

DESIGN DE SUPERFÍCIE: O TECIDO PIQUET PARAMETRIZADO DIGITALMENTE PARA NOVAS APLICAÇÕES

SURFACE DESIGN: THE PIQUET FABRIC DIGITALLY PARAMETERIZED FOR NEW APPLICATION

Rodrigo dos Santos Souza¹
Luciene Lehmkuhl²
Natália Queiroz³
Marizilda dos Santos Menezes⁴

Resumo:

A Companhia de Tecidos Rio Tinto (CTRT), durante seu período de atuação comercial (1923-1984), teve participação significativa no ramo industrial têxtil brasileiro, sua produção foi escoada por todo o território nacional e os produtos ficaram conhecidos pela qualidade técnica apresentada. Entretanto, os têxteis, que outrora alimentaram e impulsionaram a existência da indústria, hoje pouco são discutidos, lembrados ou ressignificados. Neste contexto, o objetivo deste artigo é revisitar um destes tecidos produzidos no auge de atuação da Companhia, o tecido Piquet, e o reinterpretar contemporaneamente a partir de experimentações práticas físicas, por intermédio de representações artesanais, e digitais, com o uso de modelagem paramétrica e algorítmica da superfície têxtil. O Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos (GODP) foi proposto como metodologia projetual, este se configura em uma estrutura cíclica, retroalimentada e dividida em três grandes momentos pensados de acordo com o design thinking: inspiração, ideação e implementação. Para realização da modelagem foram utilizados o *Rhinoceros 3D* e o *Grasshopper*. No fim, é apresentada uma releitura contemporânea do tecido e possíveis novos cenários para aplicação no contexto do uso da fabricação digital. Como considerações finais se destaca o patrimônio local e a abordagem contemporânea de maneira a revisitar seu percurso histórico e identidade regional.

Palavras-chave: tecido piquet; Companhia de Tecidos Rio Tinto; superfície têxtil; parametrização computacional; modelagem algorítmica; releitura.

The Companhia de Tecidos Rio Tinto (CTRT), during its period of commercial activity (1923-1984), had a significant participation in the Brazilian textile industry, its production was sold throughout the national territory and the products were known for their technical quality. However, textiles, which once fed and boosted the industry's reason for existence, are now rarely discussed, remembered and considered in new designs. Realizing this, the main

¹Mestrando, UNESP – FAAC – Pós-graduação em Design, Bauru, SP, Brasil. rodrigosts070@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3477-0022>

² Professora Doutora, UFPB, Departamento de Design, Rio Tinto, PB, Brasil. lucilehmkuhl@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0628-1846>

³Doutoranda, UFSC, Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, SC, Brasil. nataliaqueiroz.arq@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8078-6880>

⁴Professora Doutora, UNESP – FAAC - Departamento de Artes e Representação Gráfica, Bauru, SP, Brasil. marizil@faac.unesp.br; ORCID: 0000-0003-4242-0698 (orcid.org)

objective of this paper is to revisit one of these fabrics produced at the height of the Company's operations, the Piquet fabric, and interpret it contemporaneously from physical and digital practical experiments through handcrafted representations and thought parametric and of surfaces textile. The Project Development Guidance Guide (GODP) is proposed as a design methodology, it is configured in a cyclical structure, feedback and divided into three great moments thought according to design thinking: inspiration, ideation and implementation. *Rhinoceros 3D* and *Grasshopper* was considered in the modeling stage. In the end, contemporary interpretations of the fabric in possible new application scenarios in the context of digital fabrications are presented and it is concluded that this rich local heritage must be approached in a more incisive way so that its historical trajectory is not erased.

Keywords: piquet fabric; Companhia de Tecidos Rio Tinto; textile surface; parametric modeling; algorithmic modeling; application.

1. Introdução

No Brasil, intensos processos de mecanização e novos paradigmas produtivos industriais começam a se firmar no início do século XX, quando se multiplicam as indústrias voltadas para a larga produção nacional. A exemplo disso, temos a cidade-fábrica de Rio Tinto, edificada em 1918 com o propósito de subsidiar um grande complexo industrial têxtil no estado da Paraíba, a Companhia de Tecidos Rio Tinto - CTRT (PANET, 2002, p.14). Segundo Gunn e Correia (2002, p. 142-143) “o complexo fabril implantado em Rio Tinto também se situava entre os mais importantes do setor têxtil do Brasil” e de acordo com Panet (2002) o grupo empresarial/familiar Lundgren, administrador da empresa, detinha também em seu poder a rede de lojas varejistas “Casas Pernambucanas”, responsável por escoar a produção industrial riotintense por todo o território nacional (PANET, 2002, p.26).

Entretanto, com o encerramento das atividades fabris da CTRT no ano de 1984, pouco se comenta sobre a cultura material resultante desse momento industrial. Os têxteis, que outrora alimentaram e impulsionaram a razão de existência da cidade-fábrica, hoje pouco são discutidos, abordados ou lembrados. A partir disso, o projeto “Têxteis Fabris⁵”, com o intuito de preservar esse rico patrimônio material, vem formulando um acervo digital com registros imagéticos das principais edificações, maquinários e amostras têxteis que conseguiram resistir aos anos.

Dentro do eixo temático dos têxteis, foram identificados tecidos que utilizam princípios de construção variados, sendo estabelecida uma intrínseca relação entre estrutura e ornamento, nas quais, características visuais e táteis são destacadas. São produtos que apresentam ricos aspectos estético-simbólico, os quais englobam múltiplos relevos, módulos, texturas e configurações visuais a partir de complexas padronagens (SILVA, 2017). A Figura 1 apresenta dois desses têxteis.

⁵ FRAZÃO, 2021 apresenta relato dos projetos de pesquisa desenvolvidos entre 2015 e 2020 com o tema cidade-fábrica de Rio Tinto no âmbito do Grupo de Estudos em História do Design e suas conexões - GEHD, no Departamento de Design da UFPB. Mais informações sobre os projetos e as produções científicas deles decorrentes, podem ser obtidos no site do Acervo Digital Têxteis Fabris <http://texteisfabris.ccae.ufpb.br/>

Figura 1: Amostras têxteis CTRT.



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza a partir do acervo do projeto “Têxteis Fabris”, 2021.

Percebendo a importância do produto têxtil da cidade-fábrica de Rio Tinto a partir do seu percurso histórico; a pouca discussão associada ao tema; e a qualidade técnica encontrada no artefato, fica destacado assim, que o objetivo central deste artigo é revisitar um destes padrões têxteis, produzidos no auge de atuação da Companhia, e o interpretar contemporaneamente, fazendo uma releitura que visa explorar e discutir possíveis cenários para novas aplicações da superfície. Fica aqui destacado, também, que este trabalho é resultado de um projeto de conclusão de curso associado ao curso de Design da Universidade Federal da Paraíba (SOUZA, 2020).

Com isso, foi selecionado como objeto de estudo o tecido “Piquet” e utilizados recursos do Grasshopper/Rhinoceros, softwares para construção de modelagem tridimensional paramétrica, na intenção de desenvolver graficamente as possibilidades de interpretação, aplicação e experimentação do têxtil. Além disso, se destacam também explorações práticas artesanais na tentativa de entender a fundo a padronagem estudada.

