

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - **USP**
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - **FAU**
CAROLINA CORRÊA ARAÚJO

Texturas tridimensionais

poliméricas aplicadas à superfície de produtos
do cotidiano utilizados com preensão palmar:
diretrizes de projeto

São Paulo
2024

CAROLINA CORRÊA ARAÚJO

Texturas tridimensionais poliméricas aplicadas à superfície de produtos do cotidiano utilizados com preensão palmar: **diretrizes de projeto**

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura, Urbanismo da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestra em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Design.

Área de concentração: Design

Orientadora: Profa. Dra. Cyntia Santos Malaguti de Sousa

Versão Corrigida

EXEMPLAR REVISADO E ALTERADO EM RELAÇÃO À VERSÃO ORIGINAL, SOB RESPONSABILIDADE DA AUTORA E ANUÊNCIA DA ORIENTADORA. A versão original, em formato digital, ficará arquivada na Biblioteca da Faculdade.
São Paulo, 20 de maio de 2024

São Paulo
2024

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

carol.desenho@gmail.com

Catálogo na Publicação
Serviço Técnico de Biblioteca
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Araujo, Carolina Corrêa

Texturas tridimensionais poliméricas aplicadas à superfície de produtos do cotidiano utilizados com preensão palmar: Diretrizes de projeto / Carolina Corrêa Araujo; orientadora Cyntia Santos Malaguti de Sousa. - São Paulo, 2024.

249.

Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Design.

1. Design. 2. Texturas. 3. Funcionalidade. 4. Produto. 5. Superfície. 6. Polímeros. I. Sousa, Cyntia Santos Malaguti de, orient. II. Título.

À minha mãe, por ser um exemplo de
determinação e generosidade em vida; e ao meu
amado noivo, por ser meu companheiro incansável
em todos os desafios, trazendo luz a cada dia da
minha jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente aos familiares e amigos que estiveram ao meu lado ao longo desses anos de esforço.

Ao professor Luís Cláudio Portugal, pelo encorajamento à minha entrada na academia e pelo suporte na concepção inicial deste projeto.

Aos amigos e colaboradores do Instituto SENAI de Inovação – Manufatura Avançada – Escola Suíço Brasileira “Paulo Ernesto Tolle”, e Instituto SENAI de Tecnologia – Mecatrônica – “Armando de Arruda Pereira” pelo valioso apoio dado a esta pesquisa.

À minha querida orientadora e amiga Cyntia Malaguti de Sousa, que esteve ao meu lado durante todo o percurso, oferecendo apoio e clareza aos meus pensamentos até o desfecho desta pesquisa de mestrado.

À FAUUSP e seus professores, meu profundo agradecimento pelo acolhimento e pela contribuição essencial para a construção da minha formação como pesquisadora.

Texturas tridimensionais poliméricas aplicadas à superfície de produtos do cotidiano utilizados com preensão palmar: **diretrizes de projeto**

Resumo

No universo das texturas aplicadas a produtos, as tridimensionais se destacam por sua notória interação com os usuários, que as percebem pela visão e pelo tato. Seu desenvolvimento compõe o campo de atuação do design de produtos. Ao projetar texturas tridimensionais, o designer procura atender a requisitos que contemplam não apenas as funções práticas, mas também estéticas e simbólicas do objeto. Assim, esta pesquisa busca contribuir com diretrizes de projeto voltadas ao design de superfície por meio do desenvolvimento de uma sistematização de modalidades de textura- aplicadas a produtos utilizados com preensão tátil manual - idealizadas em relação aos parâmetros: características constitutivas de textura, classe de polímeros e categoria de produtos, explorando ainda eventuais correlações funcionais, morfológicas, semânticas e sensoriais cognitivas. Para tanto, este estudo apoiou-se nas teorias de práticas do design de superfície, projeto de produto em design, ergonomia e percepção sensorial. Esta pesquisa qualitativa e exploratória de reconhecimento, envolve a pesquisa bibliográfica; a pesquisa netnográfica – para seleção dos produtos e identificação das categorias a serem analisadas, além da observação de uso e perfil do público, o mapeamento e interpretação das texturas tridimensionais selecionadas; a identificação de material no qual as texturas estão inseridas e, a condução de entrevistas semiestruturadas com dezesseis participantes para compreensão dos aspectos subjetivos ligados à percepção tátil e visual das texturas tridimensionais. Como resultado, um conjunto de dez objetos pertencentes a duas categorias de produtos de uso cotidiano, nos quais a interação com texturas tridimensionais se dá por meio da preensão palmar – artefatos de trabalho (escovas de alisamento de cabelos) e artefatos esportivos (manoplas de bicicletas) – foi analisado em maior detalhe. Foram identificados treze modelos diferentes de texturas tridimensionais e notáveis informações sobre como suas dimensões, formas, alturas, arranjos e densidades interferem nas qualidades funcionais do objeto e na percepção dos indivíduos. Como contribuição teórica e prática da pesquisa, apresentou-se um conjunto de recomendações iniciais, diretrizes de projeto, a serem utilizadas como material consultivo para designers/projetistas junto ao catálogo de texturas tridimensionais que detalha os elementos constitutivos da textura para direcionar aqueles que buscam desenvolver novos produtos com texturas tridimensionais aplicadas. Ao fim, constatou-se a abrangência do campo ao verificar a enorme gama de categorias de produtos - com outros tipos de interação sensorial além do tátil manual – que podem ser exploradas, dando destaque para o campo da saúde e do bem-estar para estudos futuros.

Palavras-chave: design; texturas; funcionalidade; produtos; superfície; polímeros.

Three-dimensional polymeric textures applied to the surface of everyday products used with handgrip: **design guidelines**

Abstract

In the realm of textures applied to products, three-dimensional textures stand out for their notable interaction with users, who perceive them through both vision and touch. Their development is an integral part of the product design field. When designing three-dimensional textures, designers aim to meet requirements that encompass not only practical functions but also aesthetic and symbolic aspects of the object. Thus, this research aims to contribute to design guidelines focused on surface design by developing a systematization of texture modalities applied to products used with manual tactile grip - conceived with respect to parameters such as texture constituent characteristics, polymer class, and product category, while also exploring potential functional, morphological, semantic, and sensory-cognitive correlations. To achieve this, the study drew upon theories of surface design practices, product design, ergonomics, and sensory perception. This qualitative and exploratory recognition study involved bibliographic research, netnographic research - for product selection and identification of categories to be analyzed, along with observation of usage and audience profile - mapping and interpretation of selected three-dimensional textures, identification of the material in which the textures are embedded, and conducting semi-structured interviews with sixteen participants to understand the subjective aspects related to the tactile and visual perception of three-dimensional textures. As a result, a set of ten objects belonging to two categories of everyday products, in which interaction with three-dimensional textures occurs through palm grip - work artifacts (hair straightening brushes) and sports artifacts (bicycle grips) - was analyzed in greater detail. Thirteen different models of three-dimensional textures were identified, along with significant information on how their dimensions, shapes, heights, arrangements, and densities interfere with the functional qualities of the object and individuals' perception. As a theoretical and practical contribution of the research, a set of initial recommendations and design guidelines were presented to be used as consultative material for designers/engineers alongside a catalog of three-dimensional textures detailing the constituent elements of texture to guide those seeking to develop new products with applied three-dimensional textures. Finally, the scope of the field was observed, indicating the vast range of product categories - with other types of sensory interaction besides manual tactile - that can be explored, with particular emphasis on the field of health and wellness for future studies.

Keywords: Design; textures; functionality; products; surface; polymers.

FIGURAS

Figura 1: Acepções da palavra “textura”, quando aplicada a objetos	16
Figura 2: Estudos de arranjo e densidade de uma textura.....	17
Figura 3 : Visão geral da estrutura do projeto	29
Figura 4: Três esferas de abordagem da superfície.....	33
Figura 5: Exemplos da definição de superfície-envoltório	34
Figura 6: Relação de elementos estruturais do design de superfície	35
Figura 7: Tipos de sistema de repetição modular.....	37
Figura 8: Rapports mais utilizados	37
Figura 9: Malhas dos multimódulos	38
Figura 10: Copo da empresa Bodum.....	40
Figura 11: Funções das texturas tridimensionais.....	43
Figura 12: Parâmetros táteis e qualidades mensuráveis	45
Figura 13: Texturas tridimensionais no campo da decoração	46
Figura 14: Processo criativo de desenvolvimento das texturas.....	47
Figura 15: Joystick DualSense, da empresa japonesa Sony.....	48
Figura 16: Símbolos da empresa Playstation (A) e tipos de manejo (B)	49
Figura 17: Alturas das texturas no joystick	50
Figura 18: Processo de criação de texturas tridimensionais idealizadas aplicadas a produtos em software Rhinoceros.....	53
Figura 19: Processo produtivo do maquinário da GF.....	59
Figura 20: Estudo de texturas idealizadas.....	60
Figura 21: Texturização química em moldes para injeção de solados	60
Figura 22: Hierarquia das necessidades dos consumidores.....	62
Figura 23: Homúnculo de Penfield.....	65
Figura 24: Regiões do corpo e concentração de receptores.....	66
Figura 25: Arquitetura e topografia da mão.....	67
Figura 26: Localização dos receptores cutâneos mais superficiais	68
Figura 27: Tipos de preensão palmar	73
Figura 28: Fluxograma da pesquisa netnográfica.....	80
Figura 29: Exemplo de captação de informações de uma textura em objeto	82
Figura 30: Equipamento de caracterização de materiais.....	84
Figura 31: Amostras no software SolidWorks	86
Figura 32: Erros de impressão.....	87

Figura 33: Impressora 3D de tecnologia LCD/SLA.....	87
Figura 34: Processo de impressão 3D.....	89
Figura 35: Escovas de cabelo elegidas pela netnografia - brasileiras e estrangeira	96
Figura 36: Manoplas de bicicletas elegidas pela netnografia - brasileira e estrangeiras....	97
Figura 37: Ficha das características constitutivas das texturas	99
Figura 38: Ficha das características constitutivas das texturas tridimensionais	100
Figura 39: Material do objeto exemplar – Escova.....	102
Figura 40: Material da resina utilizada para criação de amostras	103
Figura 41: Material do objeto exemplar - manopla	104
Figura 42: Categoria 1 Amostras e objeto exemplar.....	105
Figura 43: Categoria 2 - Amostras e objeto exemplar	106
Figura 44: Medidas da mão.....	107
Figura 45: Amostras D (escova) e E (manopla).....	118
Figura 46: Amostras D e B	120
Figura 47: Indicação por diferentes cores, de áreas da mão utilizadas e seção correspondente das manoplas, de acordo com os fornecedores	123
Figura 48: Amostras C e E.....	126
Figura 49: Banner de produtos.....	127
Figura 50: Amostra B (escova) e C (manopla)	128
Figura 51: Mouses com texturas vazadas.....	130
Figura 52: Modelos de texturas identificados nos dez objetos analisados	132
Figura 53: Textura de “Diamante”.....	133
Figura 54: Malha da amostra B.....	134
Figura 55: Malha da amostra D.....	135
Figura 56: Manoplas E	135
Figura 57: Amostras das escovas de alisamento de cabelos.....	146
Figura 58 : Amostras das manoplas de bicicleta.	147
Figura 59: Produto DualSense – Sujeiras e texturas.....	149
Figura 60 – Efeitos que exploram tridimensionalidade das texturas.....	151
Figura 61: Mouse e garrafa com texturas	152
Figura 62: Qualidade de acabamentos por impressão 3D	156

TABELAS

Tabela 1: Dimensionamento das texturas	38
Tabela 2: Componentes químicos da resina 3DLab - flexível	88
Tabela 3: Lista de áreas mais ocupadas por empreendedores homens	124

QUADROS

Quadro 1: Funções das texturas tridimensionais.....	41
Quadro 2: Classificação dos materiais	54
Quadro 3: Relações entre materiais poliméricos, processos de fabricação e qualidade das texturas tridimensionais criadas.....	57
Quadro 4: Classificação do manejo	71
Quadro 5: Aspectos investigados nesta pesquisa e ferramentas utilizadas	76
Quadro 6: Lógica de organização de dados.....	92
Quadro 7: Lista detalhada de vídeos selecionados para análise.....	94
Quadro 8: Escovas de alisamento de cabelos e manoplas	101
Quadro 9: Percepções sobre a amostra D (escovas).	120
Quadro 10: Percepções de desconforto e segurança	122
Quadro 11: Falas dos entrevistados sobre a criatividade.....	127
Quadro 12: Falas dos entrevistados sobre a criatividade tátil	129
Quadro 13: Falas sobre os incômodos causados pela textura	130
Quadro 14: Benefícios das texturas.....	137
Quadro 15: Falas sobre a experiência de uso.....	138
Quadro 16: Falas sobre a memória de texturas.....	141
Quadro 17: Resumo das diretrizes de projeto discutidas no capítulo 4.2.....	145

GRÁFICOS

Gráfico 1: Aspectos subjetivos ligados à função -sentido da visão escovas de cabelo ..	109
Gráfico 2: Aspectos subjetivos ligados à função - sentido da visão manoplas	111
Gráfico 3: Favorita - Escovas de alisamento de cabelo - Amostra C	112
Gráfico 4: Favorita - Manoplas de bicicleta - Amostra D.....	113
Gráfico 5: Percentual de alteração de respostas da etapa 2 para etapa 3 - entrevistas...	114

