo criativo do designer segundo o *briefing* fornecido pelo cliente.
- **Rapport:** o mesmo que *repeat* em inglês, *rapport* é um termo francês que significa *repetição* (RÜTHSCHILLING, 2008, p. 67). Ou seja, é a forma de repetição dos módulos adotada pelo designer de maneira que a estampa possua maior interesse visual ao longo da superfície. O ritmo da estampa é fornecido em grande parte pela disposição dos módulos, criando variações no desenho da estampa dependendo da repetição adotada. Tanto Araújo e Castro (1984) quanto Rüttschilling (2008) afirmam que o *rapport* é fornecido pela disposição dos módulos na vertical e na horizontal, de forma a fornecer o padrão da estampa.

Os elementos básicos que compõe uma estampa podem ser visualizados na *figura 10*.



Figura 10: Trabalho de Yong Seuk Lee, MFA Studio (*Graphic Design MFA Program at MICA – Baltimore, Maryland, Estados Unidos da América*). Demonstração do módulo disposto na estampa.
Fonte: LUPTON e PHILLIPS, 2008, p. 193.

A estampa apresenta o *módulo* em evidência, composto por silhuetas de pessoas em diferentes situações (*motivos*). Pode-se perceber o alinhamento contínuo dos módulos, dispostos de maneira a obedecer à repetição do desenho sem interrupções: o lado esquerdo é a continuação do lado direito e a parte superior é a continuação da parte inferior.

A designer de superfície gaúcha Renata Rubim, na entrevista concedida para a pesquisa comenta que o *sistema de repetição*¹⁰ dos módulos é um dos grandes problemas da área de desenhos de estampas. Segundo a designer, é muito comum que os jovens quando desafiados a desenvolver um *rappor* à mão livre, não consigam realizá-lo, por não entenderem efetivamente seu funcionamento.

A importância dos sistemas de repetição na variância visual é desenvolvido por Rüttschilling (2008) a partir de alguns exemplos que podem ser conferidos na figura a seguir:

¹⁰ “Sistema de repetição” é a maneira como os módulos serão repetidos, ou seja, a disposição dos módulos na composição. O sistema de repetição é de extrema importância para o bom funcionamento da estampa, podendo, se bem delineado, conferir características harmônicas e esteticamente interessantes para a estampa.

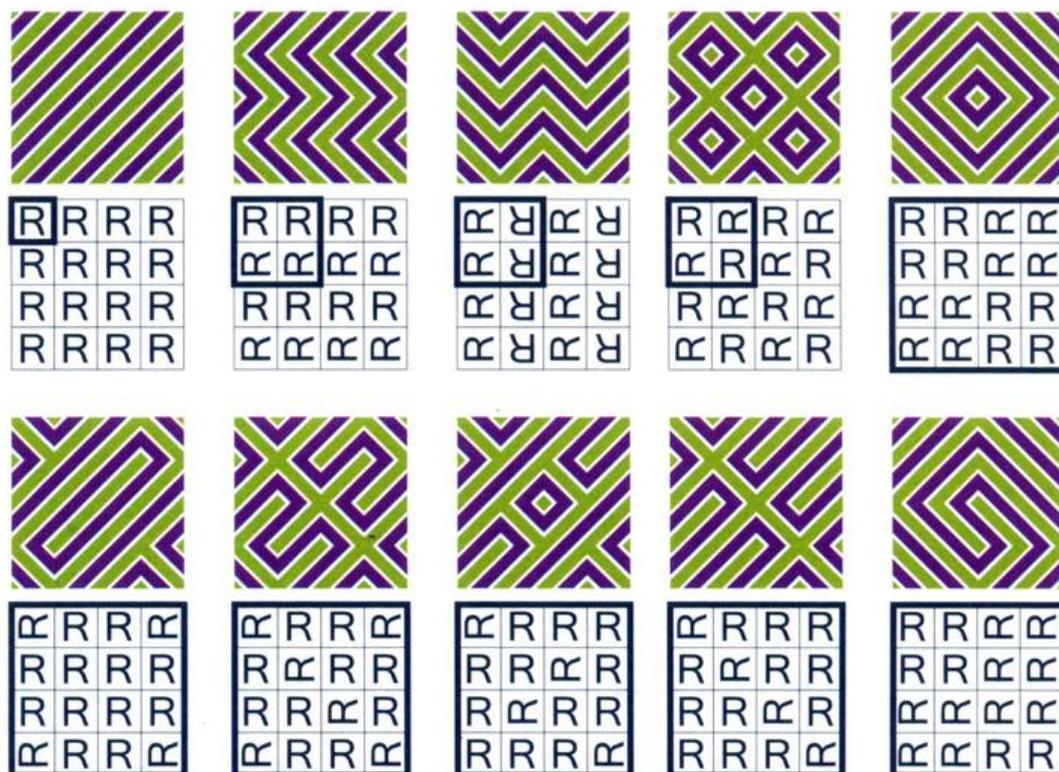


Figura 11: Estudos de sistemas de repetição e de possibilidades compositivas.
 Fonte: RÜTHSCHILLING, 2008, p. 69.

Como pode ser observado, um mesmo módulo pode adquirir características muito diferentes dependendo de como é organizado seu *rapport*, sendo que diferentes sistemas de repetição modificam o desenho da estampa.

2.1.2 Principais técnicas de impressão da estampa no tecido

Este trabalho tem foco na projeção, mas como é de consenso que o designer deva dominar os aspectos técnicos e tecnológicos para os quais está projetando, este subcapítulo aborda os três principais métodos industriais¹¹ de transferência de desenhos para superfícies têxteis. Esses métodos: impressão por

¹¹ A palavra industrial aqui é colocada com a conotação de sentido implícito de produção em série.

serigrafia, impressão por *transfer* sublimático e impressão digital, são descritos a seguir com base nas considerações de Pippi (2010).

- **Impressão por serigrafia:** A expressão *serigrafia* é formada pela união das palavras gregas *séricos* (seda) e *grafos* (escrever). Em inglês, a expressão utilizada é *silk-screen*, ou tela de seda. Pode ser realizada a partir de quadros (manualmente e automaticamente), por cilindro ou por sublimação.

A serigrafia a quadro manual é realizada a partir da aplicação de emulsão fotossensível em uma tela normalmente de poliéster ou nylon esticada e presa a um bastidor (quadro). O desenho é gravado na tela a partir de um fotolito, ou seja, a arte-final (desenho a ser impresso no tecido) é transportada a uma base transparente, agindo como negativo da imagem. A serigrafia forma espécies de estênceis¹² (ou *stencils*), dessa maneira, o pigmento penetra para a superfície através das áreas não bloqueadas pelo estêncil. Cada cor do desenho corresponde a uma tela gravada. Dessa forma, como é um processo manual, quase sempre irá estampar desenhos que possuam entre uma e seis cores.

A serigrafia a quadro automática funciona basicamente da mesma forma que a serigrafia realizada manualmente. Porém, o transporte dos quadros ocorre mecanicamente, de maneira a atingir um encaixe mais bem delineado dos elementos da imagem que se está estampando. A pressão, que no caso anterior é realizada pelas mãos do serígrafo, na serigrafia a quadro automática é realizada por réguas ou varetas de aço que se deslocam por ação eletromagnética.

A serigrafia corrida de cilindro permite a produção de grandes quantidades de tecido corrido, estampando de 500 a 3000 metros lineares por tiragem. Os cilindros perfurados, feitos de níquel, são bastante resistentes ao desgaste mecânico e a ação dos produtos químicos. Possuem boa flexibilidade e baixa tendência ao alongamento. Cada cilindro corresponde a uma cor, tendo custo de preparo mais caro que a

¹² Estêncil (do inglês *stencil*): Material gravado ou perfurado de modo que, ao passar entre um rolo de tinta e uma superfície, nesta reproduz fielmente as letras ou desenhos traçados; matriz. (Dicionário Aurélio, 2004)

serigrafia por quadro. Quase sempre serigrafias realizadas por cilindro possuem de 8 a 12 cores.

A serigrafia corrida de sublimação também é realizada com cilindros perfurados com a diferença que neste caso é utilizada tinta sublimática que é impressa sobre um rolo de papel. O papel funciona como um *transfer* que é aplicado no tecido posteriormente por processo de prensa térmica. Pode ser realizada com até oito cores, porém limita-se a tecidos de poliéster e poliamida.

- **Impressão por *transfer* sublimático:** é realizada por termotransferência, ou seja, a partir do transporte das cores do desenho para o tecido através de pressão e alta temperatura. Sabe-se que sublimação é a transformação do estado sólido para o estado gasoso, dessa maneira, o pigmento, sofrendo os efeitos das altas temperaturas, fixa-se no tecido. É realizada basicamente em tecidos sintéticos, podendo ser vistas em tecidos naturais, porém é necessária a aplicação de processos químicos catalisadores que aumentam o custo do processo.
- **Impressão digital:** A impressão digital em tecido se parece com a impressão de jato de tinta sobre papel. O desenho digitalizado é transportado ao tecido a partir de uma impressora jato de tinta. Posterior a esse processo, a tinta fixa-se no tecido através de vapor á altas temperaturas. A estamparia digital não possui limite de cores, porém o processo de desenvolvimento das peças é lento e de alto custo em decorrência da necessidade de preparação do tecido por via química.

Cabe ressaltar que cada método confere características visuais diferentes às imagens impressas, sendo um aspecto muito considerado pelo designer na concepção de seu projeto. Deste modo, pode-se perceber que o conhecimento sobre as características, vantagens e desvantagens de cada método é de fundamental importância para que o designer projete seu desenho e finalize o arquivo digital em formato coerente e compatível com o método escolhido.

2.2 BIÔNICA, BIOMIMÉTICA E BIOMORFISMO: A NATUREZA COMO FONTE DE INSPIRAÇÃO

A *Biônica*, a *Biomimética* e o *Biomorfismo* são áreas de conhecimento intimamente relacionadas, pois procuram nos elementos que formam o meio natural referências para o ato de criação. Cada vez mais frequentemente, estas áreas tem despertado o interesse, tanto no universo acadêmico quanto industrial. Deste modo, este subcapítulo tem por finalidade apresentar os conceitos referentes a cada um destes campos de conhecimento de forma a evidenciar as possíveis contribuições de cada um deles à pesquisa descrita neste trabalho.

2.2.1 Biônica

O termo *Bionic*, ou Biônica, foi cunhado em 1960, em um evento organizado pela Força Aérea Norte-americana que uniu biólogos, físicos, engenheiros e matemáticos. O termo surgiu como proposta de pesquisa que intenciona simular as propriedades características dos sistemas vivos em produtos industriais, objetivando a minimização de problemas técnicos (BROECK, 1995).

Contudo, o exercício de estudo e observação dos elementos naturais para aplicação em produtos e processos pertencentes à vida cotidiana é uma prática que existe quase que ligada à origem da humanidade. Os autores Ramos e Sell (1994) apresentam alguns exemplos sobre objetos desenvolvidos pelo homem no período primitivo e apontam os ensinamentos proporcionados pela experiência de adaptação da natureza, que está sempre se moldando às necessidades de adequação e evolução para continuar existindo:

O homem primitivo aproveitava essa experiência, usando a natureza como fonte de inspiração para resolver seus problemas diários: as primeiras choupanas assemelhavam-se aos ninhos dos pássaros; a ponta do arpão, usado desde a idade da pedra, é semelhante ao ferrão dos insetos e aos espinhos de algumas plantas. (RAMOS; SELL, 1994, p. 96).

Dessa maneira, pode-se dizer que o homem, como parte da natureza, sempre buscou nela inspiração para solucionar ou amenizar seus problemas. Porém, autores como Capra (2008) defendem a ideia de que o mestre renascentista Leonardo Da Vinci (1452 – 1519) identifica-se no decorrer da história como precursor da forma científica de investigação da natureza. Da Vinci propôs inúmeras maneiras de observação do meio natural para a criação de objetos que poderiam auxiliar a vida humana. Para isso, estudou o voo dos pássaros, os corpos (humanos e de animais), o movimento das águas, as estruturas geológicas, a diversidade botânica, o padrão de crescimento das plantas, dentre outros.

Vanden Broeck (1995) defende o estudo realizado por Leonardo da Vinci sobre asas de morcegos e sua possível aplicação na projeção de uma máquina voadora, como uma das principais pesquisas que Da Vinci deixou como legado e que, atualmente, pode ser classificada como *projeto de análise biônica*. Leonardo da Vinci desempenhou inúmeras investigações sobre o funcionamento do voo de diferentes animais, as *figuras 12 e 13* demonstram, respectivamente, esboços provindos do estudo do voo dos pássaros e um projeto de máquina voadora:

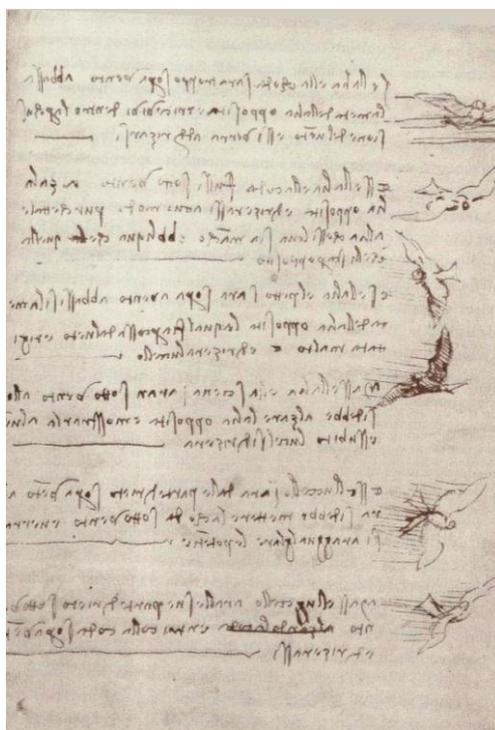


Figura 12: Codex sobre o voo dos pássaros, Leonardo da Vinci fólio 8r; 1505, Biblioteca Reale, Turim. Fonte: CAPRA, 2008, p. 127.

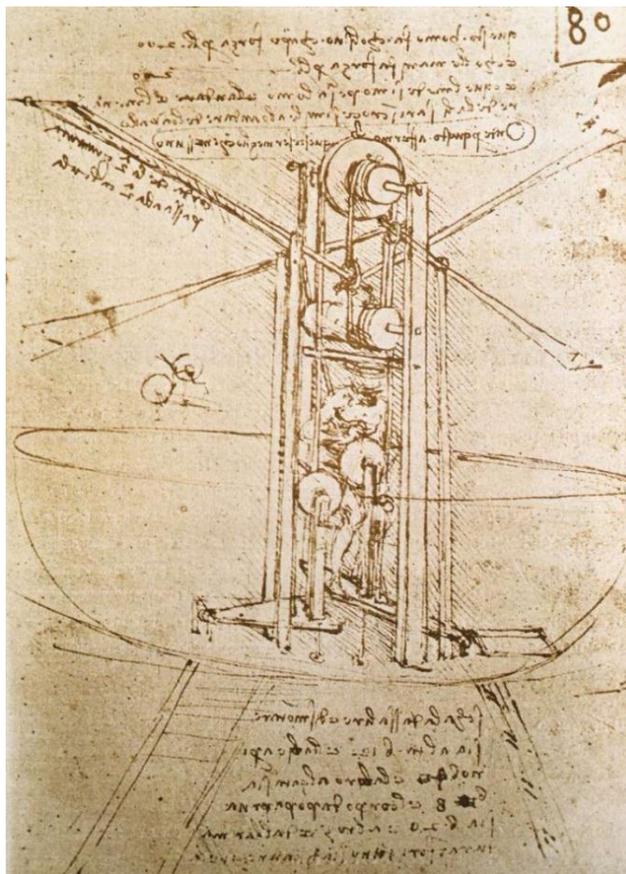


Figura 13: “Nave voadora” de Leonardo da Vinci. Esboço do que seria uma máquina voadora.
Fonte: CAPRA, 2008, p. 197.

As figuras demonstram que, mesmo sendo uma forma de investigação e projeção ainda sem nome cunhado durante a vida de Leonardo da Vinci, a Biônica sempre esteve presente em seu trabalho, como observam Coineau e Kresling (1994):

A biônica parece ter sido para Leonardo da Vinci uma prática criativa evidente. Com olho técnico, ele analisava, observava e dissecava as estruturas naturais, fez delas inúmeros desenhos anatômicos, desenvolvendo uma transposição de princípios para outras escalas e outros materiais. Suas obras atestam esse passo natural entre compreensão e criação, entre análise e síntese, entre hipótese e experimentação. (COINEAU; KRESLING, 1994, s/n, tradução nossa).

Pode-se perceber, com isso, que a intensidade fornecida por Da Vinci a pesquisas com referência na observação do universo natural forneceram a ele uma ampla compreensão do funcionamento dos elementos naturais para projetar sistemas artificiais, ensinamentos aplicados no desenvolvimento de objetos, assim como também no aprimoramento de sua pintura. Leonardo Da Vinci é de extrema

importância para a compreensão da natureza como formadora de conhecimentos, porém, seus estudos científicos ficaram desconhecidos até sua morte em 1519, influenciando pesquisadores apenas tempos depois.

Outro exemplo de aplicação da Biônica é a obra de Antoni Gaudí (1852 – 1926), arquiteto catalão que, tendo por referência a observação da natureza, projetou *superfícies autoestruturadas e autoportantes*¹³, como a Igreja da Sagrada Família em Barcelona, na Espanha.

Maurits Cornelis Escher (1898 – 1972), artista holandês, também inspirou suas produções na natureza. Em seus desenhos, frequentemente utilizou figuras de morcegos, salamandras, sapos e pássaros, arranjados em composições gráficas matematicamente e geometricamente estruturadas. Exemplos de composição de Escher podem ser visualizados nas *figuras 14 e 15*:

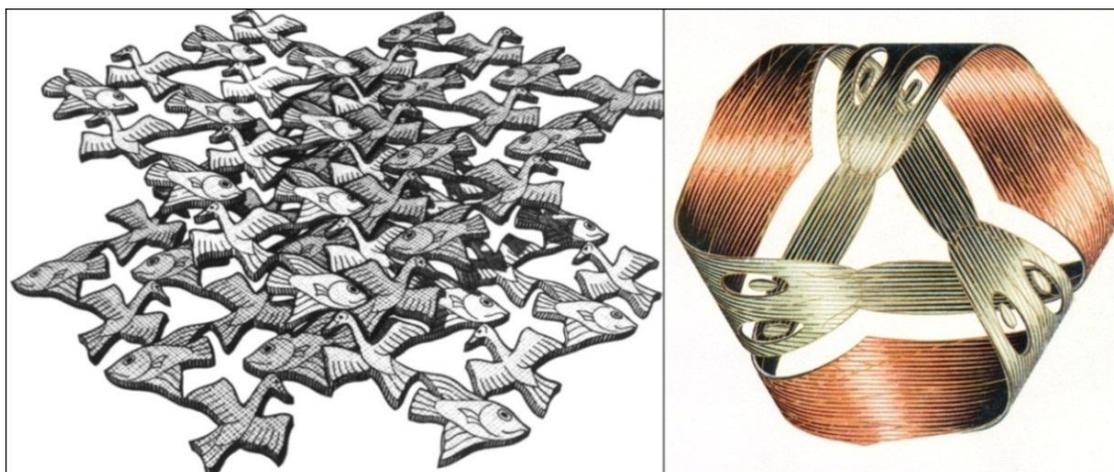


Figura 14: Da esquerda para a direita, respectivamente: *Two Intersecting Planes* (1952) e *Moebius Strip* (1961). Dois exemplos de composições geométrica e matematicamente estruturadas de M. C. Escher. Disponível em: <http://www.mcescher.com/>. Acesso em: junho de 2011.

¹³ *Superfícies autoestruturadas* são estruturas resistentes devido a sua organização geométrica e formal, dessa maneira, podem suportar seu próprio peso sem auxílio de outras sustentações, tornando-se *autoportantes*. Bartolo (1995) ilustra esse conceito com alguns exemplos, dentre eles o autor cita o caso das conchas bivalves, cujo enrijecimento advém mediante ondulações da própria superfície.

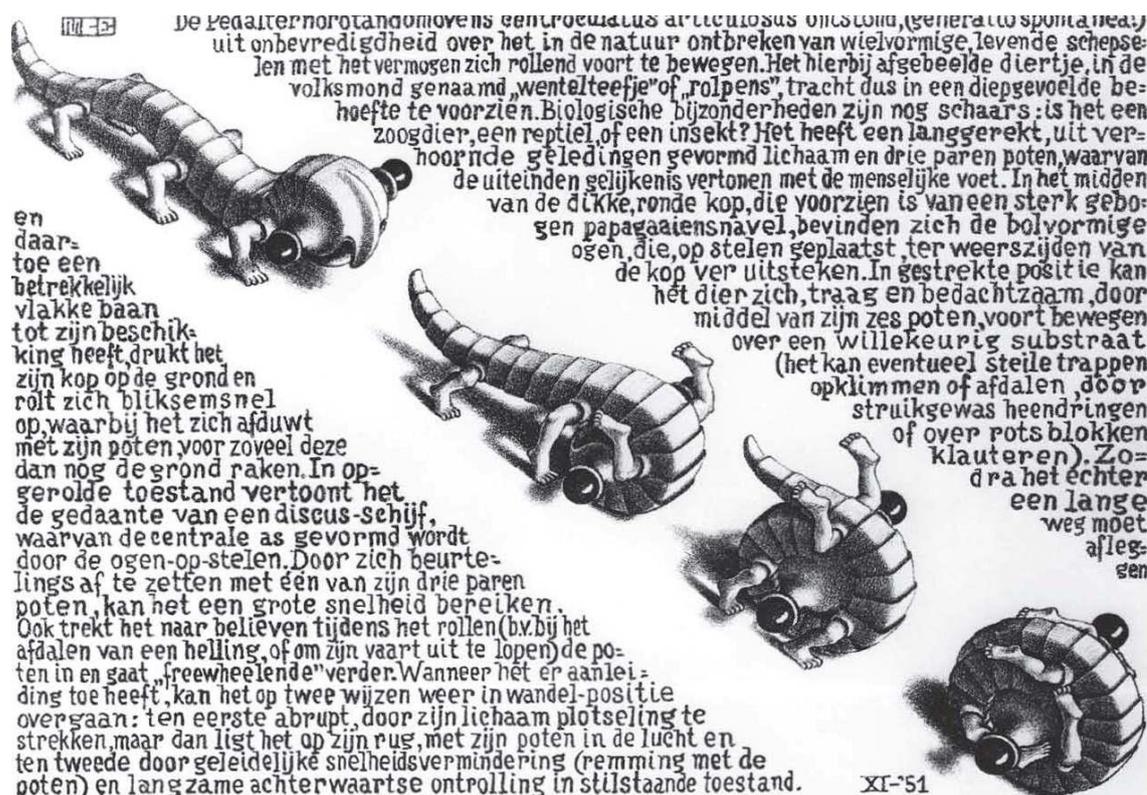


Figura 15: *Curl-up*, 1951. Estudo de Escher sobre sua invenção de um ‘animal híbrido’, formado por elementos naturais e artificiais, unindo, por exemplo, pés humanos, bico e olhos que parecem lâmpadas, e com a capacidade de rolar para frente. Disponível em: <http://www.mcescher.com/>. Acesso em: junho de 2011.

Escher trazia em seu trabalho uma inquietação diante dos elementos naturais e de suas riquezas formais. Ele afirmava que, assim como Leonardo da Vinci, também era um adorador das formas puras, da beleza e ordem dos corpos (ESCHER *in* LOCHER e VELDHUYSEN, 2006, p. 184).

Atualmente, a ciência Biônica possui caráter interdisciplinar e envolve uma gama de implicações de diferentes áreas que auxiliam na procura na natureza por soluções mais criativas para a resolução de problemas da vida cotidiana. Contudo, os exemplos acima ajudaram a configurar o cenário que deu origem à Biônica, mesmo antes de essa ciência ser cunhada e difundida.

Segundo o autor Tai Hsuan-An, pesquisador contemporâneo brasileiro, a Biônica concretiza-se como o estudo que envolve diferentes linguagens e áreas de pensamento, integrando as técnicas de análise, síntese e abstração, estando intimamente relacionada à morfologia, estética, semiótica, percepção espacial, sintaxe visual, representação bi e tridimensional e por isso torna-se uma área de conhecimento bastante complexa. (HSUAN-AN, 2002)

A Biônica concentra-se no estudo dos modelos presentes no meio natural com o objetivo de otimizar problemas da vida humana. Assim, o projetista aprende observando a natureza, seus elementos naturais e processos de adaptação. A partir disto, procura reproduzir no universo artificialmente construído, as propriedades que foram desenvolvidas e aprimoradas pelos elementos naturais através da evolução.

Como exemplo, podemos citar o tecido conhecido como *Fastskin* (Fig. 16), fabricado pela Speedo em 2004, que imita as propriedades da pele do tubarão, de maneira a proporcionar maior desempenho ao esportista na água:



Figura 16: Publicidade de dezembro de 2009 da marca Speedo para seu produto *Fastskin* versão *LZR Racer*. Disponível em: <http://teamaquatic.files.wordpress.com/2009/12/phelpslzrracer.jpg> Acesso em: junho de 2011.

O estudo das singularidades presentes na pele de tubarão com o intuito de projetar tecidos inteligentes para trajes que pretendem auxiliar no desempenho de nadadores em períodos de competição é um exemplo de Biônica. Outro produto realizado com base na Biônica é o tecido iridescente chamado Morphotex® (Fig. 17):



Figura 17: Borboleta do gênero *Morpho* e exemplificação da tecnologia estudada para o desenvolvimento do tecido *Morphotex*®. Disponível em: http://sciarc2012rodriguez.files.wordpress.com/2012/01/06_20111021_morphotex.png
Acesso em: junho de 2011.

Desenvolvido pela companhia japonesa Tejim em 1995 em parceria com as empresas Nissan Motors e Tanaka Kinzoku Kogyo, o tecido é resultado da pesquisa sobre a propriedade cromática presente nas asas de borboletas do gênero *Morpho*. Essas borboletas não possuem pigmento em suas asas e a coloração, que se apresenta como azul, na verdade é resultado de um fenômeno físico e ótico (comprimento de onda) a partir da luz refletida na superfície da asa, composta pela sobreposição de escamas que fornecem a impressão de cor a partir da incidência da luz. O tecido imita essa propriedade a partir de sua estrutura que é capaz de simular o efeito de voo da borboleta (LACERDA *et. al.*, 2011; LASCHUK *et. al.*, 2008).

Dessa forma, essa pesquisa visa identificar procedimentos envolvidos por estudos de Biônica no design, de maneira a adaptá-los visando auxiliar no aprimoramento de um método que priorize o processo criativo de designers envolvidos na elaboração de estampas. A Biônica, a partir de sua linguagem técnica e da investigação minuciosa dos elementos naturais, unida às noções que compõe a sintaxe visual do Design de Superfície, apresenta-se como alternativa viável para se alcançar uma bio-inspiração que foge dos estereótipos nos desenhos de estampas têxteis.

2.2.2 Biomimética

A Biomimética, como entende Benyus (1997), investiga a natureza a partir de três pontos de vista:

- *A natureza como modelo*: a partir do estudo dos sistemas vivos, é possível buscar inspiração em seus processos para resolver os problemas humanos.
- *A natureza como medida*: estuda a evolução da natureza como aprendizado para alcançar a inovação, levando em conta o que funciona, o que é apropriado e o que dura.
- *A natureza como mentora*: Busca a valorização da natureza a partir do que se pode aprender com ela sem prejudicá-la.

Dessa forma, a Biomimética busca a inovação inspirada pela natureza. Assim, podem-se citar as superfícies estruturadas como exemplos de Biomimética. A distribuição das substâncias nutritivas nas plantas, por exemplo, é realizada por um tecido disposto em forma de trança que lhes confere resistência estrutural. Sem esse entrançamento, tanto o aproveitamento das substâncias absorvidas pela planta quanto sua estrutura estariam comprometidos. Percebendo isso, artesãos que constroem cestas a partir de fibras vegetais utilizam-se desse tipo de entrelaçado, pois adquirem maior elasticidade e resistência do material (BARTOLO, 1995).

Doczi (1990) faz em sua obra *O poder dos limites: harmonia e proporções da natureza, arte e arquitetura*, uma abordagem sensível sobre a complexidade existente entre as proporções presentes no universo natural. O autor trata das proporções da natureza através de exemplos presentes em distintas áreas, como música, artes visuais, dança, escrita e arquitetura, todos explanados e comparados com as formas orgânicas de animais, plantas e o cosmos.

Um exemplo é o movimento rotacional das formas espiraladas que ditam o crescimento das estruturas presentes na natureza. Esse movimento pode ser encontrado na organização das galáxias, na tromba de elefantes, em rabos de camaleões, nas ondas do mar, entre outros, como pode ser visto na *figura 18*:



Figura 18: Exemplos de movimentos em espiral presentes na natureza.
 Fonte: Banco de imagens da Internet (Pixabay – domínio público - <http://pixabay.com/>). Acesso em dezembro de 2011.

Inspirado por esse movimento, a *Pax Scientific Inc.* (empresa de pesquisa em Engenharia e Design de Produto) aplica esta geometria na fabricação de dispositivos rotativos, como ventiladores, batedeiras, hélices, turbinas e bombas de água. Um exemplo é o Lily Impeller, impulsor de água criado por Jay Harman apresentado na *figura 19*:



Figura 19: Estudo da forma e movimento espiralado presente na natureza para o desenvolvimento do Lily, um dispositivo que imita o fluxo de fluidos em sistemas naturais. Fonte: PAX Scientific.com
 Disponível em: <http://www.paxwater.com/biomimicry/>. Acesso em: Outubro de 2011.

Dependendo da aplicação, é possível reduzir o uso de energia de 10% a 85% em comparação com os dispositivos convencionais, diminuindo o ruído em até 75%. Igualmente ao estudo do movimento em espiral presente na natureza que deu origem ao Lily, também estão sendo realizados estudos biomiméticos que investigam, por exemplo, a teia de aranha, cinco vezes mais resistente do que o aço, e a concha do abalone, uma criatura marinha que é duas vezes mais dura do que cerâmicas de alta tecnologia (BENYUS, 1997).

2.2.3 Biomorfismo

O termo Biomorfismo é a combinação das palavras gregas *bios*, que significa *vida*, e *morphe*, que significa *forma*, sendo assim definido em sua etimologia como *forma da vida*. Aparece durante as últimas décadas do séc. XIX e início do século XX intimamente relacionado ao estilo arquitetônico e artístico conhecido como *Art Nouveau*. Durante esse período, o biomorfismo apresenta-se como forma de aproximação ao movimento natural presente no universo, de maneira a buscar a compreensão sobre a organização dos elementos na natureza. O propósito dos artistas do *Art Nouveau*, segundo Barilli (1991), não era a cópia superficial dos elementos naturais, mas sim a representação do processo criativo da natureza, resultando daí, as formas orgânicas biomórficas tipicamente encontradas em obras relativas a esse período.