O tecido identificado como “Piquet”, do tipo plano que apresenta os ligamentos sarja e tela (Figura 2), foi escolhido por apresentar as características peculiares de construção que fecundam estrutura e ornamento. É possível perceber nas imagens que os elementos decorativos são resultantes do processo de tecelagem em si e não apenas uma comum impressão de estampa, aplicada ao final da construção do tecido. Outro fator importante para a escolha do tecido são as informações detalhadas levantadas e disponibilizadas pelo projeto Têxteis Fabris que, para além dos registros imagéticos, englobam relatórios, publicações que discutem o tema, bem como áudios de uma entrevista com um ex-funcionário da CTRT, na qual são relatados detalhes sobre o objeto têxtil.

Os materiais levantados foram de suma importância para a caracterização e o entendimento do tecido como um todo, tendo em vista que o trabalho aqui executado e apresentado não teve acesso ao produto físico em decorrência das restrições de deslocamento impostas pela pandemia de Covid-19.

Com isso, é pertinente destacar que o design, estabelecido enquanto área interdisciplinar com suas múltiplas vertentes e possibilidades de abordagens, se beneficia do entendimento sobre o que tange os processos industriais estabelecidos no Brasil, bem como os produtos viabilizados por tais processos, podendo suscitar discussões sobre parcelas do seu próprio repertório histórico e inspirar para abordagens inovadoras. No texto aqui elaborado, investigar o passado é chave fundamental para a proposição de um novo presente.

Figura 2: Variação de cores do tecido Piquet.



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza a partir do acervo do projeto “Têxteis Fabris”, 2020.

2. A Integração entre Aspectos Têxteis e a Modelagem Paramétrica 3D

A tecelagem plana apresenta fundamentalmente dois conjuntos de fios para a formação do objeto têxtil. O primeiro conjunto, tensionado longitudinalmente, é conhecido como urdume e o segundo conjunto, disposto transversalmente e perpendicular aos fios de urdume, é conhecido como trama. Os dois grupos, cruzados ortogonalmente, formam os tecidos planos que apresentam o ângulo de 90° como característica para a sua formação. Uniformidade, baixa elasticidade e estrutura rígida podem ser consideradas algumas das características desses tecidos (SENAI MIX DESIGN-Tecelagem, 2015, pp.6-7).

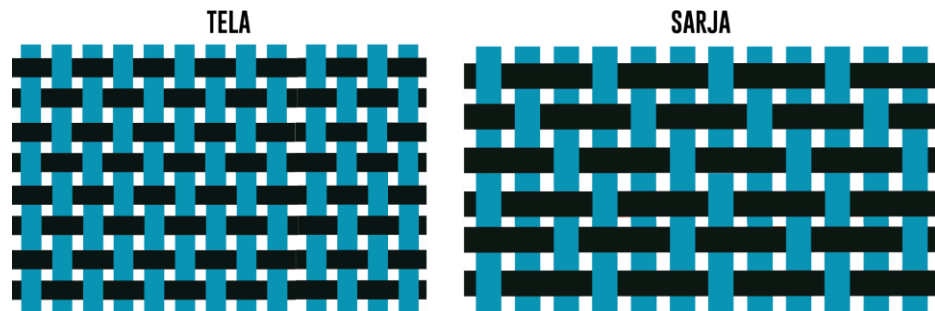
Os fios de urdume precisam passar pelo ato de urdição, tensionar paralelamente todos os fios com a mesma força, comprimento e distância. Cada fio na vertical (urdume) deve estar associado a uma haste de metal, conhecida como liço, em ambas as pontas. Uma programação prévia deve ser estabelecida para que os quadros de liço sejam acionados. O movimento ocorre no sentido vertical e faz com que a cala, espaço para a passagem do fio de trama, seja aberta entre os quadros movimentados e os quadros estacionados. Para inserir os fios de trama são utilizados elementos que atravessaram a cala, um dos mais conhecidos é a laçadeira. No fim, temos o encostamento da trama no arremate, que aproxima o novo fio aos demais já inseridos, formando o tecido. Estas três etapas estão presentes em todos os processos de construção dos tecidos planos, independente do tear utilizado e padronagem planejada (SENAI MIX DESIGN-Tecelagem, 2015, pp.11-12).

A padronagem é o estabelecimento de regras estruturais que compreendem o cruzamento dos fios de urdume em relação aos fios de trama, e que irá se repetir ao longo de toda a extensão do tecido. A depender do tipo empregado temos tecidos distintos. As padronagens fundamentais são os tipos de construção tela (tafetá), sarja e cetim (raso) (PEZZOLO, 2013).

Aqui nos interessa entender as padronagens tela e sarja, pois são as duas encontradas no tecido Piquet. A tela (Figura 3) é considerada a mais popular, sendo formado por um fio de urdume em relação a um fio de trama, possibilita maior quantidade de entrelaçamentos e tem o mesmo aspecto nos dois lados (direito e avesso) (SENAI MIX DESIGN-Tecelagem, 2015, pp.15-16). O entrelaçamento sarja (Figura 3) apresenta como característica uma padronagem em diagonal. Essa característica resulta na diferença entre os lados, um deles acentua o urdume e o outro acentua a trama, isso ocorre porque sua construção presume que o número de pontos tomados é diferente do número de pontos deixados⁶ (SENAI CETIQT, 2008, pp.5-10).

⁶ Também se refere aos cruzamentos entre os fios.

Figura 3: Padronagem Tela e Sarja



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020.

Os têxteis de construções mais complexas, como o Piquet que une duas padronagens, podem ser encarados como superfícies de alto grau comunicativo na interação produto/indivíduo. Os estímulos são provenientes das formas, volumes, texturas visuais/táteis, ocupações/repetições espaciais dos módulos, e demais aspectos que possibilitam uma variedade considerável de combinações, os quais podem ser planejados e projetados conscientemente. Sobre a vertente do design que considera as superfícies como foco de projeto Schwartz (2008) conceitua:

Uma atividade projetual que atribui características perceptivas expressivas à Superfície dos objetos, concretas ou virtuais, pela configuração de sua aparência, principalmente por meio de texturas visuais, táteis e relevos, com o objetivo de reforçar ou minimizar as interações sensorio-cognitivas entre o objeto e o sujeito. Tais características devem estar relacionadas às características estéticas, simbólicas e práticas (funcionais e estruturais) dos artefatos das quais fazem parte, podendo ser resultantes tanto da configuração de objetos pré-existentes em sua camada superficial quanto do desenvolvimento de novos objetos a partir da estruturação de sua superfície. (SCHWARTZ, 2008, p. 146).

As possibilidades de experimentações das técnicas de criação de padrões são enriquecidas à medida que tecnologias computacionais contemporâneas são difundidas entre os projetistas, permitindo uma multiplicidade de ferramentas para representação e materialização de ideias. Segundo Khabazi (2012) as máquinas computacionais e softwares, surgiram para o designer como ferramentas para auxiliar e facilitar a realização de atividades manuais, mas ultimamente vem se incorporando aos processos de projeto, não estando apenas presente na etapa de documentação. As representações assistidas por computador (Sistemas CAD) dispõem de uma infinidade de técnicas e métodos, se moldando às demandas e pretensões de cada projeto.

