

**DIGITALIZAÇÃO 3D DA FUCHSIA (DOBRADA) VISANDO A ORNAMENTAÇÃO
EM RELEVO (E.G. FLOR SÍMBOLO DE PELOTAS)**

***3D SCAN OF FUCHSIA (DOUBLE) AIMING ORNAMENTATION RELIEF (E.G.
FLOWER SYMBOL OF PELOTAS)***

Felipe Foerstnow Szczepaniak¹

Carolina Campos Rodeghiero²

Resumo

Este artigo expõe tridimensionalmente a digitalização a laser por holografia conoscópica da flor da Fuchsia (dobrada) e, a partir dela, o desenvolvimento de relevos ornamentais para superfícies com a temática flor símbolo imaginária da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. Dentre as possíveis superfícies, imagina-se sua aplicação a revestimentos em alto relevo para cobrir paredes ou tampos de mesa, dentre outras possibilidades referentes ao design de produto. Para isso, estuda-se a digitalização tridimensional, as flores, os revestimentos tridimensionais e o design de superfície. A proposta resulta na simulação de diferentes painéis temáticos em relevo por meio da remixagem com aplicativo para *smartphone* e na sua avaliação por *software* voltado a deficiência visual.

Palavras-chave: design de superfície; digitalização tridimensional; revestimentos tridimensionais; Fuchsia; flor símbolo.

Abstract

This paper exposes three-dimensional laser scanning by conoscopic holography of the Fuchsia flower (double) and, from it, the development of ornamental reliefs for surfaces with the imaginary flower symbol theme of the city of Pelotas, Rio Grande do Sul. It is imagined its application to embossed coverings to cover walls or table tops, among other possibilities referring to the product design. To this, the three-dimensional scanning, the flowers, the three-dimensional coatings and the surface design are studied. The proposal results in the simulation of different thematic panels in relief by remixing with application for *smartphone* and its evaluation by software focused on visual impairment.

Keywords: surface design; three-dimensional scanning; three-dimensional coatings; Fuchsia; flower symbol.

¹ Mestre em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – foerspak@gmail.com

² Pós-Doutoranda no MIT Media Lab, Massachusetts Institute of Technology – carolcr@mit.edu

1. Digitalização Tridimensional

A tecnologia de digitalização tridimensional facilita a obtenção de dados de distintas superfícies e vem sendo utilizada como possibilidade de ornamentação destas. Como exemplos, Silva (2006) expõe o desenvolvimento de uma textura tátil a partir da digitalização de couro de cobra, de texturas de palha de milho e de couro de arraia para emprego no design de joias. Essa digitalização copia as reentrâncias, mínimos relevos dos objetos resultando em modelos propícios às texturas táteis, as quais podem ter finalidade funcional (por exemplo, atrito) ou ornamental e identitária/simbólica.

Existem diversos tipos de equipamentos que permitem obter uma digitalização tridimensional, dentre eles, por contato, luz branca, fotogrametria, laser, ressonância magnética, sonar, ultra-sonografia e tomografia os quais são utilizados conforme o objeto, a qualidade desejada, a disponibilidade e o custo da tecnologia (SILVA, 2006; FREITAS 2006; JOSÉ, 2008). Niet (s/d) utilizou a tomografia para digitalizar flores complexas de orquídeas visando análises morfométricas geométricas. Silveira et al. (2010) utilizaram a digitalização tridimensional a laser dos gomos da fruta-do-conde para gerar pisos vazados para áreas externas. Steigleder (2010) digitalizou a planta *Salvinia Molesta* para aplicação no design de produto.

2. Flor Símbolo de Pelotas

As flores das plantas são utilizadas para sua reprodução e conseqüentemente manter sua espécie. Elas chamam a atenção principalmente de insetos e do homem, e são comumente utilizadas como bioinspiração em projetos de arte e design, bem como já foram referência para a Art Nouveau. A planta Fuchsia conhecida por Fúcsia ou Brinco de Princesa possui flores em diversas cores (rosa, vermelha, branca e púrpura) e formas (variável número de pétalas: singela, semi-dobrada e dobrada) apreciadas por sua beleza e, além disso, é a flor símbolo do Rio Grande do Sul “*Fuchsia Regia* (Vell.) Munz”, conforme o decreto nº 38.400 de 1998 (BARTLETT, 2011; ASSEMBLEIA, 1998). O seu nome foi dado por Charles Plumier em referência ao botânico alemão Leonhard Fuchs (1501-1566). Fuchsia é um gênero, ela pertence à família botânica das Onagraceae. Existem diversas espécies e, mais de cem diferentes já foram identificadas. É amplamente admirada, cultivada em diversos países do mundo (SZCZEPANIAK, 2013). Por meio de uma pesquisa por imagens no Google percebe-se que essa flor é inspiradora, principalmente de modo bidimensional, para a decoração de bordados, crochê, tecidos, papelaria, pinturas, cerâmica, joias, acessórios e dentre outros.

A partir da flor dobrada, Szczepaniak (2013) projetou a planta/flor símbolo (não oficial) como um produto patrimonial para a cidade de Pelotas³ denominada “Brinco de Princesa Pelotense”⁴ e uma padronagem bidimensional inspirada nela e nos ladrilhos hidráulicos (Figura 1). A proposta foi premiada no Intercom Sul 2013⁵. A ideia é que o Brinco de Princesa Pelotense faça parte e enalteça o patrimônio cultural da cidade, representando a identidade da população pelotense e configurando um bioproduto valorizado pela cultura do município, algo que equilibre inovação tecnológica (por envolver biotecnologia) e tradição. Neste

³ A cidade de Pelotas é localizada no extremo sul do Brasil, no Estado Rio Grande do Sul, próxima ao oceano atlântico.