Posterior ao *Art Nouveau*, entre os anos 30 e 50, o biomorfismo significou a concepção do espaço circundante de maneira simbólica e sensível. As formas orgânicas dominavam o vocabulário de artistas, designers e arquitetos. O entorno, que reproduzia formas orgânicas e naturais, expressava para a grande maioria das pessoas o progresso mundial ligado à preservação ambiental, possibilitando uma imagem benigna da era moderna e do período pós-guerra (WOOD, 2007).

Um exemplo disso pode ser encontrado na obra de Jean Arp (Hans Arp - 1886-1966), artista nascido em Estrasburgo, na França. Arp desenvolveu um estilo de trabalho identificado pelas formas arredondadas que aludiam às formas naturais, porém, sem buscar a imitação da natureza. No artigo intitulado “*Abstract Art, Concrete Art*”, publicado em 1942 no catálogo *Art of this century*, de Peggy Guggenheim, Arp declara que a natureza não deveria ser reproduzida tal e qual como ela se apresenta¹⁴. Ele defendia que a ação do artista diante da natureza deveria ser como a de um *produtor*, assim como uma planta produz seu fruto, e não de um *reprodutor* ou intérprete de algo que já existe.

¹⁴Jean Arp “*Abstract Art, Concrete Art*” escrito para o catálogo *Art of this century*, de Peggy Guggenheim, em 1942. Artigo encontrado no livro *Theories of Modern Art: a source book by artists and critics*, de Chipp et. al. (1968).

Jean Arp utilizou pela primeira vez o termo *biomorfismo* ao se referir a trabalhos em relevos em madeira policromada, remetendo às formas ameboides que podem ser observadas nas *figuras 20, 21, 22, 23 e 24*.

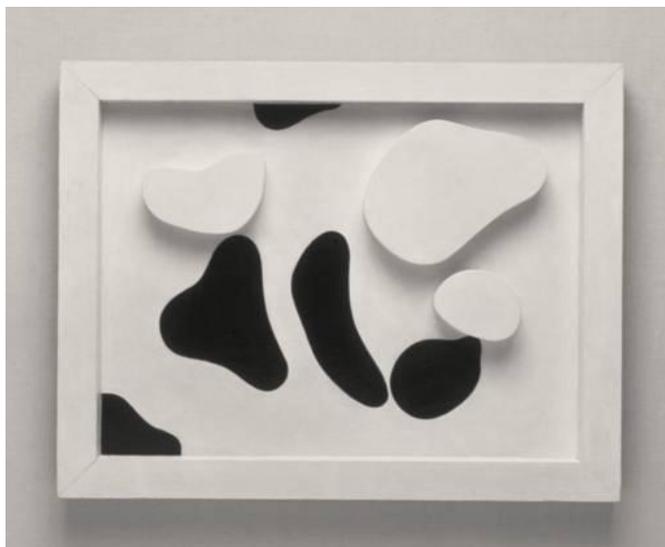


Figura 20: *Constellation According to the Laws of Change (Constellation selon les lois du hazard)*, Jean Arp, circa 1930, Pintura em Madeira, 772 x 910 x 100 mm (com relevo).

Fonte: Coleção da Galeria Tate, Londres. Disponível em: <http://www.tate.org.uk/art/artworks/arp-constellation-according-to-the-laws-of-chance-t00242>

Acesso em: Dezembro de 2011.



Figura 21: *Impish Fruit (Fruit de lutin)*, Jean Arp, 1943, 298 x 210 x 28 mm (com relevo).

Fonte: Coleção da Galeria Tate, Londres. Disponível em: <http://www.tate.org.uk/art/artworks/arp-impish-fruit-t05006>. Acesso em: Dezembro de 2011.



Figura 22: *Plant Insignia (Blason vegetal)*, Jean Arp, 1958, madeira pintada 51,5 x 52 cm. Fonte: The Israel Museum, Jerusalem. Disponível em: <http://www.imj.org.il/imagine/collections/item.asp?itemNum=194654>. Acesso em: Dezembro de 2011.



Figura 23: *Winged Being (Entité ailée)*, Jean Arp, 1961, 1400 x 350 x 300 mm, escultura. Fonte: Coleção da Galeria Tate, Londres. Disponível em: <http://www.tate.org.uk/art/artworks/arp-winged-being-t02007>. Acesso em: Dezembro de 2011.



Figura 24: *Sculpture to be Lost in the Forest* (*Sculpture à être perdue dans la forêt*), Jean Arp, 1932, bronze, peça nº 1: 90 x 222 x 154 mm; peça nº 2: 60 x 120 x 100 mm; peça nº 3: 65 x 55 x 93 mm. Fonte: Coleção da Galeria Tate, Londres. Disponível em: <http://www.tate.org.uk/art/artworks/arp-sculpture-to-be-lost-in-the-forest-t04854>
Acesso em: Dezembro de 2011

As formas arredondadas e irregulares presentes nas produções de Arp remetem às formas naturais, associação que é enfatizada pelo título dos trabalhos. Arp viu no crescimento contínuo da natureza uma indicação da espontaneidade ao qual o artista deveria se inspirar. Usava como referência para suas criações as sementes, as estrelas, as nuvens, as plantas, os animais e os homens.

Outro exemplo de artista que voltou sua atenção para o estudo das formas naturais é o escultor e desenhista inglês Henry Moore (1898-1986). Entre 1931 e 1932 Moore uniu sua preferência pelas esculturas primitivas com seus estudos em formas naturais e introduziu em seu trabalho uma abordagem não-naturalista para a representação da figura humana como pode ser observado na *figura 25*:



Figura 25: *Four-Piece Composition: Reclining Figure*, Henry Moore, 1934, escultura de alabastro, 175 x 457 x 203 mm. Fonte: Collection Tate, Londres.

Disponível em: <http://www.tate.org.uk/art/artworks/moore-four-piece-composition-reclining-figure-t02054> Acesso em: Dezembro de 2011.

O osso ou pedra esculpidos refletem seu interesse pelas formas orgânicas e inorgânicas. As peças individuais podem parecer abstratas, mas também evocam um corpo feminino reclinado, como Moore explica:

Percebi uma vantagem em separá-las. A composição poderia relacionar figuras à paisagem, joelhos e seios com montanhas. Uma vez que estas partes se separam, você não espera que ela seja uma figura naturalista: você pode descobri-la como uma paisagem ou não. (MOORE, 1934, Tate: British and international modern and contemporary art, tradução nossa)

Deste modo podemos perceber que trabalhos como os de Moore possuem características similares aos de Jean Arp e demonstram o entendimento da natureza como fonte de inspiração para se encontrar o novo ou a forma diferenciada, sem ser reproduzida em sua aparência superficial.

De maneira cíclica, contemporaneamente, o biomorfismo retorna ao cenário criativo intimamente relacionado com o desenvolvimento sustentável e pelo respeito a natureza. Como coloca Fogg (2006):

A urgência em consolidar nosso desejo de uma ligação com as raízes naturais está vinculada a uma tomada de consciência dos problemas ambientais contemporâneos e às ansiedades sobre a diminuição dos recursos naturais. (FOGG, 2006, p. 31, tradução nossa).

Ou seja, atualmente, observa-se que o homem busca uma aproximação com os elementos que compõem seu ecossistema, procurando inspiração de maneira a tornar seu universo artificialmente construído mais sensível e sustentável. Como afirma Bertolini (2009), no design contemporâneo da primeira década dos anos 2000, está evidente o uso de elementos naturais como referência criativa em projetos, pela transferência de formas orgânicas, coloridos, estampas e todas as possibilidades de simulação formal do universo natural para o universo dos produtos.

2.2.4 Considerações sobre Biônica, Biomimética e Biomorfismo

Os exemplos apresentados evidenciam que as três áreas de conhecimento entendem a natureza como fonte de aprendizado e inspiração. O Biomorfismo, por exemplo, caracteriza-se pela inspiração na natureza tendo em vista trabalhos de caráter mais estético e decorativo. Já a Biônica e a Biomimética, preocupam-se em compreender as funções, comportamentos, mecanismos e estruturas de como o ecossistema funciona.

Em termos etimológicos, a palavra *Biônica*, cunhada pelo pesquisador americano Jack Steele, pode ser representada pela união das palavras **biologia** e **eletrônica** (BARBOSA, 2008) ¹⁵. Vista por este viés parece que a Biônica é mais voltada para propostas que envolvam estudos em eletrônica e processos técnicos, conjuntos com a pesquisa da natureza.

Já o conceito de *Biomimética* proposto pelo engenheiro biomédico da Universidade de Minnesota Otton Herbert Schimtt em 1950, faz referência à união das palavras gregas *bios* (vida) e *mimesis* (imitação), ou seja, *imitação da vida* (BENYUS, 1997). Desta maneira, a Biomimética seria uma ciência que possui uma

¹⁵ BARBOSA, Enio Rodrigo. **Biônica - Inspiração que vem da natureza exige visão multidisciplinar na pesquisa**. Ciência e Cultura. vol.60 no.3 São Paulo, 2008. - Enio Rodrigo Barbosa é especializado em Jornalismo Científico pelo Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (LABJOR) da Universidade de Campinas (UNICAMP). Mestre em Estética e História da Arte pela Universidade de São Paulo (USP) através do programa InterUnidades vinculado ao Museu de Arte Contemporânea (MAC). Escreveu para as revistas "Ciência e Cultura" e "ComCiência", ambas com apoio da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

visão para além de analogias de propriedades mecânicas dos produtos com os sistemas vivos, indo ao encontro também à áreas como agricultura sustentável, geometria da natureza para construção de superfícies estruturadas, etc.

Por outro lado, se for levado em consideração a análise etimológica da palavra *Biônica*, onde a união do prefixo *Bio*, que significa “vida”, com o sufixo – *ic*, que quer dizer “como” ou “pertencente a”¹⁶, sugere um significado correspondente à “pertencente à vida”, “como a vida” ou “da maneira da vida”, pode-se afirmar que tanto Biônica, quanto Biomimética, seriam ciências que, igualmente, se preocupam com o estudo dos elementos vivos na natureza para o aprendizado humano (tendo em vista áreas como administração, design, engenharia, arquitetura, medicina, etc.). Pode-se dizer ainda, que o Biomorfismo também está intimamente relacionado com a Biônica e com a Biomimética, por procurar nos elementos que formam o meio natural referências para o ato de criação.

2.3 A INSPIRAÇÃO NA NATUREZA E O DESIGN DE SUPERFÍCIE PARA ESTAMPAS TÊXTEIS

A alusão a elementos naturais em estampas têxteis é bastante recorrente, ou seja, diferentes tipos de desenhos com variados temas referenciando a natureza são frequentemente encontrados nas produções da atualidade. Autores como Araújo e Castro (1984), Fernández *et. al.* (2009), Fogg (2006) e Rùthschilling (2008) propõem categorizações para as diferentes composições comumente encontradas em superfícies, porém não foram encontradas classificações exclusivamente direcionadas a estampas têxteis produzidas por bio-inspiração.

Desse modo, este subcapítulo apresenta uma proposta de categorização específica para esse grupo de estampas. As tipologias com os motivos mais frequentemente encontrados foram consideradas como parâmetro classificatório para organização do material pesquisado. Sendo assim, as categorias propostas são: motivos geométricos; elementos da flora; camuflagem; elementos da fauna; interações com motivos diversos. Cabe ressaltar que as fontes pesquisadas para a

¹⁶ **Prefix Dictionary**, editado pelo geneticista PhD Eugene M. McCarthy. Disponível em: <macroevolution.net/suffix-prefix-dictionary.html>.

realização dessa proposta contemplam visitas a lojas de produtos têxteis, sites de moda, design e de eventos do setor, consultas a revistas e publicações da área, além dos autores acima citados.

2.3.1 Motivos Geométricos

As primeiras manifestações evidenciando motivos geométricos com referência em elementos naturais aparecem ligadas a culturas primitivas, sendo observadas na decoração de espaços de convívio, objetos, utensílios e pintura corporal. Essas representações geralmente são encontradas como figuras geometrizadas obedecendo às proporções encontradas na natureza.

A figuração da natureza geometrizada é encontrada, por exemplo, em tribos indígenas como a *Xikrin*, localizada no município de Marabá, entre a Serra de Carajá e a Serra da Seringa no Pará. Vidal (1992) descreve o desenho que é realizado pelas mulheres da tribo:

Quando se pede a uma mulher Xikrin para pintar um peixe, ela sempre reproduz um desenho geométrico escolhido entre os motivos de pintura corporal que convencionalmente representam os diferentes peixes. Submetida desde a infância a uma tradição estética bem definida, ela nunca produzirá uma representação figurativa ou individualizada do peixe. (VIDAL, 1992, p. 185).

Essas mulheres são ensinadas a reproduzir formas naturais a partir da geometrização de maneira a serem utilizadas para configurar e retratar no corpo, nas vestes e nos utensílios, o universo natural e toda sua diversidade de elementos, como pode ser observado na imagem a seguir:



Figura 26: Mulheres Xikrins cantam e dançam em uma celebração.
Fotógrafo: Paulo Whitaker. (REUTERS). Disponível em: <http://info.elcorreo.com/blogs/fotos-actualidad/wp-content/uploads/2010/11/0F37UUB1.jpg>.
Acesso em: Dezembro de 2011.

Deste modo, podemos perceber que as estampas geométricas estão intimamente relacionadas com a formação de estampas de cunho étnico e reproduzem em seus desenhos a natureza carregada de simbologias culturais. Nesse tipo de estampas, podem ser encontrados motivos que remetem a paisagens, flores e folhagens típicas, animais característicos, desenhos que representam um fato histórico ou acontecimento.

Outro exemplo pode ser encontrado no padrão japonês conhecido como *Ji-monnyou* (padrão da terra) do qual deriva outro padrão conhecido como “*seigaiha*” (mar azul e ondas). Este último representa o movimento rotacional das ondas no mar e pode ser observado na *figura 27*:



Figura 27: *Seigaiha*. Disponível em: http://www.sakurastyle-abroad.com/wp-content/uploads/dn15125_01.jpg Acesso em: Outubro de 2011.

As formas arredondadas na estampa, lembrando o movimento das ondas do mar, ficam claramente evidenciadas na imagem, demonstrando a representação geometrizada da natureza. Esses padrões tradicionais, popularmente conhecidos por trazerem bons presságios¹⁷, ainda hoje são amplamente utilizados no mercado japonês.

Como se percebe, as estampas com motivos geométricos inspiradas em elementos naturais podem ser encontradas intimamente relacionadas a manifestações culturais. Dessa forma, manifestam nas superfícies, a partir da reprodução da natureza, as peculiaridades do meio ambiente e da tradição etno-cultural dos diferentes grupos sociais. Esses desenhos atravessam gerações e de maneira cíclica, são constantemente revisitados e, ainda hoje, amplamente comercializados no ramo da moda.

¹⁷ Project Japan. *Seigaiha*. <http://www.project-japan.jp/tinyd2+index.id+6.htm>.

2.3.2 Elementos da Flora

Nesta categoria encontram-se estampas com desenhos inspirados em flores, frutas, folhagens e demais elementos vegetais. No livro *Diseño de estampados* (2009) de Angel Fernández, Daniela Santos Quartino e Maria Fernanda Canal, esse tipo de estampa é descrito da seguinte maneira:

Os motivos vegetais são uma fonte de inspiração constante na moda, graças às infinitas possibilidades estéticas das flores e das folhagens que convergem em estampas de grande riqueza visual. Neste contexto, o traço e a paleta de cores são os que definem o caráter do vestuário e até uma coleção completa. Assim, por exemplo, as flores pequenas e de cores suaves geram uma estética romântica, e as de formas grandes e os tons psicodélicos geram estilos que vão desde o *pop* até os exóticos étnicos. (FERNÁNDEZ *et. al.*, 2009, p. 132, tradução nossa).

Pode-se observar exemplos nas imagens a seguir:



Figura 28: Roupas e estampas da marca Kenzo. Coleção Primavera/Verão 2011.

Fonte: Mackyard.com Disponível em: <http://www.mackyard.com/wp-content/uploads/2011/08/vestido-kenzo20111.jpg> Acesso em: outubro de 2011.



Figura 29: Fotografia de camisa estampada por impressão digital.
Fonte: Acervo de imagens da autora.

O livro considera as flores e folhagens como os motivos que mais remetem a estampas com referências no reino vegetal. Porém esse universo é mais extenso, ou seja, também podem ser enquadrados nesta categoria, por exemplo, as diferentes texturas presentes nos elementos da flora.

2.3.3 Camuflagem

Dentro desta categoria encontram-se estampas que apresentam padrões de camuflagem. O termo camuflagem deriva da palavra francesa *camoufler*, que significa “oculto” ou “véu”. Esses padrões se caracterizam pelo jogo de manchas coloridas que combinam com a paisagem, por esse motivo estampas desse tipo são muito utilizadas em uniformes militares por deixarem os soldados quase que imperceptíveis no campo de batalhas.

Marnie Fogg (2006), consultora de aspectos da indústria da moda e mestre em Teoria e Prática Avançada em Artes e Design, diz que durante a Guerra do Vietnã, por exemplo, a camuflagem era utilizada como forma de protesto nos trajes de manifestantes antiguerra. A autora exemplifica a importância dessa categoria discutindo o caso da grife *Maharishi*, localizada em Londres. Essa grife

confecciona suas peças reciclando as sobras de uniformes fornecidas pelo exército e desde 2000 redireciona esses tecidos para a moda a partir da aplicação de acessórios e bordados a mão como pode ser visto na *figura 30*:

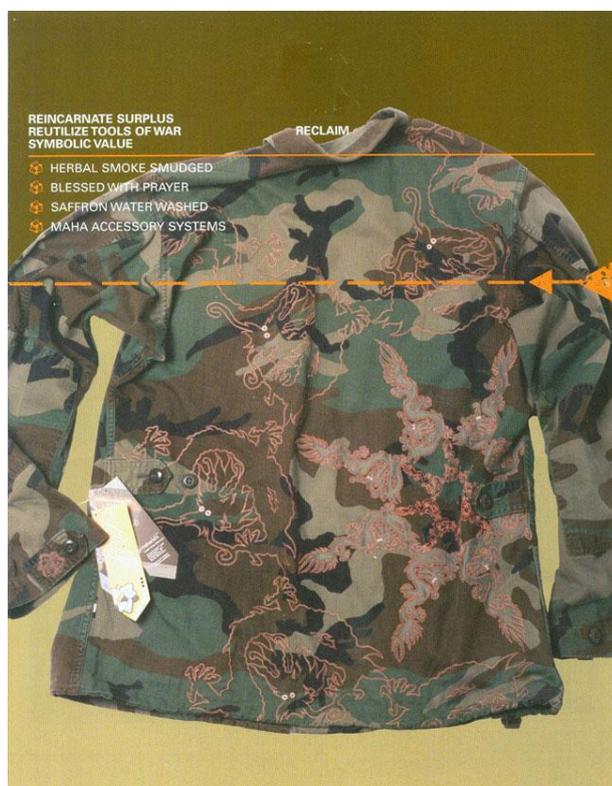


Figura 30: Peça da grife Maharishi. Disponível em: <http://maharishistore.com/wordpress/wp-content/uploads/2011/12/r23.jpg>
Acesso em: Outubro de 2011.

As peças desenvolvidas pela *Maharishi* passam por um processo de desconstrução da sua utilização original pelo exército. Esse processo é realizado na Índia e envolve purificação dos tecidos com incenso de ervas e lavagem em água de açafrão, de maneira a purificá-los simbolicamente de suas associações militares.

Também podem ser encontradas estampas desse tipo com uma composição complexa de elementos gráficos que, ao se mesclarem, fornecem a mesma impressão ótica de mancha de cores, característico dos padrões de camuflagem tradicionais (*Fig. 31*):

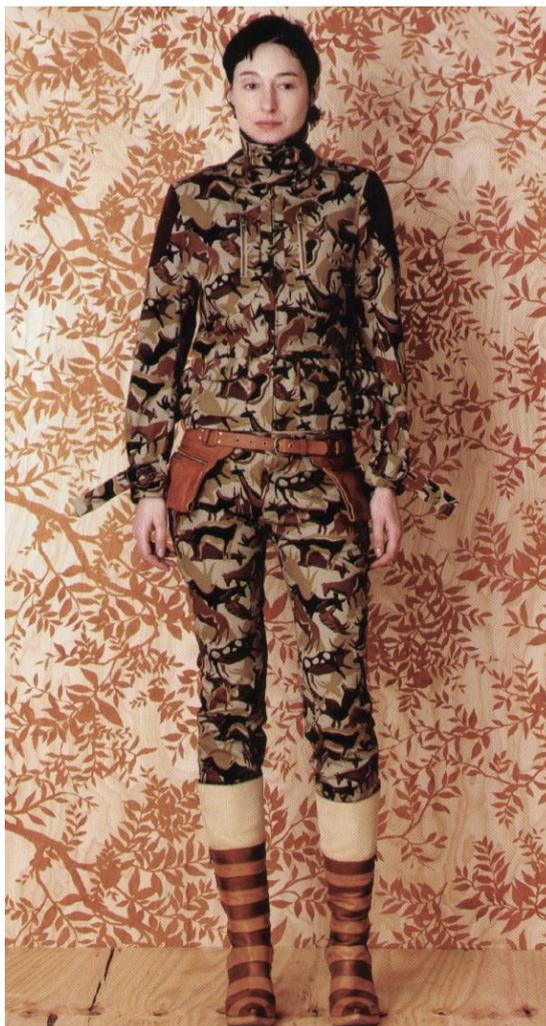


Figura 31: Estampa Eley Kishimoto.
Cervos e antílopes configuram esse padrão de camuflagem.
Fonte: FOGG, 2006, p. 54.

As estampas de camuflagem geralmente acompanham o padrão de cores que compõe o ambiente para qual são projetadas. Esse tipo de padrão também é muito utilizado por pesquisadores, estudiosos, fotógrafos e outros profissionais que adentram as matas, de maneira a fornecer proteção e não interferir no habitat natural.

2.3.4 Elementos da Fauna

Esta categoria considera os motivos com referências baseadas em imagens e formas de animais. Estas estampas podem ser utilizadas com intuito de

sensibilizar diferentes públicos. Os autores do livro *Diseño de estampados* (FERNÁNDEZ *et. al.*, 2009) abordam as possíveis diferenças e como podem variar as percepções de cada grupo para o qual é direcionada a estampa:

Este tipo de desenho é um dos mais frequentes na vestimenta infantil. Trata-se de animais domesticados em atitudes, cores e inclusive formas que vão longe da realidade e que se misturam em desenhos pensados para estimular a imaginação das crianças. No mundo adulto, o animal representa um símbolo que pode passar pelo heróico, o exótico e inclusive o bucólico.¹⁸ (FERNÁNDEZ *et. al.*, 2009, p. 158, tradução nossa).

Tais diferenças podem ser observadas nas *figuras 32 e 33*:



Figura 32: Estampa com referência na fauna (*animal print*¹⁹). Christian Dior.
Fonte: FERNÁNDEZ *et al.*, 2009, p. 89.

¹⁸ Tradução da autora.

¹⁹ No que se refere a estampas com referência na fauna, o *animal print* é uma das vertentes mais exploradas. Estampa tipicamente utilizada pelo público feminino adulto.



Figura 33: Camiseta infantil estampada da marca Marisol.
Disponível em: <http://fit016.files.wordpress.com/2011/06/marisol-camiseta-com-abertura-de-boca-do-lec3a3o-e-componente-de-som.jpg> Acesso em: Janeiro de 2012.

A estampa da marca Christian Dior é tipicamente utilizada pelo público feminino adulto e amplamente comercializada por diversas marcas e grifes. Já a camiseta da marca Marisol, destinada ao público infantil, procura atrair a atenção das crianças através do tratamento formal fornecido à estampa e, nesse caso, através de um dispositivo que emite um som de rugido de leão quando a criança boceja. O Biomorfismo nesse caso é tratado na estampa de maneira lúdica, fornecendo à camiseta *status* de brinquedo.

2.3.5 Interações com motivos diversos

É possível observar que as estampas com referências em elementos naturais são constantes no universo têxtil. A grande variedade de referências que a natureza disponibiliza para a apreciação instiga a criatividade e fornece inúmeras possibilidades de composição, inclusive com outros tipos de elementos compositivos. Dessa forma, a categoria aqui apresentada engloba as diversas possibilidades de composição entre natureza e elementos variados.

Um exemplo de produto que pode ser enquadrado nessa categoria são as estampas com temáticas esportivas (Fig. 34) que podem abranger motivos que

variam desde o movimento de ondas do mar, até montanhas e momentos de convívio com a natureza. Estas estampas quase sempre trazem como conceito a ênfase na importância em manter uma vida saudável e respeitar o meio ambiente.



Figura 34: Camisetas da marca Billabong com estampas que mesclam esportes e natureza. Disponível em: http://www.surftrip.com.br/imagens/produtos/51/06000251/06000251_Ampliada.jpg. Acesso em: janeiro de 2011.

Essas estampas são amplamente utilizadas por diversas marcas que relacionam seus produtos a atividades realizadas em meio natural, como no caso demonstrado na *figura 34*. Dessa forma, as estampas são utilizadas como meio de interlocução entre o ambiente natural e o estilo do usuário, que não necessariamente pratica esse tipo de esporte regularmente.

2.3.6 Considerações sobre as categorias propostas

A partir das pesquisas realizadas sobre estampas com desenhos inspirados em elementos naturais, observou-se que a natureza é uma importante base de referências para o Design de Superfície para estampas têxteis.

As inúmeras possibilidades que a natureza oferece para a área de Design de Superfície são discutidas por outros autores. Araújo e Castro (1984), por

exemplo, apontam que as estampas com referência em formas da natureza, (como frutos, flores, ramos, troncos, texturas de plantas, textura de pele de animais, entre outros) são desenhos de *fontes naturais*, que podem ser desenvolvidos a partir da observação direta do elemento na natureza, de fotografias, de visualizações realizadas através do microscópio, dentre outras fontes de captação de formas.

Muitos designers de superfície, ao iniciarem um projeto, realizam uma *pesquisa do estado da arte* sobre a temática com a qual pretendem trabalhar. Categorizações em momentos como esse tornam-se um bom instrumento de auxílio, no sentido de que podem facilitar o processo de identificação, estruturando a visualização dos diferentes motivos encontrados.

3 MÉTODOS DE DESIGN BASEADOS EM ESTUDOS DE BIÔNICA

Os métodos de Design de Produto baseados na Biônica buscam identificar e compreender as características inerentes aos elementos naturais, para aplicação no desenvolvimento de novos produtos ou na solução de problemas durante a projeção. Trata-se de procedimentos que seguem etapas sistematicamente organizadas para o levantamento de informações sobre o elemento natural estudado.

Esses métodos são importantes para a pesquisa aqui apresentada porque resgatam, no contato direto do projetista com a natureza, novas formas de conceber e aperfeiçoar universo artificialmente construído. A partir de etapas bem definidas, os métodos de Biônica instigam o olhar e o fazer do designer para a busca de subsídios criativos na natureza.

Por esse motivo, optou-se por investigar três métodos de estudo de Biônica no design que são apresentados, nesse subcapítulo, respectivamente nessa ordem: método de Gabriel Songel (1994); método de Kindlein Jr e Guanabara (2005); método de Wen *et. al.* (2008). Cabe ressaltar que as propostas metodológicas analisadas foram selecionadas segundo os seguintes critérios:

- São propostas metodológicas de estudo da Biônica como ferramenta inovadora para o Design de Produto;
- São propostas desenvolvidas contemporaneamente e em lugares geograficamente distantes, de maneira a fornecer uma visualização geral sobre estudos realizados em diferentes âmbitos²⁰;
- São propostas com etapas bem delimitadas a partir de procedimentos organizados de maneira a propor inovações que auxiliam a pesquisa da Biônica;
- Foram publicados em periódicos das áreas de Design e Biônica²¹;

²⁰ Espanha (Songel, 1994); Brasil (Kindlein Jr. e Guanabara, 2005); China e Reino Unido (Wen *et. al.*, 2008)

- São propostas voltadas à resolução de problemas técnicos e possuem etapas passíveis de adaptação por metodologias que priorizem a estética dos produtos.

3.1 PROPOSTA METODOLÓGICA DE GABRIEL SONGEL (1994)²²

Gabriel Songel, Prof. Dr. em Belas Artes pela Universidade Politécnica de Valencia e coordenador do Grupo de Investigação e Gestão no Design na mesma universidade, estudou propostas metodológicas de estudos de Biônica tendo por base currículos de duas instituições diferentes: o *Centro de Investigações de Estruturas Naturais do Instituto Europeu de Design de Milão* e o *Instituto de Estruturas da Universidade de Stuttgart*. Com isso, Songel (1994) propôs seu próprio método, realizado de forma a facilitar o estudo da Biônica sob o ponto de vista do design. De acordo com o autor, o estudo da Biônica pode ser realizado seguindo as seguintes etapas:

- 1- Planejamento e análise das necessidades:** Primeiramente, constata-se uma necessidade, ou seja, algum fator, sistema ou situação de um produto que possa ser aperfeiçoado. Essa necessidade deverá ser apresentada de maneira genérica. O designer deve estar a par da disponibilidade econômica do cliente e das possibilidades técnicas disponíveis para o desenvolvimento do projeto.
- 2- Identificação do problema:** Com os dados precedentes e as informações técnicas já apresentadas, identifica-se o problema e se estabelecem as propriedades biônicas que podem ser estudadas para sua resolução. Os elementos naturais que serão investigados para a proposição da solução do problema, chamados de '*argumentos biônicos*' por Songel (1994), devem possuir um equilíbrio entre o genérico e o específico, permitindo o foco em

²¹ Songel (1994): *Nature, Design and Innovation*; Kinldein Jr. e Guanabara (2004): *Materials & Design*; Wen et. al. (2008): *Journal of Bionic Engineering*.

²² SONGEL, Gabriel. Nature, design and innovation: a methodological proposal. Portal Elisava, n. 10, 1994.

alguma propriedade particular, mas sem oferecer, nesta etapa, soluções concretas.