As superfícies têxteis, com suas características visuais e táteis, podem ser reproduzidas e reinterpretadas usando programas computacionais dinâmicos e informacionais. Estes, podem facilitar o desenvolvimento de aspectos fundamentais do objeto, como a repetição ordenada do módulo, e posteriormente contribuir para a materialização precisa, por meio do uso da fabricação digital. Isso se corrobora ao que é considerado por Rinaldi (2009, p.6) ao afirmar que o projeto de superfícies encontra nas tecnologias digitais ferramentas para sua execução, e Rinaldi (2018, p.65) ao defender que as superfícies deixaram de ser apenas elementos configurativos para ter destaque na constituição do produto, sendo exploradas as possibilidades de virtualização, fabricação e aplicação.

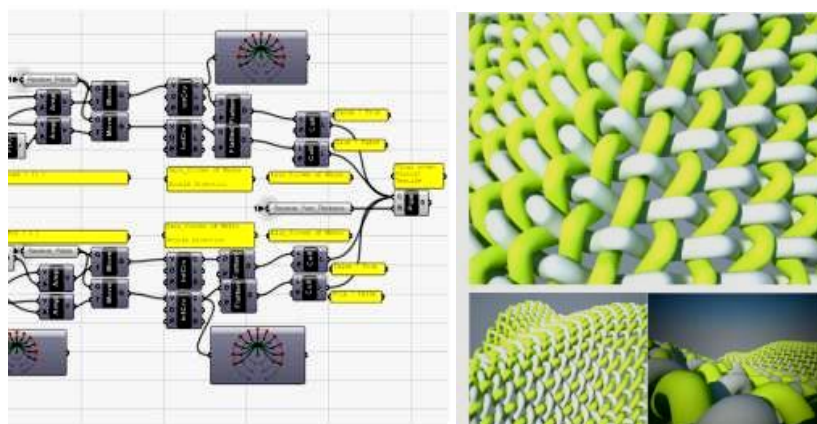
A integração entre o planejamento de superfícies e a modelagem paramétrica é uma das possibilidades. Para Boratto (2019) a visualização instantânea dos protótipos digitais atrelada a manipulação minuciosa oferecida pelos programas enriquece a atividade projetual (BORATTO, 2019, p.29).

A modelagem paramétrica, segundo considerações feitas por Leach (2014, p.1-2) e Queiroz (2015, p.31), pode ser entendida como o processo de construção de modelos geométricos tridimensionais interligados a parâmetros numéricos ou geométricos. Esse tipo de construção permite ajustes incrementais que afetam o modelo como um todo em cadeia, evitando retrabalhos. Por exemplo, se a construção de um ponto é ligada a parâmetros variáveis (ex.: localização no eixo X) e por sua vez, ligado a um sistema de modelagem construído parametricamente, todos os elementos associados a esse ponto sofrem alterações/incrementos, em cadeia, à medida que o ponto inicial sofre alguma interferência.

Outro conceito associado é o design algorítmico, que, ainda segundo Leach (2014) e Queiroz (2015), está associado à construção de modelos geométricos por intermédio de scripts computacionais que vão além das interfaces convencionais apresentadas aos usuários. O script permite ao usuário estabelecer o modelo paramétrico e assim o modelo é modificado diretamente pelo código e não pela forma. Um dos softwares mais populares que une o design algorítmico e paramétrico para oferecer um preciso controle do modelo projetado é o Grasshopper, plugin associado ao Rhinoceros que gera modelos geométricos 3D (TEDESCHI, 2014, p.29-30).

Como exemplo de aplicação neste contexto paramétrico/algorítmico, Khabazi (2012) une os procedimentos de construção de modelos geométricos a partir de algoritmos paramétricos no *Grasshopper*, com objetivo de representar aspectos fundamentais das superfícies têxteis planas. Segundo o autor, tentou-se construir um “tear virtual” capaz de representar o entrelaçamento do que se entende, dentro do modelo, como os fios de urdume e os fios de trama para a construção de uma padronagem tipo tela. A Figura 4, na esquerda, apresenta o modelo final que simula a estrutura plana de um têxtil, e a direita, um trecho do script visual construído dentro do *Grasshopper*.

Figura 4: Simulação da estrutura têxtil plana e trecho do código.



Fonte: KHABAZI, 2012.

A partir desse trabalho, surgiu o interesse em entender o tipo de representação executada que considera os fios do “tecido virtual” como ponto chave para a modelagem. No

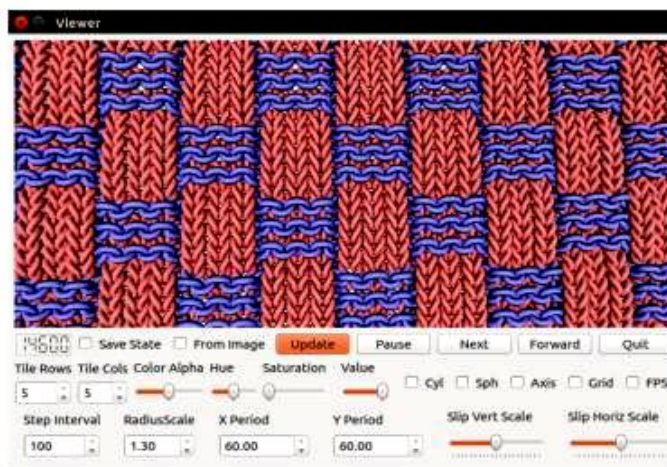
trabalho de Boratto (2019) é possível observar uma vertente específica de estudo em simulação dos aspectos das superfícies têxteis a partir de algoritmos, o chamado “weaving code” ou, em uma tradução literal, “código de tecelagem”, que transporta as padronagens encontradas nos tecidos para modelos virtuais no computador (BORATTO, 2019, p.54). E, para além dessa consideração, foram encontrados em bases de dados trabalhos que consideram a simulação dos aspectos têxteis no “nível do fio”, abordagem de simulação dinâmica que conseguem proporcionar modelos complexos com riqueza de detalhes.

Segundo Cirio (2016, p.3), Cirio (2014, p.1) e Kaldor (2008, p.1), o comportamento macroscópico dos tecidos não absorve influência apenas das propriedades mecânicas das fibras, mas também do tipo de conexão e entrelaçamento estabelecido entre os fios (padronagem). Os tecidos de malha e planos, por exemplo, apresentam diferenças em todas as escalas de observação, resultado das suas estruturas fundamentalmente distintas.

A partir disso, a simulação no nível do fio, enquanto abordagem para gerar um modelo 3D virtual, considera a observação e representação minuciosa dos pontos encontrados nas estruturas têxteis, o que resulta em simulações mais fiéis e realistas da superfície. Essa questão é de interesse para áreas dentro da computação gráfica que lidam com efeitos especiais e enxergam nas representações mais precisas dos tecidos/roupas a oportunidade de gerar uma maior imersão para os usuários.

Entretanto, áreas do design também se beneficiam desse tipo de trabalho. Leaf (2019), estimulado pela dificuldade encontrada por designers têxteis para visualizar e prever, com maior precisão, as propostas de tecidos ao final do processo, desenvolve um programa de computador interativo (Figura 5) que permite ao profissional adicionar variáveis do seu interesse e em tempo real encontrar renders tridimensionais, no nível do fio, que simulam o produto acabado (LEAF, 2019, p.9). Esse problema também é considerado por Zheng (2021, p.1) que propõe a construção de modelos para visualização instantânea das características têxteis, mas considera com maior detalhe as possibilidades de manipulação das variáveis associadas à renderização das imagens.