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Caracterização da pesquisa	15
1.2	Questão fundamental	20
1.3	Objetivo geral.....	20
1.3.1	Objetivos específicos.....	21
1.4	Justificativa.....	22
1.5	Definição dos principais termos da pesquisa	23
1.6	Delimitação da pesquisa	26
1.7	Estrutura da dissertação	27
1.8	Eticidade da pesquisa:.....	28
2	REFERENCIAL TEÓRICO	30
2.1	O campo do design de superfícies na práxis do design de produtos - um olhar ampliado	31
2.1.1	Conceitos e definições	31
2.1.1.1	Da bidimensionalidade à tridimensionalidade	35
2.1.2	As funcionalidades das texturas tridimensionais aplicadas a produtos	39
2.1.3	Um olhar sobre o design de superfícies no mercado atual	45
2.2	As fases do projeto até a produção de produtos com texturas tridimensionais aplicadas	50
2.2.1	Projeto e desenvolvimento de produtos e texturas tridimensionais.....	50
2.2.2	Materiais poliméricos e processos produtivos	54
2.2.2.1	Texturização de moldes de fabricação	58
2.3	Interação sensorial: compreendendo a exploração dos sentidos sensoriais no desenvolvimento de produtos com texturas tridimensionais aplicadas.....	62
2.3.1	As necessidades do consumidor.....	62
2.3.2	Percepção e os processos de interpretação das informações.....	63
2.3.3	A mecânica de funcionamento do sentido do tato.....	65
2.3.4	Aspectos ergonômicos ligados aos sentidos sensoriais do tato.....	68
2.3.4.1	Aspectos ergonômicos ligados ao manejo.....	70
2.3.4.2	Interação tátil manual por preensão palmar	72
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	75
3.1	Revisão de literatura	77
3.2	Seleção de produtos.....	78
3.2.1	Pesquisa netnográfica	78

3.3	Elementos constitutivos da textura tridimensional	81
3.4	Classe de polímeros das texturas.....	83
3.5	Criação das amostras	85
3.6	Planejamento das entrevistas.....	89
3.6.1	Roteiro das entrevistas	91

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....92

4.1	Resultados.....	93
4.1.1	Aspectos objetivos:.....	93
4.1.1.1	Identificação dos produtos.....	93
4.1.2	Características constitutivas das texturas tridimensionais e materiais utilizados.....	98
4.1.2	Reconhecimento dos aspectos subjetivos	104
4.1.2.1	Criação e apresentação das amostras.....	104
4.1.3	Análise dos dados	115
4.2	Discussão	117
4.2.1	Função prática do objeto e sua influência no planejamento da morfologia das texturas tridimensionais	117
4.2.1.1	Percepção de controle e precisão.....	121
4.2.1.2	Posicionamento, antropometria e limpeza	122
4.2.2	Aspectos ligados à composição gráfica do padrão de texturas tridimensionais.....	126
4.2.2.1	Criatividade e diversidade de elementos compositivos	126
4.2.3	Aspectos ligados à experiência de uso do produto com texturas.....	136
4.2.3.1	Valorização do produto	136
4.2.3.2	Expectativa versus interação entre textura-usuário- objeto	137
4.2.3.3	Memórias como experiência	140
4.2.4	Aspectos ligados à materialidade das texturas tridimensionais.....	142
4.2.5	Diretrizes de projeto	144

5 DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....159

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....161

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....165

APÊNDICES.....175

Apêndice 1- Catálogo de texturas tridimensionais poliméricas aplicadas à superfície de produtos do cotidiano utilizados com preensão palmar: diretrizes de projeto	176
Apêndice 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	196
Apêndice 3 - Roteiro de entrevistas aprovado pelo CEP	198

Apêndice 4 - artigo publicado na revista *Diálogo com Economia Criativa*199

ANEXOS226

Anexo 1 - Ficha FISQP da resina utilizada para impressão das amostras227

Anexo 2 - Ficha FISQP da resina original anycubic239

1 INTRODUÇÃO

1.1 Caracterização da pesquisa

Na busca pela criação de produtos cada vez mais adequados, Baxter (2001) define que o sucesso do processo de desenvolvimento de produto se deve à construção de parâmetros bem definidos antes mesmo de se iniciar a atividade projetiva. O estudo e a aplicação dos conceitos da ergonomia corroboram a adequação dos objetos aos seres humanos, mantendo, sobretudo, a segurança, o conforto e a eficácia operacional (Gomes, 2010). Além disso, na atualidade, a experiência de uso (Schifferstein; Hekkert, 2011) se tornou fundamental para o desempenho do produto e da empresa no mercado, o que levou à incorporação de procedimentos para interação com o usuário ainda durante a fase de projeto, ou numa fase de lançamento piloto para avaliação e correção de inadequações. Nesse contexto, a exploração dos sentidos sensoriais tornou-se também um fator importante a ser considerado preliminarmente no projeto, na busca por se compreender como podem ser criadas experiências amplificadas de uso, ou seja, trabalhar as interfaces (ou pontes) de interação.

A interface permite explicar a diferença entre engenharia e design. [...], ambos são disciplinas projetuais. O design visa aos fenômenos de uso e da funcionalidade de uso. No centro de seu interesse se encontra a eficiência sociocultural na vida cotidiana (Bonsiepe, 1997, p. 17).

Sobre os sentidos, entendemos que o tato é o responsável pela percepção do toque, estando relacionado, portanto, com a forma como sentimos o mundo em nossa volta. A pele, órgão que reveste nosso corpo, é rica em receptores táteis, exercendo importante papel sensorial. Ela permite interagir com o meio e distinguir objetos, mesmo sem os ver (Haines, 2006). Pela visão e – especialmente – pelo tato, as texturas tridimensionais se destacam pela notória interação com os usuários. Fazem parte do cotidiano das pessoas, residindo nas superfícies da maioria dos objetos que nos rodeiam.

No que se refere à definição da palavra “textura”, Fiorani, Pássaro e Del Curto (2019) a descrevem como uma superfície dotada de elementos distintos como sinais gráficos, gravuras e relevos que podem ser classificados como suaves, superficiais ou profundos. Texturas suaves têm apenas aplicação em 2D e são percebidas pela visão, sendo chamadas de bidimensionais. As texturas superficiais profundas, por outro lado, podem ser detectadas visualmente e tatilmente e, por isso, são chamadas de texturas tridimensionais. Podem ser classificadas como figuras geométricas exatas (Munari, 1997) ou ainda como geométricas e funcionais, segundo Lóss e Jansen (2015).

De acordo com Manzini (1993), as texturas podem ter natureza imitadora, simulando outros materiais como couro, têxteis ou mesmo elementos naturais, como folhas e flores (Figura 1 - A e B), e ainda podem funcionar como segunda pele para os objetos, o que usualmente acontece no ramo moveleiro, no caso da laminação de diversos materiais e cores para mesas, armários e cadeiras (Figura 1 - C). Além disso, a textura também pode surgir por consequência de processos industriais, como peças retiradas do processo de fundição, por exemplo, que apresentam a superfície irregular, de elevada rugosidade (Figura 1 - D). Para alguns autores, essa rugosidade aparente é considerada a textura em si, devido à sensação tátil que provoca. Porém, Fiorani, Pássaro e Del Curto citam que essa “aparência” é uma das partes constituintes da formação da textura, não sendo sinônimo dela: “A propriedade de um material ligada a obtenção de textura é a rugosidade [...] é uma propriedade da superfície de um corpo devido às irregularidades” (Fiorani; Pássaro; Del Curto, 2019, p. 140).

Figura 1: Acepções da palavra “textura”, quando aplicada a objetos

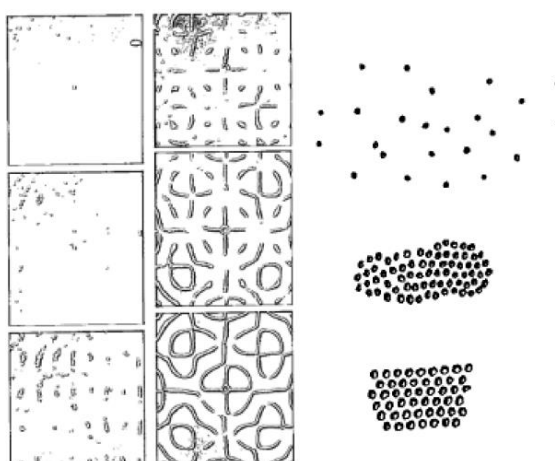


Fontes: A: Textura realizada por meio de processo produtivo (Taiúva, 2013). B: Textura de natureza imitadora, simulando o mármore (Crescer Decor, 2020). C: Textura que simula um tipo de couro (Melissa, 2020). D: Textura usada como revestimento de móvel (Duarte, 2014).

Para este estudo, dedicamo-nos a observar e a dar destaque às texturas tridimensionais idealizadas, cuja acepção é diferente das apresentadas no parágrafo anterior. As texturas tridimensionais idealizadas são aquelas que passam por um processo de criação com interferência do designer ou projetista em seus detalhes e elementos constitutivos da morfologia da textura, tais como: o motivo gráfico; o módulo ou unidade mínima repetível constitutiva do conjunto da superfície texturizada; o arranjo (malha); e a densidade (o número de repetições dentro de uma mesma área analisada). Assim, a situação em que essas texturas ocorrem estão, de fato, ligadas a uma determinada intenção projetual.

Munari (1997) infere sobre como os elementos constitutivos de uma textura bidimensional podem variar, tornando-se não uniformes. Seus estudos (Figura 2) são tidos como experimentais e observam osciladores de cristal em uma chapa metálica, que se movimentam por meio de vibrações. Com essa abordagem aqui levantada desejamos apresentar como, utilizando apenas as variáveis de arranjo e densidade (elementos constitutivos da textura tridimensional idealizada), é possível se modificar por completo a construção visual e de percepção da textura, desencadeando um leque enorme de possibilidades distintas a partir da alteração de um elemento constitutivo da textura bidimensional ou tridimensional.

Figura 2: Estudos de arranjo e densidade de uma textura



Fonte: Variações de densidade de partículas (Munari, 1997).

O design de superfícies é a atividade responsável por projetar a camada que envolve ou configura os artefatos, ou seja, as superfícies. Segundo Schwartz (2008),

a atividade projetual desse campo atribui não somente características estéticas, semânticas e práticas (funcionais e estruturais), mas principalmente – por meio de texturas visuais, táteis e relevos – amplia interações sensório-cognitivas entre o sujeito e o objeto onde é aplicada.

A importância do design de superfícies estende-se do campo dos produtos ao design gráfico e à moda, melhorando a experiência do usuário em diversos aspectos. No design de produtos, as texturas tridimensionais, segundo Falcão (2015), aplicadas às superfícies de objetos – como pedais, botões, copos e talheres – preenchem funções como: induzir utilização intuitiva; conferir propriedade antiderrapante; aumentar o desempenho nas atividades manuais; e, segundo Lóss e Jansen (2015), evitar riscos (vandalismos); conferir resistência estrutural a matérias; e até interferir na dissipação de calor, luz e som.

Projetar com foco no usuário envolve analisar a interação que este terá com o produto. Na atualidade, as interações com os produtos abrem espaço ainda para as relações afetivas, que se desdobram em sensações e percepções captadas do mundo externo pelos nossos sentidos sensoriais e interpretadas pelo nosso “eu” interior (personalidade, repertório, memória etc.). Dessa forma, para desenvolvimento de novos projetos, tendo em vista a melhoria da interação entre objeto e usuário, tornou-se fundamental observar e relacionar como se dá a integração dos aspectos objetivos (mensuráveis) do produto, com os subjetivos (sensação e percepção).

Para atender às necessidades dos usuários, o designer deve considerar não apenas os aspectos funcionais, mas também os morfológicos, semânticos e sensório-cognitivos no desenvolvimento de produtos. De acordo com Löbach (2001), todos esses elementos mencionados anteriormente são componentes da funcionalidade dos produtos, os quais podem ser categorizados de três maneiras: (1) função prática, que visa satisfazer as necessidades fundamentais ou fisiológicas do usuário; (2) função estética, relacionada aos aspectos psicológicos e sensoriais manifestados durante o uso do produto; (3) função simbólica, determinada pelos aspectos sociais do uso e conectada às experiências e percepções vivenciadas (memória). Portanto, ao compreender as diversas funcionalidades possíveis em um

produto, torna-se evidente que as texturas tridimensionais são ferramentas importantes de criação, pois podem contribuir para todas as funções mencionadas, dependendo da intenção projetual do designer.

Apesar das texturas tridimensionais serem aplicadas em diferentes materiais, optamos por analisá-las quando produzidas em materiais poliméricos, visto que a ocorrência delas nesses materiais é intensa e tratam-se, em geral, de produtos fabricados em larga escala, o que potencializa muito seu impacto, do ponto de vista do público atingido, seja ele positivo ou negativo. Isso se deve ao fato de que a maioria dos processos industriais de obtenção de produtos plásticos (tais como sopro injetado, sopro extrudado, injeção reativa, moldagem por *casting* e termoformagem) são destinados à produção em larga escala e podem ter suas ferramentas facilmente texturizadas (Silva; Roese; Kindlein Júnior, 2009).