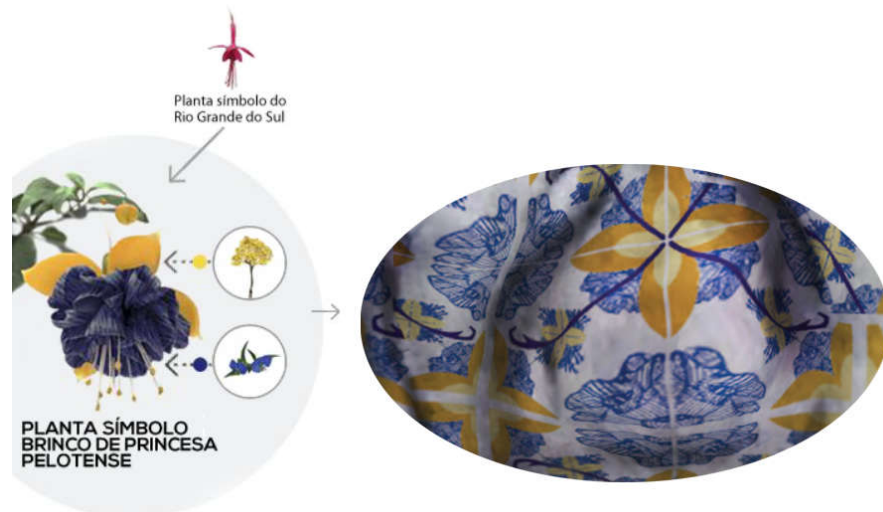
⁴ Para mais detalhes sobre a escolha da configuração da flor consulte Szczepaniak (2013).

⁵ Prêmio Expocom 2013 da Intercom Sul na categoria Produção Transdisciplinar, modalidade Comunicação e Inovação. Trabalho publicado e apresentado também no Intercom Nacional em Manaus, AM.

momento, a ideia é que essa proposta possa se desdobrar em outros projetos, mantendo sua identidade. Neste sentido, acredita-se que a flor em modelo tridimensional poderá ornamentar outros produtos locais tornando-os culturais (KRUCKEN, 2009), como por exemplo, têxteis, alimentícios, revestimentos, etc.

Em relação aos revestimentos, passar-se-ia dos famosos ladrilhos hidráulicos pelotenses para os revestimentos tridimensionais (recurso interessante para pessoas com deficiência visual). Quando Szczepaniak (2013) apresentou o projeto dessa planta símbolo imprimiu em papel arroz (comestível) a imagem da flor (e uma padronagem a partir da mesma) e a aplicou em pães de mel, gerando um novo produto comestível a partir da identidade criada.

Figura 1: Planta/ flor símbolo imaginária de Pelotas-RS e padronagem desenvolvida a partir de sua configuração.



Fonte: Szczepaniak (2013).

3. Revestimentos Tridimensionais

Relevos e contra relevos observados na arte barroca e em diversos momentos da história da arte, incluindo painéis históricos de altos e baixos-relevos (dos Persas, Mesopotâmia, etc.), contam a história da civilização (SILVEIRA, BISOGNIN, 2005). Conforme Lupton (2008, p.185), “O renascimento do ornamento está ligado à volta do artesanato na arquitetura, nos interiores e produtos [...]”. Revestimentos tridimensionais (painéis) para cobrir paredes (Figura 2) são uma tendência na decoração de interiores proporcionando espaços inovadores (SIMON, 2015). Esses painéis são encontrados geralmente em gesso ou poliestireno de alto impacto - PSAL, são monocromáticos em específico brancos para que posteriormente recebam pintura. Dependendo do fabricante podem ser instalados em áreas internas e externas resistindo às intempéries e não somente em paredes, mas também em portas e no teto, em superfícies de cimento, azulejo, madeira e gesso (FORMIX, s/d; ALDEIA, s/d). Os relevos são destacados conforme a iluminação, e há também painéis vazados utilizados como divisórias de ambientes ou em frente a janelas. Com relação a configuração dos revestimentos Simon (2015) analisa algumas questões, como a cor (nome da cor e número de variações), textura (sim/não), estampa (lisa/rústica) e relevo (alto/médio/baixo).

Figura 2: Exemplos de painéis em relevo voltados para o design de interiores.



Fonte: Adaptado de www.formix3d.com.br.

Além dos materiais citados, a partir do uso da tecnologia corte e gravação a laser, corte por jato d'água, moldagem por compressão, usinagem, dentre outros, inúmeros materiais podem receber relevos. A pesquisa de Simon (2015) expõe diferentes materiais, dentre eles: pedras naturais, cerâmicas, madeiras, cimentícios, papel de parede, gesso. Eles podem receber diversos desenhos com técnicas de design de superfície.

4. Design de Superfície

O ser humano utiliza e ornamenta superfícies desde a Pré-história. No decorrer do tempo, com o avanço da tecnologia, surgem inúmeras possibilidades de aplicação desta arte. A especialidade do design que desenvolve texturas ou desenhos para aplicação em distintas superfícies é denominado design de superfície (RÜTHSCHILLING, 2006). Conforme Rüttschilling (2006), o design de superfície é uma atividade criativa estética e funcional com a finalidade de gerar imagens (texturas visuais e táteis) para superfícies as quais, segundo Medeiros e Sampaio (2016), podem valorar de modo intangível um produto.

De modo geral, para decorar superfícies, designers seguem alguns princípios na construção de texturas ou padrões gráficos: módulo, sistema de repetição, linguagem visual e composição, pois geralmente os elementos visuais se repetem em harmonia ao longo da superfície (RÜTHSCHILLING, 2008). A figura anterior dos revestimentos tridimensionais exemplifica o design de superfície, pois expõe configurações que se repetem ao longo do objeto possibilitando uma continuidade do desenho. Schwartz (2008), Freitas (2012), Barachini (2015), Amphilóquio et al. (2017), Barana (2018), Paraíso (2018) e outros autores⁶ chamam a atenção para a superfície tridimensional, a relação com o volume e o tato. Para o desenvolvimento de desenhos para superfícies indica-se Rubim (2005), Rüttschilling (2008),

⁶ Silveira et al. (2010), Costa e Souza (2011), Gubert (2011), Dapper (2013), Bassani e Marcon (2015), Domeneghini e Pereira (2015), Pires e Danmei (2017) e Rosa (2017).

Schwartz (2008) e Wong (2010). Ao tentar buscar uma metodologia específica para o design de superfície, Laranjeira et al. (2017) identificam procedimentos existentes que podem ser adaptados para essa área. Conforme os autores, a área de pesquisa está em crescimento, merecendo mais pesquisas em outros materiais além do campo têxtil da moda.