Figura 5: Programa para visualização instantânea de simulações têxtil no nível do fio.



Fonte: LEAF, 2019.

Com isso, considerando o design paramétrico e o algorítmico, a partir do que foi

exposto por Leach (2014) e Queiroz (2015), como fomentadores de ferramentas que viabilizam a construção de modelos virtuais passíveis de adaptação e variação facilitada; observando a capacidade de composição visual/tátil que as superfícies têxteis tridimensionais podem apresentar; identificando a abordagem de simulação no nível do fio como uma estratégia para a representação detalhada dos têxteis; e ainda a intenção de incorporar tudo isso a um projeto de releitura do tecido Piquet, fica evidente a necessidade de uma metodologia de pesquisa que consiga acabar amplamente essas variáveis tão distintas.

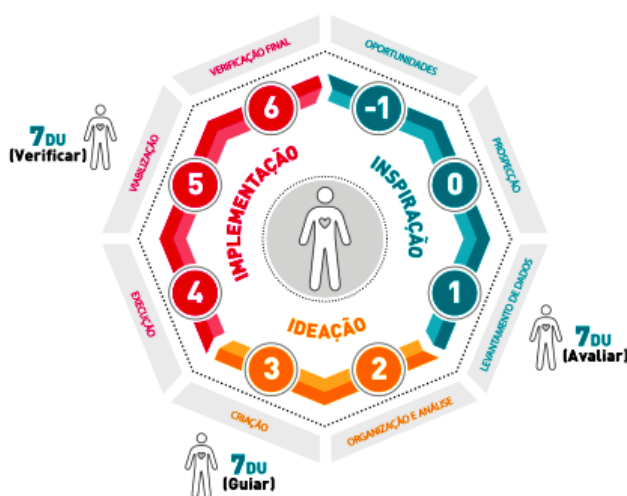
3. Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos, especialmente quando ligados a pesquisas científicas, são entendidos como regras, protocolos, ferramentas e processos que identificam e indicam os caminhos percorridos pelos pesquisadores para se chegar aos resultados apresentados (GIL, 2008, p.8; SANTOS, 2018, p.15-18). Para cumprir o objetivo estabelecido foi proposto um raciocínio indutivo de pesquisa, englobando procedimentos experimentais gerenciados dentro de uma metodologia projetual associada ao fazer design.

3.1. Metodologia Projetual - GODP

O Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos (GODP) aborda três grandes momentos pensados de acordo com o *Design Thinking*: Inspiração, Ideação e Implementação. Os momentos são divididos em oito etapas organizadas dentro de uma estrutura cíclica e retroalimentada, isso fomenta que a finalização de um projeto gera oportunidades para novos trabalhos quando avaliadas as lacunas deixadas em aberto (Figura 6) (MERINO, 2014). O que vai ao encontro da intenção do projeto aqui discutido tendo em vista que as inquietações e discussões dentro de outros trabalhos, como a geração do acervo digital “Têxteis Fabris”, promoveram as intenções iniciais.

Figura 6: Modelo de representação do GODP.



Fonte: E-book GODP. (<http://ngd.ufsc.br/godp/>). 2014

Entretanto, considerando o objetivo do artigo de propor a construção de possíveis cenários para aplicação do artefato em estudo, a partir de simulações tridimensionais no nível

do fio, serão abordadas apenas 5 etapas da metodologia projetual, tendo em vista que o último momento converge para a implementação práticas dos projetos fora do ambiente virtual. Fica então estabelecido que a discussão aqui apontada chega, e conclui, os momentos de inspiração e ideação os quais englobam etapas para a definição das oportunidades de projeto, identificação trabalhos similares, revisão de literatura, procedimentos analíticos, definição/execução de técnicas criativas e proposição de conceitos/alternativas.

3.2. Modelagem Algorítmica

Para o processo de modelagem algorítmica foram considerados os softwares Rhinoceros 3D e Grasshopper. O *Rhinoceros*, interpreta a modelagem algorítmica por intermédio do *plug-in Grasshopper*, neste são produzidas linguagens visuais de programação compreendidas como *scripts gráficos*. Esse tipo de programação é baseada na conexão dos elementos da cadeia generativa por meio de símbolos gráficos, como cabos e nós, não sendo necessário o domínio de sintaxes tradicionais de linguagens escritas como o *C#* e o *Python* (TEDESCHI, 2014, p.27), sobre isso Queiroz (2015, p. 40) afirma:

Scripting gráfico permite criar programas, concatenando elementos gráficos e não necessariamente usando linguagem de código de texto. Quando esse tipo de programação é aplicada gera um modelo visual de fluxo de dados. Esse tipo de abordagem associado a um programa de modelagem vem se tornando popular internacionalmente entre projetistas, porque permitem a criação de processos variados e integrados conforme interesse projetual (QUEIROZ, 2015, p.40).

O *Grasshopper*, desenvolvido por David Rutter na empresa *Robert Mcneel and Associates*, permite que profissionais como designers, arquitetos e engenheiros que não tem domínio das sintaxes tradicionais de linguagem de programação, consigam modelar associativamente e algoritmicamente, permitindo um controle compatível ao uso de script tradicional sobre as variáveis do modelo.

4. Resultados e Discussões

4.1. Análises e Interpretações do Tecido Piquet

Para interpretar o tecido Piquet no nível do fio, executar a modelagem dentro do *Grasshopper* e propor novos cenários para aplicação da padronagem foi necessário a realização de uma análise estrutural detalhada e cuidadosa. Esse procedimento, segundo Lobach (2001, p.147), permite o entendimento da complexidade de construção do produto, dotando de consciência técnica as decisões projetuais.

A primeira ação adotada foi ouvir com cuidado um trecho da entrevista concedida por um ex-funcionário da CRTT ao projeto Têxteis Fabris, nesta, o entrevistado dá detalhes sobre o Piquet, apontado por ele como de sua autoria:

Esse aí eu fiz. Esse aí é um Piquet. Esse é um desenho, justamente. Piquet é o entrelaçamento. Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete. Sete quadros de liço. Eu que fiz esse desenho. Sete quadros de liço, sete movimentos diferentes. Esse foi feito no tear Kovo, maquina Kovo. Eu me lembro que vendeu bastante. Naquele tempo as mulheres gostavam de saias com tecidos mais firmes, como o jeans e o brim. Isso aí era muito feminino. Ele ficava com essa aparência almofada porque o desenho da trama ficava entre um pano superior e um outro inferior. Ficava um pano em cima e outro

embaixo. Daí quando ele juntava assim, na frente sobe, dava o efeito. Haviam várias cores, esse tinha 90 cm de largura, feito no tear Kovo (informação verbal⁷)

Com a fala é possível entender que se trata de uma padronagem têxtil complexa construída a partir da combinação de elementos que resultavam em uma aparência estrutural almofadada (volumosa), é interessante destacar também esse entendimento de que o tecido Piquet era firme e podia ser associado ao jeans e o brim, tecidos muito resistentes.