Admitindo, então, que o desenvolvimento de texturas tridimensionais idealizadas compõe o campo de atuação da prática do *design* de produtos e impacta na experiência dos usuários, torna-se importante pesquisar o caráter dessas na superfície dos objetos, para gerar conhecimento a respeito de seus aspectos objetivos e subjetivos, e de suas implicações no referido campo. Assim, esta pesquisa se dedica a investigá-las em face de dez produtos do cotidiano, dentro de categorias de produtos (ambientes de uso diferentes) com superfícies texturizadas em material polimérico, em especial produtos cujas superfícies sejam percebidas como críticas para sua funcionalidade, tais como escova de dentes, manoplas de veículos, mouses, talheres e ferramentas.

Por fim, este estudo busca iluminar um conteúdo importante aos profissionais de *design* atuantes no mercado (ou outros interessados pelo tema), fornecendo acesso facilitado à informação e, de certa maneira, estabelecendo determinados padrões de entendimento que podem apoiar o projeto e desenvolvimento de novos produtos no campo do *design* e, ainda, servir como fonte de dados para futuros estudos focados na possibilidade de utilização das texturas tridimensionais para tornar os produtos do dia a dia cada vez mais completos (interação ampliada).

1.2 Questão fundamental

Que **aspectos importantes**¹ emergem de uma pesquisa qualitativa exploratória de reconhecimento de diferentes ocorrências de **texturas tridimensionais**² produzidas em materiais poliméricos, em face de dez **produtos do cotidiano**³, buscando desenvolver uma estrutura para sistematização de modalidades de texturas e eventuais correlações funcionais, morfológicas, semânticas e sensório-cognitivas, de acordo com os seguintes parâmetros: **características constitutivas da textura**⁴, classes de polímeros e categorias de produto?

¹Os aspectos relevantes podem ser categorizados em duas classes distintas:

- Aspectos objetivos: São mensuráveis e incluem as características constitutivas da textura e do material polimérico.
- Aspectos subjetivos: Não são facilmente quantificáveis e estão relacionados à percepção visual e tátil.

² São texturas propositalmente integradas ao projeto e não inerentes a processos industriais.

³ Devem ser produtos utilizados por interação tátil manual com o usuário, e que possuam superfícies texturizadas que sejam críticas para seu uso, tais como: escovas e secadores de cabelos, volantes, manoplas, “mouses”, talheres, ferramentas manuais e equipamentos esportivos.

⁴ Características constitutivas da textura são: motivo gráfico, módulo ou *rapport*, arranjo ou malha e densidade.

1.3 Objetivo geral

Contribuir com a definição de diretrizes de projeto voltadas ao design de superfície por meio do **desenvolvimento de uma estrutura para sistematização** de modalidades de texturas tridimensionais aplicadas a produtos que possuem interação tátil manual com o usuário e idealizadas a partir dos parâmetros: características constitutivas da textura (tais como motivo gráfico, módulo ou *rapport*, arranjo ou malha e densidade), classe de material polimérico e categoria de

produto. Como parte do processo de desenvolvimento será verificada a existência de eventuais correlações entre tais parâmetros e as dimensões funcionais, morfológicas, semânticas e sensório-cognitivas de tais produtos.

1.3.1 Objetivos específicos

- Levantar e identificar dez objetos do cotidiano dentro de duas categorias de produtos, dotados de superfícies texturizadas aplicadas em materiais poliméricos (propositalmente integradas ao projeto e não inerentes a processos industriais), objetos estes nos quais as texturas tridimensionais idealizadas apresentem aspectos funcionais, tais como: facilitação de dissipação de calor, favorecimento de conforto térmico; inibição de vandalismo; aumento da segurança; aumento da performance; e aprimoramento de estruturação do material. Os objetos selecionados se restringem àqueles que tenham interação tátil manual por preensão palmar.
- Mapear as características constitutivas das texturas tridimensionais idealizadas para cada um dos objetos selecionados, bem como a classe de polímero utilizada e as sensações e percepções táteis relativas à usabilidade. Com isso deseja-se levantar informações objetivas e subjetivas sobre o objeto de estudo.
- Confrontar as informações obtidas nas etapas anteriores, buscando estabelecer padrões de informação para desenvolver a estrutura de sistematização de modalidades de texturas, estabelecendo eventuais correlações entre cada modalidade e aspectos funcionais, morfológicos, semânticos e sensório-cognitivos.

1.4 Justificativa

Haja visto que o desenvolvimento de texturas tridimensionais compõe a área de atuação do design de produtos, esta pesquisa justifica-se por três razões essenciais:

(i) Organizar as informações que hoje se encontram pulverizadas nos mais diversos campos do conhecimento em que o termo "textura" é utilizado, para assim orientar a utilização assertiva no campo do design. Existem diversos estudos relacionados às texturas idealizadas no campo da moda e do design gráfico, contudo as informações são escassas quando investigamos a aplicação dessas texturas em objetos tridimensionais, e seus consecutivos aspectos funcionais e de usabilidade, além dos morfológicos, semânticos e sensório-cognitivos. Dessa forma, acredita-se que tal levantamento será oportuno para os profissionais da área. Segundo Galhardi e Eboly (2020), é de grande importância a exploração e investigação deste tema, visto que seu potencial para agregar valor ao público consumidor é alto.

(ii) Ampliar o número de documentos escritos dedicados a observar como as texturas tridimensionais estão sendo tratadas, desenvolvidas e pesquisadas ao longo do tempo. Dessa forma, com a sistematização da informação levantada, objetiva-se proporcionar aos interessados pelo tema, acesso facilitado à informação e, de certa maneira, estabelecer determinados padrões de entendimento que podem apoiar o desenvolvimento de novos produtos no campo do design. Pode-se assim, contribuir para uma maior assertividade do profissional do design de produtos, ao agregar conceitos e parâmetros de projeto relativos ao design de superfícies em sua prática.

(iii) Servir como fonte de dados para futuros estudos focados na possibilidade de utilização das texturas tridimensionais idealizadas no desenvolvimento de produtos de design que criem experiências amplificadas de uso, conforme cita Manzini (1993, p. 203) “[...] com o tempo, (podem ser desenvolvidas) tipologias táteis mais precisas e comunicáveis, que permitam também definir tendências”.

1.5 Definição dos principais termos da pesquisa

Para melhor precisão do objeto de investigação aqui descrito faz-se necessário apresentar definições preliminares dos principais termos sobre os quais ele se estrutura.

(i) **Texturas tridimensionais idealizadas:** São aquelas cujo processo de criação sofre a interferência do *designer/projetista* em seus detalhes e características constitutivas de textura, tais como:

- **Motivo gráfico:** São construções gráficas ou figuras que servem como base para a construção do módulo (Araújo; Melo; Castro, 1984) e, por vezes, pode ser o próprio módulo; tem por função traduzir visualmente a mensagem projetada pelo designer (Schwartz, 2008).
- **Módulo ou *rapport*:** É a menor unidade constitutiva repetida ou operada (ao refletir, girar, inverter etc.) do padrão de texturas que dá forma ao projeto ao qual pertence (Rohde, 1982). O *rapport*, por sua vez, possui a mesma essência do módulo, contudo está mais fortemente relacionado ao processo de impressão ou fabricação da indústria têxtil (McNamara; Snelling, 1995).
- **Arranjo ou malha:** É a maneira como acontece a organização dos módulos no que tange à simetria e à proporção – regulares ou irregulares dentro da área observada (Silva, 2016; Rohde, 1982). No estudo de Schwartz (2008) este conceito é definido como malha.
- **Densidade:** Observa a relação de número de elementos (ou módulos) dentro de uma área delimitada (Munari, 1997; Silva, 2016).

As texturas tridimensionais, diferem-se dos relevos, pois, como definido na *Enciclopédia Itaú Cultural* (2018), relevos são a variação de valores no eixo “z” a partir de uma superfície plana, enquanto as texturas tridimensionais (embora carreguem em si o conceito de relevo) podem estar aplicadas em diferentes geometrias de superfícies base, e não apenas planas.

(ii) **Aspectos objetivos da textura:** são características da textura que podem ser medidas e verificadas de maneira independente da percepção individual, tais como: comprimento, dimensões, motivo gráfico, densidade etc.

(iii) **Aspectos subjetivos da textura:** são características ou aspectos da textura que dependem da percepção individual para serem medidas, tais como: conforto ou desconforto, precisão ou imprecisão, segurança ou insegurança etc.

(iv) **Objeto exemplar:** É o objeto que, a partir da realização de um estudo netnográfico*, será selecionado pela popularidade entre os usuários desta categoria de produtos. Ele será utilizado para procedimentos experimentais nesta investigação, que envolvem a aplicação de diferentes texturas tridimensionais *idealizadas, identificadas em seus similares, para realização de entrevistas e teste induzido de percepção visual e tátil com usuários, para obtenção de informações sobre os aspectos subjetivos por eles percebidos.

(v) **Ensaio de interação:** Busca compreender como o usuário realiza uma tarefa e aferir a qualidade das interações realizadas em uma situação de uso simulado. As técnicas de coleta mais utilizadas para este ensaio são: observação, formulários e entrevistas. É utilizado para pesquisas qualitativas que buscam observar dados subjetivos (Padovani; Schlemmer, 2021). Segundo Dias (2007), o ensaio de interação prioriza aferir a qualidade das interações que se estabelecem entre o usuário e o objeto de estudo.

(vi) **Pesquisa qualitativa exploratória de reconhecimento:** A pesquisa qualitativa exploratória tem objetivo de proporcionar familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito considerando vários aspectos relativos ao fenômeno estudado (Gil, 2010). Dessa forma, o estudo de reconhecimento propõe investigar mais profundamente o fenômeno e identificar a sua ocorrência no mundo físico, a partir de parâmetros predefinidos de caracterização.

(vii) **Prensão palmar:** “A prensão *power grip*, conhecida como palmar e a mais referenciada na literatura, origina-se do termo *grasp*, que significa apertar um objeto cilíndrico (Dias *et al.*, 2010). Segundo Kapandji (2000), tanto os dedos quanto a palma da mão participam nas preensões palmares. São de dois tipos, dependendo

* Estudo netnográfico: Que se baseia nas diretrizes da netnografia. A netnografia, segundo Kozinets (2004) é uma forma especializada de etnografia e utiliza comunicações mediadas por computador como fonte de dados para chegar à compreensão e à representação etnográfica de um fenômeno cultural na Internet. Sua abordagem é adaptada para estudar fóruns, grupos de notícias, blogs, redes sociais etc.

da utilização ou não do polegar. Primeiro temos a preensão digital-palmar, que é realizada com a palma da mão e com os últimos quatro dedos, e em segundo, àquela que é realizada com toda a mão ou toda a palma: é a pretensão de força para os objetos pesados e relativamente volumosos.

(viii) **Hierarquia dos produtos:** com base nos níveis de hierarquia de produtos proposta por Kotler (2000), propõe-se organizar os produtos identificados da seguinte forma:

- Categoria de produtos: Define a necessidade central que sustenta a existência da subcategoria de produtos.
- Subcategoria de produtos: Grupo dentro da categoria de produtos, que se destina a atuar para uma necessidade central.
- Tipo: Atividade ou função a ser apoiada ou desempenhada por um grupo de produtos, dentro de uma subcategoria. Essa definição também se relaciona ao modelo de utilidade, definido pela Lei da Propriedade Industrial (LPI) - Lei nº 9.279, como um objeto de uso prático, que possua uma função definida (e inovadora quando tiver intenção de ser patenteado).
- Modelo (atributo variante do produto da subcategoria): Distinção de um produto dentro de uma subcategoria, como por exemplo: tamanho, preço, forma ou outro atributo. Relaciona-se com o conceito do que é denominado desenho industrial pela LPI (Lei nº 9.279, de 1996, que regula os direitos e deveres relativos à Propriedade Industrial no Brasil) e pelo INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), sendo utilizada para indicar um novo produto dotado de alguns atributos diferentes de versões anteriores, mas que não alteram a sua funcionalidade principal (pode ser submetido a registro de desenho industrial quando for considerado original após avaliação do INPI).
- Diretrizes de projeto: A *Enciclopédia Significados (2024)* define a palavra "diretrizes" como orientações, guias ou rumo. Diretrizes então são linhas que indicam um caminho a seguir, ou ainda podem ser

instruções ou indicações para se estabelecer um plano, uma ação, um negócio ou, no caso do estudo, um projeto.

1.6 Delimitação da pesquisa

O foco desta pesquisa é compreender e sistematizar padrões de informação a respeito das texturas tridimensionais idealizadas, existentes nas superfícies funcionais (em material polimérico) de produtos do cotidiano.

Fazem parte do escopo desta pesquisa o levantamento de informações como: classes de polímeros utilizados na produção de texturas tridimensionais aplicadas a produtos, bem como seus processos produtivos. Além disso, os aspectos funcionais, morfológicos, semânticos e sensorio-cognitivos também serão observados, desde que sejam aderentes ao campo do design. Dessa forma, assuntos mais aprofundados como a engenharia dos materiais e teorias ligadas a tribologia† e rugosidade, não farão parte desta pesquisa.