Assim, pretende-se realizar a digitalização tridimensional a laser da flor da Fuchsia (dobrada), elemento de geometria complexa, e a partir dela o desenvolvimento de relevos ornamentais (com a temática flor símbolo imaginária da cidade de Pelotas-RS) para inovar superfícies e ampliar a ideia de gerar produtos locais/patrimoniais.

5. Materiais e Métodos

O estudo é dividido em duas etapas. A etapa 1 consiste em realizar digitalização tridimensional a laser da flor da Fuchsia; Na etapa 2 são criadas simulações das padronagens com relevos a partir da digitalização.

A digitalização tridimensional a laser por holografia conoscópica da flor da Fuchsia foi realizada no Laboratório de Design e Seleção de Materiais – LdSM da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, no final do ano de 2013. Foi utilizado o equipamento Digimill 3D, marca Tecnodrill®, cabeçote ConoProbe 1000 Optimet® desse laboratório. Os parâmetros utilizados (Quadro 1) foram adotados a partir de testes piloto.

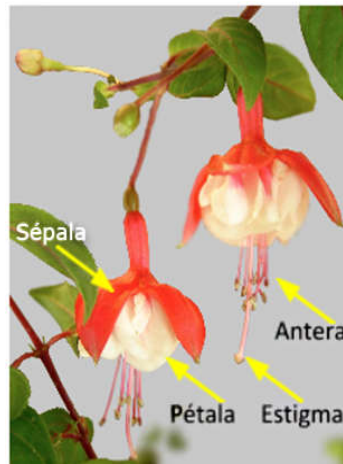
Quadro 1: Parâmetros utilizados da digitalização tridimensional a laser.

Parâmetros	Valores
Lente	50 mm
Potência	10
Resolução entre pontos e entre linhas	0,1 mm
Qualidade do sinal	87 %

Fonte: Elaborado por Felipe Foerstnow Szczepaniak

A planta Fuchsia, com flores (dobradas) nas cores vermelha e branca (Figura 3), foi adquirida na CEASA/RS de Porto Alegre, RS. As flores podem chegar a 4 cm de diâmetro por 6 cm de altura. A flor escolhida, com abertura e forma adequadas, foi destacada da planta somente no momento da digitalização, pois poderia murchar. Na tentativa de solucionar o problema da preservação do formato do vegetal, testes com diferentes técnicas e materiais foram realizados, porém com pouco sucesso, tomando como alternativa favorável a digitalização experimental de um sólido geométrico submerso em líquido de preservação exposta em Szczepaniak et al. (2016), o qual mostra uma possibilidade de digitalizar a flor preservada.

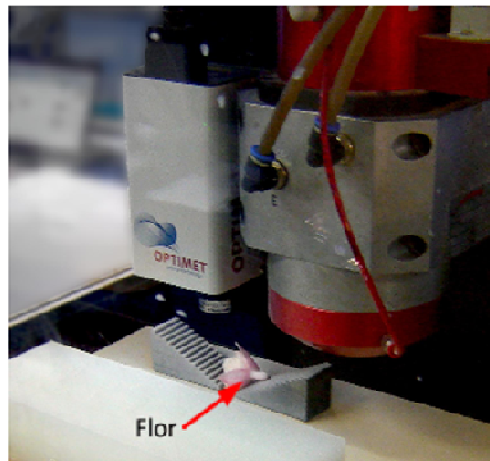
Figura 3: Indicações das partes da flor da fuchsia (dobrada).



Fonte: Elaborado por Felipe Foerstnow Szczepaniak.

A “vista frontal” da flor, devidamente posicionada em um suporte, foi coberta por *spray* de pó branco fosco (revelador de líquido penetrante) a fim de facilitar a digitalização (Figura 4).

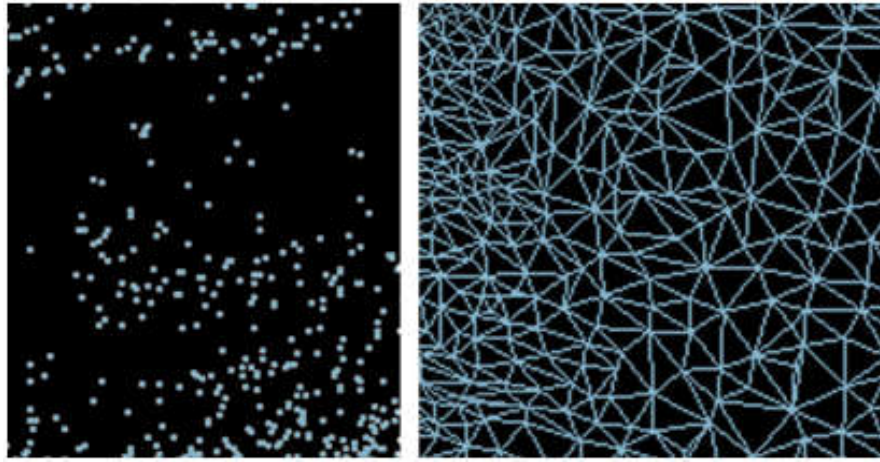
Figura 4: Digitalização tridimensional a laser da fuchsia (dobrada).



Fonte: Elaborado por Felipe Foerstnow Szczepaniak.

A nuvem de pontos resultante da digitalização, sem dados de cor, foi transformada em malha de triângulos formando um volume tridimensional virtual no *software* Geomagic® (Figura 5), e posteriormente renderizado no *software* 3ds Max® na cor cinza, gerando uma imagem em extensão “JPG”.

Figura 5: Detalhes de uma nuvem de pontos (à esquerda) e de uma malha de triângulos (à direita).



Fonte: Elaborado por Felipe Foerstnow Szczepaniak.

Para facilitar o estudo das montagens dos ornamentos (designs de superfícies), estes foram concebidos no *software* Illustrator® a partir da imagem “JPG” bidimensional da digitalização. A flor é o módulo (forma hexagonal) do design de superfície e conforme é repetido, rotacionado e refletido formam padronagens simulando relevos os quais são coloridos no Photoshop®. Esse procedimento de criação é baseado nos fundamentos do design de superfície ou padronagem, conforme Rubim (2005), Rùthschilling (2008), Lupton (2008) e Wong (2010).