- 3- Conceito do projeto:** Consiste na construção da lógica criativa e/ou operativa para o problema, onde a capacidade de realizar analogias entre o mundo natural e o artificial deve ser amplamente utilizada. Por ser a etapa que busca soluções possíveis para a necessidade enunciada em propriedades presentes nos elementos da natureza, é necessário que o designer tenha capacidade de observação e reconhecimento de diferentes possibilidades que possam desencadear na solução da necessidade em distintas realidades do mundo natural. Serão escolhidos os sujeitos naturais que mais possuem capacidade de analogia com a necessidade enunciada. Essa etapa tem por resultado inúmeros projetos de solução para o problema, baseadas nas analogias realizadas.
- 4- Análise dos sujeitos naturais:** Investiga-se o potencial de cada elemento natural selecionado na etapa anterior. A análise específica de cada sistema constará da diferenciação de cada mecanismo do sujeito natural, de maneira a focar: em propriedades que podem vir a servir como solução do problema; no estudo das relações formais entre os mecanismos envolvidos nas propriedades selecionadas, de modo a compreender suas organizações e como uma estrutura interfere na outra; e no estudo da estrutura funcional como um todo. As investigações nessa etapa podem ser realizadas via fotografias, gráficos, esquemas e maquetes, de maneira a sintetizar as informações adquiridas.
- 5- Proposta de aplicação:** Seguindo as análises realizadas, é formada uma relação de possíveis aplicações, considerando as que mais parecem com a solução da necessidade, sem descartar todas as outras.
- 6- Estudo de mercado e viabilidade econômica:** Consiste no estudo de produtos com soluções similares às encontradas pelas análises, que já estejam disponíveis no mercado, e na investigação das possíveis áreas de intervenção, levando em consideração as com capacidades maiores de

progresso a partir do projeto, objetivando atingir maior potencial competitivo no mercado.

- 7- Avaliação econômica:** Realizada por parte do cliente, que deve selecionar uma ou várias soluções de acordo com sua disponibilidade econômica ou interesse estratégico. Também, não se descarta a hipótese de o cliente recusar todas as alternativas de soluções oferecidas, tendo que ser realizada, nesse caso, uma retroalimentação das etapas anteriores.

Songel (1994) desenvolveu os procedimentos pertencentes ao método de maneira a obedecerem quatro níveis de analogia entre os objetos artificiais e suas referências naturais. Ou seja, segundo o autor, as características naturais investigadas aplicadas no desenvolvimento de produtos podem possuir quatro diferentes formas de inter-relação. Os níveis propostos pelo autor se constituem da seguinte maneira:

- 1- Inconsciência:** quando o designer ou artista realizador da obra não possui (ou diz não possuir) a intenção de trabalhar com base em estudos de elementos naturais. O nível de inconsciência demonstra analogias com a natureza que surgem apenas depois da realização da obra. A escolha por formas naturais no desenvolvimento de um produto estaria mais relacionada a intuição.
- 2- Inspiração:** produtos provindos do nível da *inspiração* baseiam-se nas formas da natureza, com foco mais nas qualidades estéticas do que nas funcionais. Nesse nível concentram-se os projetos que mais atendem ao conceito de *Biomorfismo*.
- 3- Transposição:** Nesse caso, leva-se em conta o caráter funcional presente na referência natural. Pode ser que a estética do objeto não possua semelhanças evidentes com o elemento da natureza. Ou seja, a função, neste nível, pode ser considerada mais importante do que a forma.

4- Imitação: é quando o objeto artificial quase pode ser confundido com as propriedades da referência natural, seja por uma característica formal ou funcional.

O entendimento desses quatro níveis de analogia é importante para a compreensão do método apresentado por Songel (1994), pois é a partir desses níveis que o autor forma as bases do que ele considera como sendo as relações possíveis entre referência natural e sua materialização no mundo artificial. O que irá ditar o nível de analogia entre o produto e sua referência natural são as formas e ferramentas de observação utilizadas para visualizar determinado elemento, as características do elemento natural que serão adaptadas ou simuladas para configurar um projeto e como tais características serão introduzidas e aplicadas em um produto. Ou seja, é a maneira como cada projetista pesquisa o elemento que determinará o nível de relação existente entre o produto e a referência oriunda da natureza.

3.2 PROPOSTA METODOLÓGICA DE KINDLEIN JR. E GUANABARA (2004) ²³

O procedimento a seguir foi desenvolvido no âmbito do Laboratório de Design e Seleção de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LdSM/UFRGS). A partir de experimentos realizados em laboratório o método propõe a utilização da Biônica como auxílio para a projeção de produtos em design. Kindlein Jr. e Guanabara (2005) produziram o artigo *Methodology for product design based on the study of bionics*, resultante da pesquisa realizada no âmbito do LdSM. O artigo evidencia a ciência Biônica como grande fonte de inovação em projetos com foco de investigação nas áreas de design e engenharia. Os autores conceituam Biônica como:

[...] uma ciência multidisciplinar que pesquisa nos sistemas naturais princípios e/ou propriedades (estruturas, processos, funções, organizações e relações) e seus mecanismos com objetivo de aplicá-los na criação de

²³ KINDLEIN JR., Wilson; GUANABARA, Andréa Seadi. **Methodology for product based on the study of bionics**. Science Direct, Materials and Design, nº 26, 2005. P. 149-155.

novos produtos ou para solucionar problemas técnicos existentes na projeção. (Kindlein, Guanabara, 2005, p. 149)

Deste modo, o método proposto pelo Laboratório de Design e Seleção de Materiais apresenta etapas organizadas e sistematizadas de observação da natureza, de maneira a oferecer suporte a projetistas diante de um problema técnico ou funcional.

A metodologia desenvolvida obedece aos seguintes passos:

- 1- Seleção da amostra:** Pode surgir através da constatação de uma necessidade já existente em algum produto. Dessa maneira, busca-se a solução na natureza, observando as características dos elementos naturais e adaptando-as ao problema. Ou ainda, pode surgir da observação de um elemento natural que, a partir de analogias formais, estruturais e funcionais, poderá constituir-se como possibilidade de melhoria em algum projeto no futuro, podendo, inclusive, dar forma a um produto totalmente novo.
- 2- Coleta das amostras:** etapa realizada através de saída de campo, onde os pesquisadores, a partir do conhecimento adquirido pela coleta de informações, irão buscar no habitat natural as amostras a serem estudadas.
- 3- Identificação da amostra:** posterior à coleta. É necessário identificar a amostra que se deseja investigar. Para isso, pode-se contar com o auxílio de especialistas em áreas biológicas buscando a melhor compreensão das características morfológicas, físicas e os sistemas de funcionamento da referência natural.
- 4- Observação da amostra:** Nesta etapa, Kindlein Jr. e Guanabara (2005) apontam para a necessidade de se tratar o elemento natural investigado como um protótipo. Alguns fatores devem ser considerados para a efetiva investigação e compreensão das propriedades e características inerentes à amostra, como: a composição química, física, estrutural e morfológica presente no elemento natural estudado; o desempenho das funções e processos presentes na amostra e como se organizam fisiologicamente; as mudanças sofridas pelo sistema através do tempo; a distribuição espacial da

espécie no meio; as relações com o meio ambiente, ou seja, as consequências da existência do sistema no meio em que sobrevive, considerando a influência do sistema sobre seu meio e vice-versa; a classificação da amostra a partir da definição de sua taxonomia e seus ecossistemas.

- 5- Análise no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV):** Os autores colocam que, após as visualizações a olho nu, com fotografias macro e Microscopia Ótica, existe a possibilidade de análise da amostra realizada via Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Dessa maneira, é possível visualizar e capturar imagens com aproximação maior que a obtida pela microscopia ótica, possibilitando ao pesquisador uma melhor compreensão sobre o funcionamento do sistema natural estudado. O MEV possibilita ao pesquisador uma grande ampliação do elemento estudado (que não é possível via Microscopia Ótica), permitindo a observação de propriedades mínimas inerentes à referência que está sendo visualizada, sem comprometer a resolução do registro que pode ser realizado através do próprio equipamento (ou seja, sem necessidade de acoplagem de máquina fotográfica).
- 6- Parametrização:** as imagens adquiridas são editadas no computador, onde as formas dos detalhes de interesse da amostra são simplificadas e transformadas em parâmetros. Nessa etapa se faz uma espécie de tradução das informações obtidas a partir das análises para uma linguagem técnica.
- 7- Analogia do sistema natural com o produto:** A partir dos estudos realizados nas etapas anteriores, iniciam-se os processos de analogias do produto com o sistema natural. Para isso, é necessário que o designer esteja devidamente informado sobre a função, a morfologia e a estrutura do elemento natural analisado. Também, deve avaliar a viabilidade de aplicação de tais propriedades no desenvolvimento de seus projetos. Kindlein Jr. e Guanabara (2005) especificam que as características inerentes ao elemento natural devem servir como auxílio na projeção de um produto, não se constituindo como cópia, pois isso iria contra os preceitos defendidos pela Biônica.

8- Aplicação projetual: Tendo em vista as propriedades funcionais, morfológicas e estruturais do sistema natural observado, é estudada a viabilidade de adaptação de tais princípios aos padrões do produto que se deseja desenvolver. Nesta etapa é realizada uma análise do funcionamento do sistema como proposta de solução à necessidade enunciada. Se necessário, uma retroalimentação do estudo pode ser desempenhada.

Pesquisas realizadas no âmbito do LdSM oferecem propostas de projetos de produtos alcançadas a partir da metodologia oferecida por Kindlein Jr. e Guanabara (2005). Um exemplo é o projeto de Cargin *et. al.* (2010)²⁴ que estudou a superfície e estrutura das conchas de fósseis de moluscos cefalópodes para propor geometrias *honeycomb*²⁵ em painéis de tipo sanduíche, como portas. Alguns passos desta pesquisa são demonstrados nas figuras 35, 36, 37 e 38:



Figura 35: Seleção, coleta e identificação da amostra: conchas de fósseis de moluscos cefalópodes. Disponível em: http://fatea.br/fatea/5workshop/files/2011/03/anais_5workshop.pdf. Acesso em: Julho de 2011.

²⁴ CARGNIN, L. G.; ROCKENBACH, M.; SILVA, F. P.; IANNUZI, R.; KINDLEIN JR., W. **Desenvolvimento de geometrias para o núcleo de painéis tipo sanduíche através da digitalização tridimensional de conchas de fósseis de moluscos cefalópodes.** 5º Workshop Design & Materiais, 2010. Lorena-SP.

²⁵ Geometrias hexagonais baseadas no favo-de-mel da abelha e que oferece alta resistência mecânica para aplicação.

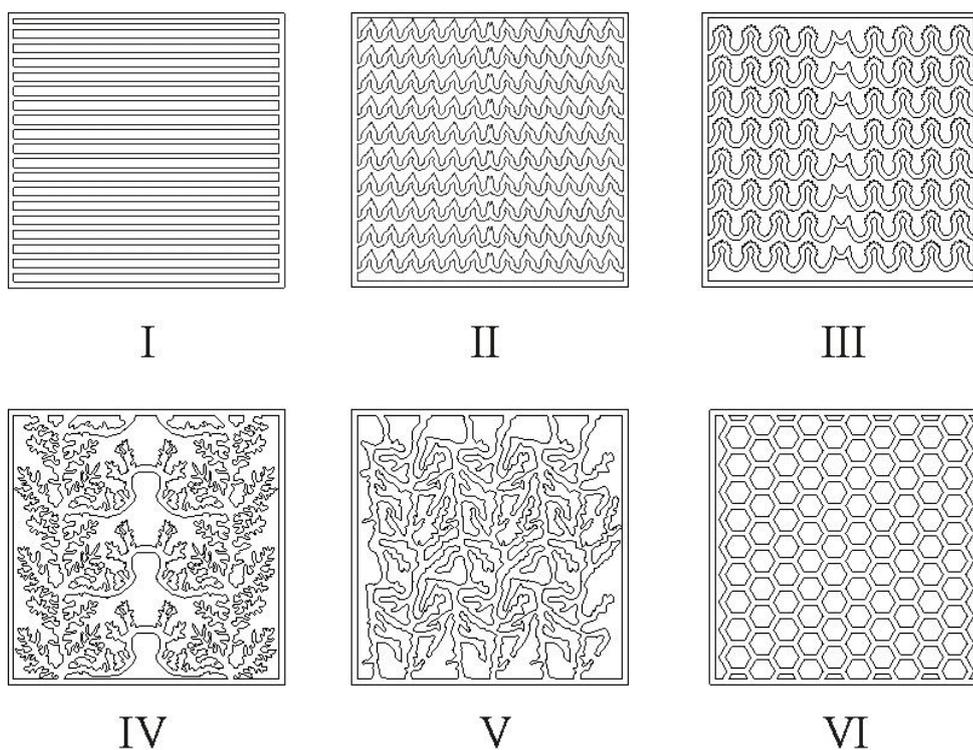


Figura 36: Após observação da superfície das amostras a partir de digitalização tridimensional, é realizada a parametrização das texturas encontradas e a analogia com a geometria *honeycomb*. Disponível em: http://fatea.br/fatea/5workshop/files/2011/03/anais_5workshop.pdf. Acesso em: Julho de 2011.

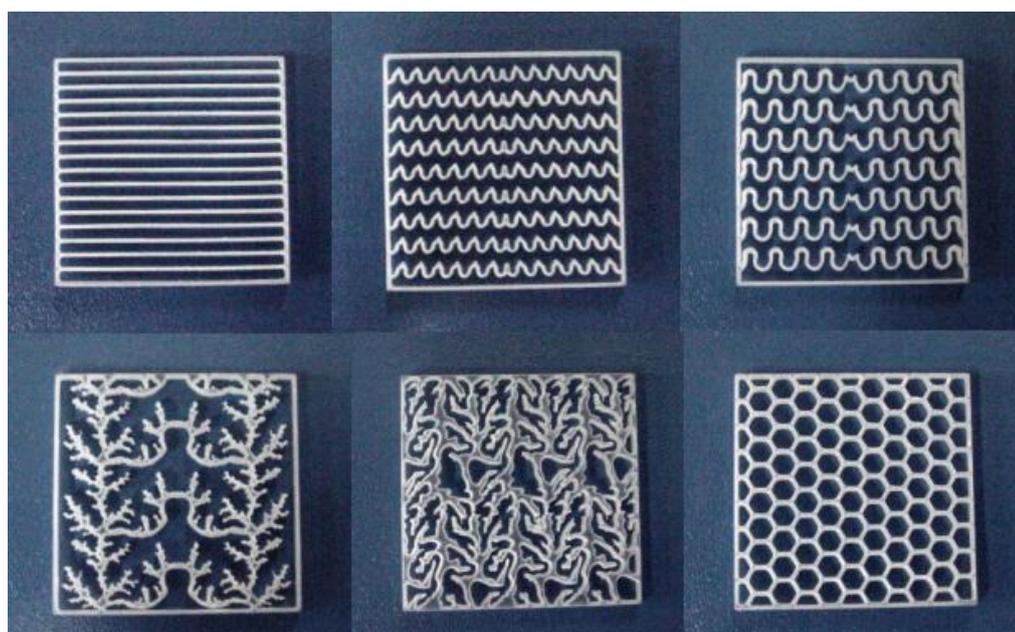


Figura 37: Aplicação projetual (I) – *honeycomb*. Disponível em: http://fatea.br/fatea/5workshop/files/2011/03/anais_5workshop.pdf. Acesso em: Julho de 2011.



Figura 38: Aplicação projetual (II) – *honeycomb* aplicado. Estrutura sanduíche em porta translúcida. Disponível em: http://fatea.br/fatea/5workshop/files/2011/03/anais_5workshop.pdf. Acesso em: Julho de 2011.

Kindlein Jr. e Guanabara (2005) explicam que uma metodologia aplicada à pesquisa da Biônica é eficiente na área de projeto de produtos porque traz consigo o estudo de atributos elaborados pela natureza através do processo evolutivo natural. Ou seja, os sistemas presentes no meio ambiente natural são fruto de milhões de anos de evolução, portanto, possuem em seus corpos o resultado desse processo e a confirmação de que são referências que podem sustentar o fazer do designer, auxiliando na organização de suas ideias e na busca por saídas criativas para a resolução de problemas técnicos.

3.3 PROPOSTA METODOLÓGICA DE HUI-I WEN, SHU-JUN ZHANG, KEVIN HAPESHI, XIAO-FENG WANG (2008) ²⁶

Wen *et.al.* (2008) apresentam um método de Design de Produto com base nas características formais dos elementos naturais. Segundo os autores, podem existir dois métodos para captura de informações biomórficas para Design de

²⁶ WEN, Hui-I; ZHANG, Shu-jun; HAPESHI, Kevin; WANG, Xiao-feng. **An innovative methodology of product design from nature**. Science Direct, Journal of Bionic Engineering, nº5, 2008, p. 75–84.

Produto. O primeiro é um projeto em que o designer, considerando suas experiências e conhecimentos específicos, realiza a observação direta de um objeto natural. O segundo é o método de engenharia, no qual engenheiros capturam as informações sobre o objeto natural utilizando métodos como engenharia reversa.

Ambos os métodos têm suas vantagens e desvantagens e a proposta de Wen *et. al.* (2008) pretende combinar as vantagens de ambos os métodos para superar as desvantagens de cada. Os autores consideram que se os dois campos de conhecimento forem considerados para a projeção de um produto, serão produzidos objetos mais eficientes em forma e função, atingindo uma aceitação maior no mercado. Esse aperfeiçoamento nos produtos seria possível graças à união da carga criativa presente em croquis manuais desenhado por designers e da linguagem técnica dominada pela engenharia. O procedimento proposto é o seguinte:

- 1- **Capturando informações:** Inicialmente um designer observa um objeto biológico como uma maçã ou um pássaro para obter inspiração. Com conhecimento especializado, experiência e talento, ele usa sua imaginação para projetar um produto pré-definido ou algo totalmente novo. O resultado é geralmente um esboço em duas dimensões realizado a mão livre, que pode ser digitalizado em um formato adequado para posteriores modelagens em três dimensões. Ao mesmo tempo, um engenheiro recolhe medidas geométricas e dados de cor gerando informações que possibilitam e qualificam a modelagem 3D a ser realizada na etapa seguinte.
- 2- **Construindo um modelo 3D:** esta etapa consiste na elaboração de um modelo em três dimensões com base nas informações capturadas na etapa anterior. Deve haver colaboração entre designers, engenheiros e modeladores 3D: as contribuições dos designers devem ser efetivamente integradas à modelagem 3D para garantir a estética no produto concebido; as contribuições da engenharia são usadas para construir modelos que são tecnicamente adequados para a produção do protótipo na terceira etapa.
- 3- **Construindo um protótipo:** O objetivo da terceira etapa é a construção de um protótipo de modo a avaliar a viabilidade de aplicação, funcionalidade e fabricação do produto.

Para o desenvolvimento deste método, Wen et. al. (2008) convidaram um grupo de projetistas, com experiência reconhecida, composto por cinco designers e três engenheiros. Os projetistas foram instruídos a levar em consideração diferentes sistemas naturais que deveriam ser investigados a partir das seguintes características: forma, coloração, estruturas, construções, funcionalidade e aparência estética.

A *figura 39a* mostra um esboço 2D realizado por um designer, depois de observar uma *flor de lótus*. Este esboço pôde ser processado para gerar curvas de superfícies (*Fig. 39b*) que foram utilizadas para construir um modelo de arame em três dimensões (*Fig. 39c*). Este modelo de arame foi qualificado para gerar o modelo final em 3D (*Fig. 40*). O projeto final pode ser usado para protótipo como mostrado na *figura 41*.

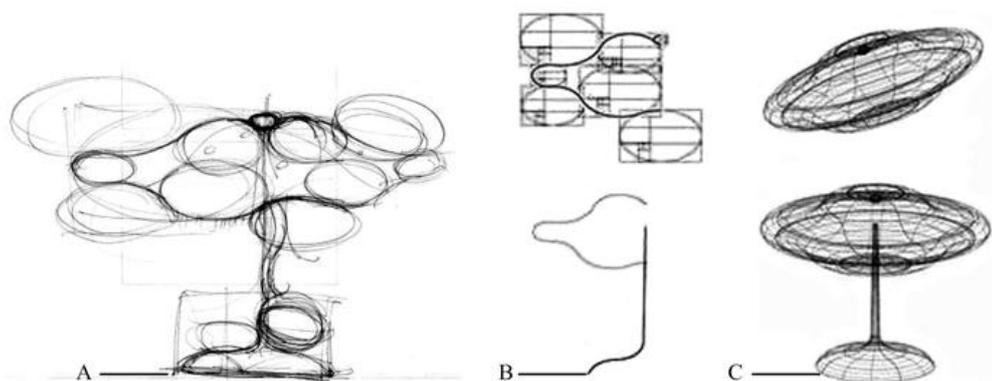


Figura 39: A: esboço, B: curvas de superfície; C: modelo de arame. Fonte: WEN et. al. 2008, p. 83

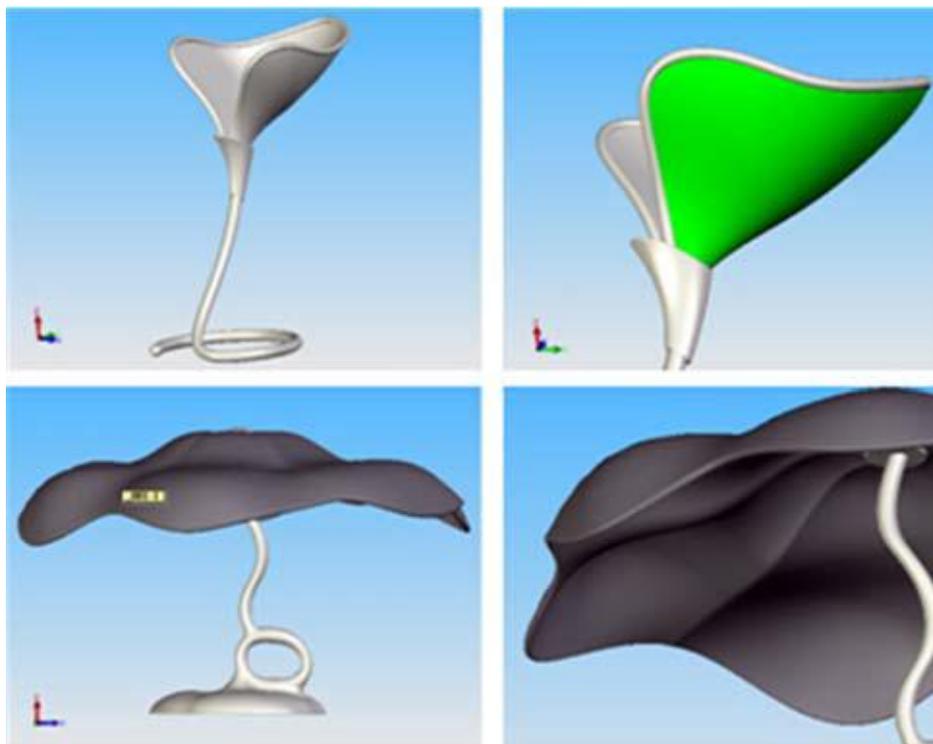


Figura 40: modelos em três dimensões. Fonte: WEN *et. al.* 2008, p. 83



Figura 41: Protótipo. Fonte: WEN *et. al.*, 2008, p. 83

Segundo Wen *et.al.* (2008), o desenho manual e criativo, desenvolvido pelo designer, ajuda a encontrar soluções funcionais e altera a percepção de beleza e significado de um produto. Como é possível perceber, o método proposto pelos autores une intenção estética e características geométricas, explorando a interação entre designers e sistemas naturais.

Os autores comentam que beleza é essencial aos produtos atualmente desenvolvidos. Este senso de percepção das formas é constituído pela noção de organização do designer, que inclui, entre outras propriedades, as de proporção, equilíbrio, ritmo, expressão e carga emotiva oferecida ao produto. Estas noções, unidas ao conhecimento técnico característico da área da engenharia, oferecem aos produtos maiores possibilidades competitivas no mercado.

3.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PROPOSTAS METODOLÓGICAS ESTUDADAS

As referências apresentadas fazem parte do cenário composto por pesquisas que estão sendo desenvolvidas com foco em estudos de Biônica no design. Estas, por sua vez, são relevantes para a dissertação na medida em que oferecem etapas já experienciadas de procedimentos envolvendo a observação da natureza e o desenvolvimento de produtos. Dessa forma, podem ser de grande valia, também, em diferentes áreas do design que se destinam ao emprego de propriedades biomórficas em projetos com características prioritariamente estéticas, como é o caso do Design de Superfície voltado ao desenvolvimento de estampas têxteis.

O estudo da proposta metodológica de Songel (1994) contribuiu com o trabalho ao apresentar níveis de analogias entre referência natural e produto, ou seja, segundo o autor, as características naturais investigadas e aplicadas no desenvolvimento de produtos, podem possuir quatro diferentes formas de inter-relação: **inconsciência, inspiração, transposição e imitação**. Ao apresentar tais níveis, o autor chama a atenção para a importância de se considerar as associações criativas do início ao fim do processo de projeção. Ou seja, deve-se considerar o fato de que algumas ideias começam a surgir intuitivamente logo após a proposição do trabalho e outras serão concebidas somente após etapas sistematizadas de análise das características biomórficas do elemento natural. Desse modo, a partir da consideração de tais níveis, pretende-se propor a passagem do nível da *inconsciência* – onde a intuição dita os passos de criação e as características do

projeto – para o nível da *inspiração* – onde é possível definir um foco criativo – recorrendo a procedimentos de projeção organizados por etapas sistematizadas.

A proposta metodológica do Laboratório de Design e Seleção de Materiais, descrita no artigo de Kindlein Jr. e Guanabara (2005), trouxe sua contribuição ao considerar que características presentes na natureza – que poderão ser relacionadas a uma futura melhoria de projeto, ou mesmo à realização de um produto totalmente novo – podem surgir da observação direta de elementos naturais. Desse modo, a coleta de amostras por meio de saída de campo – procedimento sugerido no estudo proposto por Kindlein Jr. e Guanabara (2005) – foi uma etapa incorporada ao procedimento delineado neste trabalho. Considerou-se que o contato direto do designer com os elementos naturais proporciona uma maior visualização de características e peculiaridades que dificilmente seriam percebidas em imagens digitais ou fotográficas comuns. Ou seja, a busca direta no elemento natural por subsídios para a criação, auxilia na produção de analogias e é uma das bases que oferece boa sustentação para um projeto com referências biomórficas.

A preocupação demonstrada pelos autores Kindlein Jr. e Guanabara (2005) em evidenciar que o projeto do produto não deve realizar uma cópia do elemento natural, mas sim utilizar-se dele como base para projeção de algo novo, é outra das premissas incorporadas ao procedimento. Cabe ressaltar também, que todos os meios de observação indicados pelo método desenvolvido no âmbito do LdSM (observação a olho nu, fotografia macro, observação por lupa ótica e microscopia eletrônica de varredura) foram experienciados durante a realização desta pesquisa a fim de gerar um banco de referências naturais (imagens) que posteriormente foi utilizado de forma ilustrativa durante a realização das oficinas organizadas para aplicação e validação do procedimento.

Wen et. al. (2008) também trouxeram em sua proposta de metodologia preceitos incorporados ao procedimento aqui proposto. Um exemplo disso é utilização de desenhos e croquis realizados a mão livre, adotada de maneira a contribuir com a busca de uma linguagem criativa e particular nos projetos realizados. Da mesma forma, a experiência do estudo de caso descrita pelos autores embasou as oficinas elaboradas para aplicação do procedimento de projeção, de maneira que a organização de cada testagem pudesse ser aperfeiçoada a partir da discussão dos resultados obtidos pelos participantes.

Percebeu-se que as pesquisas realizadas na área de Biônica podem contribuir para uma nova forma de concepção do Biomorfismo. Ou seja, o resgate do termo biomorfismo, revisitado pela Biônica, integrado à realidade contemporânea e impulsionado pela valorização dos recursos naturais como ampla fonte de riquezas visuais pode fornecer novas possibilidades criativas no Design de Superfície. Pode-se dizer que a organização de um procedimento de projeção voltado ao Biomorfismo que considere as etapas envolvidas em metodologias de estudo da Biônica pode contribuir para instigar a atenção do designer diante da natureza, sendo uma proposta de auxílio ao projetista durante o processo criativo.

4 ESTUDOS EXPERIMENTAIS

Este capítulo tem por finalidade descrever as etapas experimentais vivenciadas durante a realização desta pesquisa. Primeiramente são relatadas as entrevistas realizadas com designers atuantes na área de Design de Superfície a fim de avaliar a viabilidade e a relevância da pesquisa. Em seguida são apresentados os passos vivenciados durante a experimentação das etapas pré-selecionadas a partir do estudo dos métodos de Biônica. Por fim, são descritos os experimentos práticos de testagem e aperfeiçoamento do procedimento de desenvolvimento de estampas com referência em elementos naturais, realizados com estudantes e profissionais da área de Design de Superfície.

4.1 APROXIMAÇÃO COM O CAMPO DE ATUAÇÃO – AS ENTREVISTAS COM OS DESIGNERS

Foram realizadas entrevistas com quatro designers atuantes na área de Design de Superfície com ampla e reconhecida experiência na projeção de estampas para tecidos, de maneira a buscar uma aproximação com o cenário atual da área, identificar os métodos criativos de cada profissional e avaliar a relevância e viabilidade da proposição do procedimento de projeção com base na técnica de desenho a mão livre.

As entrevistas foram de caráter não estruturado, mas focalizado, ou seja, seguiram um roteiro de tópicos (*APÊNDICE A*) pré-estabelecido adaptável conforme as necessidades no decorrer do processo. As questões foram colocadas de modo que os entrevistados tivessem liberdade para discorrer sobre o assunto. Foram abordados tópicos como: as escolhas por referências visuais presentes na natureza, a situação criativa das estampas disponíveis atualmente no mercado e o método utilizado por cada profissional no momento da projeção. Os profissionais foram

contatados primeiramente via e-mail e as entrevistas realizadas pessoalmente ou por meio eletrônico através do *Skype*²⁷.