Por fim, esclarecemos que, tendo visto a imensidão dos produtos que podem ser identificados por apresentarem texturas tridimensionais aplicadas, optamos por restringir a seleção apenas àqueles que sejam utilizados manualmente por preensão palmar. Este espaço delimitado abrange diversos produtos importantes para a vida cotidiana humana e aprimora a atuação de uma das ferramentas mais eficientes do mundo: as mãos.

Finalmente, no âmbito deste universo de produtos, a investigação se debruça sobre aqueles em circulação no mercado durante o período em que ela se desenvolve (2022 – 2023), sem observar evoluções ao longo do tempo ou versões anteriores; do ponto de vista geográfico, o universo foi limitado aos produtos comercializados no Brasil, independentemente de serem nacionais ou não.

* A tribologia é a ciência que estuda os fenômenos de desgaste entre dois corpos. Analisa o atrito e lubrificação dos elementos, e como as superfícies se comportam em movimento relativo. Portanto, é a ciência e tecnologia da interação de superfícies e práticas relacionadas (ABECOM, 2021).

1.7 Estrutura da dissertação

Esta dissertação é composta por cinco capítulos, a saber, introdução, referencial teórico, procedimentos metodológicos, resultados e discussões e considerações finais.

O presente capítulo um, introdução, como demonstrado, engloba todas as informações que orientam o estudo, incluindo o problema fundamental, objetivos, justificativas e delimitações da investigação, além de conceitos essenciais para sua compreensão.

O segundo capítulo, referencial teórico, trata do estado da arte sobre as texturas tridimensionais, identificando as contribuições de autores (livros, artigos científicos, dissertações, teses e relatórios) que já se debruçaram sobre o assunto e em temas correlatos. O texto se divide em três partes essenciais para a melhor compreensão do tema em estudo, sendo que a primeira seção oferece uma visão abrangente sobre o design de superfícies, discutindo os princípios fundamentais que norteiam sua prática, bem como a importância das texturas tridimensionais nos produtos. A segunda seção explora os métodos, tecnologias, materiais poliméricos e processos de fabricação utilizados no desenvolvimento de texturas tridimensionais, e ao final, apresenta um breve panorama atual do mercado, ilustrado com alguns exemplos de produtos. A seção final traz informações de como os sentidos sensoriais impactam diretamente na experiência de uso e eventuais correlações funcionais, morfológicas, semânticas e sensorio-cognitivas no processo de interação entre homem, produto e texturas tridimensionais.

O terceiro capítulo, procedimentos metodológicos, concentra todas as informações sobre os procedimentos adotados na pesquisa, além das ferramentas usadas para os levantamentos de dados, incluindo aquelas utilizadas tanto para coleta quanto para análise do conteúdo final.

O quarto capítulo é dividido em duas partes; a primeira trata da apresentação dos resultados obtidos em cada fase da pesquisa, trazendo informações de como foram executadas as ferramentas propostas no capítulo anterior. A segunda parte, “Discussão”, demonstra o detalhamento dos cruzamentos dos dados levantados pelo estudo, propondo reflexões sobre os principais aspectos indicados no problema

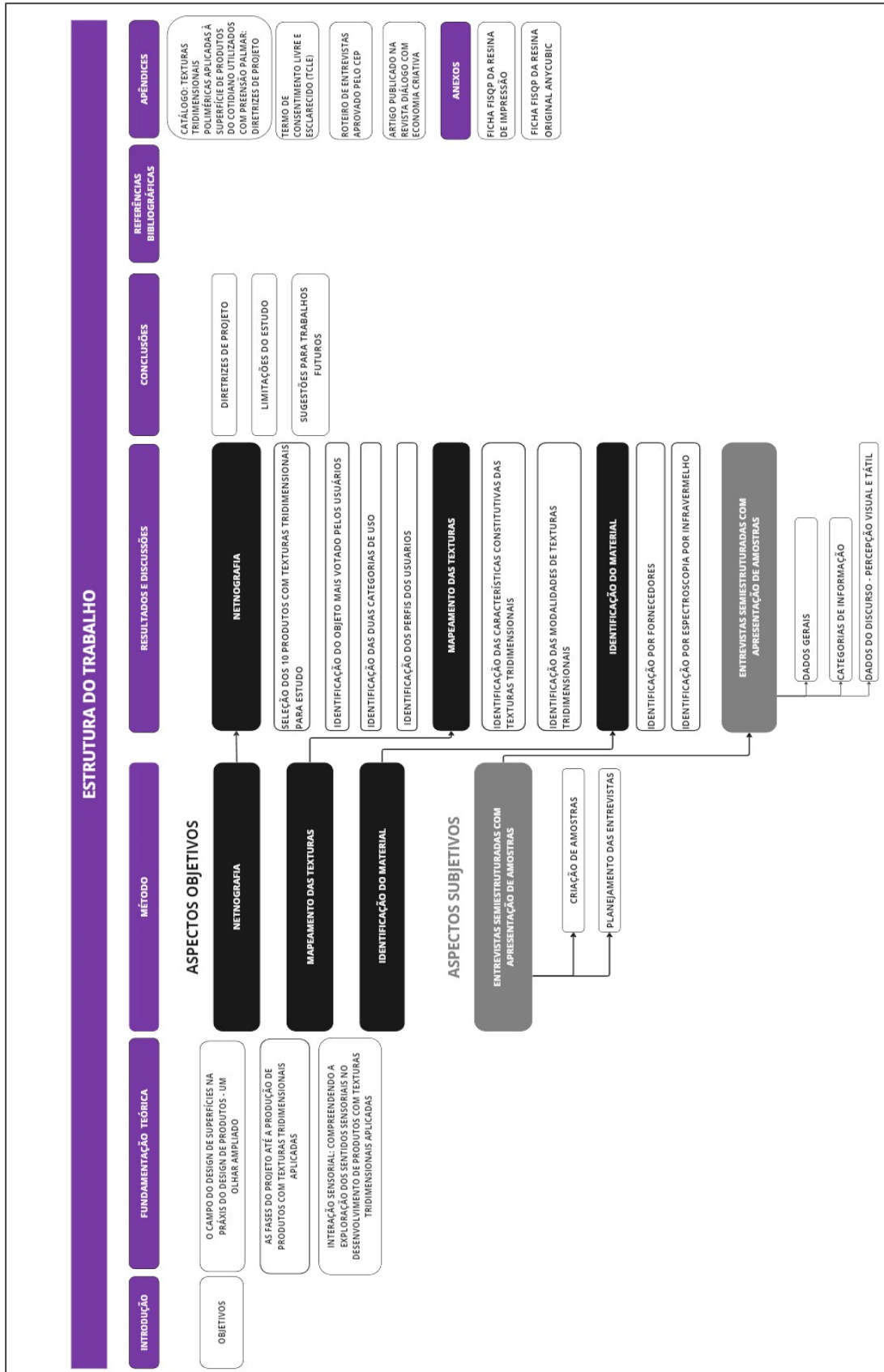
fundamental e elucidando, a partir das análises realizadas, elementos inconclusivos e que carecem de novos insumos ou posteriores pesquisas.

Por fim, o capítulo cinco, considerações finais, apresenta a síntese dos resultados e das reflexões decorrentes deste estudo, sugerindo pontos de atenção a serem seguidos como diretrizes de projetos para designers e projetistas, com o objetivo de melhorar a compreensão sobre este fenômeno, que carece de mais estudos de possibilidades para criação e aplicação das texturas tridimensionais de uma maneira mais assertiva e organizada, visando aprimorar as diversas dimensões de interação entre homem - textura - objeto.

1.8 Eticidade da pesquisa:

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo CEP (Comitê de Ética em Pesquisa) e é portador no número CAAE 70251523.0.0000.5390. Dado o exposto, esta pesquisa segue a Resolução CNS nº 466/2012 ou Resolução CNS nº 510/2016 relacionada à Pesquisa com Seres Humanos (ambas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde). O CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O estudo submetido passa por uma avaliação rigorosa que considera questões éticas, legais e científicas. Isso não apenas ajuda a proteger os direitos e o bem-estar dos participantes, mas também valida a qualidade da pesquisa, fornecendo uma base sólida para a construção do conhecimento. Portanto, a validação do estudo por meio deste órgão não é apenas um ato de responsabilidade ética, mas também um passo fundamental para a credibilidade e reconhecimento de sua pesquisa na comunidade científica.

Figura 3 : Visão geral da estrutura do projeto



Fonte: A autora

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão da literatura realizada no âmbito desta dissertação buscou identificar conceitos e abordagens que tangenciam o tema escolhido no que diz respeito ao campo do desenvolvimento de produtos com utilização de texturas tridimensionais projetadas e aplicadas a superfícies poliméricas de objetos de uso cotidiano. O referencial utilizado apresenta conceitos relacionados a: *design* de produtos; *design* de superfície; materiais e processos ligados à texturização; sentidos sensoriais, ergonomia e tato.

Para melhor compreensão do desenvolvimento dos conteúdos, o referencial teórico foi dividido nas três partes descritas a seguir:

(i) O campo do design de superfícies na práxis do design de produtos, com um olhar ampliado.

(ii) As fases que abrangem desde o projeto até a produção de produtos com texturas tridimensionais aplicadas.

(iii) A interação sensorial: compreendendo a exploração dos sentidos sensoriais no desenvolvimento de produtos com texturas tridimensionais aplicadas.

Os assuntos mencionados serão detalhadamente expostos em forma de capítulos, desdobrando-se em outros subcapítulos também apresentados ao longo do conteúdo a seguir.

2.1 O campo do design de superfícies na práxis do design de produtos - um olhar ampliado

2.1.1 Conceitos e definições

O termo “*design* de superfície”, segundo Rüttschilling (2008), possivelmente foi cunhado pela *Surface Design Association* (Associação de Design de Superfície), uma associação de artistas têxteis norte-americanos, no ano de 1977. O termo é utilizado nos Estados Unidos para definir os projetos desenvolvidos por *designers*, direcionados ao tratamento e às cores empregadas em uma superfície, produzida em escala industrial ou não.

Dentre as iniciativas do *design* de superfície no Brasil destaca-se o escritório da gaúcha Renata Rubim, Design & Cores, sendo ela uma das pioneiras a trabalhar com *design* de superfície no país. Além do empreendimento de Rubim, temos o Núcleo de *Design* de Superfície da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (NDS-UFRGS), fundado em 1998. Segundo Laschuk (2017), foi no NDS-UFRGS que a especialidade foi teorizada e sistematizada no Brasil, sendo ali construída toda a sua fundamentação teórica e prática profissional. O núcleo, ao longo dos anos, passou a ser uma referência nesse campo no país, não apenas para a disseminação do conhecimento, mas também por gerar material acadêmico sobre o tema, atuando no desenvolvimento do campo do *design* de superfície aplicado a diversas áreas, tais como: estamperia, malharia, tecelagem, papelaria, *web* e texturas tácteis em três dimensões para materiais sintéticos etc. O *design* de superfície foi reconhecido como especialidade do design pelo CNPq em 2005 (Freitas, 2012).

Apesar da origem do campo estar ligada às áreas têxteis (moda e decoração), e sua aplicação ser bastante difundida neste âmbito, sua importância se estende para outros segmentos do *design*, uma vez que a tela de criação se apoia nas superfícies propriamente ditas, inerentes aos conteúdos físicos e digitais. Baseada na tabela de áreas de conhecimento de 2011 (CAPES), Freitas (2012), descreve quatro grupos em que o *design* de superfície se apresenta nitidamente, confirmando a transversalidade dessa matéria, sendo estes: (1º) *design* têxtil (vestuário, *design* de moda, joias e similares); (2º) *design* de produtos (trabalhos

sobre diferentes materiais, processos de fabricação, mobiliário e similares); (3º) *design* sustentável (sobretudo em projetos ligados à biônica e biomimética); e (4º) *design* de ambientes construídos (interiores, design de interiores e similares).

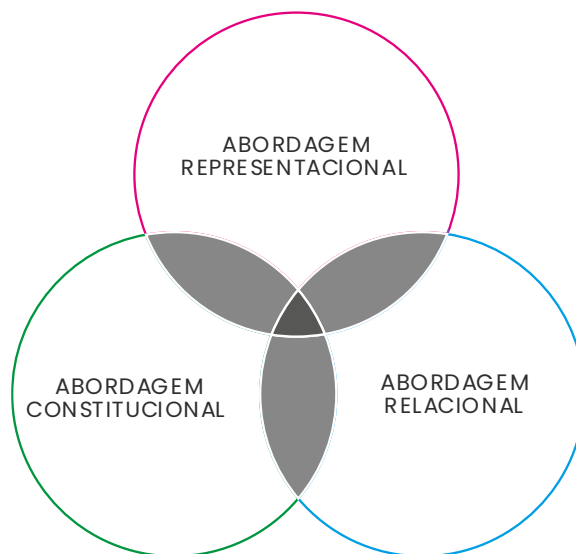
No campo em questão, entender o conceito do que pode ser caracterizado como superfície é essencial. De acordo com os dicionários *Aurélio* (2005) e *Michaelis* (2001), ela está relacionada geometricamente ao conceito de área/face, definida por comprimento e largura; figurativamente, relaciona-se à parte externa dos corpos: à aparência.