A partir dos resultados, utiliza-se um *smartphone* (tela HD 5”) com câmera (8MP) para gerar novos padrões. Através do aplicativo de celular “Camera Kaleidoscope” versão 1.1 da Weasel é possível *remixar* as imagens geradas bastando aproximar, afastar, mover e girar o aparelho sobre a padronagem (criada no Illustrator), o que funciona semelhante a um caleidoscópio artesanal (módulo do design de superfície com formato triangular). Os designs foram gerados a partir de capturas das imagens (padrões) na tela de um *notebook* (resolução 1366x768, placa gráfica AMD Radeon(TM)). Essas imagens foram salvas no formato “PNG”, dimensões 720x1280 pixels, padrão do aplicativo.

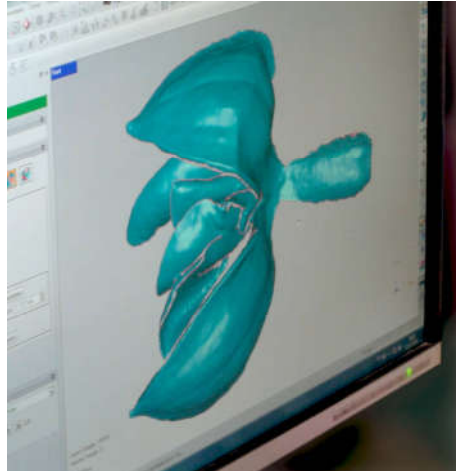
As padronagens foram testadas no *software on-line* Coblis - Color Blindness Simulator de Matthew Wickline e Human-Computer Interaction Resource Network, disponível em Coblis (s/d). No teste é possível saber como pessoas com diferentes deficiências de visão (com relação a cor) poderão enxergar o trabalho proposto. Para isso, foi realizado o *upload* da imagem a ser testada e marcaram-se as opções com as deficiências. A imagem foi alterada instantaneamente até chegar a monocromia, escala de cinza.

6. Resultados

A digitalização tridimensional da Fuchsia (dobrada) resultou em um objeto virtual incompleto, pois foi digitalizada somente uma vista da flor. Para poder digitalizá-la completamente com a tecnologia utilizada seriam necessárias diversas digitalizações e montagem manual das imagens em *software*. Nas primeiras tentativas, as sépalas estavam muito abertas, descaracterizando a flor. Em sequência, com esse problema resolvido, algumas pétalas mais profundas não apareceram (Figura 6). Para solucionar a questão, foram duplicadas outras pétalas da mesma digitalização, no *software* utilizado anteriormente. As partes reprodutivas

da flor onde estão as anteras e o estigma, digitalizadas à parte, foram encurtadas nos ajustes finais. Ressalta-se que um dos melhores métodos de digitalização tridimensional a ser adotado, neste caso, é a tomografia, porém é também o mais oneroso. Já a digitalização por contato seria dificultada diante da fragilidade da flor. No entanto, apesar do processo minucioso que requer, a fotogrametria poderia ser uma solução intermediária.

Figura 6: Resultado parcial da digitalização tridimensional da fuchsia (dobrada).



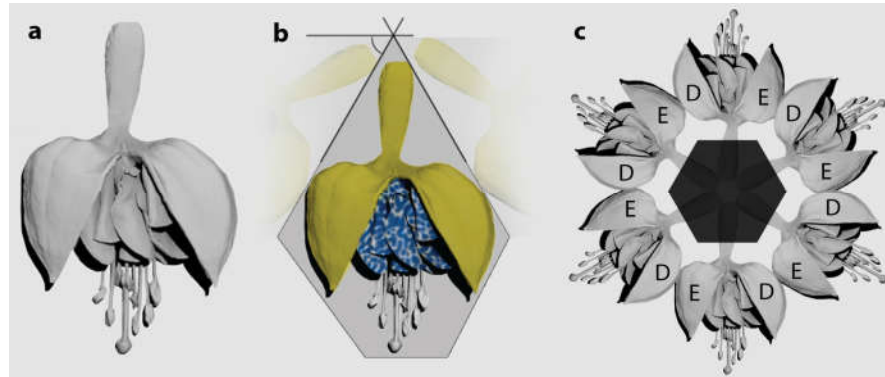
Fonte: Elaborado por Felipe Foerstnow Szczepaniak.

A partir da finalização⁷ da flor digital com pequenos retoques, gerou-se um *render* com coloração cinza e sombra projetada a qual evidencia ainda mais os relevos do objeto (Figura 7 a). Ele foi posteriormente pintado com as cores e a textura gráfica da flor símbolo imaginária de Pelotas-RS (Figura 7 b). Essa flor digital é o módulo da composição e conforme é rotacionada (60°) e repetida forma um módulo maior (macromódulo), com seis flores sugerindo um formato hexagonal ou circular (Figura 7 c). Essa maneira de repetir e rotacionar (efeito radiação) foi escolhida por ser um fenômeno da natureza, encontradas também nas flores, conforme Wong (2010) e por harmonizar o desenho da flor assimétrica. Entretanto, poderia-se projetar dispersões e concentrações do módulo, assim como simples espelhamentos ortogonais (inversões verticais e horizontais).

Em sequência, o macromódulo é repetido com diferentes encaixes formando quatro designs de superfície, em um deles é testada a redução e retirada a cor formando mais dois designs (Figura 8 a - f).