Os designers que aceitaram contribuir com a pesquisa foram:

- **Lione Monte (Rio de Janeiro):** designer formada em Desenho Industrial na PUC-RJ. Trabalhou com *Visual Merchandising* nas grifes Farm e Maria Filó. Nesta última, começou a desenhar estampas. Trabalhou três anos desenvolvendo estampas para a marca Cantão. Atualmente é Coordenadora de Design da marca Checklist, onde também desenha estampas.
- **Nina Ferrari Trindade (São Paulo):** designer têxtil. Desenvolveu estampas para as marcas Colcci, Cavaleira, Pitanga e Triton. Trabalhou como designer têxtil da indústria Dalutex de 2007 a 2008, desenhando estampas para produção industrial. Desde 2009 trabalha como designer têxtil da Coteminas, projetando estampas para o segmento de cama, mesa e banho da marca Santista.
- **Renata Rubim (Rio Grande do Sul):** designer de superfícies e consultora de cores. Estudou na *Rhode Island School of Design*, em Providence, USA. Atende clientes de diferentes segmentos no escritório Renata Rubim Design & Cores. Palestra e ministra workshops em diversos estados do Brasil, contribuindo para a disseminação de conhecimento sobre a prática do Design de Superfície.
- **Carlos Simas (Minas Gerais):** designer formado pela Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI), no Rio de Janeiro. Proprietário da Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) conhecida como Mitra do Bispo, localizada na região da Serra Verde, no sul de Minas Gerais. Criou a *Fazenda Produtora de Imagens*, onde, a partir de fotografias e desenhos com referências nos elementos naturais pertencentes àquele meio, desenvolve estampas e produtos, além de auxiliar na difusão do ecossistema para ONGs ambientalistas. Em parceria com a grife de moda-verão *Blue Man*, desenvolve estampas com referência nas imagens que coleta na RPPN.

²⁷ Skype é um software que permite comunicação pela Internet através de conexões de voz.

Segundo os entrevistados, diretamente relacionada ao setor de desenvolvimento de produtos de uma indústria encontra-se a equipe de marketing, que, frequentemente, conduz o designer a seguir um caminho conhecido e, portanto, mais seguro, mas nem sempre inovador. Nesse sentido, um procedimento sistematizado de criação poderia ser de grande valia.

Foi possível confirmar, a partir das entrevistas, que os designers acreditam no potencial criativo presente nos elementos naturais. Igualmente, todos concordam que um procedimento organizado pode facilitar o processo de busca de referências visuais. A designer Nina Ferrari Trindade salientou que um procedimento pode auxiliar no processo criativo, pois ajuda a focar mais rapidamente em alguma referência, valorizando a maneira própria de projetar de cada designer.

Já Renata Rubim ponderou sobre o tema, afirmando que a organização de um procedimento criativo teria impacto positivo se amplamente divulgado através de cursos, palestras e oficinas. Segundo a designer, é a quantidade de pessoas trabalhando por um propósito em comum que pode modificar o mercado.

Considerando os métodos projetivos aplicados pelos designers entrevistados no momento de desenvolver as estampas, pode-se perceber que as referências provêm, basicamente, de figuras presentes em bancos de imagens disponíveis na internet e em fotografias. Também, percebeu-se certa similaridade nas etapas utilizadas por cada profissional, como pode ser observado na *tabela 1*:

Tabela 1: Etapas de métodos projetivos utilizadas pelos designers

DESIGNERS	ETAPAS DOS MÉTODOS PROJETIVOS				
	1º	2º	3º	4º	5º
Lione Monte	Pesquisa sobre o tema	Busca por inspiração	Desenho a mão	Montagem da estampa em ambiente virtual	Finalização do desenho para estamperia
Nina Ferrari	Concepção da ideia	Pesquisa das possibilidades do suporte para qual se destina a estampa	Desenvolvimento do tema através de pesquisas e esboços manuais ou em ambiente computadorizado		
Renata Rubim	Compreensão da necessidade do cliente	Pesquisa de referências visuais em banco de imagens ou em acervo de desenhos próprios	Pesquisa sobre as possibilidades da superfície a ser estampada	Tratamento e realização dos desenhos em ambiente virtual	
Carlos Simas	Expedição para colheita de imagens	Acervo de fotos e ilustrações (seleção e ajuste das fotografias coletadas)	Desenvolvimento do Design de Superfície (a partir das fotos e dos desenhos, são elaborados em ambiente virtual os esboços da coleção).	Oferta e venda ao cliente	Finalização (as peças definidas são elaboradas e ajustadas nas modelagens escolhidas)

Fonte: Elaborado pela Autora.

Como apontado na *tabela 1*, basicamente, as etapas de trabalhos são divididas em:

- 1- Pesquisa sobre o tema** (realizado a partir de coleta de imagens na internet, fotografias, e por vezes também, a partir de esboços realizados á mão);
- 2- Pesquisa sobre o material que será estampado;**
- 3- Elaboração dos motivos e módulos** (realizados quase sempre via softwares de programação gráfica);

4- Desenvolvimento das estampas em ambiente virtual;

5- Realização de simulações, testes e produção, via softwares de programação gráfica.

Percebe-se grande incidência da tecnologia digital no desenvolvimento das estampas. Muitas vezes a realização de desenhos a mão é limitada pelo curto prazo de tempo destinado a realização de um projeto. Carlos Simas comenta que no início das atividades projetivas no âmbito da RPPN, a tecnologia não oferecia tantos recursos como atualmente. O trabalho era lento e manual, requerendo um longo período desde a concepção do tema até a finalização da estampa. Segundo Simas, o trabalho levava em média dois meses para ser entregue ao cliente. O designer afirma que essa perspectiva de trabalho é inviável considerando a agilidade do mercado atual.

Contudo, os designers colocam que o desenho a mão livre deve ser considerado como diferencial. Lione Monte diz que “uma folhagem ou um floral muito vetorizado (com traço visivelmente feito em computador) criam clichês que não são bonitos de se ver”, afirmando que o desenho a mão enriquece o design de estampas com referência em elementos naturais.

4.2 TESTAGEM PRELIMINAR – PROJETO MÍMESIS

O *Projeto Mímesis* foi elaborado a partir da observação de asas de borboletas via lupa ótica. Sabe-se que as borboletas são referências muito utilizadas para a criação em moda, principalmente na elaboração de estampas. O desafio deste projeto foi encontrar formas diferenciadas de tratamento criativo de elementos frequentemente tidos como prosaicos, no que tange aos referenciais em estamparia.

Mímesis é sinônimo de imitação. Pode-se dizer que o projeto foi assim intitulado por surgir da relação entre a imitação da natureza e associações criativas da autora. Nesse sentido, o trabalho procura abordar a investigação de elementos naturais - asas de borboletas - de forma a buscar inspiração em seus padrões para compor estampas.

Embora todos os indícios, relativos tanto a experiências pessoais quanto aos dados recolhidos até este momento da pesquisa, apontassem o desenho a mão livre como instrumento importante para a qualificação do processo de projeção de estampas, uma dúvida ainda permanecia: *porque o desenho não é utilizado com maior frequência nas produções voltadas para o mercado atual?*

Uma das possíveis respostas para esta pergunta foi apontada durante as entrevistas realizadas no início da pesquisa. Os designers apontaram grande incidência da tecnologia digital no desenvolvimento das estampas e que muitas vezes a realização de desenhos a mão é limitada pelo curto prazo de tempo destinado à realização de um projeto. Ou seja, considerando o cenário da atualidade e as exigências mercadológicas, a manipulação de imagens obtidas através de fotografias e/ou outros equipamentos de captura seria o caminho mais rápido a ser percorrido. Desse modo, como forma de visualizar as potencialidades dos softwares e equipamentos disponíveis para este fim, optou-se por não utilizar o desenho realizado a mão livre no *Projeto Mimesis*.

A proposta da não utilização do desenho a mão livre no Projeto Mimesis foi derivada da prática habitual da pesquisadora com trabalhos manuais durante todo o seu percurso discente e profissional. Abaixo (*Fig. 42 e 43*), são demonstrados alguns trabalhos onde foi utilizada, essencialmente, a técnica de desenho a mão livre:



Figura 42: Estampas desenvolvidas no ano de 2007. Técnica mista (desenho a mão livre e colagem).
Fonte: autora

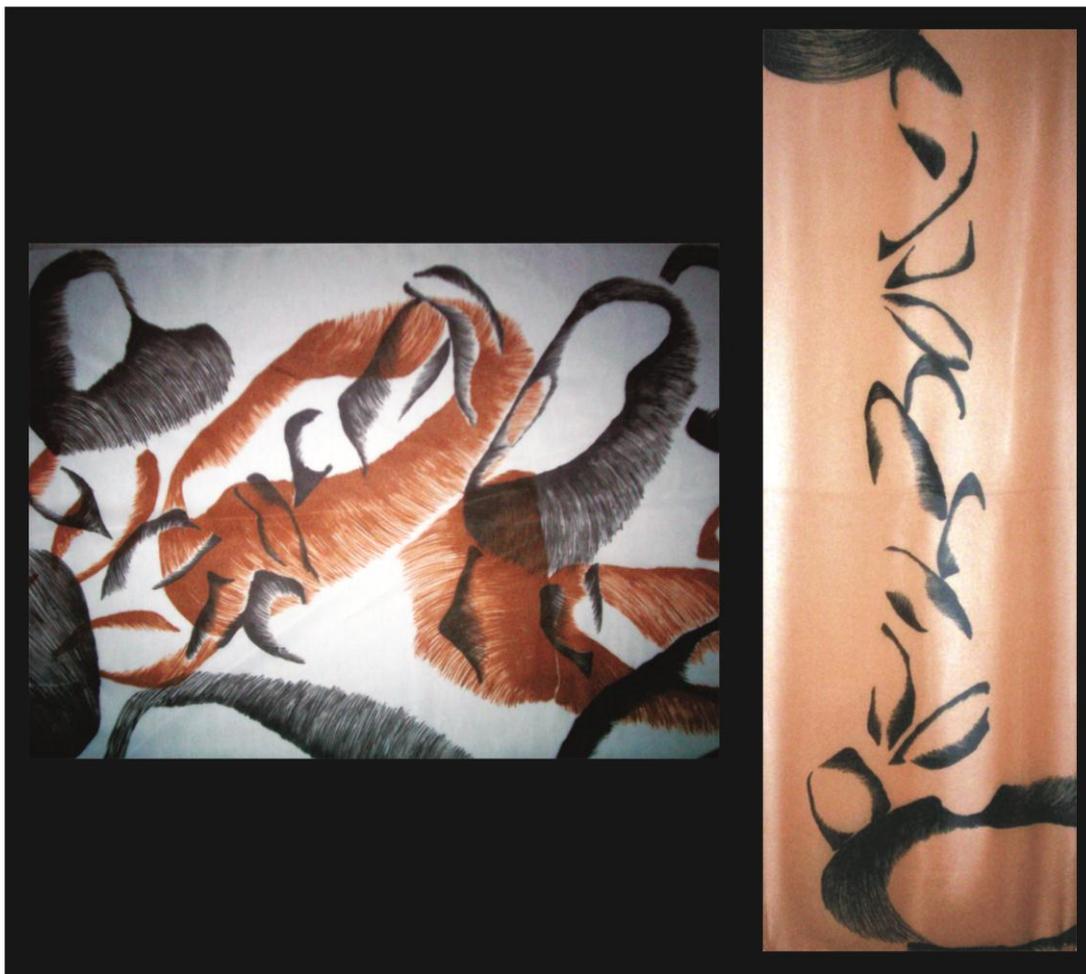


Figura 43: Estampas sem rapport (desenvolvidas em 2008). Técnica: desenho a mão livre sobre tecido. Fonte: autora

Ou seja, a projeção por meio de computador serviu como testagem e aproximação com a realidade que os designers apontaram como rotineira em indústrias e empresas do setor.

Os materiais utilizados durante o desenvolvimento do projeto aliam fotografias microscópicas de asas de borboletas *Lepidópteras*, softwares de manipulação gráfica e softwares específicos para criação em Design de Superfície, como *Color Reduction* e *Design and Repeat* do pacote de programas computacionais *Fashion Studio da Nedgraphics* disponível no âmbito do Núcleo de Design de Superfície da UFRGS.

O método utilizado para investigação e composição gráfica das estampas é descrito a seguir:

- 1- **Estudo do estado da arte:** pesquisa de informações visuais e das produções disponíveis no mercado sobre o tema. No caso do Projeto Mímesis, referências sobre a utilização de borboletas no desenvolvimento de estampas.
- 2- **Captura de imagens:** registro de dezenas de fotografias microscópicas de borboletas da ordem *Lepidóptera* com o apoio do Laboratório de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal da Universidade Federal de Santa Maria e do Laboratório de Biologia Animal do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Um exemplo de imagens obtidas nesta etapa pode ser visto na *figura 44*:



Figura 44: Imagens de padrões encontrados em asas de borboletas *Lepidóptera* obtidas através de lupa ótica. Foto realizada no Laboratório de Biologia Animal do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fonte: autora

- 3- **Elaboração das estampas:** manipulação das imagens e desenvolvimento de estampas com o auxílio de softwares de computação gráfica específicos. Os módulos desenvolvidos são apresentados na *figura 45*:

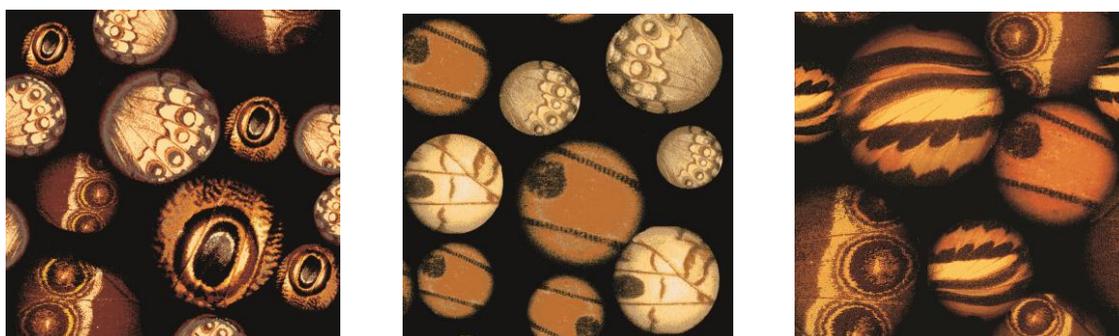


Figura 45: Módulos das estampas *Projeto Mímesis* n^o.1, n^o.2 e n^o 3. Fonte: autora

A partir das fotografias obtidas, decidiu-se explorar o efeito Poá, ou seja, estampa composta de pequenos círculos que causam uma unicidade na superfície.

4- Desenvolvimento do produto: impressão dos desenhos em tecido de poliviscose através de sublimação digital. As estampas desenvolvidas podem ser observadas nas *figuras 46, 47 e 48*:



Figura 46: Estampa *Projeto Mímesis nº.1* . Escala 30%. Fonte: autora



Figura 47: Estampas *Projeto Mimesis n.º.2*. Escala 30%. Fonte: autora

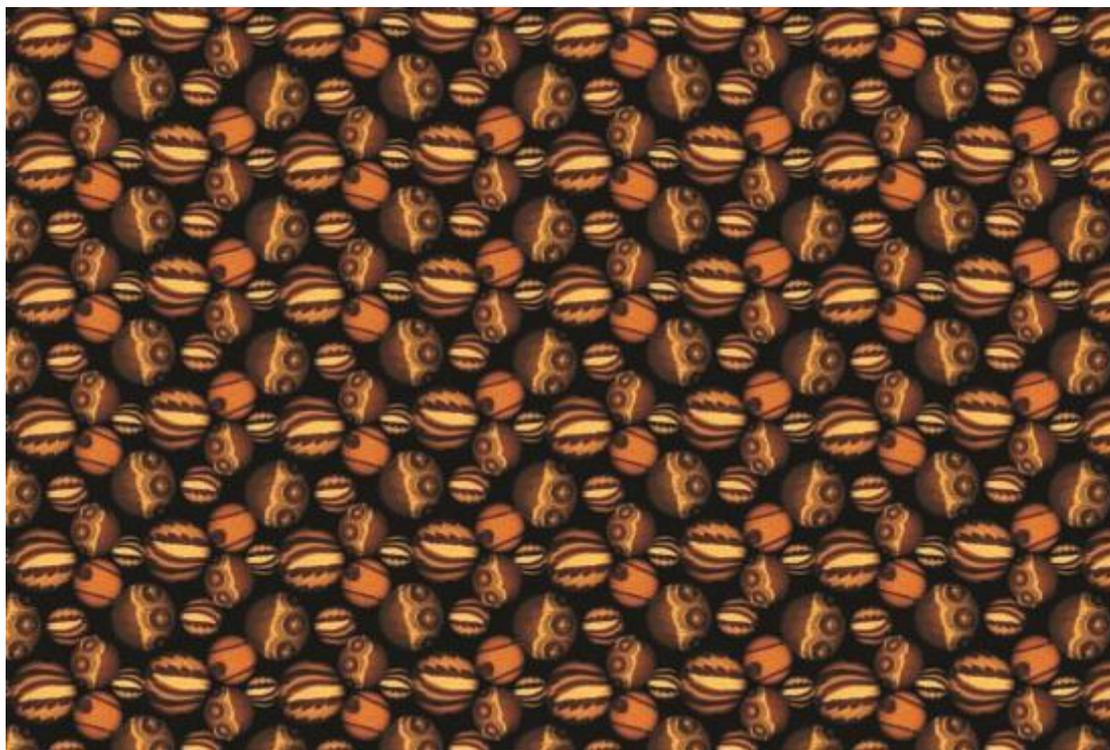


Figura 48: Estampa *Projeto Mimesis n.º.3*. Escala 30%. Fonte: autora

O *Projeto Mimesis* concretizou como experimento-teste a possibilidade de adaptação de procedimentos envolvidos em estudos de Biônica, contemplando o

Biomorfismo no Design de Superfície. As estampas produzidas no projeto foram finalistas do *24º Prêmio Design do Museu da Casa Brasileira*²⁸. A coleção de estampas foi apresentada como pode ser visualizado na *figura 49*:



Figura 49: Caixa-conceito de apresentação do *Projeto Mimesis*. Fonte: autora

O projeto foi apresentado em uma caixa preta que continha diversas imagens fotográficas das asas de borboletas, impressas em papel adesivo e recortadas de forma circular. Essas formas circulares podiam ser manipuladas pelo observador, de maneira a criar diferentes possibilidades combinatórias entre as imagens.

As estampas foram impressas por sublimação digital em três tecidos de poliéster e o portfólio contendo o passo-a-passo do processo criativo de elaboração

²⁸ *24º Prêmio Design do Museu da Casa Brasileira* (São Paulo, 2010). Trata-se de uma premiação de Design de Produto organizada anualmente pelo Museu da Casa Brasileira (São Paulo).

das estampas foi, igualmente, impresso digitalmente em tecido de algodão, além de salvo e disponibilizado em mídia eletrônica (CD Rom).

O artigo completo, com informações detalhadas sobre o processo de desenvolvimento do trabalho foi apresentado no *9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*²⁹ e pode ser conferido nos anais do evento³⁰.

A partir da experiência com o *Projeto Mimesis* e dos dados obtidos até esta fase da pesquisa foi possível delimitar sete passos essenciais para o procedimento. A organização da primeira proposta foi planejada obedecendo às seguintes etapas:

- 1. Pesquisa do estado da arte:** consiste na pesquisa de informações visuais sobre o tema.
- 2. Escolha de uma referência natural:** seleção de elementos naturais em habitat próprio para serem utilizados como inspiração no desenvolvimento de estampas;
- 3. Desenho de observação:** Esboços de todas as características do elemento natural que puderem ser observadas a olho nu, objetivando capturar características detalhadas da referência e evitar ao máximo a reprodução de imagens pré-concebidas;
- 4. Desenho de interpretação:** O desenho de interpretação trata de maneira distinta o contexto real do elemento estudado, reformulando linhas, volumes, perspectivas, texturas, encaixes, dentre outras qualidades, sem perder a alusão com a referência. Aqui, o participante tem a liberdade de “brincar” com a verdade do elemento, mas de forma não estereotipada, de maneira a oferecer seu próprio estilo ao projeto;

²⁹ *9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design (9º P&D)* – São Paulo, 2010. Organizado pela Universidade Anhembi Morumbi (São Paulo).

³⁰ ARABITES, M.; RÜTHSCHILLING, E. A. **Projeto Mimesis: possibilidades criativas entre estamparia, design e elementos naturais.** Disponível em <<http://blogs.anhembi.br/congressodesign/anais/projeto-mimesis-possibilidades-criativas-entre-estamparia-design-e-elementos-naturais/>>.

5. **Sintetização da forma:** exercício de composição gráfica do trabalho. Concentra a atenção apenas em elementos gráficos essenciais, de maneira a não 'poluir' a configuração da estampa;
6. **Desenvolvimento do *rapport*:** estudo da repetição dos módulos e do ritmo da estampa.
7. **Desenvolvimento do produto:** simulação digital e/ou produção têxtil das estampas.

A partir desta proposta foi possível iniciar a etapa de experimentação e aperfeiçoamento do procedimento, descrita no tópico a seguir.

4.3 OFICINAS DE EXPERIMENTAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO

A experimentação do procedimento foi organizada a partir de oficinas práticas de forma a permitir a aplicação das etapas e posterior avaliação do processo. Foram organizados quatro experimentos em grupos distintos formados por estudantes e profissionais da área.

Os experimentos foram realizados no período compreendido entre o primeiro semestre de 2010 e o segundo semestre de 2011. Todos os participantes puderam contribuir com críticas e sugestões, incentivadas a partir de debate no final de cada experimento. Deste modo, cada oficina possuía alguma etapa reelaborada de acordo com as opiniões dos participantes da oficina anterior.

O experimento nº 1 foi realizado no âmbito do Curso de Artes Visuais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com um grupo de estudantes matriculados na disciplina ART 02085 - Laboratório de Arte e Design. O experimento nº 2 foi realizado com estudantes matriculados no curso de Design Gráfico da Faculdade SATC, em Criciúma, Santa Catarina. O experimento nº 3 foi realizado na *Universidad de Palermo*, na Argentina, para com um grupo heterogêneo que reuniu profissionais e estudantes de diferentes países. O experimento nº 4 foi realizado no

Núcleo de Design de Superfície (NDS - UFRGS) com um grupo de designers com experiência comprovada em Design de Superfície.

4.3.1 Experimento Nº 1: Curso de Artes Visuais, disciplina ART 02085 - Laboratório de Arte e Design (UFRGS) – Turma 2010/01

O experimento nº. 1 foi realizado no âmbito do Núcleo de Design de Superfície (NDS/UFRGS) em uma oficina com estudantes do Curso de Artes Visuais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul matriculados na disciplina de Laboratório de Arte e Design (ART02085) ministrada pela Prof.^a Dr.^a Evelise Anicet Rüttschilling. O grupo de estudantes foi observado durante todo o período compreendido pelo primeiro semestre letivo de 2010 (do dia 09 de março de 2010 até 01 de julho de 2010), oportunizando vislumbrar o ambiente da sala de aula e investigar as formas de abordagem mais eficazes para a oficina. Ou seja, as observações foram realizadas intencionando compreender o funcionamento do grupo e a melhor forma de obter participação efetiva dos estudantes na oficina. Esse período de observação foi necessário por se tratar da primeira experimentação e constituiu-se como base para a organização da oficina também nas experimentações posteriores.

As atividades foram organizadas de modo a abordar conceitos e procedimentos de projeção pertencentes às áreas de Biônica e Biomorfismo no Design de Superfície para estampas têxteis. Dessa forma, a experimentação que compreendeu oito horas de atividade, foi dividida em dois turnos consecutivos: a manhã foi dedicada a uma explanação teórica sobre os conceitos e métodos utilizados na área e a tarde para aplicação prática do procedimento.

Para a realização do experimento, foram utilizados elementos naturais coletados³¹ anteriormente pela pesquisadora e material selecionado pelos próprios estudantes³². Também foram solicitados aos participantes alguns materiais para a

³¹ *Sítio Bela Mudaz* (Linha Borges de Medeiros – s/nº - Vera Cruz – RS).

³² As referências naturais trazidas pelos alunos variavam de ninho de pássaro (coletado e levado pela própria aluna) até conchas, ramo de samambaia, entre outros.

realização da prática, como instrumentos para desenho, folhas Sulfite A3, papel milimetrado e papel vegetal.

- **PROPOSTA DE TRABALHO:**

Período da manhã: Demonstração teórica de conceitos, questões e imagens de trabalhos de designers que se utilizam do estudo de metodologias envolvendo Biônica e Design de Superfície.

Período da tarde: Experimentação prática do procedimento organizado pela pesquisa.

- **DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO:**

Parte expositiva (das 9h às 12h do dia 18 de maio de 2010): com o auxílio de um projetor multimídia foram apresentadas informações relevantes sobre o assunto, de maneira a facilitar a experimentação do procedimento em etapa posterior. Foram tratados conceitos que permeiam o universo da Biônica e do Biomorfismo no Design de Superfície, demonstrando possibilidades, diferenças, além de suas interligações com a prática artística. Também, foi demonstrado à turma exemplos de materiais bibliográficos disponíveis sobre o assunto e sites³³ destinados a oferecer atualizações sobre pesquisas práticas, no que tange a utilização de referenciais da natureza em projeções. Igualmente, foram apresentadas inúmeras imagens de projetos criativos de artistas e designers desenvolvidos a partir da observação dos sistemas naturais, como o exemplo apresentado na *figura 50*:

³³ Um dos sites utilizados foi Acuidade da Forma. Disponível em: http://acuidade-da-forma.blogspot.com/2009_05_01_archive.html.



Figura 50: *Triple Cabbage Bone China lamp*, luminária desenvolvida pelo designer tailandês Anon Pariot. Exemplo de Biomorfismo influenciando o Design de Produto e o Design de Superfície. Fonte: *Acuidade da Forma*. Disponível em: <http://acuidade-da-forma.blogspot.com.br/search/label/Biomorfismo>. Acesso em: Dezembro de 2011.

Parte prática (das 13h30min às 16h30min do dia 18 de maio de 2010): Foi proposto aos participantes que realizassem a projeção de estampas conforme o procedimento organizado pela pesquisa. Foi colocada como optativa a utilização dos softwares disponíveis no NDS/UFRGS para a visualização da estampa. Alguns exemplos de trabalhos realizados na oficina a partir do procedimento podem ser observados nas *figuras 51, 52, 53*:

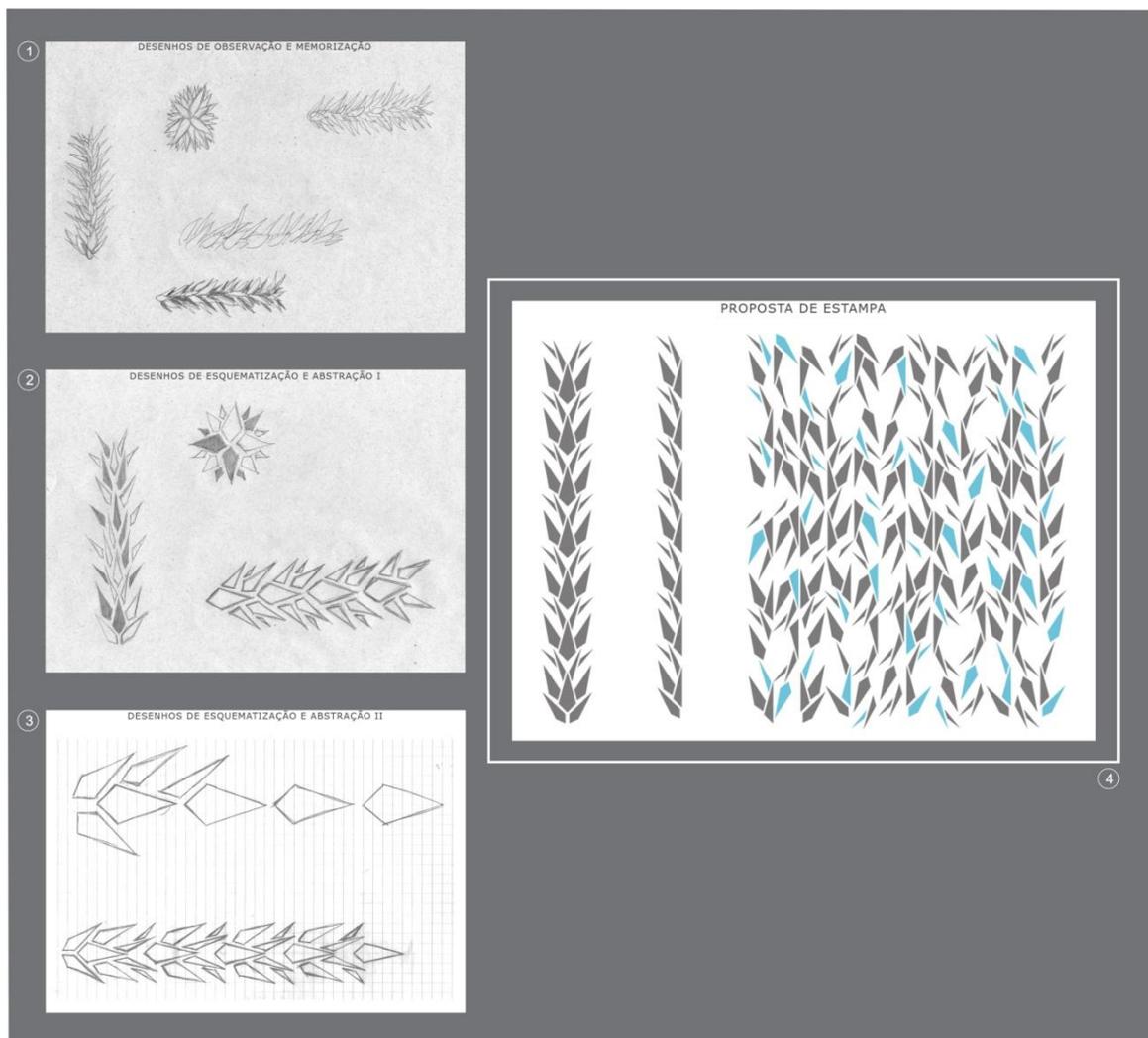


Figura 51: Trabalho de Giovani Höber Ghiggi desenvolvido a partir do procedimento proposto – experimento nº 1. A partir da escolha e observação do elemento natural, são realizados desenhos a mão livre (1), desenho de interpretação (2), sintetização das formas naturais padrão (3) e proposição de estampa (4). Fonte: Acervo da autora.