Para Rüttschilling (2008) as superfícies são elementos passíveis de serem projetados, pois são caracterizadas como objetos ou parte de objetos em que as medidas da largura e do comprimento são significativamente maiores que a da espessura, apresentando resistência física suficiente para garantir sua existência. Dessa forma, a superfície configura-se como uma especialidade dentro do *design*. Na definição da autora:

O design de superfície é uma atividade técnica e criativa, cujo objetivo é a criação de imagens bidimensionais (texturas visuais e táteis), projetadas especificamente para a constituição e/ou tratamento de superfícies, apresentando soluções estéticas e funcionais adequadas aos diferentes materiais e processos de fabricação artesanal e industrial (Rüttschilling, 2008, p. 23).

Para Schwartz (2008), a superfície constituinte de um objeto permite três grandes abordagens: representacional, constitucional e relacional (Figura 3). A primeira trata da sua representação tridimensional e gráfica; a segunda é relativa aos materiais e aos procedimentos técnicos utilizados no processo; e a última está relacionada à semântica. Para a autora, as três esferas de abordagem interferem com maior ou menor intensidade em um produto ou componente, a depender da aparência final do objeto, resultando em diferentes impactos em relação à percepção, influenciando, então, diretamente no campo de atuação do *design*.

Figura 4: Três esferas de abordagem da superfície



Fonte: Baseado em Schwartz (2008). Elaborado pela autora, em 2024.

A abordagem representacional trata de como a superfície é colocada graficamente, podendo ser feita de maneira expressional ou industrial, segundo Schwartz (2008). Weiszflog (2001) sugere que a superfície de um elemento é a própria circuncisão do corpo. Dessa ideia deriva-se o pensamento de que as superfícies podem ser lidas de maneira bidimensional, mas percebidas no espaço como tridimensionais. Barachini (2002) contribui com esta forma de pensamento:

As superfícies, aparentemente podem ser reduzidas a configurações geométricas de apenas duas grandezas – tornando-as bidimensionais. Ou, podem ser entendidas como extensão de uma área limitada, [...]. Todavia as superfícies, se inserem no espaço e não apenas o representam. Tridimensionais por excelência, abertas e interativas. Revestem, e, por vezes, são o próprio objeto (Barachini, 2002, p. 2).

A partir dessa abordagem, surgem dois importantes conceitos: superfície-objeto e superfície-envoltório, propostos por Schwartz (2008) na tentativa de reconhecer a superfície como objeto percebido no espaço tridimensional. No primeiro caso, ao trabalharmos a superfície influenciaremos diretamente na sua materialidade (volume, por exemplo); no segundo caso, apesar de a superfície ser parte intrínseca da materialidade do objeto, seu volume não é afetado - portanto é possível trabalhar, projetar e comunicar as superfícies como um item particular do

próprio objeto em questão. O foco desta pesquisa de mestrado se encontra ligado a esta segunda situação.

A figura 4, a seguir, mostra um exemplo dos conceitos apresentados. A imagem à esquerda exemplifica o conceito de superfície-envoltório. Percebemos que a superfície não é o objeto e, portanto, não é influenciada pelo seu volume e, nem o influencia, podendo ser trabalhada isoladamente do todo. Ao contrário disso, acontece no objeto demonstrado à direita (superfície-objeto).

Figura 5: Exemplos da definição de superfície-envoltório



Fonte: SCHWARTZ, 2008 e AMARO, 2012.

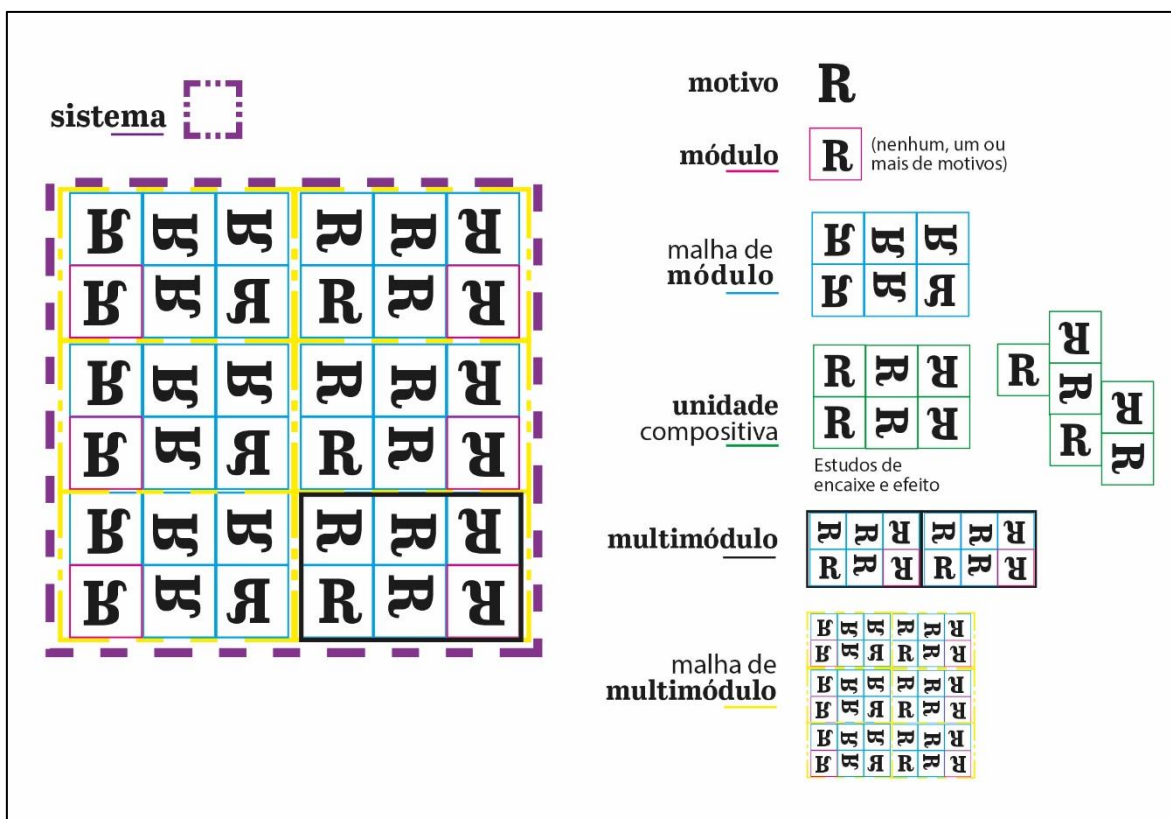
As texturas são exemplos de modificações realizadas em superfícies com o intuito de aprimorá-las. Nesse sentido, vemos que as texturas, assim como as superfícies, ainda que criadas e pensadas de forma bidimensional, tornam-se tridimensionais pelo fato de se apresentarem no espaço físico humano, que é naturalmente tridimensional. Devido a isso, podemos depreender também que as texturas aplicadas em superfícies de objetos são invariavelmente tridimensionais, podendo variar suas alturas e topologia, em relação às superfícies nas quais se encontram dispostas. Por sua vez, essas mesmas superfícies também podem apresentar variados tipos de geometria constitutiva (plana ou orgânica).

2.1.1.1 Da bidimensionalidade à tridimensionalidade

O *design* de superfícies é uma especialidade que compartilha alguns princípios gerais comuns a todas as especialidades do *design*, tais como: o envolvimento com a matéria; a técnica; e a presença de um propósito criador (Freitas, 2012). Os fundamentos do *design* de superfícies vieram das técnicas de padronagem contínua, que utilizam matrizes como mediação para impressão rotativa. Ainda hoje, mesmo com o avanço das tecnologias, continua-se a considerar tais princípios como balizadores de novos projetos.

Schwartz (2008) delinea uma espécie de gramática que atua na configuração plástico-estrutural do *design* de superfície. A figura 5 mostra esses elementos, sendo eles: o motivo; os módulos; a malha do módulo; o multimódulos; as malhas do multimódulos; e o sistema.

Figura 6: Relação de elementos estruturais do design de superfície



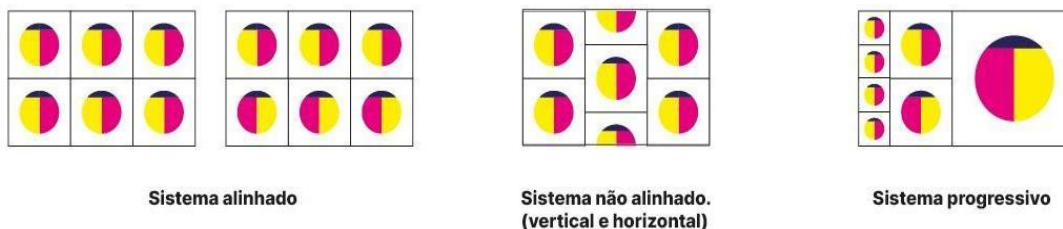
Como definição, a autora infere que o “motivo” tem por função traduzir visualmente a mensagem projetada pelo *designer*. Pode ser composto de elementos figurativos ou abstratos, geométricos ou orgânicos, apresentando os mesmos formatos ou variações de cores e tamanho. Segundo Araújo Melo e Castro (1984), os motivos são construções gráficas ou figuras que servem como base para a construção do módulo.

Os módulos são formados por um ou vários elementos compositivos (com motivos) que precisam estar circunscritos em uma unidade que será repetida na largura e comprimento da superfície. Rohde, (1982) infere que o módulo é a menor unidade constitutiva repetida ou operada (ao refletir, girar, inverter etc.) do padrão de texturas, razão pela qual se torna o responsável por dar forma ao projeto ao qual pertence.

A malha de módulos é a ligação entre os módulos, que enfoca a maneira como funcionam os encaixes entre eles e quais efeitos podem ser explorados (Schwartz, 2008). Silva (2016) e Rohde (1982) inferem ainda que essa organização dos módulos diz respeito à simetria e à proporção – regulares ou irregulares dentro da área observada.

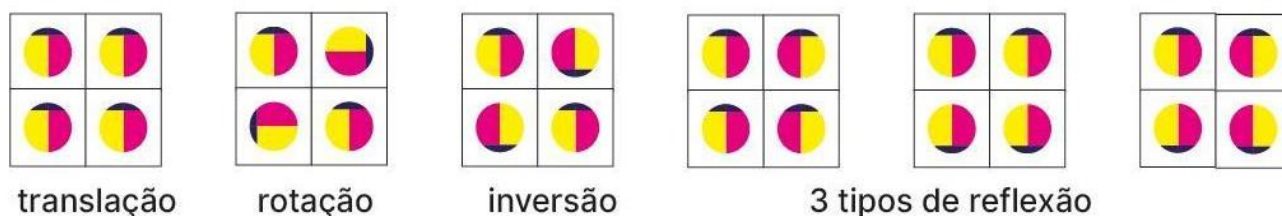
Os multimódulos, diferentemente da malha de módulos, são compostos por sistemas modulares menores, como explica Rùthschilling (2008). Isto porque só existem quando esse conjunto de módulos menores se repete, a partir de um sistema de repetição modular, que se configura basicamente em três tipos: alinhado, não alinhado e progressivo (Figura 6). Contudo, ao se repetir o módulo, é possível realizar modificações em seu eixo e orientação sem alterar seu desenho. Essas modificações são nominadas como: translação, rotação, inversão e reflexão (Figura 7).

Figura 7: Tipos de sistema de repetição modular



Fonte: Baseado em Rütshilling (2008). Elaborado pela autora, em 2022.

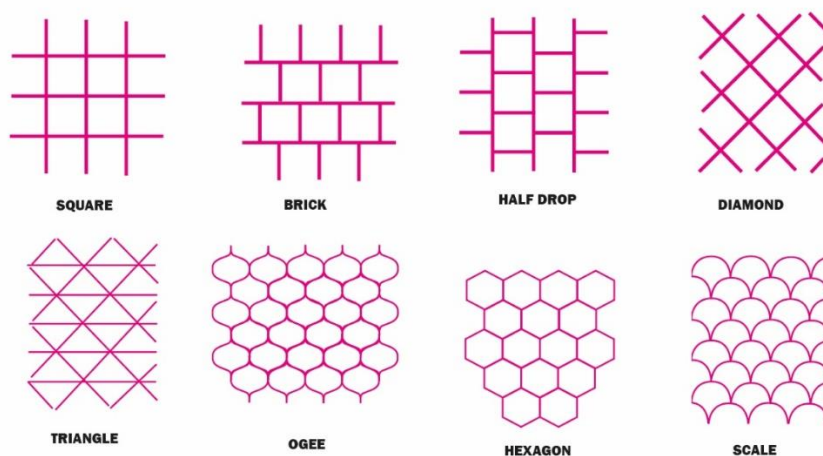
Figura 8: *Rapports* mais utilizados



Fonte: Baseado em Schwartz (2008). Elaborado pela autora, em 2022.