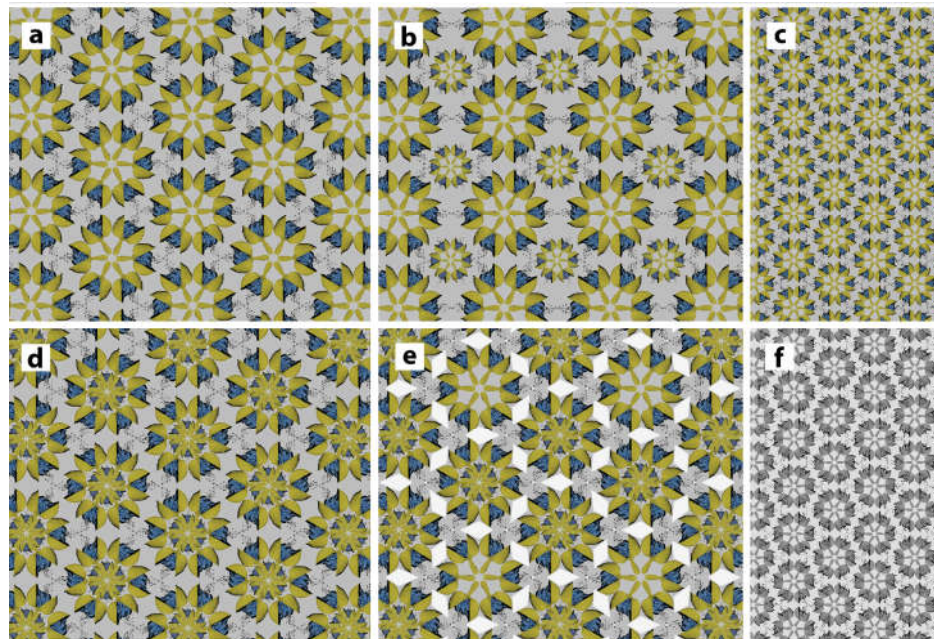
⁷ Ressalta-se que para impressão tridimensional ou usinagem caberia verificar o fechamento/estruturação da base do modelo digital.

Figura 7: Processo de desenvolvimento de designs de superfície a partir da digitalização da fuchsia (dobrada). a) Flor digitalizada e renderizada, b) Flor pintada indicando rotação de 60° e c) Módulo maior com seis flores rotacionadas e repetidas.



Fonte: Elaborado por Felipe Foerstnow Szczepaniak.

Figura 8: Processo de desenvolvimento de designs de superfície a partir da digitalização da fuchsia (dobrada). a) Design de superfície 1, b) Design de superfície 2, c) Nova escala do design 1, d) Design de superfície 3, e) Design de superfície 4 e f) Nova escala do design 1 em escala de cinza.



Fonte: Elaborado por Felipe Foerstnow Szczepaniak.

Os padrões apresentados são formados por rotação, justaposição, repetição, sobreposição e escala. São repetições contínuas que tendem ao infinito. A ideia de movimento surge das formas circulares que por vezes parecem girar, assim como da vibração óptica causada pelas radiações - fornecendo pontos focais, multissimetrias (Wong, 2010). Nos designs 1, 3 e 4 (Figura 8 a, d, e) o macromódulo é repetido intercaladamente, a partir dessa repetição pode-se observar linhas diagonais, mas também colunas (sequências verticais). O design 2 (Figura 8 b) em contraposição apresenta uma organização ortogonal (sequências verticais e horizontais), embora tenha intercalado em seus espaços a redução do macromódulo,

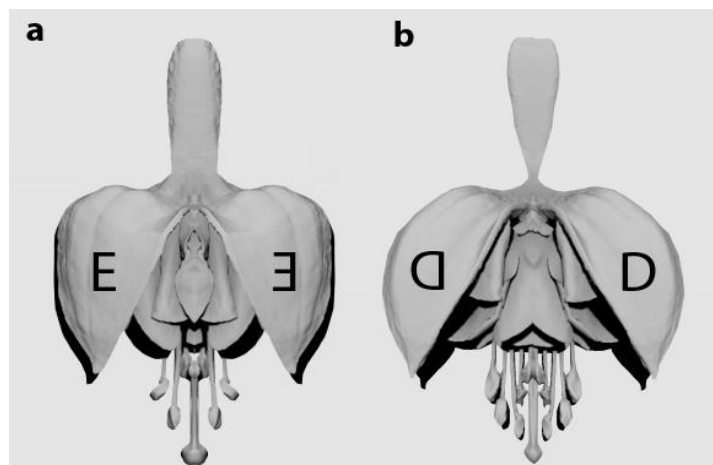
possibilitando um contraste de escala. Nela é possível também observar linhas diagonais a partir da sequência dos macromódulos, mas com mais dificuldade de observação devido ao intercalamento dos macromódulos com escala diferente.

A diferença entre os designs 1 e 3 (Figura 8 a,d) é que esse último possui nos centros dos macromódulos outros macromódulos reduzidos, diminuindo a área aparente do fundo. O último design (Figura 8 e) mescla essas possibilidades e exhibe formas brancas semelhantes a losangos as quais podem sugerir vazados. As versões reduzidas do design 1 e sua em escala de cinza mostram que ao mudar a escala e a cor percebem-se outros designs.

Ao dividir ao meio com uma linha imaginária o resultado da digitalização da flor, nota-se uma configuração assimétrica. Embora a natureza tenda formar simetrias, é possível encontrar assimetrias e em muitos casos é resultado do meio, forças externas e defeitos. A flor da Fuchsia tende a uma simetria radial percebida mais claramente por suas quatro sépalas. O resultado da digitalização trouxe duas metades distintas, mas interessantes, mantidas para os projetos de relevos por representar a organicidade da natureza. A (Figura 9) expõe dois testes com simetrias da flor inspirado em Wong (2010). A (Figura 9 a) mostra a simetria a partir do lado esquerdo da flor (imagem espelhada em relação a ela), já na (Figura 9 b) é utilizada a sua metade direita.

Ambos os resultados trazem soluções equilibradas como pretende ser qualquer composição simétrica, no entanto, como já mencionado opta-se pela assimetria e pela naturalidade. Esse equilíbrio surge com a repetição das formas proporcionando um ritmo (Wong, 2010). Cabe ressaltar que para fins de abstração ou geometrização, é possível alterar a resolução e filtros de suavização da malha tridimensional da flor digital e assim obter uma flor geometrizada, com sua superfície facetada - proposta muito utilizada no design contemporâneo.

Figura 9: Simetrias. a) Simetria a partir da inversão do lado esquerdo e b) Simetria a partir da inversão do lado direito.