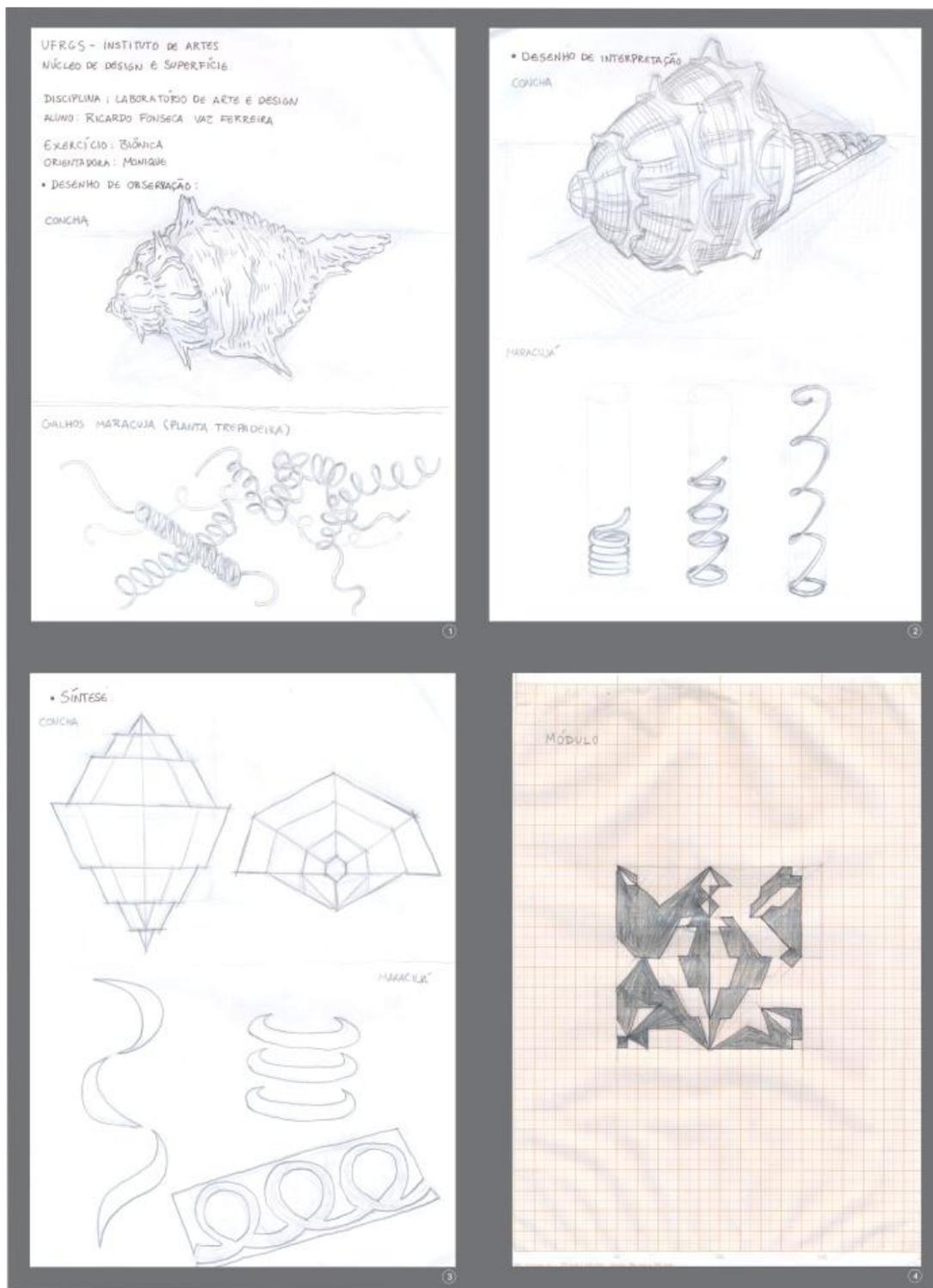


Figura 52: Trabalho de Ricardo Fonseca Vaz Pereira desenvolvido a partir do procedimento proposto – experimento nº 1. A partir da escolha e observação do elemento natural, são realizados desenhos a mão livre (1), desenho de interpretação (2), sintetização das formas naturais padrão (3 e 4). Fonte: Acervo da autora



Figura 53: Estampa proposta manualmente pelo estudante Ricardo Fonseca Vaz Pereira a partir do procedimento proposto pela pesquisa. Fonte: acervo da autora

• AVALIAÇÃO DO PROCESSO

Quando questionado sobre a experiência o grupo, de modo geral, relatou que a abordagem facilita a organização do pensamento e do andamento do trabalho e não limita o processo criativo. A 5ª etapa do procedimento (sintetização da forma) foi modificada para aplicação nos experimentos posteriores. Percebeu-se que os estudantes que se aventuraram na realização de composições formais mais complexas, a partir de analogias entre elementos naturais e outros diversos, conseguiram resultados diversificados sem perder a referência original das formas do elemento natural com o qual estavam trabalhando. Assim, optou-se por não limitar os participantes ao trabalho com a geometria encontrada no elemento,

deixando-os livres para realizar combinações diversas. Da mesma forma, optou-se por enfatizar a utilização do desenho a mão na experimentação seguinte, pois os estudantes que se utilizaram do desenho realizado manualmente conseguiram resultados mais variados. Alguns estudantes utilizaram-se do método proposto na oficina para o desenvolvimento da coleção de estampas apresentada nos portfólios de avaliação da disciplina ART02085 - Laboratório de Arte e Design. Um dos portfólios pode ser observado no ANEXO A.

4.3.2 Experimento Nº 2 – Curso de Design Gráfico - Faculdade SATC (Criciúma – SC)

O segundo experimento foi realizado, a convite do Prof. Diego Piovesan Medeiros, no âmbito do curso de Design Gráfico da Faculdade SATC (Criciúma/SC) por ocasião da semana acadêmica do curso. A oficina foi realizada nos dias 29 e 30 de outubro de 2010. No primeiro dia (período noturno) foi ministrada uma palestra de 1 hora sobre projetos de designers que se utilizam, tanto do Design de Superfície, quanto do estudo da Biônica, para desenvolver seus produtos. No dia seguinte, pela manhã, realizou-se a parte prática da oficina em um período de 4 horas de duração.

- **PROPOSTA DE TRABALHO**

O planejamento para essa oficina foi organizado seguindo os resultados e avaliações do experimento nº 1, ou seja: fornecer maior incentivo ao desenho a mão livre (3º e 4º etapas do procedimento); ampliar o acervo de imagens de trabalhos de profissionais que desenvolvem projetos na área de Design de Superfície pelo viés da Biônica (1º etapa do procedimento), de maneira a oferecer maiores subsídios criativo aos participantes, tornando-os mais perceptivos as possibilidades de trabalho.

A etapa do método antes chamada *sintetização da forma*, foi renomeada a partir das observações realizadas no experimento anterior, para que os participantes da oficina tivessem maior liberdade criativa. Assim, a 5º etapa do procedimento passou a ser chamada *composição do módulo*. Foi proposto aos participantes utilizar livremente seu espírito criativo, sintetizando ou não as

características formais observadas no elemento natural. Dessa forma, os estudantes puderam decidir entre o desenvolvimento de trabalhos mais simples e/ou geométricos, ou mais complexos, utilizando uma variedade de motivos combinados.

A assessoria para os estudantes durante a parte prática foi contínua e realizada com a colaboração de professores pertencentes à instituição e que se dispuseram a acompanhar a atividade. Igualmente, os estudantes foram avisados com antecedência da necessidade de trazer material de desenho para o desenvolvimento da oficina prática.

- **DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO**

Parte expositiva (das 19h às 20h do dia 29 de outubro de 2010): foi realizada a apresentação do procedimento de desenvolvimento de estampas a partir de referências naturais, bem como a mostra de uma ampla gama de materiais sobre projetos em Design de Superfície desenvolvidos através do estudo da Biônica e do Biomorfismo.

Parte prática (das 8h às 12h do dia 30 de outubro de 2010): as atividades iniciaram com a saída monitorada dos estudantes para coleta de referências naturais no ambiente em torno à faculdade. Em seguida foi proposto aos participantes que realizassem a projeção de estampas conforme o procedimento organizado pela pesquisa. No decorrer do trabalho foi possível avaliar o procedimento, discutir o conteúdo abordado no dia anterior e esclarecer dúvidas.

- **AVALIAÇÃO DO PROCESSO**

A etapa teórica apresentada no dia anterior introduzindo o assunto facilitou o trabalho de observação e seleção de elementos na natureza. Os estudantes foram capazes de coletar um grande número de referências em um curto espaço de tempo (aproximadamente 15 minutos). Ou seja, mesmo com o pouco tempo disponível, foram coletados bons exemplos de elementos naturais. As referências foram escolhidas, segundo os participantes, devido à combinação cromática, organização formal, texturas, entre outros.

4.3.3 Experimento Nº 3 – Encuentro Latinoamericano de Diseño – Universidad de Palermo (Buenos Aires – Argentina)

Esta experimentação foi desenvolvida durante o evento *Encuentro Latinoamericano de Diseño*, que acontece anualmente na Universidad de Palermo em Buenos Aires. Participaram dessa oficina profissionais e estudantes de design com e sem experiência no assunto.

Neste experimento as atividades tiveram que ser organizadas dentro do tempo estipulado pela organização do evento (2 horas e 30 minutos). O foco da oficina foi direcionado à aplicação prática do procedimento. Dessa maneira, foi realizada uma breve apresentação sobre os assuntos que permeiam a pesquisa e em seguida foi proposto o procedimento.

A etapa de coleta das referências não foi possível devido ao tempo e a localização do evento (área urbana de Buenos Aires). Desse modo, os elementos naturais³⁴ foram distribuídos a grupos de aproximadamente cinco pessoas. A intenção era criar um desafio para os participantes, de maneira que os resultados dos trabalhos pudessem oferecer diferentes possibilidades de estampas a partir das percepções de cada indivíduo sobre uma mesma referência.

No início da oficina, foi oferecido um questionário com perguntas abertas para avaliar a experiência dos participantes diante dos assuntos abordados. Ao término das atividades, outro questionário foi aplicado para avaliação do procedimento. Os modelos dos questionários respondidos podem ser encontrados nos APÊNDICES B e C.

- **PROPOSTA DE TRABALHO**

Parte expositiva (19h – 19h30min): breve abordagem sobre a pesquisa e sobre o procedimento proposto.

Parte Prática (19h30min – 21h): aplicação do procedimento.

³⁴ Pertencentes ao acervo da pesquisadora.

- **DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO**

Parte expositiva (das 19h às 19h30min do dia 28 de julho de 2011): As atividades iniciaram com a aplicação do questionário inicial. Em seguida foram apresentados os assuntos e objetivos da oficina e realizada breve mostra de imagens sobre o tema.

Parte Prática (das 19h30min às 21h do dia 28 de julho de 2011): foi proposto aos participantes que realizassem a projeção de estampas conforme o procedimento organizado pela pesquisa. O procedimento manteve as etapas delineadas pelo experimento nº 2. As *figuras 54, 55 e 56* mostram registros fotográficos, bem como exemplos de trabalhos desenvolvidos na oficina.

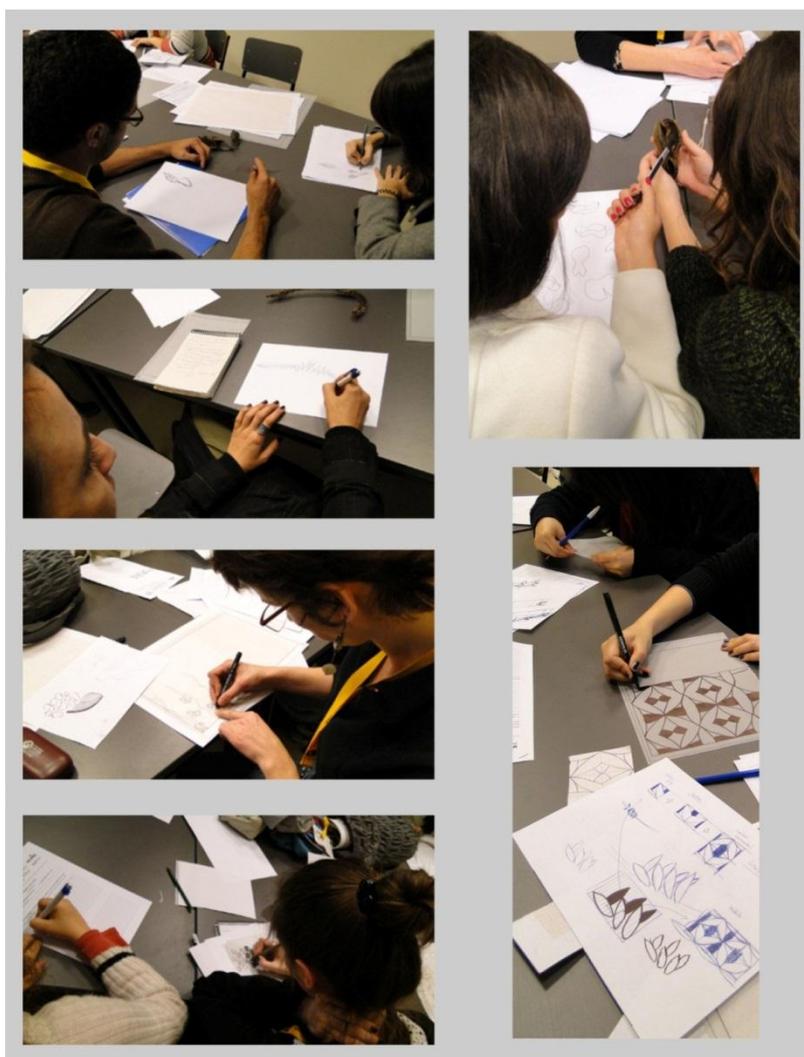


Figura 54: Registros fotográficos da experimentação nº 3 – Universidad de Palermo, Buenos Aires/Ar.
Fonte: acervo da autora.

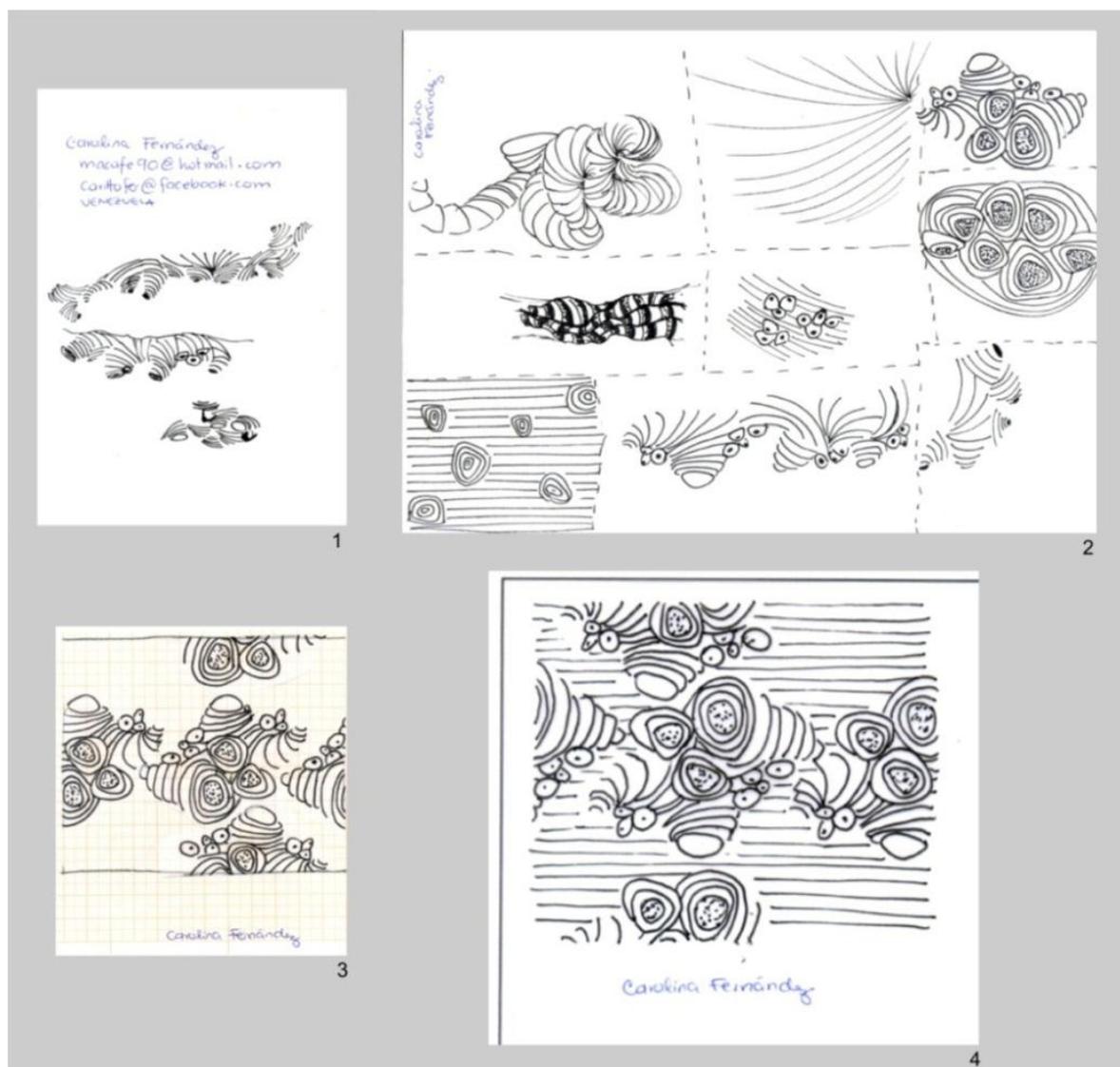


Figura 55: Trabalho de Carolina Fernández. Exemplo de trabalho desenvolvido no experimento nº 3. Após observação do elemento natural, seguiram-se, respectivamente: Desenho de observação (1); Desenho de interpretação (2); Composição formal (3); Sugestão de módulo para estampa (4). Fonte: acervo da autora.

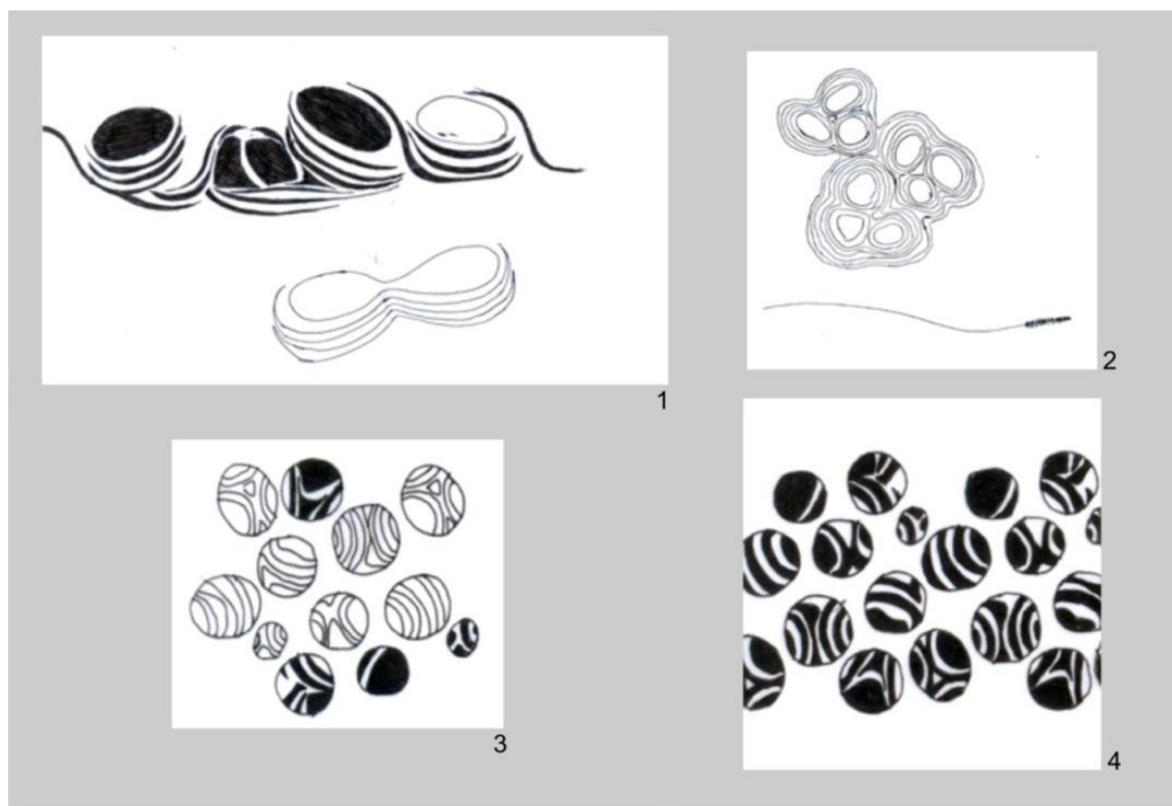


Figura 56: Trabalho de Marina Pérez Sola. Exemplo de trabalho desenvolvido no experimento nº 3. Após observação do elemento natural, seguiram-se, respectivamente: Desenho de observação (1); Desenho de interpretação (2); Composição formal (3); Sugestão de módulo para estampa (4). Fonte: acervo da autora.

• AVALIAÇÃO DO PROCESSO

Essa experimentação caracterizou-se pela heterogeneidade do público participante. Nove brasileiros (as), quatro argentinos (as) e uma venezuelana, entre estudantes e profissionais, desenvolveram projetos para estampas em um ambiente comum, de maneira que diferentes pontos de vista sobre os trabalhos puderam ser compartilhados.

A maior parte dos participantes apontou gostar das estampas com referências em elementos naturais atualmente no mercado, porém, sempre assinalando alguma observação sobre o tema. As respostas variaram entre “gosto, mas não uso”; “gosto, mas são repetitivas demais”; etc. Os que disseram não gostar utilizaram termos como “simplórias”, “artificiais” e “bregas” na descrição de tais estampas. Dos 14 participantes que responderam o questionário, dez acham que um método é capaz de auxiliar na construção de vertentes mais criativas no que tange à

composição de estampas com referência em elementos naturais. Os outros quatro disseram “não saber”, por “não utilizarem procedimento de projeção”.

A abordagem de cada participante variou bastante, tendo em vista os diferentes níveis de proximidade com as áreas de conhecimento relacionadas à pesquisa. Alguns participantes tiveram dificuldades na busca por referências no elemento natural, bem como na configuração formal e compositiva dos módulos e na prática de desenho. Isso se deve também ao fato de que apenas cinco participantes já haviam trabalhado com projeção de estampas. Outros, porém, realizaram a atividade utilizando como orientação apenas a explicação inicial do procedimento. Cabe ressaltar que apesar do interesse dos participantes, o tempo disponível para realização da atividade foi limitado, exigindo grande imersão dos indivíduos durante o desenvolvimento de seus trabalhos práticos.

4.3.4 Experimento Nº 4 – Designers Profissionais

Foram convidados cinco designers com experiência na área de Design de Superfície para avaliar o procedimento e testar sua aplicabilidade no cenário profissional. As designers participantes deste procedimento foram:

- **Beatriz Canozzi Conceição:** Bacharel em Publicidade e Propaganda pela PUC/RS. Pós-graduada no curso "Design Gráfico - Arte na Comunicação" pela UNISINOS/RS. Atua profissionalmente como designer gráfica na área de criação de marcas, folders e programação visual de empresas e particulares.
- **Francine Dias:** Designer Gráfica formada pela Universidade Federal de Pelotas. Especialista em Moda, Criatividade e Inovação pelo Senac - RS. Trabalha com identidade visual, design de bonecos e Design de Superfície para ambientação para a marca Cóink-Design.
- **Mônica Heydrich:** designer e professora de Design de Superfície na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

- **Paula Carboni:** Designer Gráfica formada pela UniRitter. Formada em Artes Visuais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Desenvolveu estampas para a marca Contextura.
- **Raquel Barcelos de Souza:** Formada em Desenho e Plástica pela Universidade Federal de Santa Maria. Trabalhou como designer de superfície para a Indústria Cerâmica Torrecid do Brasil e para a Eliane Revestimentos Cerâmicos. Em 2010 ministrou o curso “Estampa e Superfície” no Centro de Estudos em Arquitetura, Moda e Design Orbitato. Ministrou curso de Estamparia Têxtil na UniRitter.
- **PROPOSTA DE TRABALHO**

O convite para aplicação do procedimento pelas designers foi realizado via e-mail, que explicava a atividade de maneira a esclarecer o auxílio esperado pela pesquisadora e a produção intencionada pela oficina. O experimento foi realizado no período da manhã do dia 01 de dezembro de 2011, no âmbito do Núcleo de Design de Superfície (NDS/UFRGS).

Cada participante recebeu antes do início da oficina uma folha onde deveria descrever sucintamente o método que utiliza em Design de Superfície para estampas têxteis com motivos naturais. Ao final da oficina foi solicitada avaliação por escrito do procedimento. Todo o material necessário para a realização da oficina foi oferecido pelo NDS/UFRGS.

- **DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO**

Parte expositiva (das 8h às 8h30min do dia 01 de dezembro de 2011): foram apresentados os assuntos e objetivos da oficina e realizada breve mostra de imagens sobre o tema.

Parte prática (das 8h30min às 12h30min do dia 01 de dezembro de 2011): foi solicitado para que as designers escolhessem, dentre referências naturais expostas sobre uma mesa, um elemento para desenvolvimento do projeto de estampa. A partir da seleção, foi solicitada a realização de desenhos de observação e interpretação. Após a etapa de desenho a mão livre, as designers digitalizaram os

motivos elaborados e utilizaram softwares de computação gráfica para a realização das estampas. Registos fotográficos da experimentação podem ser observados na *figura 57*:



Figura 57: Prática durante o experimento nº 4. Fonte: acervo da autora.

Alguns resultados³⁵ obtidos a partir do procedimento são apresentados a seguir nas *figuras 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66 e 67*:

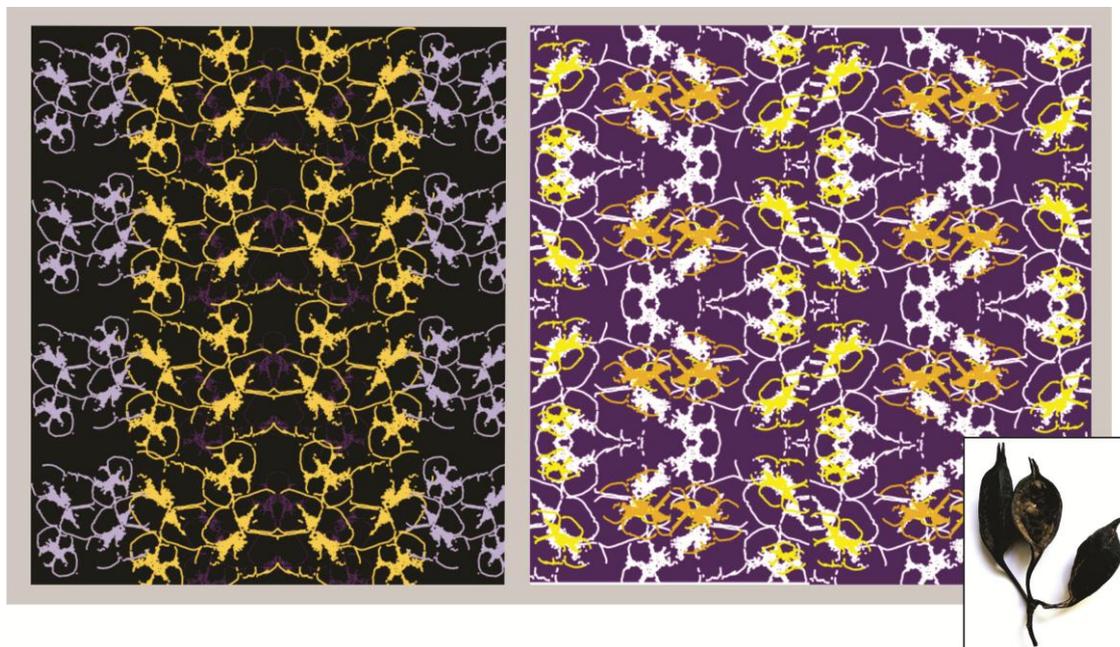


Figura 58: Estampas de Beatriz Canozzi Conceição. Fonte: acervo da autora.



Figura 59: Simulação virtual de aplicação de estampas de Beatriz Canozzi Conceição no tecido. Fonte: acervo da autora.

³⁵ Todo o processo de desenvolvimento das estampas realizadas pelas designers seguindo o procedimento proposto pela pesquisa podem ser visualizados nos ANEXOS B, C, D, E e F.

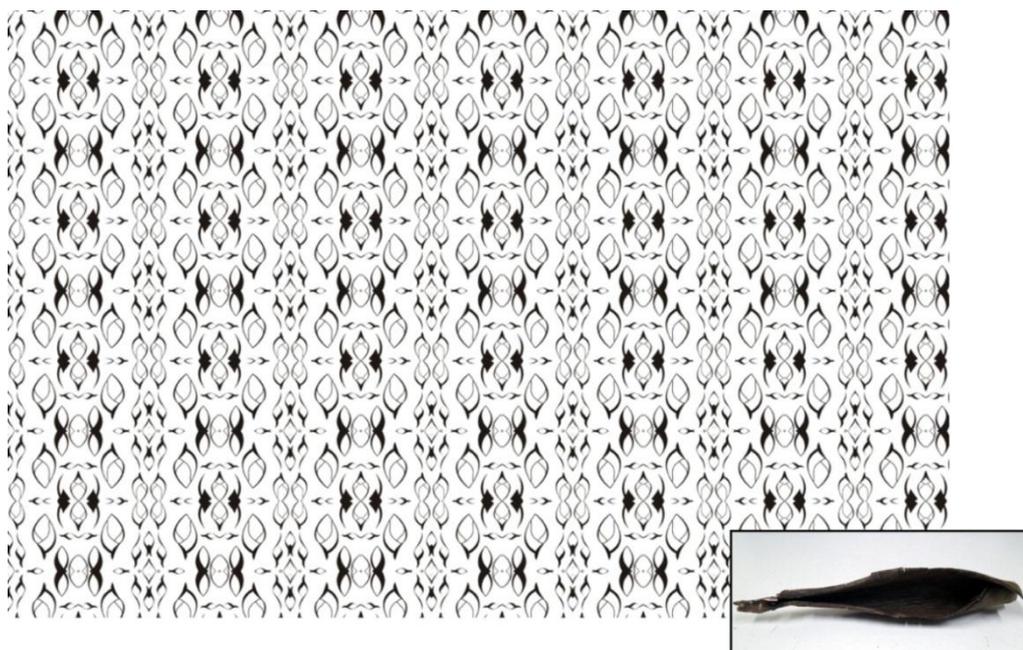


Figura 60: Estampas de Francine Dias. Fonte: acervo da autora.