Os procedimentos seguintes tiveram por foco os registros imagéticos do tecido. Se fez necessário destacar nas fotografias do artefato as características que o mesmo apresenta (Figura 7). Na extrema esquerda temos o módulo da superfície frontal como um todo, em seguida, destacados os elementos estéticos/simbólicos que compõem a padronagem sarja. Na sequência, a superfície posterior, primeiro observamos como se comporta a sarja, tendo em vista que a sua característica fundamental é a distinção entre os lados direito e avesso. Por fim, consideramos e avaliamos os fios que ficam entre a parte frontal e a posterior do produto, também destacados pelo senhor João Pereira de Oliveira, estes fios estão marcados em vermelho no sentido vertical e são responsáveis por grande parte dos volumes e rugosidades que o tecido apresenta de maneira geral.

Figura 7: Módulo na vista frontal e posterior com detalhes destacados.



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza a partir do acervo do projeto “Têxteis Fabris”, 2020.

Avançando na análise, partimos para as primeiras tentativas de representação e interpretação, em um primeiro momento dentro do papel quadriculado para identificação do rapport (repetição das padronagens) e seguindo executando a observação com fios acrílicos (Figura 8).

Para testar a padronagem têxtil identificada, uma amostra foi tecida em tear manual artesanal produzido para este fim (Figura 9). O processo se mostrou lento, levando mais de uma semana para finalização da primeira amostra. Como resultado se destaca o módulo de repetição da superfície bem como os volumes decorrente da estruturação da padronagem. Na Figura 10 é possível observar as experimentações realizadas com iluminações distintas a fim de evidenciar e destacar o volume obtido no módulo da superfície têxtil.

⁷ Entrevista concedida por OLIVEIRA, João Pereira de. Entrevista I. [22.06.2019]. Entrevistado por: Myrella Barbosa Dantas Gico, Luciene Lehmkuhl, Francisca Emanuella Salvador, Rodrigo dos Santos Souza para o projeto “Têxteis fabris: a produção têxtil na Companhia de Tecidos Rio Tinto”, Parnamirim. 2019. Arquivo. mp3. (min)

Figura 8: Representação da padronagem têxtil em papel quadriculado e execução em tear manual com fios acrílicos.



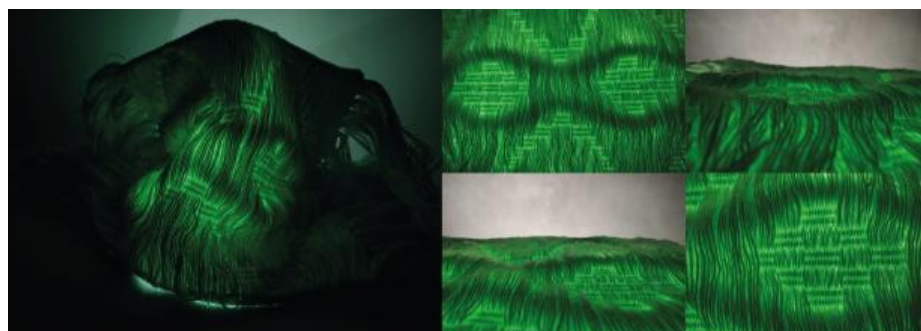
Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020

Figura 9: Fotografias em fundo infinito da peça tecida.



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020.

Figura 10: Registro da peça tecida com iluminação evidenciando o volume.



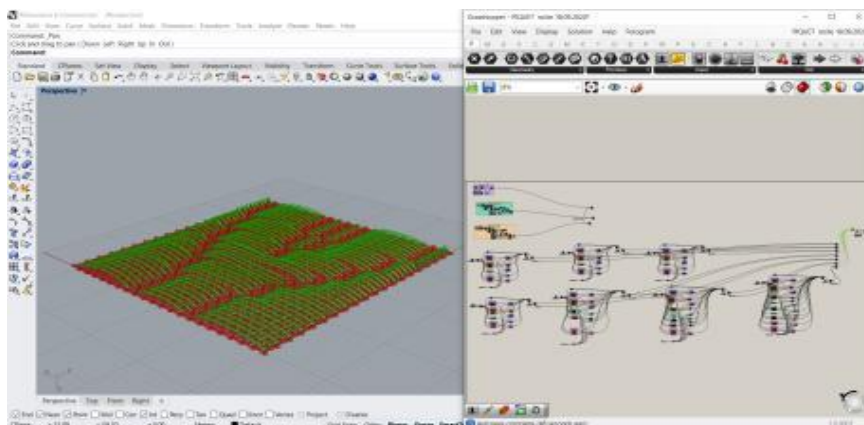
Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020.

Findada a análise estrutural, os variados processos práticos voltados para a construção e representação do tecido permitiram a ampliação das percepções sobre a amostra estudada. Os diversos processos possibilitaram que as características do produto fossem interpretadas e como compreendido com Lobach (2001, p.147) dotou o processo de consciência técnica para embasar as etapas seguintes que versam sobre a construção do modelo paramétrico.

4.2. Desenvolvimento do Modelo Paramétrico

Em virtude do embasamento prático e teórico propiciado pelos momentos anteriores, o algoritmo pretendido tenta absorver as características do modelo tecido artesanalmente e inspirações advindas de trabalhos similares como o desenvolvido por Khabazi (2012). Em um primeiro estágio foram definidos os elementos que representam os fios de urdume na direção vertical. Para a representação da trama foi identificada a necessidade de produzir dois grupos distintos de “fios”, tendo em vista que na tecelagem tradicional os fios são distribuídos em ordens de construção distintas. Após finalizar a construção da padronagem tipo tela, a estratégia seguinte foi adicionar os fios que resultam nos aspectos estéticos/simbólicos do tecido Piquet. A Figura 11 apresenta a primeira simulação no nível do fio (lado esquerdo) e o primeiro script gráfico algorítmico parametrizado (lado direito) desenvolvidos.

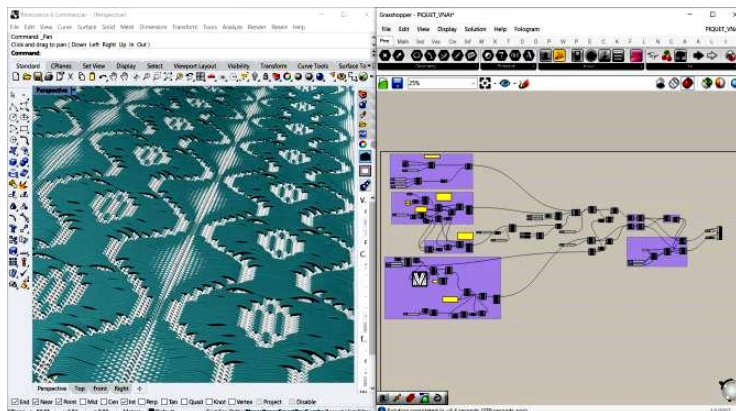
Figura 11: Primeiro código algorítmico do tecido.



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020.

Os procedimentos seguintes tentaram refinar o script gráfico produzido tendo em vista a dificuldade estabelecida para a repetição do módulo em virtude do alto nível de processamento exigido pelo primeiro modelo. Os ramos, cabos e conexões repetidas que aparecem amontoados na Figura 11 foram substituídos por algoritmos que simplificam e executam as mesmas ações.