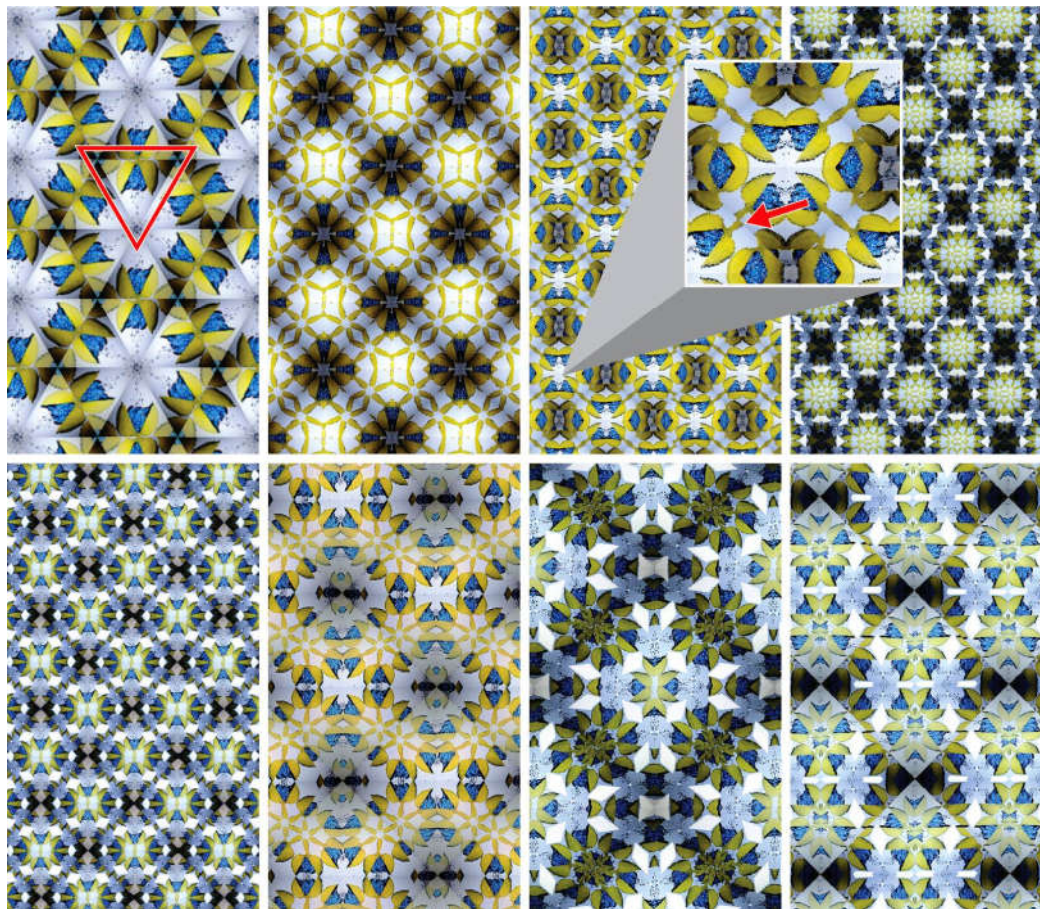
Fonte: Elaborado por Felipe Foerstnow Szczepaniak.

A seguir, na intenção de gerar novos designs, utiliza-se a ideia de *remixagem* ou remisturas com a intenção de reutilização de imagens, neste caso imagens próprias “*autoremix*”, para gerar recombinações em designs de superfície. Conforme Olimpico e Campos (2017, p.268),

No design gráfico contemporâneo, o *remix* concretiza-se através das apropriações procedentes do recorte e da colagem com o suporte de dispositivos tecnológicos para composição de novas imagens, métodos já instituídos desde os tradicionais recursos analógicos e levados posteriormente à digitalização.

Neste sentido, objetiva-se usar os designs de superfície, apresentados aqui anteriormente (gerados no Illustrator), no aplicativo de *smartphone* cuja função é de recombinar com facilidade as imagens com a câmera do aparelho. Com isso, foram gerados oito designs adicionais dentre inúmeros outros possíveis (Figura 10).

Figura 10: Resultados dos designs de superfícies gerados no aplicativo do *smartphone*, esboços bidimensionais para o design em relevo. indicações em vermelho: formato triangular do módulo e problema de encaixe (seta).



Fonte: Elaborado por Felipe Foerstnow Szczepaniak.

Os arquivos desses designs de superfície remixados possuem em média 2.132 KB. Apesar das imagens possuírem um tamanho limitado, pode-se replicá-las lado-a-lado em *software* específico aumentando a padronagem, pois ao tentar aumentá-las redimensionando-as perde-se qualidade. De outra forma, pode-se verificar qual é a composição do módulo e seu sistema de repetição para refazer o padrão em um *software*; principalmente para refazer o padrão usando o modelo tridimensional para futura usinagem, impressão tridimensional, etc.

Uma das dificuldades encontradas no aplicativo é a sincronização entre o encaixe preciso do desenho na tela e o comando no dispositivo digital (*smartphone*) para salvar a imagem (fotografar), a qual é alterada em tempo real - como uma câmera digital qualquer. Para solucionar esse problema é necessário o uso de um tripé para que não ocorra o deslocamento da imagem ao salvá-la, pois milímetros deslocados podem fazer diferença na configuração final. No detalhe do terceiro padrão é possível perceber o desencaixe de um espelhamento das flores (seta vermelha), uma dificuldade de encaixe no aplicativo, pois a maioria tendeu ao encaixe. Nesse mesmo padrão é possível também perceber a diferença visual que faz a alteração de escala, pois gera-se uma nova imagem. Em alguns casos houve a alteração da forma da flor a partir de soldagens, encurtamentos e simetrias possibilitando inúmeras variações.

Na primeira padronagem, assim como em outras, é possível perceber os módulos triangulares em função da variação de luz do fundo da imagem (provocada pela tela do computador), mas assim mesmo é possível observar como ficaria a composição com repetições de aspecto circular. Nesse caso, esses triângulos das imagens bidimensionais não seriam percebidos no padrão tridimensional (em relevo - objeto físico). Em algumas situações aparece o efeito de interferência *moiré* se o padrão for ampliado.

Apesar dos problemas mencionados, a possibilidade rápida de gerar novos padrões em aplicativo de *smartphone* é válida para um esboço e geração de alternativas, muitas delas ao acaso. As tonalidades de amarelo, principalmente, resultaram em tonalidades diferentes, por isso recomenda-se um paralelismo entre tela do computador e a câmera do aparelho ou fotografar a partir de um padrão impresso, o que eliminaria também a possibilidade de interferência *moiré*. É possível ainda pensar em novas remixagens, ao misturar entre eles partes dos designs apresentados, também utilizar outras ferramentas e assim realizar uma sucessão de etapas para obter resultados inesperados.