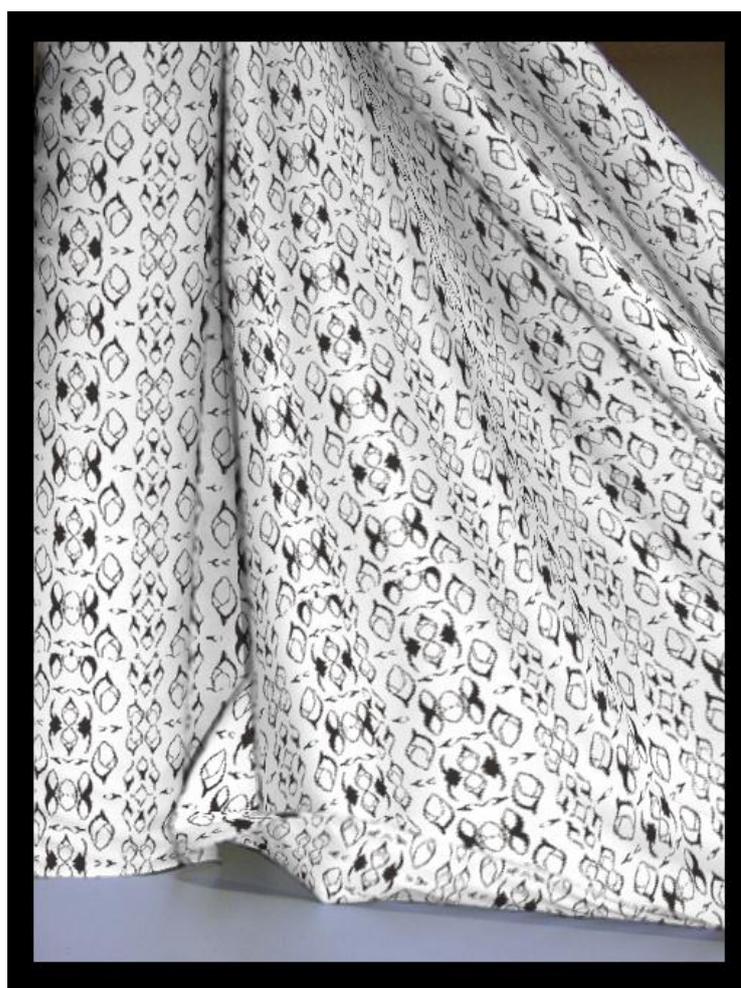


Figura 61: Simulação virtual de aplicação de estampa de Francine Dias no tecido. Fonte: acervo da autora.



Figura 62: Estampa de Mônica Heydrich. Fonte: acervo da autora.



Figura 63: Simulação virtual de aplicação de estampa de Mônica Heydrich no tecido. Fonte: acervo da autora.

Paula Carboni
galho1

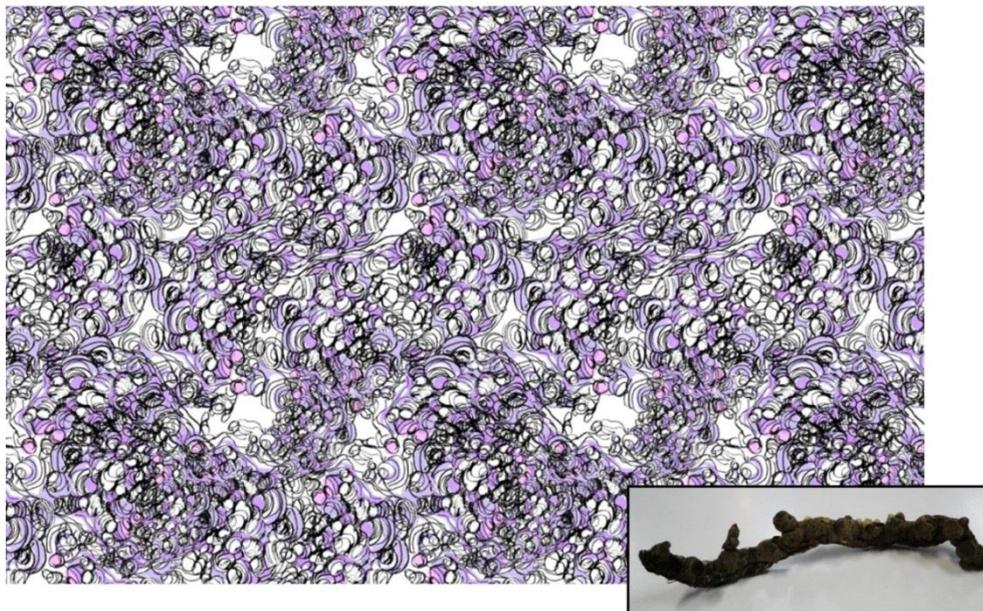


Figura 64: Estampa de Paula Carboni. Fonte: acervo da autora.

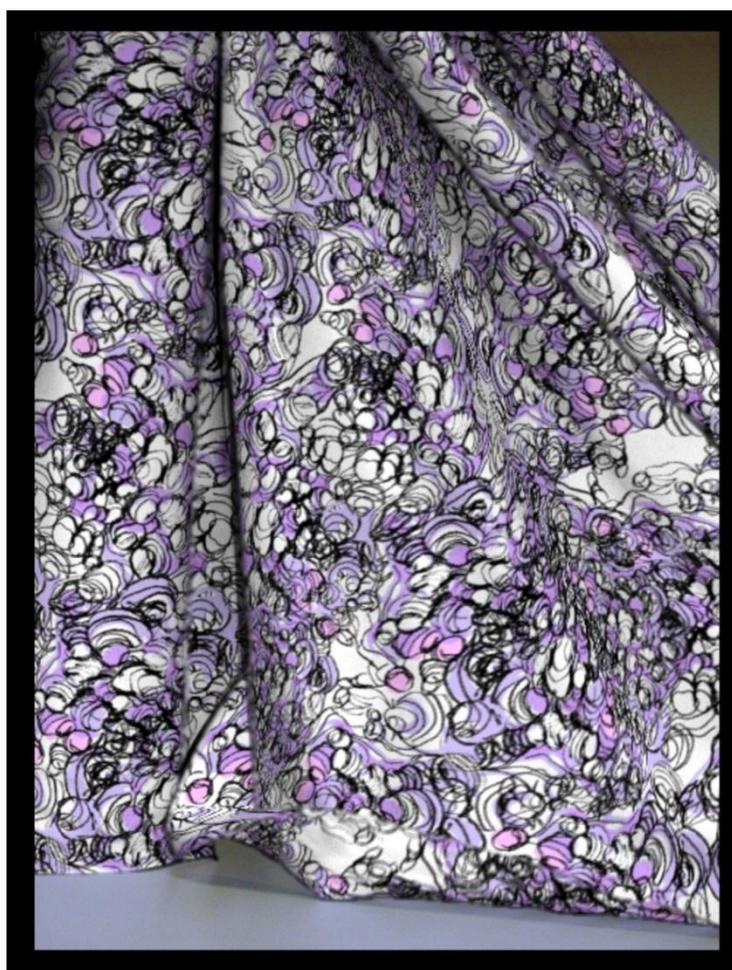


Figura 65: Simulação virtual de aplicação de estampa de Paula Carboni no tecido. Fonte: acervo da autora.



Figura 66: Estampa de Raquel Barcelos de Souza. Fonte: acervo da autora.



Figura 67: Simulação virtual de aplicação de estampa de Raquel Barcelos de Souza no tecido. Fonte: acervo da autora.

- **AVALIAÇÃO DO PROCESSO**

Ao final da oficina as designers responderam por escrito aos seguintes questionamentos: “*Você achou efetivo o procedimento proposto nessa oficina? O que você modificaria? Por quê?*”. Os depoimentos obtidos são apresentados a seguir:

Beatriz Canozzi Conceição: “*Eu gostei muito, porque facilita o processo criativo. Pegar o objeto, observá-lo, usar o desenho como ferramenta de trabalho é válido e imprime uma identidade visual diferenciada. Explorar o traço, o ritmo, a composição gráfica destes elementos, oportuniza infinitas possibilidades criativas. Notei que quanto mais desenhos fiz antes, mais elementos gráficos tinha para compor. Pegar parte destes desenhos, explorá-los aumentando ou diminuindo, foi uma experiência muito rica. Não me ocorreu modificar nada, para mim, foi na medida.*”

Francine Dias: “*Achei muito válido o método proposto nessa oficina, principalmente por ter como ponto de partida a criação a partir da natureza. A impressão que saio daqui é que não há dias vazios criativamente se esse método for usado, pois basta um olhar mais atento aos recursos que nos cercam. Gostei muito da primeira etapa, em que desenhamos o elemento natural por observação, pois fomos conduzidos a prestar atenção em detalhes e particularidades que resultam em desenhos interessantíssimos para serem usados em estampas.*”

Mônica Heydrich: “*Pelo que pude observar o método proposto é bastante parecido com o qual eu utilizo, tanto em meu trabalho pessoal de criação em Design de Superfície quanto em sala de aula com os alunos. Não tenho foco específico no biomorfismo, pois os objetivos com o método em sala de aula são outros. O método é ótimo e simples, somente necessitaria de mais tempo para chegar a finalização de um padrão adequado.*”

Paula Carboni: “*Achei efetivo, possibilita explorar outros aspectos da forma dos elementos que provavelmente não seriam explorados sem o desenho e a observação minuciosa. É uma técnica que demanda um determinado tempo e concentração, talvez seja difícil aplicá-lo em um prazo muito curto.*”

Raquel Barcelos: *“Sim, achei. Gostei bastante. Acho que apenas como estamos trabalhando com criação, o tempo acabou sendo pouco para a realização de um trabalho mais elaborado, pois as possibilidades que os softwares oferecem são muitas e testá-las acaba sendo muito interessante. Gostei bastante, o método é abrangente, trabalha o modo tradicional (no papel) - que há muito tempo eu não fazia! – e o modo digital”.*

Em seguida, foi realizado um debate onde cada designer pode expor oralmente suas opiniões sobre o procedimento. As designers afirmaram que na realidade industrial a projeção possui um ritmo mais acelerado que o da academia. Por isso, a maioria dos trabalhos é realizada a partir do auxílio de tecnologias digitais. Porém, a facilidade encontrada em softwares de manipulação gráfica desencadeia a falta de costume dos designers em trabalhar com a técnica de desenho a mão livre, fazendo com que a prática manual fique cada vez mais infreqüente e renegada a segundo plano.

Todas as designers mostraram-se satisfeitas com a etapa de desenho. Beatriz Canozzi Conceição e Raquel Barcelos confessaram que a partir do procedimento, foram “lembradas” as potencialidades de resoluções criativas oferecidas pelo trabalho manual.

Mônica Heydrich afirmou que a adaptação, a partir de um estudo científico, da linguagem artística de desenho para a projeção de estampas foi bastante válida. A designer lembrou que o procedimento possui semelhanças com a forma de criação utilizada por artistas visuais na elaboração de desenhos. Segundo Heydrich, essa semelhança poderia auxiliar a tomada de consciência de designers e artistas sobre os seus próprios fazeres criativos.

Francine Dias e Paula Carboni enfatizaram o contato com o elemento natural real. Elas afirmam que a riqueza de formas, texturas, cores e sensações desencadeadas pelo toque e observação minuciosa da referência natural, propiciam infinitas possibilidades compositivas e qualificam as produções.

Questionadas sobre as dificuldades encontradas, os depoimentos das entrevistadas direcionaram-se imediatamente para a questão do tempo. Foi ressaltado que apesar do pouco tempo disponível para a execução do procedimento, foi possível alcançar bons resultados. As profissionais sugeriram que fosse organizado um curso sobre o procedimento, desenvolvido em sessões

regulares com maior carga horária. Elas afirmaram, com vistas ao contexto acadêmico, que um curso com período de dedicação estendido poderia conduzir os estudantes à compreensão efetiva dos conceitos e possibilidades relativas ao tema, sendo capaz de desencadear, também, a real utilização do procedimento como meio de projeção habitual.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta pesquisa objetivou a proposição de um procedimento de projeção de estampas têxteis a partir da adaptação de etapas encontradas em métodos de Design de Produto baseados em estudos de Biônica. Pretendeu-se, deste modo, contribuir com o processo criativo do designer que projeta estampas inspiradas em elementos naturais.

Alguns passos metodológicos foram cumpridos buscando a efetivação desse objetivo. Primeiramente foi realizado um diagnóstico preliminar das técnicas utilizadas atualmente para o desenvolvimento de estampas têxteis com referências em elementos naturais. Procurou-se compreender como os desenhos são realizados, com quais técnicas e ferramentas e de onde vem a inspiração do designer para desenvolver as coleções de estampas. Para este fim, juntamente com um levantamento das produções com referências em elementos naturais encontrados no mercado atual, foram realizadas entrevistas com designers atuantes na área de Design de Superfície.

Em seguida, realizou-se um levantamento teórico-conceitual, através de revisão bibliográfica, sobre os campos de conhecimento imbricados no tema da pesquisa. Além dos preceitos que fundamentam o Design de Superfície, foram estudados conceitos relacionados às áreas de Biônica, Biomimética e Biomorfismo.

A partir da averiguação de três métodos de Design de Produto baseados em estudos de Biônica, identificaram-se as atividades passíveis de serem adaptadas para o Design de Superfície voltado ao desenvolvimento de estampas têxteis. Para a avaliação e aperfeiçoamento do procedimento, foram realizadas quatro experimentações com estudantes e profissionais de design, organizadas em forma de oficinas. Esse processo possibilitou o embasamento e adequação do procedimento para o desenvolvimento de estampas com referências em elementos naturais.

Com o estudo bibliográfico e a avaliação dos participantes dos experimentos, foi desenvolvido o material de pesquisa que agora é disponibilizado para uso acadêmico e profissional. Trata-se de um procedimento voltado ao desenvolvimento de estampas com referência em elementos naturais, experienciado

e com vertentes que são capazes de instigar outros estudos com vistas às áreas de Design de Superfície, de design de estampas, da Biônica e do Biomorfismo.

Os resultados obtidos a partir das experimentações conduziram a oito etapas que podem ser utilizadas pelo designer na hora da criação. Tais etapas compõe o seguinte procedimento apresentado na tabela 2:

Tabela 2: Procedimento obtido a partir das experimentações

ETAPAS DO PROCEDIMENTO	ESPECIFICAÇÃO DAS ETAPAS
1	<p>Pesquisa do estado da arte</p> <p>Levantamento de informações visuais e conceituais sobre o tema.</p>
2	<p>Escolha da referência natural</p> <p>Seleção e coleta de elementos naturais para serem utilizados como referência criativa.</p>
3	<p>Desenho de observação</p> <p>Esboços das características visíveis a olho nu do elemento natural, objetivando capturar detalhes e evitar ao máximo a reprodução de imagens pré-concebidas.</p>
4	<p>Desenho de Interpretação</p> <p>O desenho de interpretação trata de maneira distinta o contexto real do elemento estudado, reformulando linhas, volumes, perspectivas, texturas, encaixes, dentre outras qualidades, sem perder a alusão com a referência. Aqui, o projetista tem a liberdade de “brincar” com a verdade do elemento, mas de forma não estereotipada, de maneira a oferecer seu próprio estilo ao projeto.</p>
5	<p>Construção das formas ou motivos</p> <p>A partir dos desenhos de observação e interpretação é possível conceber várias formas e figuras que farão parte do quadro de elementos visuais para composição do módulo.</p>
6	<p>Composição do módulo</p> <p>Exercício de composição dos motivos da estampa em módulo(s) que irão compor o <i>rapport</i>.</p>
7	<p>Configuração do rapport</p> <p>Repetição dos módulos adotada pelo projetista de maneira a oferecer maior interesse visual e harmonia à estampa. O ritmo da estampa é fornecido em grande parte pela disposição dos módulos, criando variações no desenho da estampa dependendo da organização adotada. Pode ser realizado manualmente ou com auxílio de softwares de computação gráfica.</p>
8	<p>Desenvolvimento do produto</p> <p>Realização das estampas via computação gráfica para impressão no tecido.</p>

Fonte: Elaborado pela Autora.

A motivação para a realização de um estudo com objetivo principal de propor um procedimento de projeção teve como base a vivência na área de Design de Superfície focalizada sob aspectos artísticos e manuais no curso de Artes Visuais, somada à reflexão e experimentação de processos tecnológicos, como os demonstrados no *Projeto Mimesis*.

A esse respeito, Minuzzi (2010) e Wen *et. al.* (2008) apontam contribuições na união das áreas de design e artes visuais, observando a importância da relação entre os saberes técnicos e artísticos para a projeção. Os autores avaliam que se durante a projeção forem consideradas as propriedades estéticas e funcionais, é possível produzir objetos mais eficientes em forma e função, atingindo uma aceitação maior no mercado.

Desse modo, o imbricamento entre o olhar diante das referências naturais defendido pela Biônica e técnicas artísticas, como o desenho manual, pode oferecer infinitas possibilidades criativas para o Design de Superfície. Ou seja, a união de conhecimentos derivados das áreas artísticas com o entendimento das técnicas e procedimentos envolvidos no processo de projeção oferece bons recursos criativos para a área de desenvolvimento de estampas.

Contudo, o que foi constatado nas experiências é que a prática do desenho manual é cada vez menos frequente. Proporcionalmente ao avanço da tecnologia, aperfeiçoada para facilitar a prática do projetista, observa-se a redução do uso do trabalho realizado manualmente. As entrevistas realizadas com os designers apontaram que este fato está relacionado ao vasto aporte tecnológico existente atualmente para o desenvolvimento de estampas em ambientes computadorizados e à rapidez com que o mercado exige respostas criativas.

Essa questão foi levantada também na experimentação nº 4, em que as designers definiram a técnica do desenho a mão livre como uma prática extremamente útil e importante, que oferece resultados estéticos bastante satisfatórios, mas que não é frequentemente utilizada. A prática mais comum, segundo o constatado, é o desenvolvimento do trabalho realizado diretamente a partir de softwares de computação gráfica, muitas vezes, através da manipulação de fotografias capturadas em banco de imagens disponíveis na Internet.

A esse respeito, Lupton e Phillips (2008) apontam que “muitas vezes, a tentação de recorrer ao computador impede níveis mais profundos de pesquisa e pensamento” (LUPTON; PHILLIPS, 2008, p. 10). A realização de estampas em

ambiente computadorizado é o procedimento mais usual no momento da projeção, mas muitas vezes limita a experimentação de outras possibilidades técnicas.

Observando as considerações de Wen *et. al* (2008), o desenho manual deve ser levado em consideração por ser uma técnica capaz de proporcionar estilo às estampas, satisfazendo o mercado atual que cada vez mais exige inovações de caráter estético nos produtos. Segundo os autores, a técnica do desenho manual realizada pelo designer é suporte para o desenvolvimento criativo de qualquer projeto, além de ser capaz de empregar características estéticas que alavancam a competitividade do produto no mercado através do enriquecimento da constituição formal do que está sendo produzido.

Assim, pode-se observar, que o desenho realizado a mão livre oferece um diferencial para o trabalho do designer, bem como o contato direto com as referências criativas na natureza auxilia na visualização de características inerentes do elemento natural, que dificilmente seriam percebidas em uma imagem fotográfica comum, por exemplo.

Outra questão observada nos experimentos está relacionada ao tempo necessário para assimilação das informações, que é de extrema importância para a compreensão do que está sendo proposto. Como o observado na experimentação nº. 2, na qual os conceitos foram abordados no dia anterior à prática, os participantes da oficina estavam mais aptos a formular questões pertinentes ao assunto, além de apresentarem um senso crítico maior mediante a coleta das informações naturais. Esse tempo também auxiliou positivamente a efetivação de analogias entre a natureza e o trabalho de desenvolvimento de estampas. Com o potencial de formação de associações instigado previamente pela apresentação da teoria, os estudantes procuraram coletar uma ampla gama de elementos naturais de acordo com a proposta do trabalho, optando apenas depois da efetivação de inúmeros croquis, pelo elemento natural que se configurava como o mais adequado ao objetivo idealizado em cada projeto.

Sobre a estimulação de ideias em todas as fases de concepção de um produto, Songel (1994) enfatiza a importância da ampla utilização de analogias entre tais objetos e os elementos presentes no ambiente natural. Essas analogias, segundo o autor, devem ser consideradas e elaboradas desde o início do procedimento de projeção, sendo julgadas apenas depois, tendo em vista a necessidade, as intenções, a viabilidade econômica e técnica disponibilizadas pelo

cliente, buscando sempre optar pelas soluções com maior potencial criativo e que mais possam trazer inovação para a área.

Rüthschilling (2008) reafirma a importância em se incentivar frequentemente a criatividade e o desenvolvimento de trabalhos originais no Design de Superfície. Segundo a autora é a partir de analogias e associações que é possível construir conceitos que poderão contribuir para a ampliação do repertório visual e conceitual do designer. Esse potencial de associação está diretamente relacionado com a reflexão do designer sobre seu próprio trabalho. É a partir da tomada de consciência sobre *o que se está fazendo, como se está fazendo e por que se está fazendo*, que é possível formular inovações no que habitualmente é realizado.

Foi constatado na experimentação número 3, por exemplo, que alguns participantes não possuem (ou possuem pouca) consciência sobre as atividades projetivas que estão utilizando para a realização de seus trabalhos. Nesse quesito, é possível voltar às considerações de Lupton e Phillips (2008) para refletir sobre o trabalho do designer. Os designers, como colocam as autoras, constantemente precisam tomar decisões técnicas em um processo desgastante diante da dinâmica de mercado. Desse modo, fica cômodo ao profissional sempre ter o mesmo olhar sobre *briefings* diferentes, acabando por ficar imerso em exigências inerentes à rotina industrial, além de deixar em segundo plano a reflexão sobre o seu próprio fazer. Isso pode ocasionar a utilização da criatividade em níveis superficiais, podendo resultar em desenhos estereotipados e sem inovação.

Minuzzi (2007) acrescenta que existem limitações em investimentos na área de Design de Superfície por parte de instituições e empresas. É comum, por exemplo, a prática de reprodução de desenhos do mercado europeu para o desenvolvimento de estampas. Tendo em vista o contexto nacional, isso acaba por se tornar um agravante, já que no Brasil encontram-se inúmeras riquezas naturais que podem servir como referenciais criativos. Dessa forma, desvaloriza-se o que pode ser utilizado como alavanca positiva no mercado, reproduzindo estereótipos que não possuem referência com a realidade local.

Assim, o procedimento aqui apresentado auxilia o fazer do designer de superfície, facilitando a procura por subsídios criativos na natureza. O projetista, a partir da utilização de etapas organizadas e flexíveis, é capaz de refletir sobre seu

fazer e realizar as analogias entre universo natural e produtos desenvolvidos artificialmente, empregando seu estilo nas estampas, através de sua criatividade.

É possível apontar, diante das considerações, que o procedimento instiga a criatividade. Ilustra-se essa afirmação, por exemplo, com o depoimento dos participantes do experimento número 1. Nesse caso, os estudantes levaram a utilização do procedimento para além do dia da oficina, empregando-o também na produção de seus trabalhos finais de avaliação na disciplina ART 02085 – Laboratório de Arte e Design, que é oferecida ao curso de Artes visuais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Questionados sobre o motivo da escolha do meio projetivo oferecido pela pesquisa, os estudantes disseram que o procedimento possui etapas de fácil manuseio (era familiar, por se tratar de um procedimento ligado a áreas artísticas) e corrobora com o potencial criativo, através de etapas abertas e maleáveis, ou seja, passíveis de adaptação de acordo com as necessidades projetiva de cada *briefing*.

Munari (2008) coloca que um procedimento metodológico (ou um método) efetivo é aquele que não é absoluto nem definitivo, ou seja, aquele que não cria barreiras para a invenção e inovação. O autor afirma que o designer deve ser criativo inclusive na hora de adaptar os métodos aos seus objetivos, de modo a ajustar à sua própria personalidade o que já foi testado e experienciado, evitando o desperdício de tempo utilizado para ‘inventar’ novos passos projetivos.

Desse modo, corroborando com as contribuições de Minuzzi (2007), o procedimento proposto e aplicado nas experimentações buscou chamar a atenção às inúmeras possibilidades projetivas que podem ser desenvolvidas a partir de passos organizados de modo a auxiliar a tomada de decisão diante do processo de projeção. Como afirma a autora, é necessário incentivar o designer a praticar sua criatividade, de maneira que ele se torne “flexível frente aos desafios, e seja capaz de gerar respostas inovadoras para as situações-problema em sua atuação” (MINUZZI, 2007, s/nº).

Segundo relatos dos participantes da oficina em discussões informais em sala de aula, o procedimento aqui proposto é passível de ser aplicado em diferentes áreas de projeto (como Design de Produto, Design Gráfico ou Arquitetura). Por ter como base o desenho realizado manualmente, exige um tempo maior de atenção do projetista, sendo mais facilmente utilizado na projeção artística, terceirizada, de birôs e linhas especiais que atendam uma marca específica e que busque o

diferencial de seus produtos. Como colocaram as designers que se submeteram a testagem do procedimento, é um método que permite a inspiração considerando qualquer elemento natural que esteja no entorno, oferecendo uma ampla gama de possibilidades criativas ao designer.

Assim, avalia-se que o procedimento pode ser utilizado no desenvolvimento de estampas com referência em elementos naturais como instrumento de projeção capaz de produzir resultados significativos. Observando o percurso da pesquisa, bem como os resultados obtidos e os depoimentos dos participantes dos experimentos, pode-se dizer que o procedimento oferecido é efetivo na projeção de estampas têxteis e cumpre os objetivos propostos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interdisciplinaridade entre conhecimentos oriundos de áreas artísticas, técnicas e metodológicas oferece bons recursos criativos no que tange o desenvolvimento de estampas. Dessa forma, observando os resultados dos experimentos realizados, bem como toda a pesquisa desenvolvida para a efetivação da proposta de procedimento, afirma-se que é possível adaptar etapas envolvidas em métodos de estudo da Biônica no Design de Produto em projetos de Design de Superfície para estampas têxteis com referências biomórficas.

Observando o procedimento desenvolvido pelo viés dos conceitos relacionados à pesquisa, como a *Biônica* e o *Biomorfismo*, configurou-se uma projeção de estampas realizada a partir da valorização da natureza como fonte de referências visuais. O que está proposto é uma adaptação da forma como os elementos são coletados, tratados e observados pela Biônica para a elaboração de trabalhos com caráter estético no Design de Superfície para estampas têxteis. Em outras palavras, a Biônica, voltada ao design de estampas sob a ótica de uma releitura contemporânea do Biomorfismo, gera infinitas possibilidades de criação.

A Biônica e o Biomorfismo quando defendem a mesma premissa de comportamento do projetista diante da natureza, acabam encontrando um ponto comum. Ou seja, as duas áreas apontam a natureza como fonte de ensinamentos e – nas palavras de Jean Arp (1942), ao ponderar sobre a atuação do artista dentro dos preceitos do Biomorfismo – colocam o designer como um *produtor* de algo novo e não *reprodutor* de algo já existente.

Nesse sentido, Kindlein Jr. e Guanabara (2005) chamam a atenção para o fato da Biônica não realizar uma cópia dos elementos naturais, mas sim vislumbrar na compreensão dos fatos da natureza, maneiras de concepção de produtos artificiais, percebendo o processo evolutivo natural como forma de aprendizado. Assim, aprende-se com as características formais, morfológicas, estruturais, funcionais e comportamentais dos sistemas vivos, de maneira a assimilar o que é pertinente para determinado trabalho considerando diferentes áreas (técnicas ou artísticas), buscando na função ou na estética, maneiras criativas de projeção.

A adaptação de métodos de Design de Produto baseados em estudos de Biônica auxilia na busca por referenciais criativos, inovadores na área de design de

estampas, voltando o olhar do designer para outras possibilidades de projeção, interdisciplinares, tecnológicas e manuais, como a utilização das diferentes formas de microscopia, amplamente utilizadas nas áreas de ciências biológicas, e que podem fornecer incontáveis subsídios visuais para a criação, e a utilização do desenho expressivo realizado a mão, característico das Artes Visuais. Da mesma forma, a partir da atenção oferecida pela Biônica ao elemento natural, que é estudado de maneira a investigar profundamente todas as formas e perspectivas que possam colaborar com inovações no campo tecnológico, a área de desenvolvimento de estampas, vista pelo viés do Biomorfismo, pode, através do contato direto do designer com o elemento natural, buscar subsídios estéticos diferenciados, compreendê-los na formação de determinado corpo natural e propor inovações nos desenhos que são oferecidos no mercado.

A partir dos passos organizados pelo procedimento, os participantes das oficinas relataram que foram capazes de desenvolver projetos para estampas de maneira a perceber a natureza como importante caminho criativo para a atividade de projeção. Junto a isso, afirma-se a importância em se resgatar certos procedimentos que estão sendo, gradativamente, esquecidos no momento da criação. Tais procedimentos dizem respeito à importância do contato direto do designer com a referência que ditará a inspiração para determinado projeto de produto, a expressividade e particularidade alcançada em projetos desenvolvidos a partir do desenho manual e, como o dito anteriormente, a visualização do cenário natural como fonte de subsídios criativos.

Esta dissertação valida cientificamente a possibilidade real de usabilidade do procedimento na rotina dos designers. Após essa fase, é possível dar continuidade para a pesquisa presente nesta dissertação a partir da averiguação da aceitação no mercado de estampas desenvolvidas a partir do procedimento proposto. Do mesmo modo, seria uma colaboração bastante rica a possibilidade de testagem do procedimento no âmbito industrial.

Medir o potencial criativo desse procedimento, verificando diferentes possibilidades de aplicação em outras áreas de projeção, como Design de Produto, Design Gráfico e Arquitetura, certamente enriqueceria esta primeira organização metodológica e colocaria a disposição de outros projetistas uma proposta de desenvolvimento de projeto elaborado a partir da valorização da técnica manual de desenho e da percepção diante da natureza.

A solução para a limitação do tempo destinado ao desenvolvimento das atividades do quarto e do quinto experimento foi oferecida pelos próprios participantes das duas oficinas. Segundo os depoimentos, a organização de um curso com o enfoque sugerido por esta pesquisa, ou seja, a interdisciplinaridade entre arte, técnica e metodologia de projeto, auxiliaria os designers a encontrar soluções criativas mais rapidamente, tendo em vista a organização de etapas para a projeção e o exercício contínuo da percepção diante do entorno.

Esta dissertação pretendeu incitar a discussão sobre as inúmeras possibilidades criativas entre a ampla diversidade natural e o Design de Superfície. Conforme foi averiguado durante o desenvolvimento da pesquisa e confirmado a partir dos experimentos, a valorização do desenho manual, a percepção diante dos elementos que configuram o entorno e a consolidação da natureza como ampla fonte de informações criativas são ferramentas capazes de instigar a inspiração e o processo de desenvolvimento de projetos para estampas têxteis. Porém, utilizando dessas mesmas premissas para projetos em outras áreas, é possível sensibilizar o espaço circundante de maneira mais sustentável, expressivo e, naturalmente, mais humano.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Mário; CASTRO, E. M. M.. **Manual de Engenharia Têxtil** – volume II. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1984.