Associada a esse conceito de multimódulos está a noção de *rapport*, termo francês que significa “repetição”. Ele é mais utilizado, no Brasil, em áreas correlatas ao *design* de superfície, para designar o encaixe do módulo em todos os sentidos. No contexto do *design* de superfície, o *rapport* é compreendido como a adaptação do módulo no processo de impressão ou fabricação. McNamara e Snelling (1995) apontam alguns dos *rapports* mais utilizados: *full drop* (translação); *half-drop* (translação); *brick* (translação); *stripe* (inversão); *turn over* (reflexão em dois eixos); *mirror* e suas variações (flexão de translação, reflexão de único eixo e reflexão com translação). Na adequação do módulo ao *rapport* deve-se considerar o sistema de repetição adotado.

O elemento “malha do multimódulo”, por sua vez, tem relação com a geometria da superfície do suporte (produto, objeto, tecido etc.). Isso indica que ele pode se deformar para esta adaptação. Proctor (1990) define oito tipos de malhas sobre as quais os padrões são construídos: quadrado; tijolo; meio salto; diamante; triângulo; ogiva; hexágono; e escama (Figura 8).

Figura 9: Malhas dos multimódulos

Fonte: Proctor (1990).

Para Silva (2016), as texturas táteis (que possuem tridimensionalidade) são divididas a partir da percepção física dos usuários em relação aos produtos, por meio do toque. Desse modo, ao desenvolvermos texturas aplicadas a produtos, devemos considerar suas dimensões mínimas perceptíveis tátil e visualmente pelo usuário, tornando-as assim, um atributo de valor agregado.

O autor destaca que os principais atributos de classificação das texturas táteis são: (1) dimensão (distância entre as cristas – micro, macro ou mega textura); (2) densidade (relação de número de elementos sobre a área da superfície); (3) regularidade (relacionada à simetria e à proporção – regulares ou irregulares) e (4) forma (baseada na estrutura – orgânica ou geométrica). A seguir destaca-se, na tabela 1, as classificações das texturas táteis definidas por Silva (2016), a partir do atributo “dimensão”.

Tabela 1: Dimensionamento das texturas

ESCALA DAS TEXTURAS			
DEFINIÇÃO	MICROTEXTURA	MACROTEXTURA	MEGATEXTURA
COMPRIMENTO DE ONDA	<0,5 MM	0,5MM - 50 MM	>50MM

Fonte: Adaptado de Silva (2016) pelas autoras (2022)

Em síntese, podemos dizer que os aspectos observados por Silva (2016) tratam da materialidade (tridimensionalidade) das texturas, enquanto a teoria desenvolvida por Schwartz (2008) cuida da composição entre os elementos

constitutivos bidimensionais para criação de uma textura, que posteriormente pode vir a ser tridimensional, pela aplicação em uma superfície de um objeto (tridimensional por natureza). Embora em alguns casos as nomenclaturas sejam diferentes, os significados abarcados se aproximam, tais como “regularidade” e “arranjo” (Silva, 2016) quando comparados ao conceito de “malha” (Schwartz, 2008). O mesmo acontece com o conceito de “forma” (Silva, 2016) se comparado ao conceito de “motivo gráfico” (Schwartz, 2008).

Para nosso estudo, adotaremos as seguintes denominações e respectivas descrições a serem observadas nas texturas tridimensionais identificadas: (1) **motivos gráficos** – elemento constitutivo do módulo (em alguns casos, poderá ser o próprio módulo); (2) **módulo ou rapport** – unidade mínima repetível constitutiva do conjunto de superfície texturizada; (3) **arranjo ou malha** – organização dos módulos dentro da superfície texturizada; e (4) **densidade** – número de repetição dentro de uma área delimitada. Consideramos este último um importante aspecto das texturas tridimensionais pois, como Munari (1997) demonstra em seus estudos, essa característica pode alterar por completo a percepção da textura criada.

2.1.2 As funcionalidades das texturas tridimensionais aplicadas a produtos

Ao ser dotado de uma textura tridimensional, o objeto passa a congrega elementos que aprimoram sua função prática. Com isso, podem existir situações em que o objeto apresenta uma determinada utilidade e a textura, quando separada dele, apresenta outra finalidade. Contudo, como resultado da junção de ambos, o que se obtém é uma solução integrada e completa com o intuito de aperfeiçoar o produto e facilitar a tarefa realizada pelo usuário.

A título de exemplo, consideramos o projeto de um copo de chá feito em vidro, o qual apresenta o centro emborrachado com texturas tridimensionais inseridas, como os copos da marca Bodum (Figura 9). Neles, é evidente que sua função fundamental é a de conter e servir um líquido, porém, a textura aplicada na superfície tem função de aumentar a segurança e o conforto térmico durante o uso do produto (aprimorando as funcionalidades do material polimérico em que estão inseridas as texturas) por meio da elevação do valor do atrito da superfície que está

em contato com os dedos do usuário, evitando deslizamentos. Sobre o atrito, Fiorani, Pássaro e Del Curto inferem que: “[...] é um fenômeno físico de enorme importância, tanto em questões científicas quanto em relação à vida cotidiana” (2019, p. 164).

Figura 10: Copo da empresa Bodum







Fonte: Copo da empresa Bodum, utilizado como exemplo sobre como as texturas podem agregar funcionalidades aos produtos. Fonte: FNAC (s.d.).

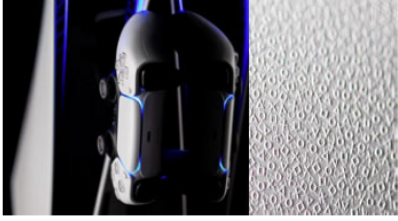
Segundo Falcão (2015), as texturas tridimensionais aplicadas às superfícies de objetos – como pedais, botões, copos e talheres – preenchem funções como: induzir utilização intuitiva; conferir propriedade antiderrapante; e aumentar o desempenho nas atividades manuais. Lóss e Jansen (2015) complementam as funcionalidades mencionadas, citando também a importância das texturas tridimensionais para evitar vandalismos (riscos na superfície), preservar a integridade do produto e conferir resistência estrutural ao material. Outras funcionalidades podem ser inferidas através da observação de objetos do cotidiano, tais como facilitar a dissipação de calor, luz e som (considerando-se texturas vazadas em eletrodomésticos).

A maioria das texturas tridimensionais promove a função de aderência/atrito ao objeto, trazendo outros benefícios indiretos, tais como: redução da força empregada no movimento, segurança para manipulação e precisão na execução da tarefa. Para melhor associação destas informações, foi elaborado o quadro 1, baseado nos estudos levantados (Falcão, 2015; Napier, 1983; Kapandji, 2000; Lóss; Jansen, 2015), relacionando as funcionalidades (diretas e indiretas) das texturas tridimensionais existentes em objetos de interação tátil manual, com o usuário, buscando dar destaque para as funcionalidades agregadas aos produtos do cotidiano.

Quadro 1: Funções das texturas tridimensionais

FUNÇÕES	QUALIDADES INDIRETAS	OBJETIVOS	DESCRIÇÃO	MOVIMENTOS MANUAIS	OBJETOS	IMAGENS DE REFERÊNCIA
ADERÊNCIA /ATRITO	SEGURANÇA CONTRA ESCORREGAMENTOS ACIDENTAIS;	Propicia fricção com a pele (ou artefato intermediário) no momento da utilização, gerando aderência/átrito. Pode ter interação com qualquer parte do corpo.	Composto por elementos cujos parâmetros táteis de conformação podem conferir característica antiderrapante a superfície do produtos	Segurar, torcer, amassar, puxar, cortar	Cabos de tomada, raspadores, escovas de dente e cabelos, manetes de bicicletas, tampas de garrafas, facas, panelas, ferramentas	
REDUÇÃO DA FORÇA APLICADA	PRECISÃO DE USO; MENOR DESCONFORTO	Propicia fricção com a pele (ou artefato intermediário) no momento da utilização. O que resulta na utilização de menor força exercida para manter o objeto estável.	Ferramentas manuais simples cuja atividade exige o emprego de certa força, para direcionar o movimento necessário no uso do produto	Cortar, amassar, empurrar, torcer	Estiletes, espremedor de limão, pás de jardinagem, martelos, furadeiras	
ESTRUTURAÇÃO DE PRODUTOS	PRECISÃO DE USO; MENOR DESCONFORTO	Serve como solução projetiva para proporcionar reformas estruturais áreas do produto, sem necessariamente aumentar excessivamente a massa do objeto.	Em embalagem plásticas finas, ou produtos com carenagem de espessuras fina, com objetivo é estrutura-las.	Abrir, puxar, fechar	Embalagem recicláveis de água, embalagem transitórias para envio de alimentos.	
ANTI RISCO - VANDALISMO	PROTEÇÃO, PRESERVAÇÃO DO PRODUTO, AUMENTO DA VIDA UTIL, CONSERVAÇÃO DA APARÊNCIA	Utilizado nas superfícies de objetos que devem resistir a quedas, riscos, acidentes do dia a dia.	Utilizado como recurso industrial em grandes peças feitas em plástico, principalmente no setor automotivo e também no setor de eletrônicos como recurso de proteção do objeto.	Abrir, puxar, fechar, girar etc.	Notebooks, celulares, partes internas de veículos (painel, marcha, gaveta) e externas (para-choques).	

continua 1

<p>COMUNICAÇÃO</p>	<p>INDICAR USO CORRETO, COMUNICAR A PRESENÇA DA MARCA, EVITAR COPIAS e INTERAGIR COM USUÁRIOS,</p>	<p>(i) Função utilizada uma parte das superfícies do objeto necessita de atenção para realizar a atividade. (ii) Inserção da identidade visual da marca na superfície do produto como um padrão de texturas e dificultar a falsificação pela texturização do molde. (iii) criar proximidade com usuários pelo conforto de uso.</p>	<p>Utilizado para se comunicar de maneira gráfica com os usuários e também evitar falsificações criando um aviso ao usuário.</p>	<p>Segurar, torcer, amassar, puxar, cortar.</p>	<p>(i) e (ii) Tapetes de carro, componentes de portas de carro, joysticks, raspadores controles, caixas de som etc). (iii) <i>Dualsense -Playstation</i></p>	
<p>VENTILAÇÃO</p>	<p>ABRIR ESPAÇO NA SUPERFÍCIE DE OBJETOS ELETRÔNICOS PARA EVITAR SUPERAQUECIMENTO.</p>	<p>Alguns produtos eletrônicos precisam de reserva de espaço aberta para saída e entrada de ar, mantendo o sistema funcionamento. Este espaço pode ser trabalhado com diversos padrões de texturas (vazadas). Neste caso não é o relevo e sim a ausência dele.</p>	<p>Cria elementos para integrar a composição do produto como um todo. Em muitos casos, as saídas de ar, quando mal projetadas comprometem o design do produto</p>	<p>Não se aplica</p>	<p>Computadores, caixas de som, ventiladores, roteadores, equipamentos mecânicos etc.</p>	

Fonte: Falcão (2015), Kapandji (2000), Freitas (2012) e Lóss e Jansen (2015). Adaptado pela autora.

Os pneus de um carro são um perfeito exemplo de como a qualidade aderência é importante para a vida cotidiana; nos pneus, a aderência se refere à resistência que estes apresentam em relação ao solo com o qual estão em contato. Fatores que interferem na qualidade de aderência dos pneus dizem respeito à profundidade do padrão das texturas tridimensionais aplicadas (banda de rodagem), e do desenho aplicado às suas superfícies, modificando, conseqüentemente, as suas configurações, a depender do objetivo a ser atingido. Segundo Prolog (2021) as bandas unidirecionais e simétricas possuem um melhor desempenho em asfalto e viagens de longa distância em rodovias; já a banda assimétrica é, geralmente, mais adequada para rodar em vias urbanas — onde há mais movimentos de aceleração e frenagem, exigindo maior aderência dos pneus (Figura 10).

Figura 11: Funções das texturas tridimensionais



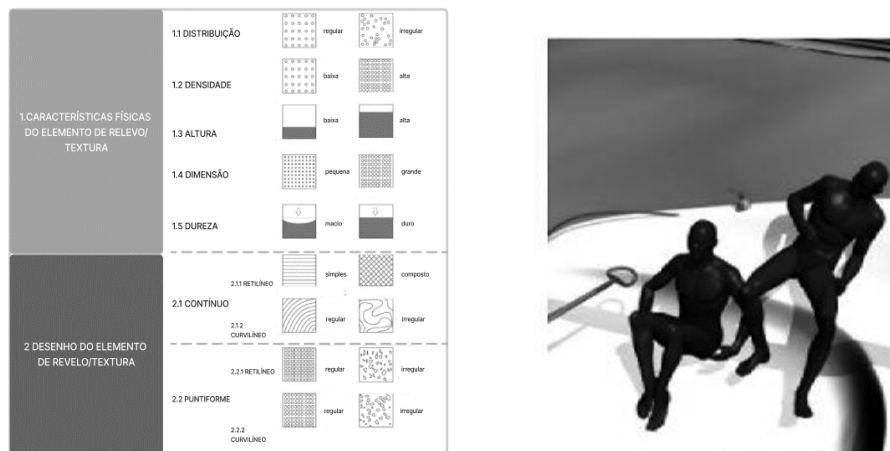
Fonte: Prolog (2021)

Ainda em relação à “aderência”, Di Bucchianico e Vallicelli (2007) apresentam um interessante estudo onde foram criados parâmetros táteis (qualidades perceptíveis ao tato), com base nos elementos da textura/ relevo (forma, densidade, altura), com objetivo de mensurar quais qualidades emergem da interação dos elementos da textura com usuários. A figura 11 mostra que os autores separaram as características físicas do relevo da textura, das características do desenho do relevo das texturas. Por se tratar da superfície superior de uma lancha, onde as pessoas se sentam, a sensação e percepção tátil se dá através de partes diferentes do corpo humano, sendo mais diretamente percebidas pelo posterior de coxas e nádegas (ver figura 11). Ainda que outras partes do corpo tenham menos

receptores táteis que as mãos, para percepção e legibilidade das texturas prevalecer, deve-se sempre observar a capacidade de comunicação tátil da principal região do corpo que irá interagir com objeto proposto pois, a depender do tamanho dos elementos constitutivos do padrão de superfície texturizada (módulos), esta proposta de interação pode não ser percebida pelo usuário (Silva, 2016; Haines, 2006).