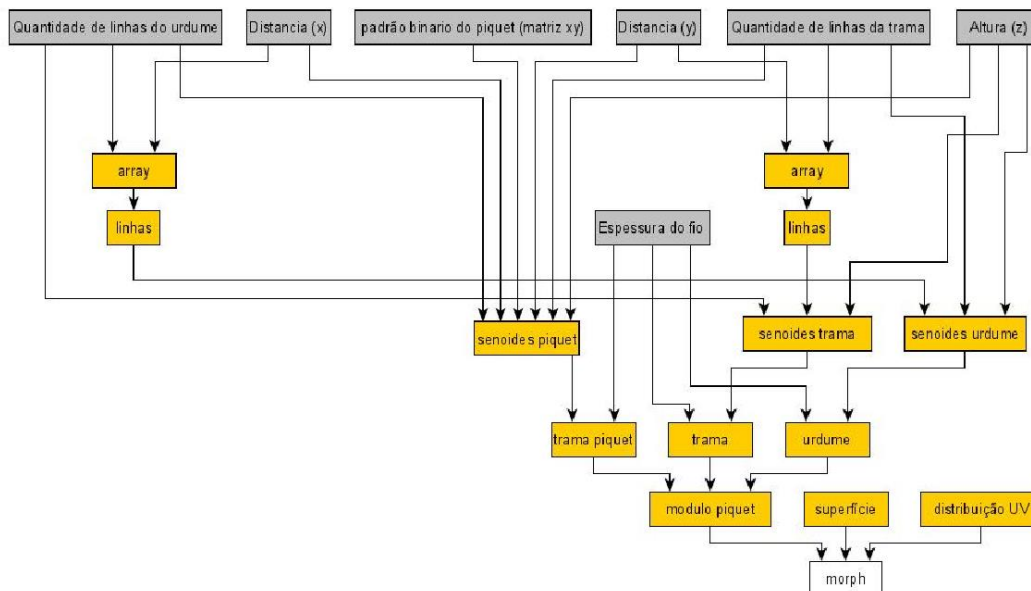
Figura 12: Processo de refinamento do Código.



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020.

Na Figura 12 é apresentado o novo código que permitiu um salto de interpretação da superfície e possibilidade de composição do padrão. Já a Figura 13 apresenta o diagrama esquemático que demonstra os passos lógicos do modelo algorítmico produzido.

Figura 13: Diagrama esquemático do modelo de Grasshopper.



Fonte: Elaborado por Natália Queiroz, 2021.

4.3. Possíveis Cenários para Aplicação da Superfície

Para o desenvolvimento desta etapa, foi adotada como ferramenta criativa o “Atlas Mnemosyne” que permite, a partir de uma pesquisa visual imagética, construir conceitos e ampliar as dimensões de possibilidades de aplicação da superfície desenvolvida. Para Campos (2015, p.51) os painéis semânticos são utilizados como metodologia de pesquisa visual no campo do design, os quais se traduzem em conceitos subjetivos e inspirações para os projetos. O Atlas proposto, concebido por Aby Warburg, destoa dos painéis geralmente associados ao processo projetual em design, por estar ligado continuamente ao projeto. Nele, as imagens são pensadas, dispostas de modo a fazer interações e conexões para assim contar uma narrativa que será percebida, registrada e depois reorganizada para então gerar mais conceitos e inspirações. Trata-se de um processo não estático e continuamente alimentado por novas imagens (CAMPOS, 2015).

A Figura 14 apresenta um dos painéis gerados durante a pesquisa, nele foram dispostos múltiplos elementos como recortes de revistas, bordados, desenhos em papel quadriculado, o cartaz da exposição com foco nos tecidos de Rio Tinto, padronagens têxteis representadas em papel, bem como palavras-chave associadas ao tema do projeto. Ao lado do painel são apresentadas sínteses das formas extraídas do painel em forma de sketches. Na Figura 15 algumas das formas são aplicadas à superfície têxtil simulada no nível do fio.

Figura 14: Painel visual e sketches de formas



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020.

Figura 15: Formas síntese extraídas do painel visual.



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020

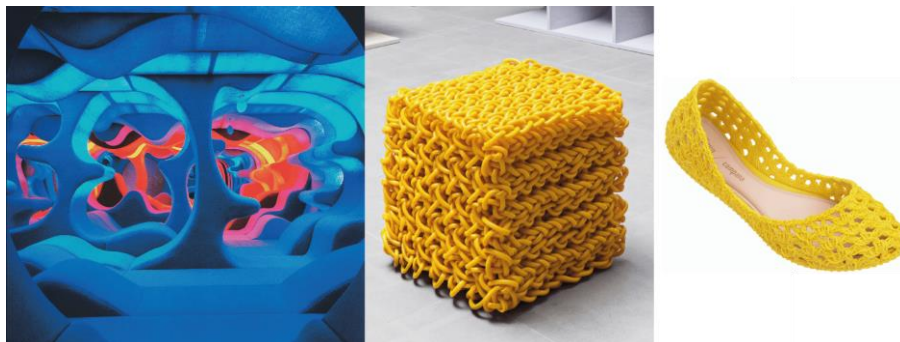
Para além disso, surge a necessidade de uma busca por projetos que discutam e explorem as aplicações dos têxteis e das suas características. Com isso, foram elencados três projetos em áreas distintas: Visiona 2 do designer Verner Panton onde os tecidos da Companhia química Bayer recobriam do chão ao teto de ambientes expositivos, contando ainda com iluminação distintas e vibrantes (VITRA DESIGN MUSEUM, 2014, tradução nossa); o mobiliário do designer coreano Kwangho Lee que a partir de técnicas para concepção de têxteis, como o crochê, desenvolve mobiliários utilizando canos e mangueiras maleáveis (POST SEOUL, 2015, tradução nossa); e por fim a colaboração entre o Estúdio Irmãos Campana e a empresa calçadista Melissa que resulta em um calçado que concilia características táteis e visuais da superfície do crochê (ESTÚDIO CAMPANA, 2020). A Figura 16 apresenta os três trabalhos mencionados.

Com a análise dos painéis visuais, das formas sínteses extraídas e dos projetos destacados, foram elencados três grupos de produtos que em princípio poderiam construir cenários de possibilidades para aplicação do modelo construído. São eles: os objetos para sentar; os objetos que iluminam; e os objetos para calçar.

A primeira proposta de cenário de aplicação (Figura 17) está direcionada aos objetos para sentar e as inspirações foram ocasionadas pelo trabalho do designer Kwangho Lee, a principal influência foi a utilização direta da estrutura têxtil. A primeira alternativa gerada, em amarelo, destaca a utilização do padrão Piquet (tela e sarja) em módulo único, sem a repetição variada e ordenada, aplicada diretamente no assento e no encosto. A segunda proposta, apresenta o objeto para sentar, que se configura como um elemento contínuo, sua proposta é ser interpretado como um objeto leve que poderia ser facilmente carregado de um canto a outro. Em seguida, na terceira alternativa gerada, é apresentado o objeto mais puro em

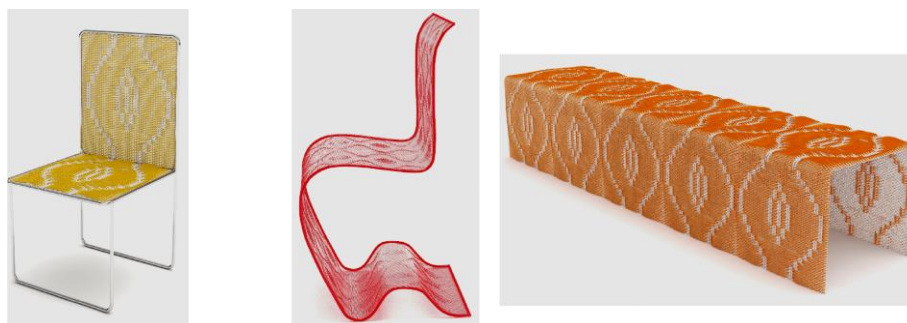
relação a utilização do modelo construído, este "banco" é construído a partir da replicação ordenada de do módulo.