ARP, Jean. **Abstract Art, Concrete Art**, 1942. In. CHIP, Herschel B; SELZ, Peter; TAYLOR, Joshua C. *Theories of modern art: a source book by artists and critics*. University of California Press: California, 1968.

BARBOSA, Enio Rodrigo. **Biônica- Inspiração que vem da natureza exige visão multidisciplinar na pesquisa**. *Ciência e Cultura*. vol.60 no.3 São Paulo, 2008.

BARILLI, Renato. **Os estilos na arte - Art Nouveau**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

BARTOLO, C. D. **Introdução aos Estudos da Biônica Aplicada**. Tradução Dr. Amilton José Vieira de Arruda, Recife, Textos para Cadernos de Biodesign – Produção Laboratório de Biodesign, UFPE, 1995.

BENYUS, J. **Biomimética: inovação inspirada pela natureza**. São Paulo: Editora Cultrix, 1997.

BERTOLINI, Juliana. **Moda da Natureza: Inter-relações entre Moda e Biônica**. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie – Programa de Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura. São Paulo, 2009.

BROECK, F. V. **Biodesign: uma Filosofia de Projeção**. Tradução Dr. Amilton José Vieira de Arruda, Recife, Textos para Cadernos de Biodesign – Produção Laboratório de Biodesign, UFPE, 1995.

CAPRA, Fritjof. **A ciência de Leonardo da Vinci: um mergulho profundo na mente do grande gênio da Renascença**. São Paulo: Editora Cultrix, 2008.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design**. São Paulo, Edgard Blücher, 2004.

CARGNIN, L. G.; ROCKENBACH, M.; SILVA, F. P.; IANNUZI, R.; KINDLEIN JR., W. **Desenvolvimento de geometrias para o núcleo de painéis tipo sanduíche através da digitalização tridimensional de conchas de fósseis de moluscos cefalópodes**. 5º Workshop Design & Materiais, 2010. Lorena-SP. **Catálogo da Bienal Brasileira de Design**. Bienal Brasileira de Design: Curitiba, 2010.

CATTANI, Icleia Borsa. **Série e repetição na arte moderna e contemporânea**. In: Icleia Cattani. Organização: FARIAS, Agnaldo. Rio de Janeiro: Funarte, 2004.

CHIP, Herschel B; SELZ, Peter; TAYLOR, Joshua C. **Theories of modern art: a source book by artists and critics**. University of California Press: California, 1968.

DEBIAGI, Clarice; BERETTA, Elisa M.; ARDAIS, Camila; KINDLEIN JR, Wilson. **Projeto Camboa: camboatá vermelho e bio-inspiração**. 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. P&D, 2010, São Paulo.

DOCZI, György. **O poder dos limites: harmonias e proporções na natureza, arte e arquitetura**. São Paulo: Mercuryo, 1990.

EDWARDS, A. **The Sustainability Revolution: Portrait of a Paradigm Shift**. Gabriola Island (Canada): New Society Publishers, 2005.

FERNÁNDEZ, Angel; SANTOS QUARTINO, Daniela; CANAL, María Fernanda. **Diseño de estampados: de La Idea al print final**. Barcelona: Parramón Ediciones S.A., 2009.

FOGG, Marnie. **Print in fashion: design and development in textile fashion**. Anova Books Company Ltd: Londres, 2006.

FORTY, Adrian. **Objetos de desejo – design e sociedade desde 1750**. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

HSUAN-AN, Tai. **Sementes do cerrado e design contemporâneo**. Goiânia: Editora da UCG, 2002.

KINDLEIN JR, Wilson; GUANABARA, Andréa Seadi. **Methodology for product based on the study of bionics**. Materials and Design, nº 26, 2005. p. 149-155.

KINDLEIN JR, Wilson; RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet; TALON, Grégoire; JESKE, Katlin; STRALIOTTO, Luis Marcelo. **Desenvolvimento de texturas a partir de escamas de peixe: do micro ao macrocosmos**. Porto Alegre, 1999.

LASCHUK, Tatiana; NASCIMENTO, José; OLIVEIRA, Fernando. **Nanotechnologies as improvement of fashion textile design**. 4th International Textile, Clothing & Design Conference – Magic World of Textiles, Croatia, 2008.

LEHNERT, Georg. **Historia de las artes industriales I: Antigüedad y Edad Media**. Traducción del alemán: José Camón Aznar. Editorial Labor, S.A.: Barcelona – Madrid – Buenos Aires – Rio de Janeiro. 3ª ed. 1948.

LEHNERT, Georg. **Historia de las artes industriales II: Época Gótica y Renacimiento**. Editorial Labor, S.A.: Barcelona – Buenos Aires. Traducción: Pillar Sánchez Sarto.

LOCHER, J.L.; VELDHUYSEN, W.F.. **The magic of M.C.Escher**. Thames & Hudson: London, 2006.

LUPTON, Ellen; PHILLIPS, Jennifer Cole. **Novos fundamentos do design**. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

MANZINI, Ezio. **A matéria da invenção**. Lisboa: Centro Português de Design, 1993.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2008 (Cadernos do Grupo de Altos Estudos; v. 1).

MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 2008.(2009).

MARCUZZO, Leciane Cristina; HÖHER, Alberto; BRITES, Jamil; ROCHA, Tatiana L. A. C.; ROLDO, Liane; KINDLEIN JR., Wilson. **Biônica: Processo criativo e aplicação**. 5º Workshop Design & Materiais, 2010. Lorena-SP.

MINUZZI, R. F. B. **Estampando diferenciais: a pesquisa criativa no design de superfície**. In: Anais do IV Congresso Internacional de Pesquisa em Design - CIPED 2007, Rio de Janeiro, 2007.

MINUZZI, R. F. B. **Interação Arte x Design na formação em Design de Superfície**. In: Anais do 2º Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño. Buenos Aires : Universidad de Palermo, 2011.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

OLIVEIRA, M. A. A.; RÜTHSCHILLING, E. A. **Projeto Mímesis: possibilidades criativas entre estampa, design e elementos naturais**. In: 9 Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010, São Paulo. Anais do 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e processos de criação**. Petrópolis: Vozes, 2007.

PEVSNER, Nikolaus. **Os pioneiros do desenho moderno: de William Morris a Walter Gropius**. São Paulo: editora Martins Fontes, 3.ed., 2002.

PIPPI, L.F.A.. **Design de Superfície: um estudo sobre a aplicação do termocromismo em camisetas**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, 2010.

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Design de superfície**. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2008.

SEVERINO, Armando Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

STEIGLEDER, Ana Paula; OLIVEIRA, M. A. A.; DUARTE, L. C.; RÜTHSCHILLING, E. A.; ROLDO, Liane. **Interpretação e Inspiração Biônica da Planta Salvinia Molesta no Design de Produtos**. In: 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010, São Paulo. Anais do 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010.

SUERO, J. M. C. **Interdisciplinarietà y Universidad**. Madrid: Universidad de Madrid, 1986.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. Ed. Atlas: São Paulo, 1987.

VIDAL, Lux. **A pintura corporal e a arte gráfica gráfica entre os Kayapó-Xikrin do Cateté**. Grafismo Indígena. Estudos de antropologia estética. São Paulo, Studio Nobel/FAPESP/EDUSP. 1992.

WEN, Hui-I; ZHANG, Shu-jun; HAPESHI, Kevin; WANG, Xiao-feng. **An innovative methodology of product design from nature**. Science Direct, Journal of Bionic Engineering, nº5, 2008, p. 75–84.

WOOD, Ghislaine. **Surreal things: Surrealism and design**. Victoria and Albert Museum; V&A Publications: Londres, 2007.

REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS

Acuidade da forma. Disponível em <http://acuidade-da-forma.blogspot.com/2009_05_01_archive.html>. Acesso em: Janeiro de 2012

Alexander McQueen. Disponível em <<http://www.alexandermcqueen.com/>>. Acesso em: Janeiro de 2012

ARABITES, M. RÜTHSCHILLING, E. A. **Projeto Mímesis: possibilidades criativas entre estamperia, design e elementos naturais**. Disponível em <<http://blogs.anhembibr.com/congressodesign/anais/projeto-mimesis-possibilidades-criativas-entre-estamperia-design-e-elementos-naturais/>>. Acesso em: Janeiro de 2012

BARBOSA, Enio Rodrigo. **Biônica**- Inspiração que vem da natureza exige visão multidisciplinar na pesquisa. Ciência e Cultura. vol.60 no.3 São Paulo, 2008. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000300008&script=sci_arttext> Acesso em: outubro de 2011.

Biomimicry Institute. <<http://biomimicryinstitute.org/>> Acesso em: julho de 2011. Blog da FIT 0/16 – 37ª Feira Internacional do Setor Infante-Juvenil-Bebê. **Grifes apostam na tecnologia como referência para suas coleções**. Disponível em <<http://fit016.wordpress.com/2011/06/16/grifes-apostam-na-tecnologia-como-referencia-para-suas-colecoes/>>. Acesso em: Janeiro de 2012

Biônica. Porto Alegre, Núcleo de Design e Seleção de Materiais- UFRGS. 1 CD-ROM.

COINEAU, Yves; KRESLING, Biruta. **Bionics and Design: witnesses to the evolution of this approach** (artigo). *Nature, Design and Innovation*, Portal Elisava, n. 10, 1994. Disponível em <http://tdd.elisava.net/coleccion/10/coin_eau_kresling-en/view?set_language=en>. Acesso em: outubro de 2010.

DRIESSES, E.; VERSTAPPEN, M. **Natural Processes and Artificial Procedures** (artigo). Disponível em <<http://www.springerlink.com/content/vm27j20118877u12/fulltext.pdf>>. Acesso em: novembro de 2011.

Janine Benyus. <<http://janinebenyus.com/>> Acesso em: novembro de 2011.

LACERDA, Clécio; VILA, Nívea Taís; FANGUEIRO, Raul. **Estudio de los métodos de aproximación y el uso de analogías con el desarrollo de textiles biomiméticos**. *Prod* [online]. Repertorium - Universidade do Minho. 2011. Disponível em <<http://hdl.handle.net/1822/15717>>. Acesso em: janeiro de 2012.

M. C. Escher – The official website. Disponível em <www.mcescher.com>. Acesso em: novembro de 2011.

Maharishi. <<http://www.maharishistore.com/>> Acesso em: janeiro de 2012.

MOORE, Henry. **Four-Piece Composition: Reclining Figure**, 1934. In. Tate: British and international modern and contemporary art. Disponível em <<http://www.tate.org.uk/servlet/ViewWork?cgroupid=999999961&workid=10238&searchid=9518&tabview=text>> Acesso em janeiro de 2012.

NACHTIGALL, Werner. **Form creation and bionics: biologic design**. Nature, design and innovation, Portal Elisava TdD, nº. 10, 1994. Disponível em <http://tdd.elisava.net/coleccion/10/nachtigall-en/view?set_language=en> Acesso em novembro de 2011.

Nervous System. Disponível em <<http://n-e-r-v-o-u-s.com/blog/>>. Acesso em dezembro de 2011.

Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 5.0 - O Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira, corresponde à 3ª edição, 1ª impressão da Editora Positivo, revista e atualizada do Aurélio Século XXI, O Dicionário da Língua Portuguesa, contendo 435 mil verbetes, locuções e definições - 2004 por Regis Ltda.

Oxford Dictionaries – the world's most trusted dictionaries. Disponível em <<http://oxforddictionaries.com/>>. Acesso em dezembro de 2011.

Pax Scientific. Disponível em <<http://www.paxscientific.com/>>. Acesso em dezembro de 2011.

Pixabay – Imagens de domínio público. Disponível em <<http://pixabay.com/>> Acesso em dezembro de 2011.

Prefix Dictionary, editado pelo geneticista PhD Eugene M. McCarthy. Disponível em: <macroevolution.net/suffix-prefix-dictionary.html>

Project Japan. Seigaiha. Disponível em <<http://www.project-japan.jp/tinyd2+index.id+6.htm>> Acesso em janeiro/2011.

RAMOS, Jaime; SELL, Ingeborg. **A Biônica no Projeto de Produto**. *Prod.* [online]. Scielo Brasil, 1994, vol.4, n.2, pp. 95-108. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65131994000200001>>. Acesso em janeiro/2011.

Reserva Nativa – Associação de RPPNs para cultura e conservação da Mantiqueira. **Banco de Imagens Ação do Olhar**. Disponível em <<http://reservanativa.blogspot.com/p/observatorio-florestal.html>>. Acesso em janeiro de 2012.

SENKEN, Osaka. **Japan: Teijin Fibers Increases “Morphotex” Capacity**. In *Red Orbit*. Disponível em <http://www.redorbit.com/news/technology/72949/japan_teijin_fibers_increases_morphotex_capacity/>. Acesso em janeiro de 2012

SPEEDO Fastskin® FSII. Disponível em <<http://www.speedo.com>>. Acesso em janeiro de 2012

SONGEL, Gabriel. **Nature, design and innovation: a methodological proposal**. Portal Elisava, n. 10, 1994. Disponível em <<http://tdd.elisava.net/coleccion/10/natura-disseny-i-innovacio-proposta-metodologica-en>>. Acesso em janeiro de 2012

Tate: British and international modern and contemporary art.

<<http://www.tate.org.uk/>> Acesso em: novembro de 2011.

The Best William Morris wallpapers. **William Morris and the Thames Tributaries**.

Disponível em <<http://postalfotos.blogspot.com/2011/10/william-morris-and-thames-tributaries.html>>. Acesso em janeiro de 2012.

The Mathematics Behind the Art of M.C. Escher. Disponível em <<http://www.math.nus.edu.sg/aslaksen/gem-projects/maa/0203-2-03-Escher/main3.html>>. Acesso em janeiro de 2012.

The Henry Moore Foundation. Disponível em <<http://www.henry-moore.org>> Acesso em janeiro de 2012

The Israel Museum. Disponível em

<<http://www.english.imjnet.org.il/htmls/home.aspx> > Acesso em janeiro de 2012

The Museum of Modern Art (MoMa). Disponível em

<http://www.moma.org/collection/object.php?object_id=81986>. Acesso em janeiro de 2012.

The Old Gray House Shell Products Haliotidae Family. Disponível em

<<http://www.outerbanksshells.com/HalioidaeFamily.html>>. Acesso em janeiro de 2012.

WATT, Melinda. **Textile Production in Europe: Printed, 1600–1800**. In *Heilbrunn Timeline of Art History*. The Metropolitan Museum of Art: Nova Iorque, 2000.

Disponível em <http://www.metmuseum.org/toah/hd/txt_p/hd_txt_p.htm (October 2003)>. Acesso em junho de 2011.

APÊNDICE B – Roteiro do questionário nº 1 aplicado aos participantes do experimento nº 3 (Universidad de Palermo).

QUESTIONÁRIO I:

Questionario I

País (País):

Formação (Formación):

Profissão (Profesión):

1- Você já criou estampas a partir da observação de elementos da natureza?

Usted ya trabajó con diseño para estampados a partir de observaciones de elementos de la naturaleza?

(a) Sim (sí)

(b) Não (no)

2- Qual sua opinião sobre estampas que possuam como referências elementos naturais (como florais, *animal print*, estampas com referência em madeira, rochas, ou com cenas que retratam o meio ambiente)? Cúal es su opinión en relación a estampados que poseen como referencia elementos naturales (como animal print, estampados com referencia em madera, rocas o escenas que retratan el medio ambiente)?

3- Diante de um elemento natural, o que mais lhe chama a atenção na criação de seu repertório visual independente do *briefing* fornecido pelo cliente? En presencia de un elemento natural, ¿qué más le llama la atención para la creación de su repertorio visual independientemente de lo briefing dado por el cliente?

4- Você possui algum método próprio para auxiliar na elaboração de suas estampas? Exemplifique sucintamente os passos essenciais de seu método: ¿Usted posee algún método próprio para la elaboración de sus estampados? Ejemplifique em pocas palabras los pasos esenciales de su método:

APÊNDICE C – Roteiro do questionário nº 2 (pós-oficina) aplicado aos participantes do experimento nº 3 (Universidad de Palermo).

QUESTIONÁRIO II: (pós-oficina)

Cuestionario II

Formação (formación): () **estudante** (estudiante) () **profissional** (profesional)

Curso/Profissão (curso/profesión):

País:

1- Você achou efetivo o procedimento proposto nessa oficina? O que você modificaria? Por quê?

¿Cuál es su opinión sobre el procedimiento propuesto en este taller? ¿Qué cambiaría? Argumente su respuesta.

Outras observações, críticas e sugestões:

Otros comentarios, críticas y sugerencias:

Você permite que as informações aqui recolhidas, bem como os trabalhos práticos desenvolvidos durante a oficina, sejam utilizadas como subsídios para geração de dados em uma dissertação? Usted permite que estas informaciones, así como los trabajos prácticos desarrollados durante el taller, sean utilizados como materia para la generación de datos en una tesis?

() **Sim** (sí)

() **Não** (no)

Você gostaria de receber o retorno da compilação desses dados, através do envio por e-mail do texto da dissertação após a defesa? ¿A usted le gustaría recibir el retorno de la compilación de estos datos, mediante el envío del texto de la tesis después de la defensa? (en caso afirmativo, es necesario responder a los campos "nombre" y "e-mail").

() **Sim** (sí)

() **Não** (no)

Nome (nombre): _____

E-mail: _____

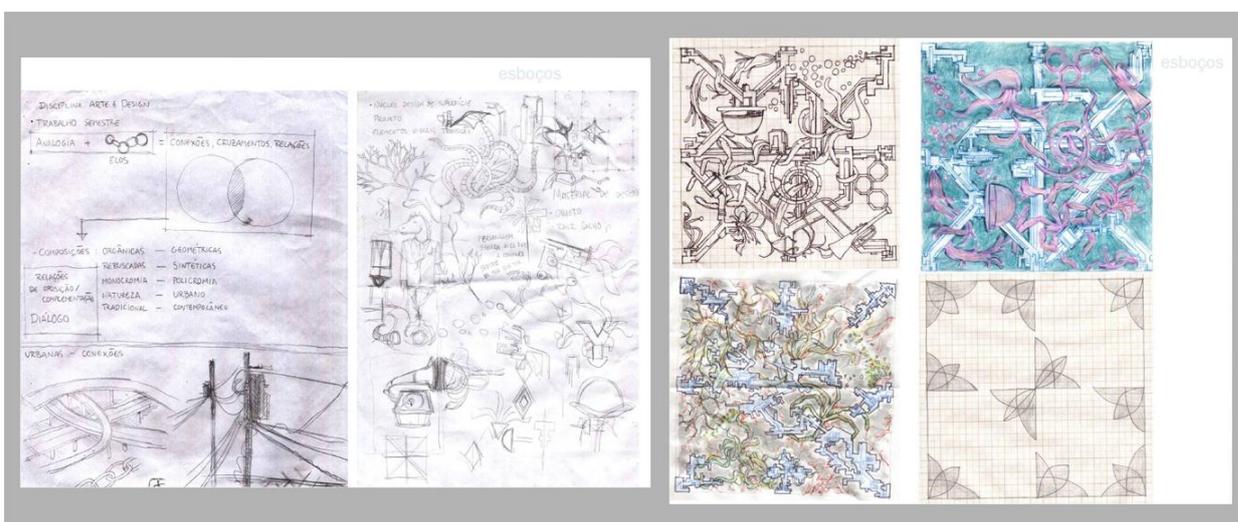
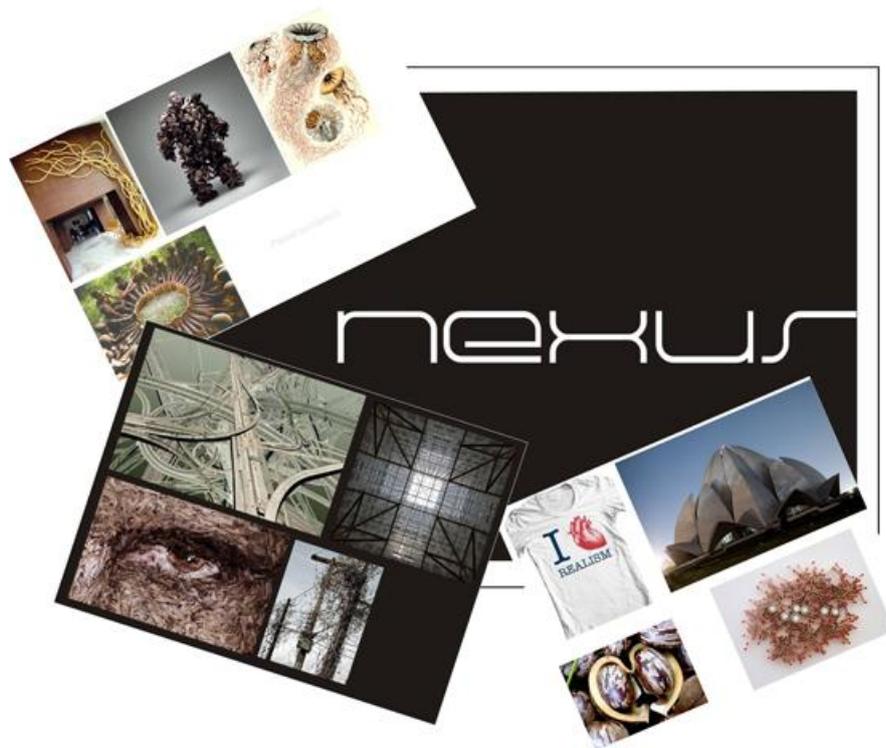
Agradeço sua contribuição!

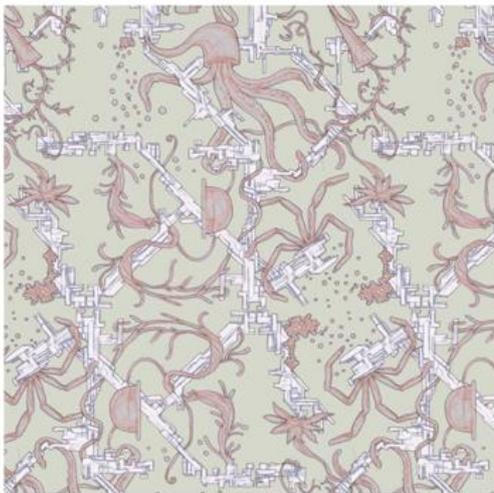
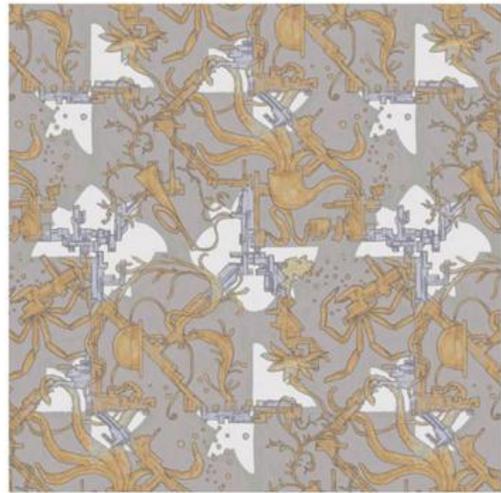
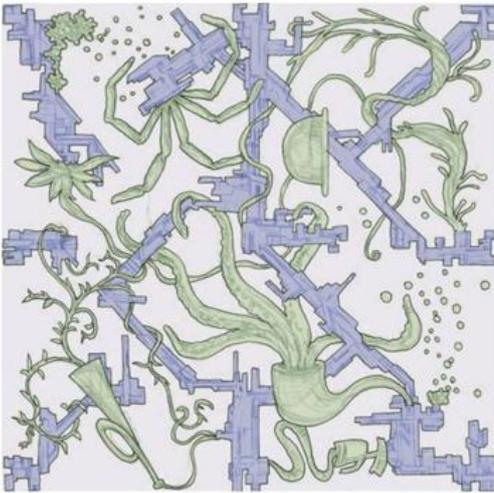
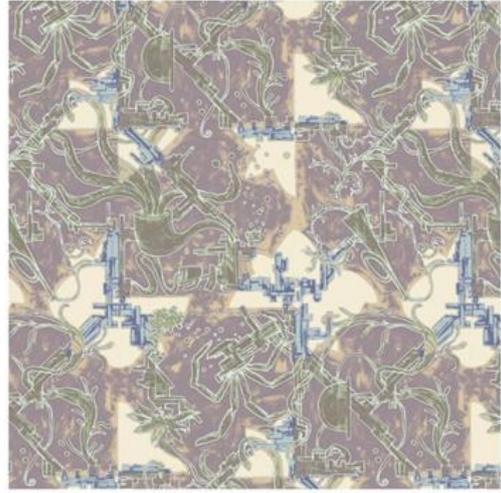
Gracias por su contribución!

MONIQUE ARABITES

ANEXOS

ANEXO A – Imagens do portfólio *Nexus* de Ricardo Fonseca Vaz Ferreira. Trabalho desenvolvido para avaliação na disciplina de Laboratório de Arte e Design (ART02085) – Curso de Artes Visuais/UFRGS.





**ANEXO B – Experimentação do procedimento proposto pela pesquisa.
Trabalho da designer Beatriz Canozzi Conceição (experimento nº 4).**