Difícilmente é encontrada uma proposta que crie padronagem em relevo a partir de um objeto e ainda algo representativo como flor símbolo de algum local. Geralmente são digitalizadas texturas naturais extensas ou parte delas para colocá-las em repetição. Com isso, pretende-se espalhar a identidade do vegetal simbólico e promover produtos patrimoniais com ela. Ressalta-se a possibilidade de mistura de outras flores e formas no desenvolvimento do padrão ornamental, bem como o uso de folhagens e outras partes do vegetal. As tecnologias que podem dar forma aos pretendidos relevos são várias e os materiais a serem beneficiados também.

Com relação a criação de painéis em relevo com a temática flor símbolo de Pelotas, sugere-se a confecção em rochas ornamentais, madeiras, cerâmicas, cimentos, gessos, polímeros, metais, materiais reciclados, transparentes e a mistura desses, assim como criar mosaicos com materiais diferentes a partir do relevo da flor. Cabe ressaltar que é ainda necessário pensar na técnica de pintura/colorização dos relevos ou na seleção de materiais com as cores da flor símbolo imaginária de Pelotas. Sugere-se também a aplicação em portas, paredes, fachadas, divisórias vazadas, móveis e demais objetos que, neste caso, possam expressar a “cultura pelotense”.

Como a indicação desses relevos para pisos seria problemático, indica-se para utilizar como piso, mas somente nas bordas dos ambientes juntos aos rodapés, por exemplo - atualmente usam-se seixos nas bordaduras. Um dos problemas levantados quanto ao uso desses relevos é a dificuldade de limpeza e o acúmulo de sujeira, por isso é preciso pensar no tratamento de sua superfície. Ressalta-se que os padrões gerados requerem testes de escala, pois possuem elementos pequenos os quais poderiam ser difíceis de reproduzir ou a altura

máxima do relevo poderia se tornar inadequada. Para utilizar em tampo de mesa, por exemplo, será necessário colocar uma chapa de vidro ou acrílico para deixar lisa a superfície. Cabe também preencher o espaço entorno das flores com resina incolor transparente.

Por fim, os testes no “The Color Blind Simulation” resultaram em bons contrastes de cor para deficientes visuais. A partir disso, estimula-se o seu uso em outros trabalhos a fim de pensar nas pessoas com essas deficiências, possibilitando também correções de contrastes de cores antes de finalizar os projetos. Entende-se que essa verificação é de fundamental importância para o desenvolvimento de padronagens, pois são designs que envolvem muitas cores e muitas vezes tonalidades pouco contrastantes.

7. Considerações Finais

Foi possível concretizar a digitalização tridimensional parcial da Fuchsia (dobrada) com os parâmetros estabelecidos. A partir da digitalização de um objeto tridimensional conseguiu-se simular bidimensionalmente ornamentações para superfícies táteis e, a partir da sua remixagem com aplicativo de *smartphone*, novas padronagens puderam surgir contribuindo com informações para a ampla área do design e das artes. Apesar de a configuração do objeto ser orgânico e assimétrico, a repetição dos elementos e sua organização harmonizaram as padronagens. Entende-se que o aplicativo de *smartphone* também pode ser interessante para crianças e jovens, como uma introdução criativa e lúdica ao design de superfície que pode ser realizada para diferentes fins⁸.

O *software* para observação de contrastes de cor voltado a deficiências visuais se demonstrou uma importante ferramenta, recurso sugerido para projetos em design de superfície. Recomenda-se a digitalização completa da flor para permitir desenvolver designs de superfícies em relevo com outros ângulos da flor, a digitalização do seu processo de abertura da flor, testes de escala dos relevos digitais gerados em função do material e da tecnologia a ser empregada na sua confecção; bem como a colorização dos mesmos para representar a flor símbolo imaginária de Pelotas-RS.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa concedida aos autores em seu período de vigência, à Mestra Danieli M. Nejeliski e à equipe do Laboratório de Design e Seleção de Materiais – LdSM da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

⁸ Outra forma de envolver o público infantil e juvenil a este conceito é trabalhar com design de superfície no Scratch (scratch.mit.edu), ambiente de programação em blocos e comunidade *on-line* desenvolvido pelo grupo Lifelong Kindergarten, grupo de investigação no MIT Media Lab. Por meio do Scratch, pode-se criar jogos e animações utilizando imagens externas ou então criando seu próprio desenho. Um exemplo é a criação de um tabuleiro programado em blocos, para montar e remontar designs de superfície, como um quebra-cabeça sem ordem. Neste sentido, atenta-se para as possibilidades de colaboração que têm o design com o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento e habilidades.