Figura 16: Painel de projetos inspirados na superfície têxtil.



Fonte: Panton Design, Basel» Phantasy Landscapex, Visona 2, Imm Koln Mobelmesse/cologne furniture fair, 1970; Kwangho Lee(<http://www.kwangholee.com/kwangholee/html/leeum/leeum-4.html>) - Installation for lounge in leeum, 2015; Estúdio Campana (<http://campanas.com.br/fashion/melissa-fashion/>) - Crochet Collection, 2020.

Figura 17: Painel com alternativas de objetos para sentar.

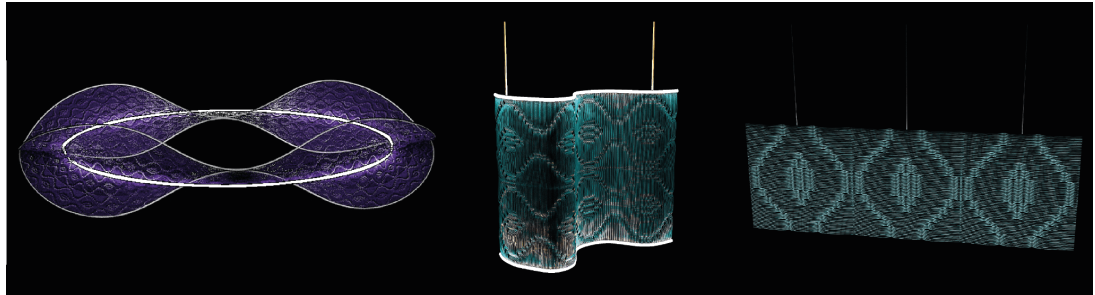


Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020.

A segunda proposta de cenário para aplicação está direcionada às inspirações ocasionadas pelo ambiente Visona 2, que utiliza os têxteis em todo o ambiente, desde o teto até as paredes e chão. Nessa proposta, a iluminação contida junto aos tecidos constrói um ambiente minuciosamente arquitetado que chama atenção para as formas sinuosas e onduladas. A Figura 18 apresenta três alternativas geradas como objetos que iluminam. A primeira proposta concentra foco de luz no centro da peça, a ideia é que esse produto seja utilizado como pendente para ambientes fechados. O segundo objeto proposto visa a utilização da iluminação nas extremidades do objeto, que por consequência iluminam o "tecido". A terceira alternativa, diferentemente das demais não apresenta formas orgânicas e sinuosas, a iluminação vem da parte posterior do objeto.

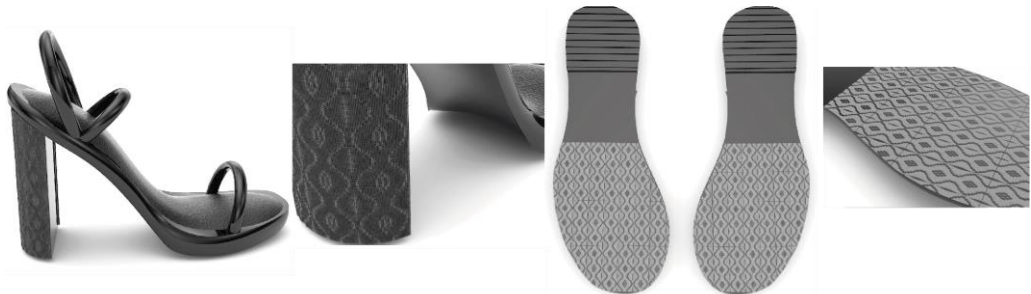
O terceiro cenário para utilização está voltado para aplicação em objetos para calçar, aqui, o projeto Melissa crochet desenvolvido pelo estúdio Campana em parceria com a fabricante de calçados Grendene norteou uma das propostas. Outra inspiração interessante é a utilização de texturas e superfícies que não estão em contato direto com o indivíduo, como os padrões que constituem as solas dos sapatos e sandálias, que carregam informações de relevo a fim de proporcionar maior segurança ao usuário durante a utilização. A Figura 19 apresenta as possibilidades.

Figura 18: Painel alternativas de objetos iluminados.



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020

Figura 19: Painel de alternativas de objetos para calçar.



Fonte: Elaborado por Rodrigo dos Santos Souza, 2020

As alternativas aqui apresentadas demonstram possíveis cenários para aplicação do modelo executado, estas experimentações em ambiente digital se beneficiaram das possibilidades de manipulação minuciosa oferecida pelo *Grasshopper* durante o processo de construção dos modelos e de todo arcabouço teórico/prático formulado em decorrência da utilização do GODP para gerir o projeto. No fim, também afirmam a variedade considerações que o rico patrimônio material da cidade-fábrica de Rio Tinto pode inspirar, considerando o potencial da identidade local que vem sendo perdida.

5. Considerações Finais

A produção industrial da Companhia de Tecidos Rio Tinto (CTRT) foi encerrada a pouco mais de 40 anos, e mesmo desempenhando papel tão significativo nacionalmente, o produto têxtil fruto de tantos esforços parece cair em um limbo de esquecimento que fica mais profundo à medida que os anos vão se acumulando.

Dito isso, o trabalho aqui apresentado discorreu sobre revisitar esse patrimônio material que faz parte da história do processo industrial brasileiro, bem como do próprio percurso histórico do design, considerando suas aproximações e distanciamentos frente às práticas industriais. O objetivo central foi fazer uma releitura de um desses padrões produzidos no auge da atuação da Companhia, o tecido Piquet, e o reinterpretar contemporaneamente, propondo novos cenários para aplicação. No fim, fica evidente que a abordagem de representação gráfica escolhida, a modelagem tridimensional parametrizada, possibilitou uma variedade considerável de proposição de cenários. Mudando os parâmetros, atrelados a repetição e orientação do módulo desenvolvido, conseguimos permear formas mais concretas e estáticas, bem como orgânicas e fluidas, o que consegue abarcar uma gama

variada de possibilidades de aplicações como se observou nas três categorias de produtos evidenciados.

As superfícies e a atividade projetual a estas atrelada, o design de superfícies, possui aspectos característicos passíveis de comunicação facilitada para com a modelagem parametrizada. Entretanto, além do que se observou aqui, ainda podem ser consideradas as possibilidades em volta da prototipagem e fabricação digital. Esse tipo de produção se beneficia das possibilidades de incremento e adaptação em cadeia para viabilizar modelos físicos mais precisos e alinhados aos objetivos dos projetos. Podemos destacar que essa etapa estaria condicionada ao momento implementação do GODP que prevê a avaliação dos produtos discutidos em cenários reais de utilização, perspectiva que não participa do escopo geral do projeto aqui evidenciado, mas são lacunas deixadas em aberto que suscitam considerações futuras envolvendo a intenção de materializar essas superfícies e observar como são comunicadas e transmitidas as informações visuais e táteis destes elementos.