BEATRIZ CANOZZI CONCEIÇÃO



Escolha de uma referência natural

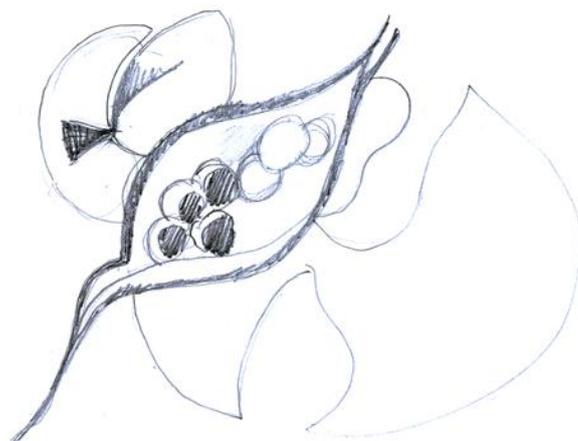


DESENHO DE
OBSERVAÇÃO

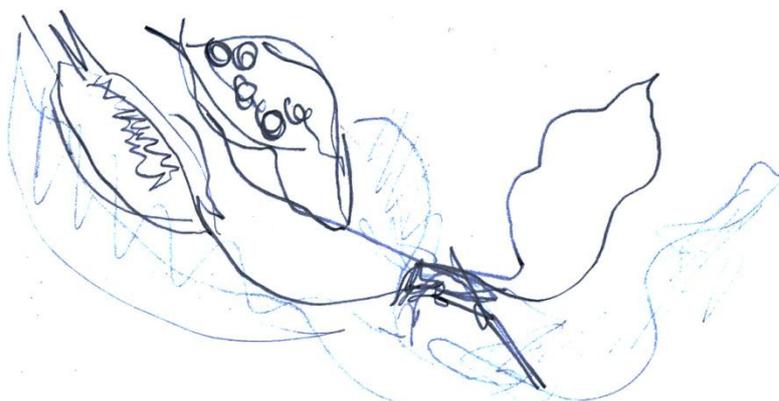


Desenho de observação

DESENHO DE
INTERPRETAÇÃO



Desenho de interpretação

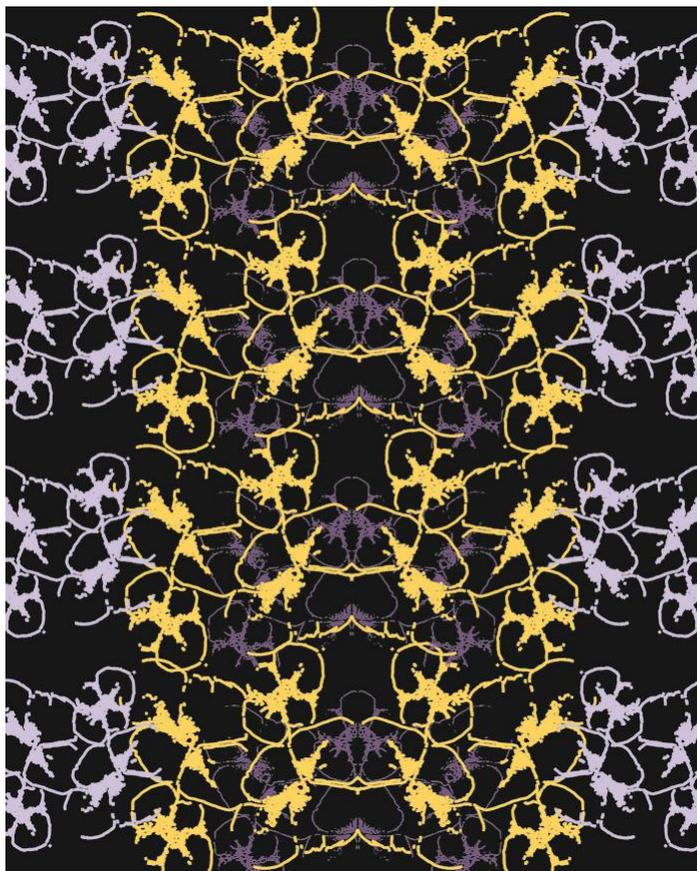


Desenho de interpretação

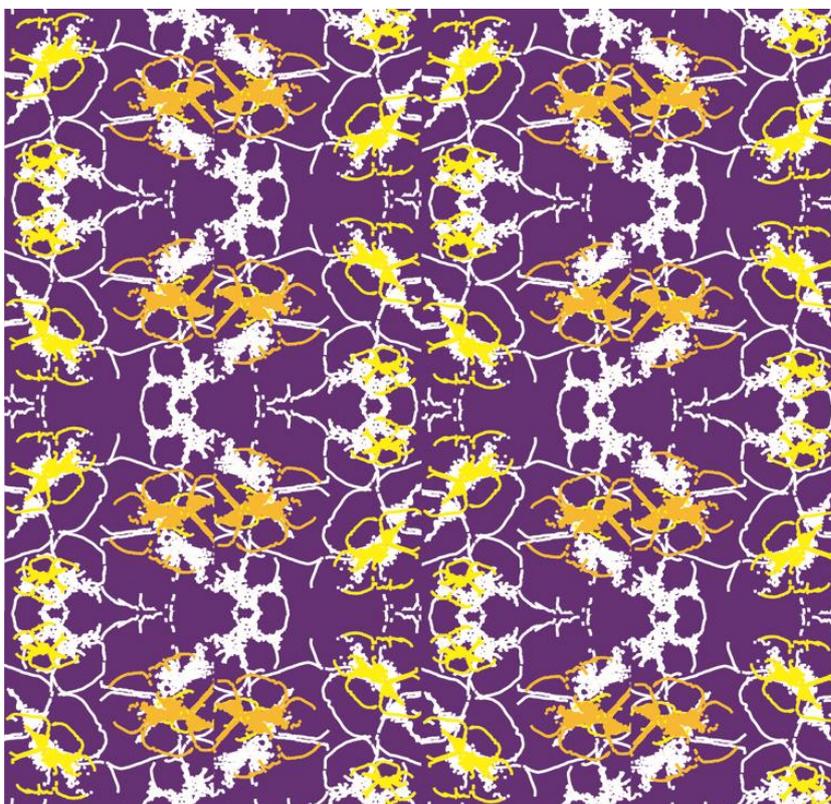
COMEÇO DE
COMPOSIÇÃO



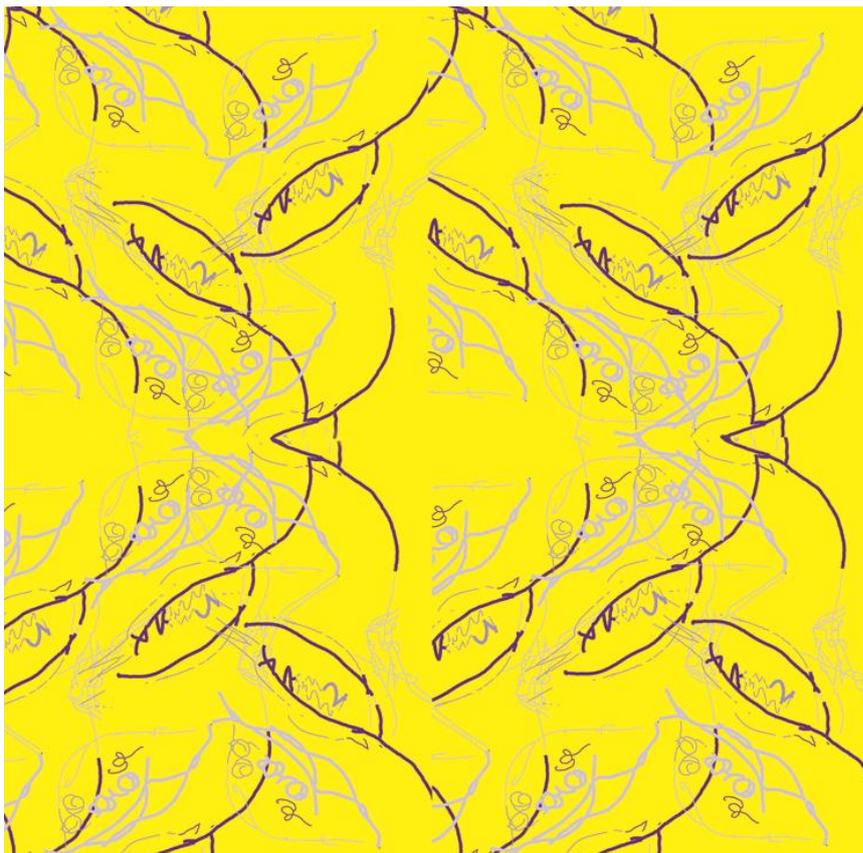
Construção de formas ou motivos



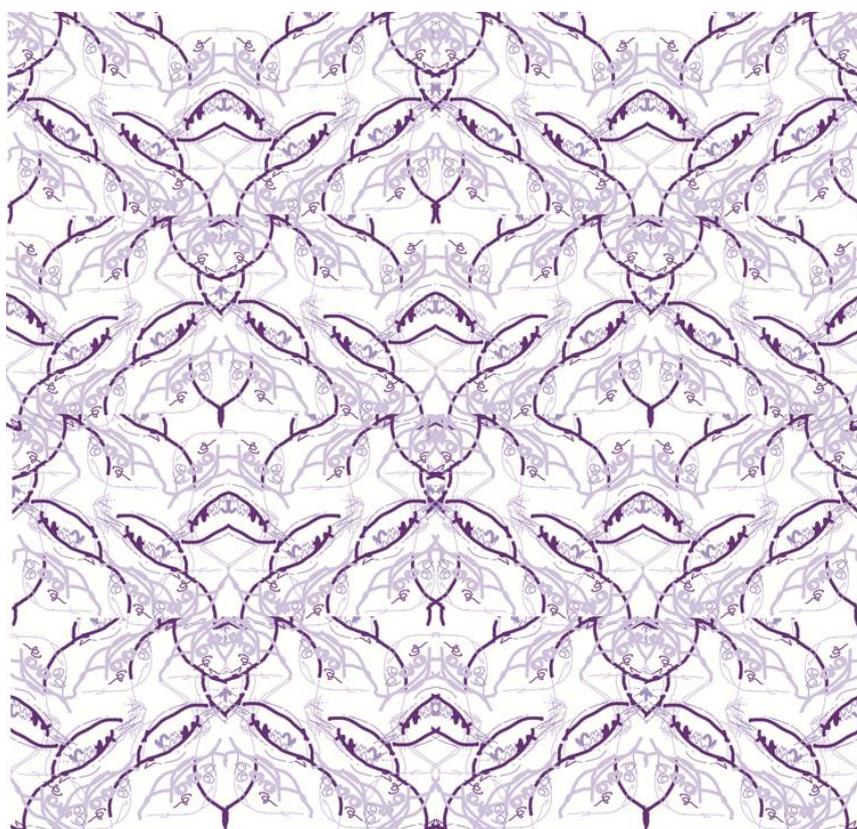
Composição do módulo, definição do rapport e desenvolvimento da estampa



Composição do módulo, definição do rapport e desenvolvimento da estampa



Composição do módulo, definição do rapport e desenvolvimento da estampa



Composição do módulo, definição do rapport e desenvolvimento da estampa



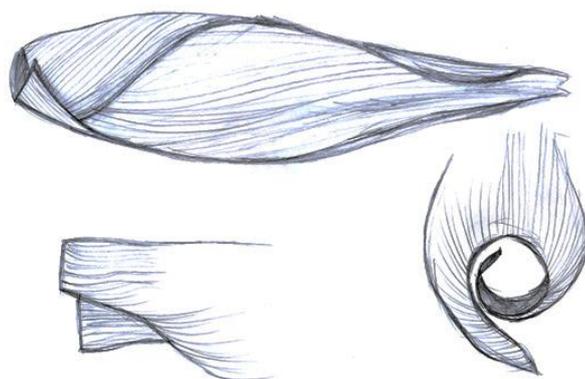
Simulações virtuais de aplicação das estampas em tecidos.

**ANEXO C – Experimentação do procedimento proposto pela pesquisa.
Trabalho da designer Francine Dias (experimento nº 4).**

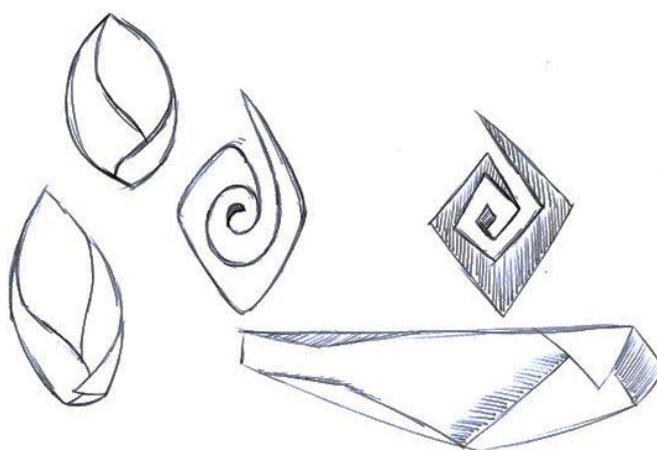
FRANCINE DIAS



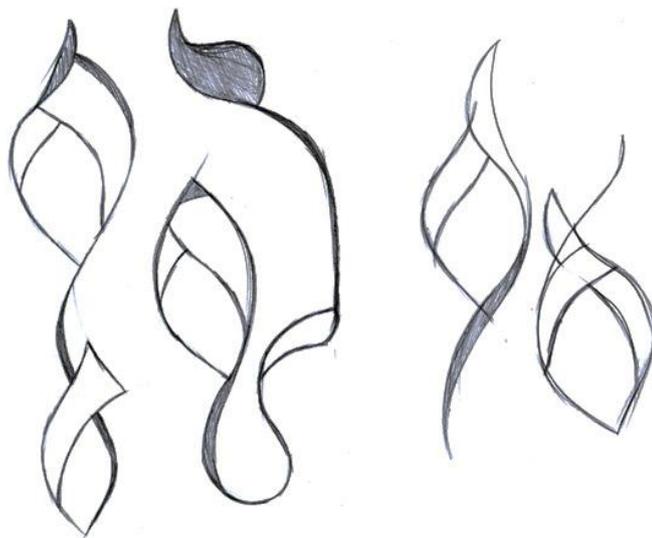
Escolha de uma referência natural



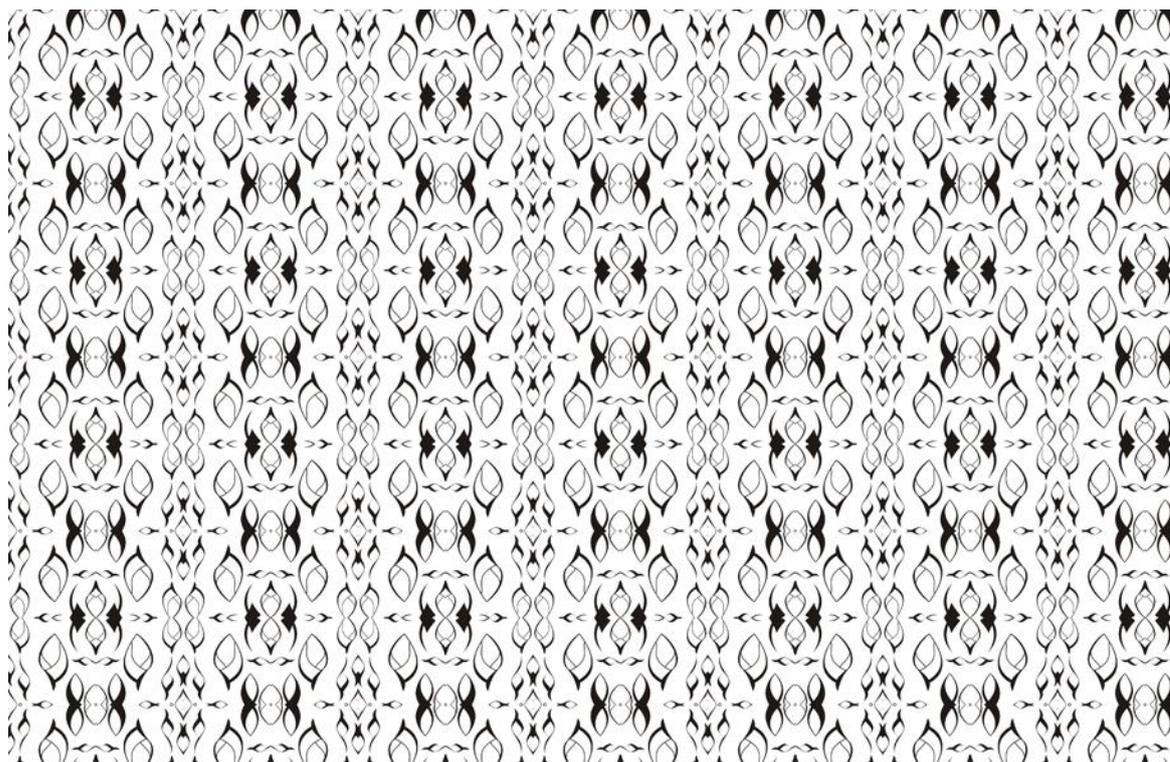
Desenho de observação



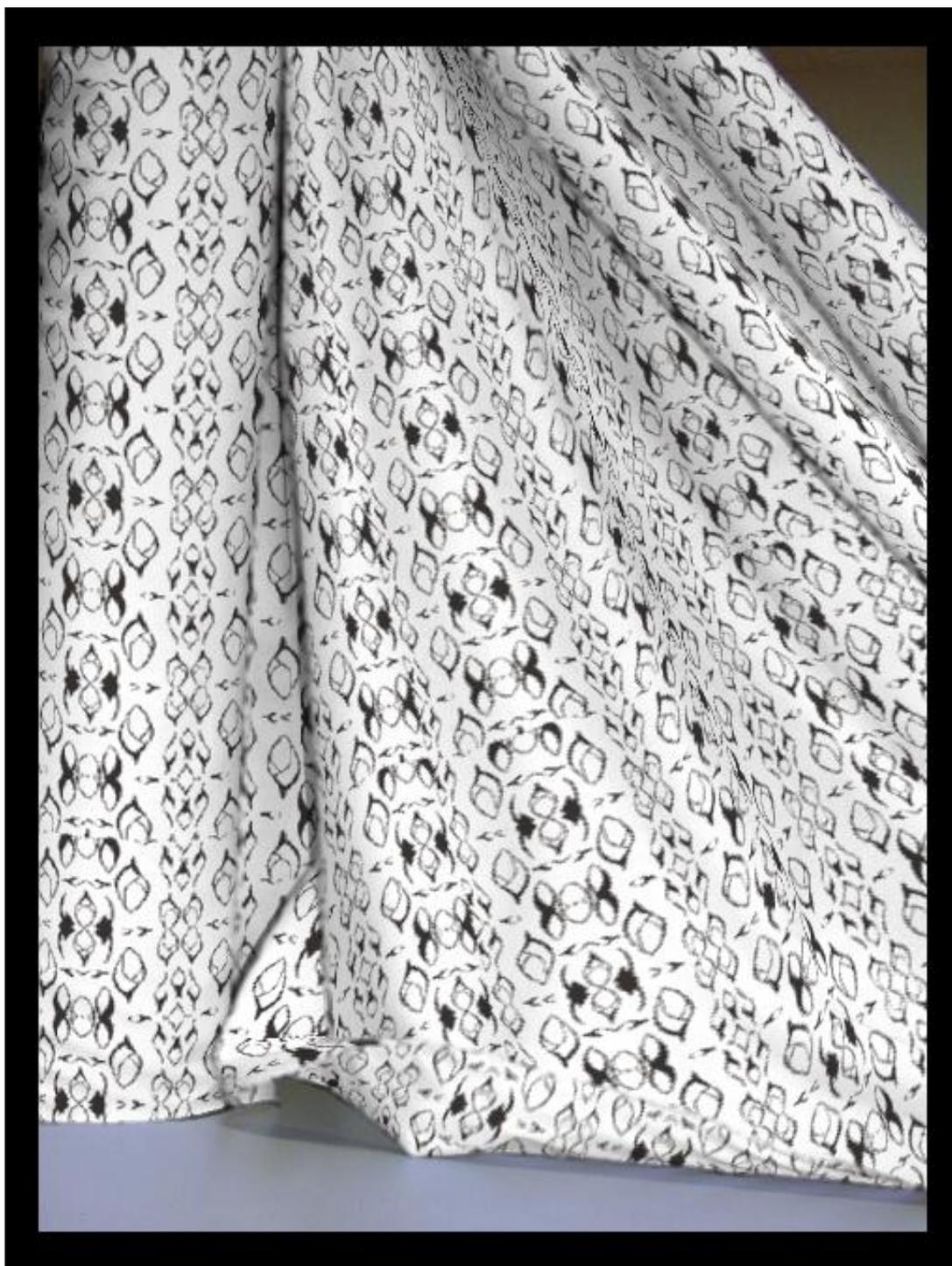
Desenho de interpretação



Desenho de interpretação e composição de formas ou motivos



Composição do módulo, definição do rapport e desenvolvimento da estampa



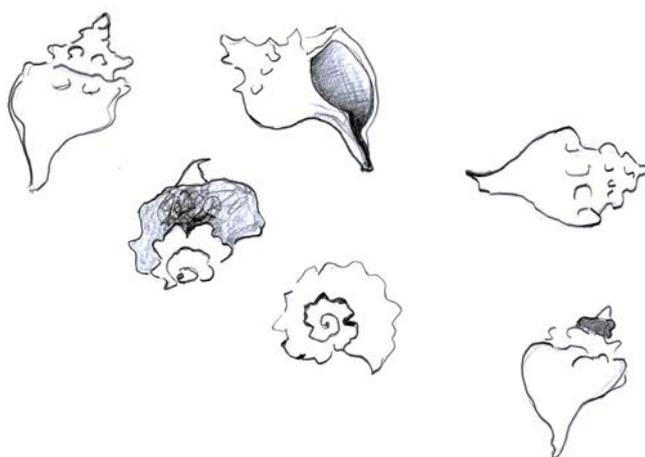
Simulação virtual de aplicação da estampa no tecido.

**ANEXO D – Experimentação do procedimento proposto pela pesquisa.
Trabalho da designer Mônica Heydrich (experimento nº 4).**

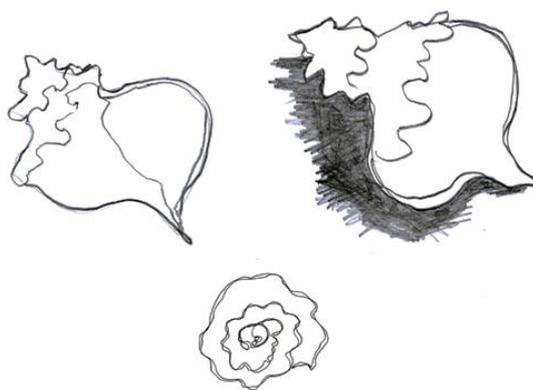
MÔNICA HEYDRICH



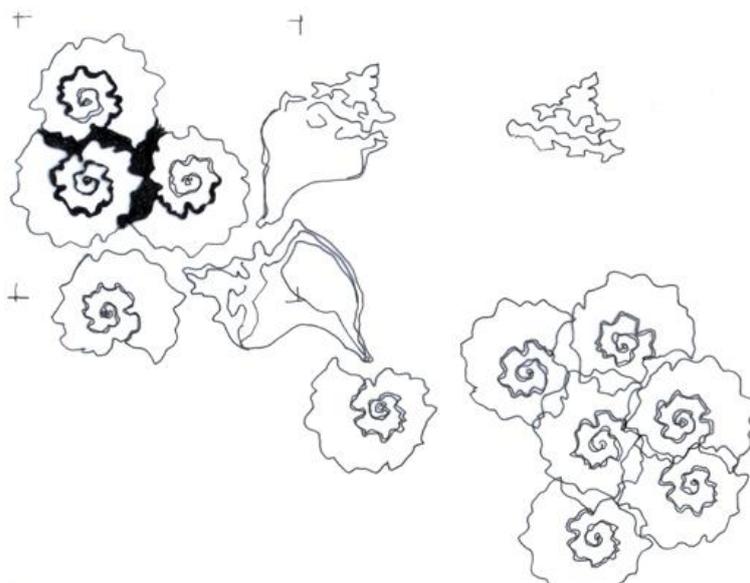
Escolha de uma referência natural



Desenho de observação



Desenho de interpretação



Construção das formas ou motivos



Composição do módulo



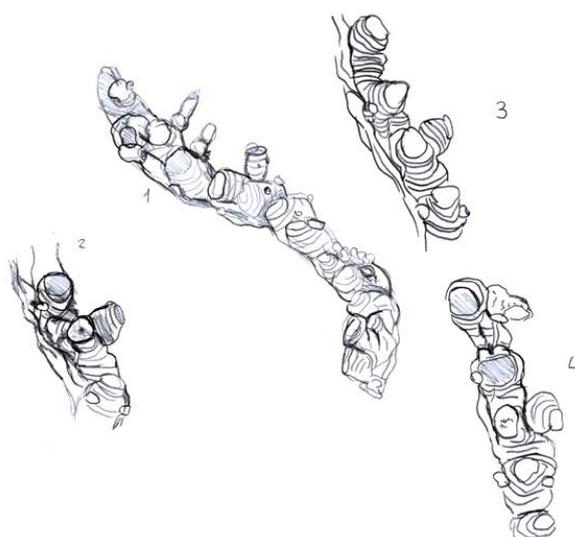
Simulação virtual de aplicação da estampa no tecido.

**ANEXO E – Experimentação do procedimento proposto pela pesquisa.
Trabalho da designer Paula Carboni (experimento nº 4).**

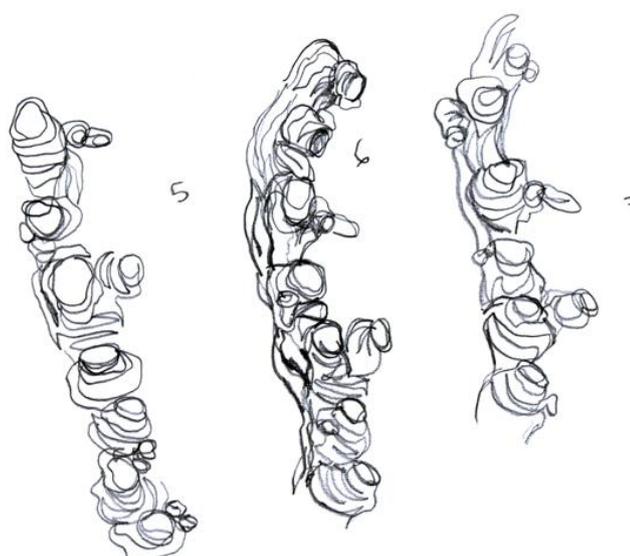
PAULA CARBONI



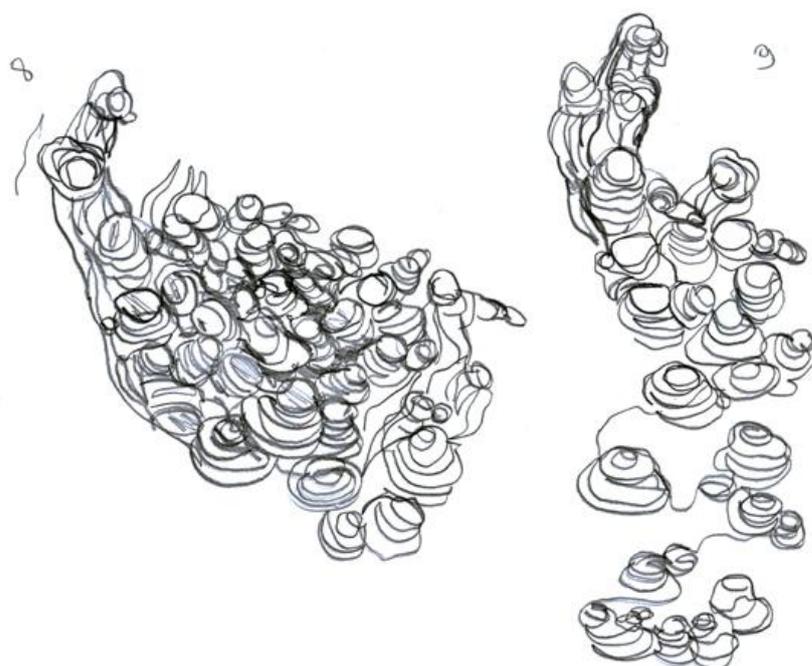
Escolha de um elemento natural



Desenho de observação



Desenho de interpretação



Desenho de interpretação e construção das formas ou motivos



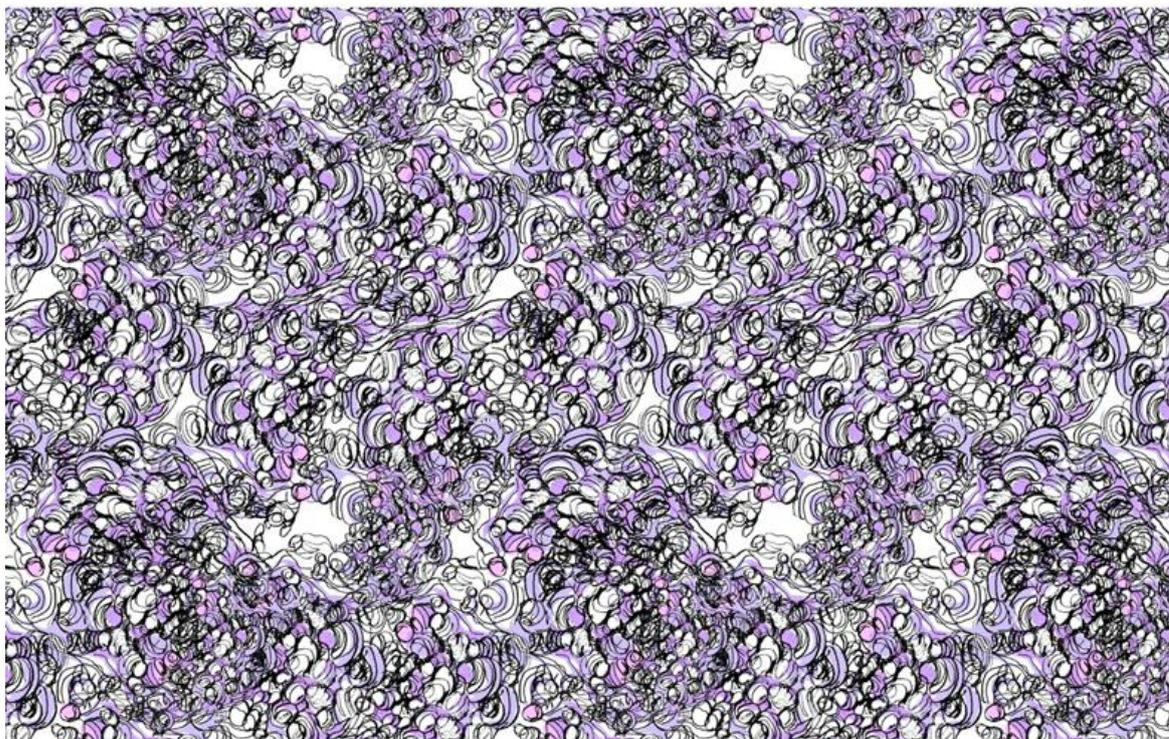
Construção das formas ou motivos

41



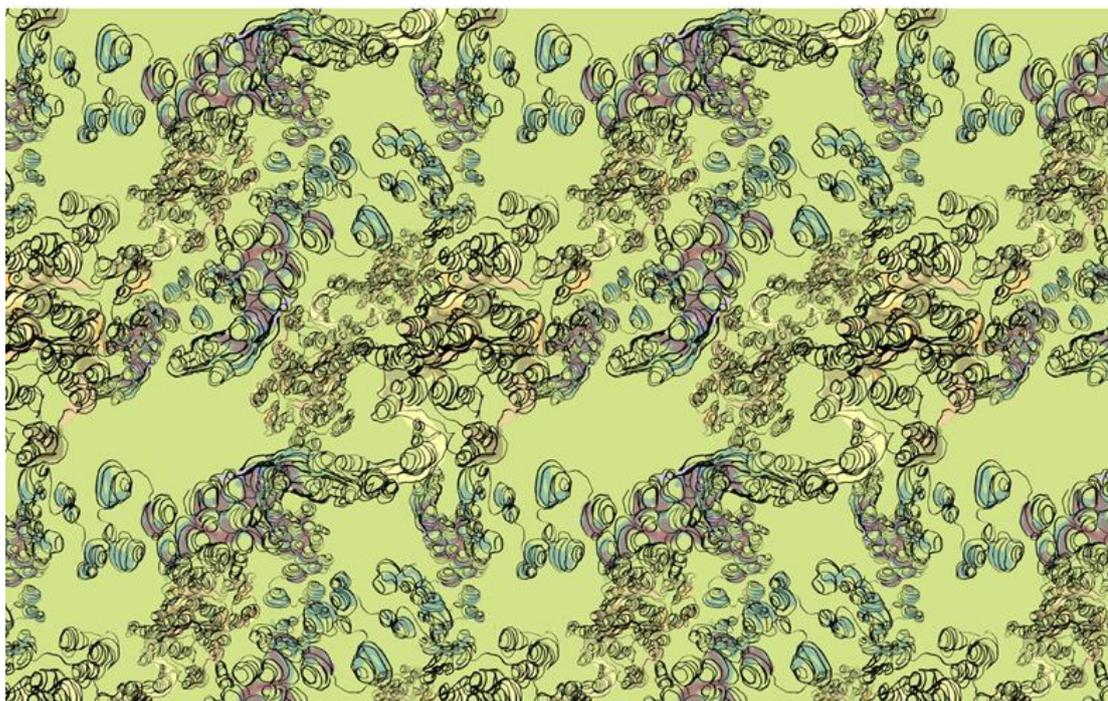
Construção das formas ou motivos e composição do módulo

Paula Carboni
galho 1



Composição do módulo, definição do rapport e desenvolvimento da estampa

Paula Carboni
galho2



Composição do módulo, definição do rapport e desenvolvimento da estampa



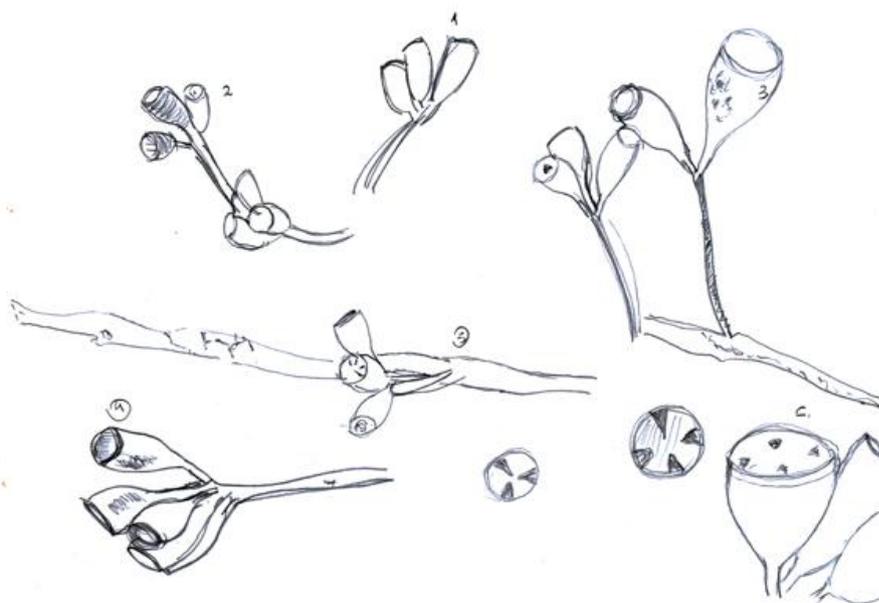
Simulação virtual de aplicação da estampa no tecido.

**ANEXO F – Experimentação do procedimento proposto pela pesquisa.
Trabalho da designer Raquel Barcelos (experimento nº 4).**

Raquel Barcelos



Escolha do elemento natural



Desenho de observação



Desenho de observação



Desenho de observação



Desenho de interpretação e construção das formas ou motivos



Composição do módulo



Simulação virtual de aplicação da estampa no tecido.