Uma funcionalidade alternativa das texturas tridimensionais idealizadas se refere ao contexto da saúde e do bem-estar. Araújo e Silva (2022) apresentaram um estudo em que, por meio de uma entrevista exploratória com profissionais da área (médicos fisioterapeutas e clínicos), estes indicaram que produtos com texturas tridimensionais exuberantes, em muitos casos, são utilizados para reativação/tratamento da sensação ou percepção tátil. Em casos graves de amputações, por exemplo, estes produtos não surtem efeito, pois a própria sensação tátil foi rompida. Contudo, para reabilitações leves (que não apresentam incapacidades graves ou visíveis), essa relação é bem-vinda. Como exemplo, podemos citar a falta de mobilidade causada pela pandemia da COVID-19, que deixou as pessoas acamadas, gerando a posterior necessidade de exercícios de reabilitação. Alguns produtos utilizados em exercícios de manutenção da saúde e bem-estar, como o rolo miofascial (utilizado a partir da técnica de massagem miofascial) apresentam texturas tridimensionais para proporcionar diferentes tipos de tratamentos, a depender da condição do usuário. Dessa forma, alguns dos resultados obtidos demonstram que usuários com lesões mais profundas, em regiões maiores do corpo (costas e coxas, por exemplo), precisam de texturas maiores e mais altas; enquanto no tratamento de dores superficiais, podem ser utilizadas texturas menores e mais rasas.

Figura 12: Parâmetros táteis e qualidades mensuráveis



Fonte: Di Bucchianico e Vallicelli (2007). Traduzido pela autora (à direita).

Dado o exposto, a partir da identificação das funcionalidades levantadas observa-se que, quando inserimos texturas tridimensionais nas superfícies dos produtos, é possível enumerar diversos tipos de objetos nos quais essas qualidades podem ser bem-vindas. Por esta razão é relevante para a prática projetiva do designer, observar não apenas aspectos da configuração física e visual da textura, mas também as consequentes sensações e percepções sensoriais provocadas na utilização do produto, a partir dos parâmetros selecionados e construídos.

No capítulo a seguir, procura-se traçar um breve panorama atual do mercado do design de superfícies, exemplificando suas aplicações em alguns casos notáveis.

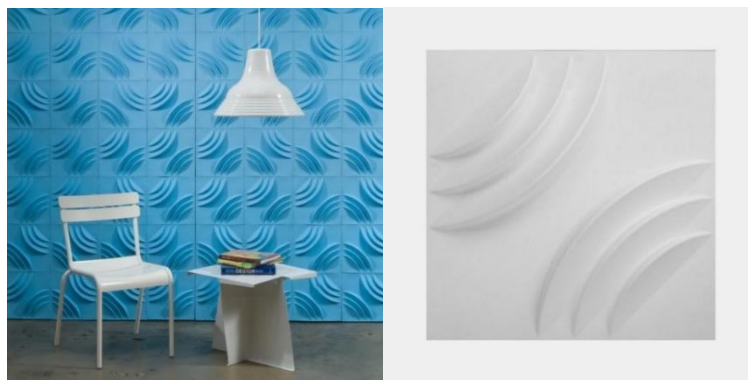
2.1.3 Um olhar sobre o design de superfícies no mercado atual

O *design* de superfície no campo da moda conta com diversos procedimentos, como utilização da técnica do entrelaçamento de fios e fibras, até o embelezamento dessas superfícies mediante processos de beneficiamento da cadeia produtiva têxtil e de confecção, e pela criação de estampas. Segundo Laschuk (2017), a estamparia é considerada como um conjunto de processos de impressão, utilizados de forma individual ou associada, para a reprodução daquelas que podem ser texturas, mas também desenhos, imagens e formas sobre as superfícies de apoio.

No campo do design gráfico, as texturas são extremamente recorrentes, podendo assumir volume a partir do material que as suporta. Além disso, assim como na indústria da moda, apresentam interessantes aspectos comunicacionais de identidade de uma comunidade, como demonstrado por Mol (2018) com projeto gráfico em que utiliza elementos da cultura local como inspiração, para criação do módulo de repetição da textura idealizada.

No campo do *design* de ambientes e decoração, módulos de repetição assumem, mais frequentemente, configurações geométricas. O fato se dá, em parte, pelas restrições produtivas mais rígidas em comparação àquelas utilizadas para produção gráfica ou têxtil. A tridimensionalidade se torna mais exuberante e sensível à interação com os usuários. Neste contexto, Freitas (2012) apresenta a empresa MIO Culture (Figura 12), que propõe opções de **módulo**, deixando para o usuário a liberdade criativa de selecionar a combinação, formando **arranjos** de sua preferência. Dessa forma, o *designer* divide parte do seu próprio processo de criação com o usuário final.

Figura 13: Texturas tridimensionais no campo da decoração



Fonte: MIO, 2022

Como exemplo da exploração criativa do desenvolvimento de texturas tridimensionais nos produtos, podemos citar também as empresas *Architexture* e *Microrelleus*. A primeira expõe projetos de texturas integralmente idealizadas, seguindo conceitos e referenciais imagéticos para seu desenvolvimento (Figura 13). A segunda, por sua vez, realiza a personalização de produtos com alta qualidade de resolução, por meio do processo de texturização a *laser* (o qual gera menos danos

ao meio ambiente quando comparado a processos convencionais como a corrosão química), que proporciona possibilidades ilimitadas, em termos de criação, para a área de *design* (Figura 13). Estes processos serão discutidos mais detalhadamente dentro do tópico 2.3.2.4.

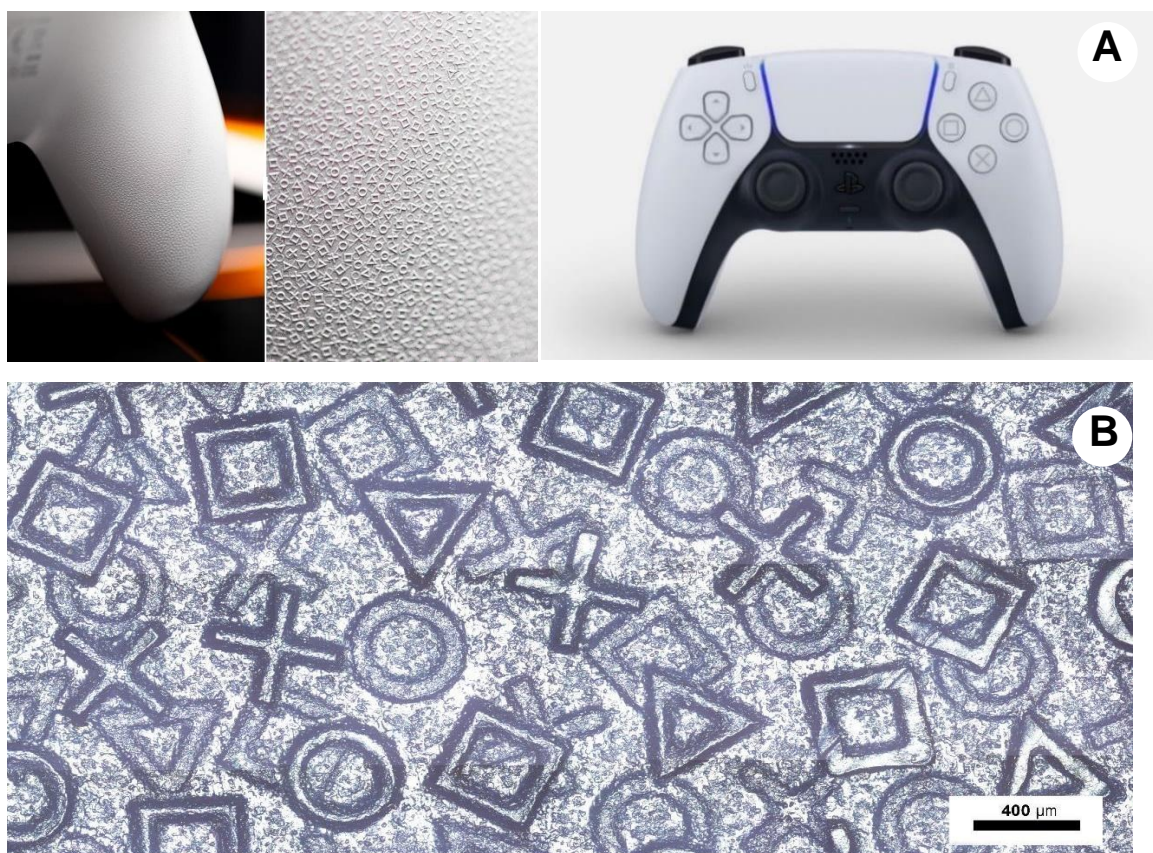
Figura 14: Processo criativo de desenvolvimento das texturas



Fonte: Na primeira linha: processo criativo de desenvolvimento de texturas da empresa Architexture em revestimentos e tecidos. (Architexture, s.d.). Na segunda linha: método de desenvolvimento e aplicação de texturas idealizadas por processo a laser em vidros de perfume, na empresa Microrelleus (Microrelleus, 2020).

Dentro da escala estabelecida por Silva (2009), até o momento foram apresentados apenas exemplos de produtos com mega ou macrotexturas. O produto *Dual Sense* (joystick), utilizado no console da Playstation 5 – cujo lançamento no mercado em 2021, foi bastante aguardado pelos fãs – se destaca por utilizar texturas tridimensionais funcionais micrométricas aplicadas à região de pega do objeto (Figura 14 – A).

Figura 15: Joystick DualSense, da empresa japonesa Sony



Fontes: A: Produto *DualSense* com o detalhe da pega e texturas tridimensionais (Garrett, 2021). B: Visão ampliada da textura, obtida por meio do microscópio confocal AXIO CSM700 - ZEISS, após leitura e alinhamento da superfície de análise. O estudo foi realizado dentro dos laboratórios do Instituto SENAI de Inovação em Manufatura Avançada. Elaborado pela autora, em 2022.

As texturas tridimensionais do produto são compostas por **motivos gráficos** (ícones da marca; ver figura 14-A) que se repetem por toda a região onde existe necessidade de precisão e aderência das mãos. A **densidade** de motivos gráficos na área da pega é alta (grande incidência de elementos/módulos em uma mesma área), e as texturas possuem três níveis diferentes de altura que se sobrepõem. Segundo Hollister (2021), Morisawa (diretor sênior de *design* de produtos do Design Center da Sony) declarou que uma variedade de texturas foi criada e simulada em protótipos de *gamepads* reais. Por fim, estas foram testadas repetidamente até que se encontrasse a excelência do produto. Nas palavras de Morisawa: “[...] *era preciso que o resultado fosse bonito e texturizado o suficiente para serem confortáveis – e não escorregadios –, mas não tanto a ponto de ser uma lixa-áspera que machucaria suas mãos durante uma longa sessão de jogos*” (Hollister, 2021, não paginado).

Ainda sobre a figura 14-B, para dar a noção da escala micrométrica da textura, foi inserida uma medida de referência de 400Um (que equivale a 4mm), que equivale exatamente ao tamanho dos motivos gráficos apresentados na textura. A imagem foi feita de posse do objeto, com captação em microscópio confocal com lente cinco vezes ampliada.

Dessa forma, sabe-se que as texturas tridimensionais utilizadas neste produto têm funcionalidade antideslizamento, além de tornarem a jogabilidade mais estável. Este produto pode ainda ser qualificado como aquele que utiliza prensão palmar na realização de uma tarefa (por utilizar o centro da mão e os quatro dedos com polegar ortogonal), conforme ilustrado na figura 15.