Referências

- ALDEIA. Disponível em: <<http://aldeiatem.com>>. Acesso em: 13 mar. 2018.
- AMPHILÓQUIO, Willian; CECYN, Leonardo Calixto Colin; FLORIANO, Juliana; SCHULENBURG, Haro. Design de Superfície como Ferramenta de Inclusão para Públicos de Minoria. In: **II Congresso Internacional e VIII Workshop: Design & Materiais**, 2017, Joinville: Univille, 2017.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (Estado). Constituição (1998). Decreto nº 38.400, de 16 de abril de 1998, Artigo 82, Inciso V. **Institui a Flor Símbolo do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS, 16 abr. 1998. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/Legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXTO&Hid_TodasNormas=6844&hTexto=&Hid_IDNorma=6844>. Acesso em: 10 mar. 2018.
- BARACHINI, Teresinha. Design de Superfícies: Uma Experiência Tridimensional. **Arquitextos**, a. 16, out. 2015. Mensal.
- BARANA, Marcia. **O Design de Superfícies como Componente em Produtos Bi e Tridimensionais**. 2018. 169f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018.
- BARTLETT, George. **Fuchsias: The New Cultivars**. E-book. The Crowood Press Ltd., 2011.
- BASSANI, Aline Marize; MARCON, Guilherme Ribeiro de Souza. Desenvolvimento de Produto Sustentável: Revestimento 3D. In: **3º Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais**, 2015. Disponível em: <<https://www.fag.edu.br/upload/contemporaneidade/anais/559546896a2ff.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2018.
- COBLIS. **Color Blindness Simulator**. Disponível em: <<http://www.color-blindness.com/coblis-color-blindness-simulator/>> Acesso em: 13 mar. 2018.
- COSTA, Tulio Sousa; SOUZA, Patrícia de Mello. Superfícies Tridimensionais em Materiais Têxteis. In: **7º Colóquio de Moda**, 2011. Maringá: REDE Moda, 2011.
- DAPPER, Silvia Trein Heimfarth. **Desenvolvimento de Textura Bioinspirada no Líquen *Parmotrema Praesorediosum* Visando a Adesão da Argamassa de Revestimento em Painéis de Concreto**. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.
- DOMENEGHINI, Jéssica Piva; PEREIRA, Camila Konradt. A Transformação da Superfície Tridimensional Aplicada a um Projeto de Design de Moda. In: **XI Semana de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação - SEPesq**, 2015. Porto Alegre: Centro Universitário Ritter dos Reis, 2015.
- FORMIX. Disponível em: <www.formix3d.com.br>. Acesso em: 12 mar. 2018.
- FREITAS, Gustavo. **Metodologia e Aplicabilidade da Digitalização 3D a Laser no Desenvolvimento de Moldes para Calçados e Componentes**. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- FREITAS, Renata Oliveira Teixeira. **Design de Superfície**. As Ações Comunicacionais Táteis nos Processos de Criação. São Paulo: Editora Blucher, 2012, 106 p.
- GUBERT, Lemos Marjorie. **Design de Interiores: A Padronagem como Elemento Compositivo no Ambiente Contemporâneo**. 2011. 161f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

JOSÉ, Marcelo Archanjo. **Reconstrução Tridimensional de Baixo Custo a Partir de Par de Imagens Estéreo**. 2008. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

KRUCKEN, Lia. **Design e Território: Valorização de Identidades e Produtos Locais**. São Paulo: Studio Nobel, 2009. 128 p.

LARANJEIRA, Mariana Araujo; MORETTO, Joicelaine; MARAR, João Fernando; NAKATA, Milton Koji; PASCHOARELLI, Luís Carlos. Uma Análise de Metodologias do Design Aplicadas ao Design de Superfícies. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 21, n. 03, p. 37-48, dez. 2017. Quadrimestral.

LUPTON, Ellen. **Novos Fundamentos do Design**. São Paulo: Cosac Naify, 2008. 248 p.

MEDEIROS, Arthur Tiago; SAMPAIO, Alicia Afonso. Ladrilho Hidráulico: A Valorização do Território Através do Design de Superfície. **Triades**, v.5, n.1, p. 01-25, dez. 2016. Semestral.

NIET, Timo van der. MicroCT Scanning of Flowers: A Critical Step in Geometric Morphometric Analyses of Floral Shape Variation. **Scanco Medical AG**, Fabrikweg 2, 8303, Switzerland. p. 01-04. Disponível em: <http://www.scanco.ch/fileadmin/webmaster_img/Applications/AN-Flowers_landmarks.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2018.

OLIMPIO, Ricardo José Barbosa; CAMPOS, Gizela Belluzzo de. Imagens Gráficas Digitais em Remix: Design, Linguagem e Comunicação. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 21, n. 03, p. 267-286, dez. 2017. Quadrimestral.

PARAISO, Ana Luiza. **A Modernidade do Revestimento 3D para Decorar Ambientes**. 2018. Disponível em: <<http://www.analuizaparaíso.com.br/blog/post/a-modernidade-do-revestimento-3d-para-decorar-ambientes/68>>. Acesso em: 31 out. 2018.

PIRES, Lila; DANMEI, Sun. Têxteis Tridimensionais a Partir de uma Perspectiva do Design de Superfície. In: **13º Colóquio de Moda**, 2017, São Paulo: UNESP, 2017.

ROSA, Daiana Ruschel. **Processo Para a Seleção de Materiais Têxteis Aplicada ao Projeto de Calçados com Ênfase em Atributos Visuais e Tâteis de Superfícies**. 2017. 222f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

RUBIM, Renata. **Desenhando a Superfície**. São Paulo: Rosari, 2005. 95 p.

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Design de Superfície**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Design de Superfície: Conceito**, 2006. Disponível em: <<http://www.nds.ufrgs.br/novo/index.html>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

SCHWARTZ, Ada Raquel Doederlein. **Design de Superfície: Por Uma Visão Projetual Geométrica e Tridimensional**. 2008. 200 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SILVA, Fábio Pinto da. **O Uso da Digitalização Tridimensional a Laser no Desenvolvimento e Caracterização de Texturas Aplicadas ao Design de Produtos**. 2006. 179 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SILVEIRA, Flávia Lopes; BASSO, Liliane; PECHANASKY, Rubem; KINDLEIN JR., Wilson. Análise Biônica em Projetos de Design: A Fruta-do-Condé Como Referência de Textura em Pisos Para Áreas Externas. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 06, n. 10, 2010. Quadrimestral.

SILVEIRA, Flávia Lopes da; BISOGNIN, Edir Lucia. Resgate Histórico-Cultural das Origens do Mosaico: Sua Aplicação ao Design. **Disciplinarum Scientia**, v. 06, n. 01, p. 15-28, 2005. Anual.

SIMON, Gisele Matiola. **Design de Revestimento Cerâmico Com Relevo Acentuado**. 2015. 97 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2015.

STEIGLEDER, Ana Paula. **Estudo Morfológico da Planta Salvinia Molesta: Uma Contribuição Para a Biônica e o Design de Produto**. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SZCZEPANIAK, Felipe Foerstnow; NEJELISKI, Danieli Maheler; SILVA, Fábio Pinto da. Biônica e Design: Estudo da Viabilidade da Digitalização Tridimensional a Laser em Líquido de Conservação e Água. In: **Encontro de Pós-Graduação**, 2016, Pelotas. XVIII ENPOS. Pelotas: UFPel, 2016.

SZCZEPANIAK, Felipe Foerstnow. **Design de Identidade Vegetal Föerspak: Planta-Símbolo Para Pelotas-RS**. 2013. 190 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

WONG, Wucius. **Princípios de Forma e Desenho**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010. 352 p.