No fim, a integração aqui estabelecida, exploração de tecnologias contemporâneas e observação de uma produção industrial que carrega parcelas de uma identidade local/tradicional, permitiu permear campos variados do design, seja na pesquisa de literatura, para entender a fundo as variáveis discutidas, seja na realização de atividade de cunho prático, tentando observar detalhadamente como as estruturas do produto se comportam, resultando até mesmo em uma produção artesanal. Esse tipo de interação e multiplicidade de áreas dentro de um projeto evidencia o design contemporâneo, que não está mais focado na simples reprodutibilidade e disseminação massiva de um artefato, e sim, na construção de narrativas e subjetividades que enriquecem o produto. Essa produção contemporânea considera que o percurso atrelado ao desenvolvimento de um artefato contribui para o seu êxito, seja mercadológico ou emocional. Observando a problemática em voga, o esquecimento e a falta de discussão, podemos considerar que a visualização dessas primeiras propostas pode inspirar novos projetos e tornar o assunto minimamente mais discutido.

Referências

BORATTO, Mariana Araujo Laranjeira. **Design de superfície e complexidade**: investigação do design de padrões generativos e o uso de algoritmos computacionais. 103 f. Dissertação. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Programa de pós-graduação em design. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, 2019.

CAMPOS, Daniela Queiroz. Atlas Mnemosyne uma nova proposta para a pesquisa visual. **Educação Gráfica**. Bauru. Ano 2015 - V.19 – N 02.

CIRIO, Gabriel; LOPEZ-MORENO, Jorge; OTADUY, Miguel A. Yarn-level cloth simulation with sliding persistent contacts. **IEEE transactions on visualization and computer graphics**, v. 23, n. 2, p. 1152-1162, 2016.

CIRIO, Gabriel et al. Yarn-level simulation of woven cloth. **ACM Transactions on Graphics (TOG)**, v. 33, n. 6, p. 1-11, 2014.

ESTÚDIO CAMPANA. **Crochet Collection**. 2020. Disponível em: <http://campanas.com.br/fashion/melissa-fashion/>. Acesso em: 08/07/2020.

ESCOLA SENAI FRANCISCO MATARAZZO. **SENAI Mix Design**: Manual Técnico, Têxtil e Vestuário - Tecelagem. V. 4. Escola SENAI “Francisco Matarazzo”. São Paulo. 2016. Disponível em: https://issuu.com/senaitextilvestuario/docs/manual04_tecelagem. Acesso em: 10.08.2020

FRAZÃO, Sthephany de Oliveira; GICO, Myrella Barbosa Dantas; LEHMKUHL, Luciene; PEREIRA, Matheus Constantino; SALVADOR, Francisca Emanuella; SILVA, Lígia Emanuele da; SILVA, Maria Viviane Sousa; SILVA, Jeferson Luiz Braz da; SOUZA, Rodrigo dos Santos. A cidade-fábrica de Rio Tinto nos projetos de pesquisa em design. In: BRITO, Louise; SILVA, Marivaldo; ACIOLY, Angélica (orgs.). **O design na prática**: vivências em pesquisas aplicadas. Rio Tinto – PB, 2021, pp.193-209. ISBN: 978-65-994105-2-9.

FREITAS, R. O. T. **Design de superfície**: ações comunicacionais táteis nos processos de criação. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUNN, P.; CORREIA, T. B. **Núcleos autárquicos e fechados**. In: PANET, A. et al. Rio Tinto: estrutura urbana, trabalho e cotidiano. João Pessoa: Unipê Editora, 2002.

KALDOR, Jonathan M.; JAMES, Doug L.; MARSCHNER, Steve. Simulating knitted cloth at the yarn level. In: **ACM SIGGRAPH 2008 papers**. 2008. p. 1-9.

KHABAZI, Z. **Generative Algorithms**: Using Grasshopper. Morphogenesis education, 2012.

LEACH, N. Parametrics Explained. **Next Generation Building**, v. 1, n. 1, p. 33-42, 2014. ISSN 2213-4425.

LEAF, Jonathan Christian. **Interactive simulation and design of yarn-level cloth patterns**. 101 f. Tese para obtenção do título de PhD. Departamento de Engenharia Elétrica. Universidade Stanford, Califórnia, 2019.

LOBACH, B. **Design Industrial**: Bases para a configuração de produtos industriais. 1. ed. São Paulo: Blucher. 2001.

MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz. **GODP - Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos**: Uma metodologia de Design Centrado no Usuário. Florianópolis: Ngd/ Ufsc, 2016. Disponível em: <www.ngd.ufsc.br>. Acesso em: 15 jul. 2019.

PANET, Amélia et al. **Rio Tinto**: estrutura urbana, trabalho e cotidiano. 1. ed. UNIPÊ Editora, João Pessoa-PB, 2002.

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos**: História, Tramas, tipos e usos. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2013.

POST SEOUL. **Kwangho Lee - Interview**. 2015. Disponível em: <http://www.postseoul.com/people/kwangho-lee/category/3>. Acesso em: 08/07/2020.

QUEIROZ, Natália. **Artefatos Geradores de Microclima**: biomimética, parametrização e prototipagem rápida na busca por soluções bioclimáticas para clima quente e úmido. 2015.

137 f. Dissertação. Centro de Artes e Comunicação. Pós-graduação em Design. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

RINALDI, R. M.; MENEZES, M. S. . Programas Gráficos Como Suporte ao Design de Superfícies Representativas. **Educação Gráfica** (UNESP.Bauru), v. 13, p. 4-18, 2009.

RINALDI, R. M.. Superfícies Relacionais Receptivas: possibilidades configurativas. **REVISTA EDUCAÇÃO GRÁFICA**, v. 22, p. 64-77, 2018.

SANTOS, A. **Seleção do método de pesquisa**: guia para pós graduados em design e áreas afins.1.ed. Curitiba: Editora Insight. 2018.

SCHWARTZ, Ada Raquel Doederlein. **Design de superfície**: por uma visão projetual geométrica e tridimensional 2016 f. Dissertação. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Programa de pós-graduação em design. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, 2008.

SENAI CETIQT. **Corrida do Conhecimento**: Tecido Plano. 1. ed. Rio de Janeiro: SENAI CETIQT. 2008.

SILVA, Ligia Emanuele da. **Design na fábrica da Companhia de Tecidos Rio Tinto**: coleta de dados em periódicos e tratamento de imagens. Universidade Federal da Paraíba. 2017. 16p. Relatório de Iniciação Científica voluntário. PIVIC (Vigência 2016-2017).

SOUZA, Rodrigo dos Santos. **Tecido Piquet**: Uma releitura algorítmica paramétrica. 70 p. Trabalho de conclusão de curso. Centro de Ciências Aplicadas e Educação. Departamento de Design. Universidade Federal da Paraíba - Rio Tinto, 2020.

TEDESCHI, A. **AAD, Algorithms-aided Design**: Parametric Strategies Using Grasshopper. 1. Ed. Brienza: Le Penseur. 2014.

VITRA DESIGN MUSEUM. **Visiona 1970 Revisiting the Future 07.02. – 01.06.2014**.2014.Disponível em:<https://www.design-museum.de/en/exhibitions/detailpages/visiona.html>. Acesso em: 08/07/2020.

ZHENG, Peixiao; JIANG, Gaoming. Modeling and realization for visual simulation of circular knitting transfer-jacquard fabric. **Textile Research Journal**, p. 0040517521994497, 2021.