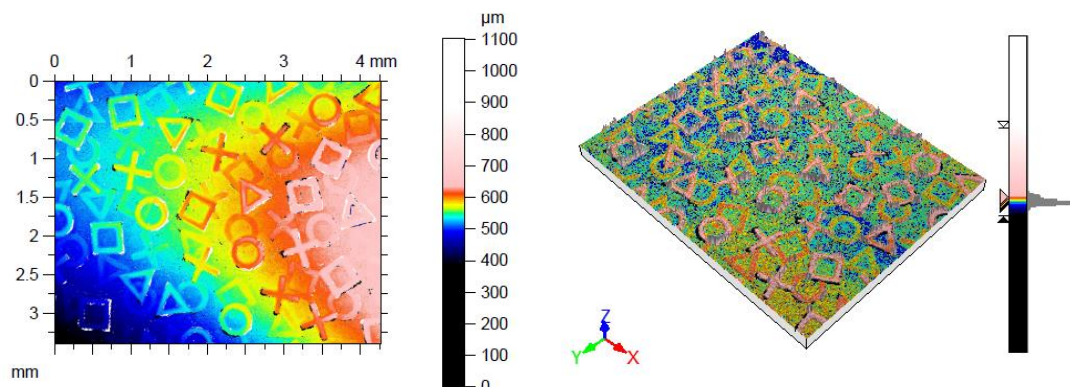
Figura 16: Símbolos da empresa Playstation (A) e tipos de manejo (B)



Fontes: A: Playstation (2022). B: Exemplos de aplicação da apreensão palmar com toda a mão ou toda a palma, deixando apenas o polegar de fora (Kapandji, 2010).

A Figura 16, à esquerda, mostra um mapa de cor, qualificando as alturas das texturas. Pela escala lateral, as cores de rosa a branco estão mais baixas do que aquelas em verde e azul. A imagem à direita, feita após alinhamento da superfície de análise (planificação média das alturas da superfície orgânica do objeto), reafirma a informação sobre as diferentes camadas de texturas aplicadas ao objeto: elementos rosa-branco estão mais altos (eixo “z” cartesiano) e elementos verde-azuis se apresentam em níveis inferiores.

Figura 17: Alturas das texturas no joystick



Fonte: Imagens obtidas por meio do microscópio confocal AXIO CSM700 - ZEISS, após leitura e alinhamento da superfície de análise do controle *DualSense* da Sony. O estudo foi realizado dentro dos laboratórios que disponibilizam o equipamento, no Instituto SENAI de Inovação em Manufatura Avançada. Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Dado o exposto, evidencia-se que o *designer* de superfícies (atuante no âmbito do design de produtos) tem um campo amplo de atuação para desenvolver texturas tridimensionais com as mais diversas combinações de seus elementos constitutivos e voltadas a diferentes tipos de interações. Ainda assim, faz-se necessário estar atento quanto às possibilidades criativas a serem exploradas, bem como quanto aos processos de fabricação e materiais adequados para a perfeita prototipação. Por essa razão, apresenta-se, no capítulo a seguir, as ferramentas de inspiração, tecnologias de apoio à criatividade, além dos materiais poliméricos e processos mais utilizados na fabricação de texturas tridimensionais aplicadas a produtos do cotidiano.

2.2 As fases do projeto até a produção de produtos com texturas tridimensionais aplicadas

2.2.1 Projeto e desenvolvimento de produtos e texturas tridimensionais

Na busca pela criação de produtos cada vez mais adequados, Baxter (1998) define que o sucesso do processo de desenvolvimento de produto se deve à construção de parâmetros bem definidos, antes mesmo de se iniciar a atividade projetiva. O estudo e a aplicação dos conceitos da ergonomia ao projeto e desenvolvimento de produtos corroboram na adequação dos objetos aos seres

humanos, mantendo, sobretudo, a segurança, o conforto e a eficácia operacional (Gomes, 2010). Além disso, na atualidade, a experiência de uso se tornou aspecto fundamental para o desempenho do produto e da empresa no mercado. Por conseguinte, a exploração dos sentidos sensoriais tornou-se também um fator importante a ser considerado preliminarmente no projeto, na busca por se compreender como podem ser criadas experiências amplificadas de uso, ou seja, trabalhar as interfaces (ou pontes) de interação.

Dessa forma, buscando satisfazer as necessidades dos usuários, o designer deve observar não apenas aspectos funcionais, mas também morfológicos, semânticos e sensorio-cognitivos para o desenvolvimento de produtos. Dentro desse contexto, Löbach (2001) categoriza a funcionalidade dos produtos em três vertentes distintas. A função prática, por exemplo, direciona-se a atender às necessidades fundamentais ou fisiológicas dos usuários, estabelecendo uma conexão direta e essencial entre o produto e seu usuário. Por outro lado, a função estética está relacionada aos aspectos psicológicos e sensoriais percebidos durante a utilização do produto, influenciando decisões racionais dos usuários e até mesmo o seu desejo de compra. Por fim, a função simbólica é determinada pelos aspectos psicológicos e sociais do uso do produto, estabelecendo conexões com experiências passadas e memórias do usuário

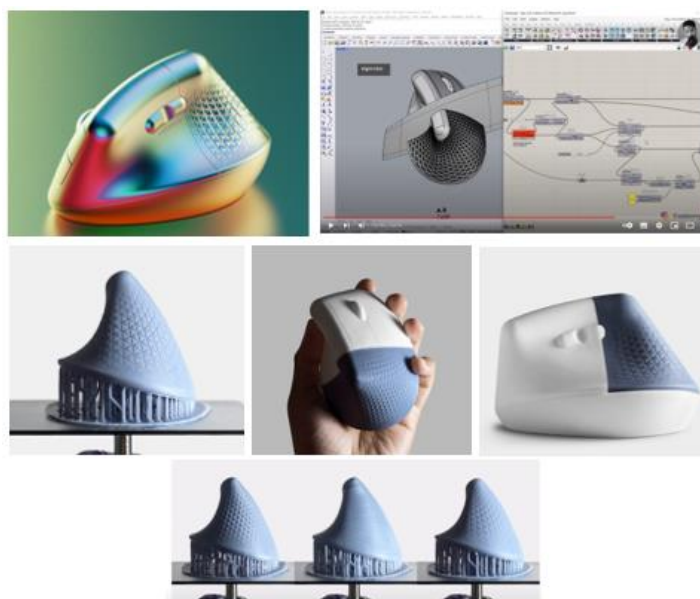
Dito isso, ao iniciarmos o desenvolvimento de um projeto de design, já tendo em mente as diversas formas de interação entre o usuário- produto que podem ser exploradas, inicia-se uma fase de pesquisa exploratória de referências imagéticas que podem servir como fonte de inspiração e criatividade. De acordo com Gonçalves, Cardoso e Badke-Schaub (2014), a inspiração para *designers* pode vir de diversas fontes, como de produtos, edificações, peças de arte, figuras, documentos escritos, elementos da natureza etc. Não há registros que possam apontar um único estímulo. Durante a fase de geração de ideias, os *designers* utilizam-se de suas experiências anteriores, assim como dos diferentes tipos de estímulos internos (memória, convívio, abstrações etc.) e externos (livros, revistas etc.) aos quais podem ter acesso.

Estudos atuais investigam a criatividade no processo de desenvolvimento de produtos, porém, poucos discutem sobre a criatividade na criação de texturas tridimensionais – idealizadas por meio de projeto. Em outra pesquisa (Araújo; Sousa, 2022), foram identificadas duas classes de ferramentas na geração de ideias bidimensionais para o projeto de texturas tridimensionais no campo do *design* automotivo: manual e digital. A manual seria criada por meio de esboços a caneta ou a lápis; a digital, através de *softwares* como *Adobe Photoshop e Illustrator*, possibilitando propor efeito de volume através de recursos de luz e sombra. Existem ainda outras ferramentas para trabalhar digitalmente os aspectos tridimensionais do projeto de texturas, como *softwares* mais complexos – *Alias, Rhinoceros, Zbrush e Solidworks* –, a depender da complexidade da geometria do objeto e da superfície a ser aplicada.

Bressan, Kindlein Jr. e Teixeira (2017) inferem que a evolução e consolidação da computação gráfica para aplicação no *design* de produtos, em geral, possibilitou que tenhamos hoje infinitas possibilidades de modelagens geométricas. O plugin *Grasshopper*, por exemplo, trabalha sobre a plataforma do *software Rhinoceros* e utiliza linguagem visual baseada em *inputs* e *outputs*, associados à lógica e matemática (algoritmos), de modo semelhante ao *Dynamo* (Farias, 2020). Conforme Farias (2020), tais *softwares* automatizam a alteração de parâmetros e relacionam as alterações automaticamente em toda a superfície de um objeto. Portanto, são muito úteis para realização de modelagens de texturas tridimensionais aplicadas a superfícies extremamente complexas.

A figura 17 demonstra todo o processo, da criação à aplicação de texturas em um *mouse*, desde a idealização, passando pela modelagem e chegando à prototipação. As últimas imagens demonstram a qualidade e precisão das impressoras de tecnologia SLA (*Stereolithography Apparatus* ou somente estereolitografia) (Engiprinters, 2020).

Figura 18: Processo de criação de texturas tridimensionais idealizadas aplicadas a produtos em software Rhinoceros



Fonte: Agrawal (2022).

Como fonte de inspiração na criação de texturas, Araújo (2022) demonstra que os profissionais têm forte referência da biomimética, utilizando geometrias encontradas na natureza para criação de novos projetos. Segundo a página *eCycle* (Equipe eCycle, 2022), a biomimética é a área da ciência que estuda os princípios criativos e as estratégias da natureza, visando a criação de soluções para os problemas atuais da humanidade, unindo funcionalidade, estética e sustentabilidade. A exemplo disso, podemos também citar o artigo de Silveira *et al.* (2010), que propõe o elemento fruta-do-conde como inspiração para criação de texturas.

Ainda como referência para estudo e criação de texturas é importante citar o Núcleo de Design de Superfície da UFRGS (NDS-UFRGS), que possui bancos de referência de texturas (em sua maioria baseados em elementos naturais ou compostas por formas orgânicas) que alimentam não apenas pesquisas científicas, mas também as indústrias e profissionais da área.

As texturas tridimensionais idealizadas a serem investigadas neste estudo, são aplicadas a materiais poliméricos inerentes a objetos do dia a dia. Dessa forma, a seguir serão expostos quais são os processos e materiais mais pertinentes para sua manufatura.

2.2.2 Materiais poliméricos e processos produtivos

Ashby e Jones (1996) descrevem as classes de materiais existentes, sendo estes: cerâmicos; metálicos; naturais; poliméricos; e compósitos. A partir do quadro 2, é possível observar algumas das características de cada uma dessas classes, e notar que estes materiais apresentam consideráveis diferenças entre si.

Quadro 2: Classificação dos materiais

	CERÂMICOS	METÁLICOS	POLIMÉRICOS
DUREZA	ELEVADA	ELEVADA	BAIXA
FRAGILIDADE	SIM	NÃO	NÃO
RESISTENCIA MECÂNICA	BAIXA	ELEVADA	BAIXA
ESTABILIDADE TÉRMICA	ALTA	MÉDIA	BAIXA
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	ALTA	ALTA	BAIXA
DUCTIL	MUITO BAIXA	SIM	SIM

Fonte: Adaptado de Callister (2000).

Callister (2000) afirma que os polímeros são materiais em cuja estrutura predominam ligações covalentes com baixa dureza e resistência mecânica; porém são muito dúcteis. Não apresentam boa condutividade elétrica e térmica, mas podem ser utilizados como combustíveis. Sabe-se que os polímeros são divididos em três principais famílias: termoplásticos, termofixos e elastômeros (borrachas) – estes últimos podem ter suas características simuladas a partir de termoplásticos. Cada uma possui características próprias de processamento (Morassi, 2013).

Os termoplásticos amolecem quando aquecidos (e por fim se liquefazem) e endurecem quando resfriados, podendo ser reaquecidos e novamente se conformarem, diferentemente dos termofixos, que se tornam permanentemente duros quando submetidos a aplicação de calor e não amolecem com um aquecimento subsequente (Callister, 2000). Segundo Silva, Roese e Kindlein Jr. (2009) os termoplásticos são importantes para a produção de produtos com texturas tridimensionais em suas superfícies, visto que, uma das principais

características responsáveis pelo sucesso desse processo é a viscosidade do material, uma vez que amplia a capacidade de estes fluírem para pequenas reentrâncias (textura na superfície do molde), de maneira a reproduzi-las na superfície do produto.

Os elastômeros termoplásticos são também muito utilizados em produtos do dia a dia, tendo a função de estabelecer uma relação entre os materiais plásticos e os materiais elastoméricos (por exemplo, borrachas) e, portanto, podem utilizar os mesmos processos dos termoplásticos.

Para o *design* de produtos é importante a escalabilidade do objeto idealizado, sobretudo no caso de projeto para produtos de uso cotidiano e, portanto, o presente estudo dedica-se a observar processos com alta tiragem. Neste âmbito, os termoplásticos são novamente mais interessantes pois, se por um lado, são mais corretos do ponto de vista ambiental (por serem facilmente reciclados), têm maior impacto na indústria voltada a produtos de larga escala de consumo, por sua maior produtividade – sendo, assim, possível conseguir preços menores por unidade quando comparados aos processos aplicados a termofixos. Ademais, em geral, possuem ciclo de vida mais curto, pressionando ainda mais a produção industrial.

Além das características de uso de determinado produto, a texturização oferece vantagens também do ponto de vista de fabricação, pois reduz ou oculta imperfeições superficiais e marcas de processamento em artefatos fabricados, o que impacta diretamente na produtividade gerada pela empresa, com menos erros e desperdícios de materiais (Plástico Virtual, s.d.). Além disso, a maioria dos processos industriais de fabricação de produtos plásticos (tais como sopro injetado, sopro extrudado, injeção reativa, moldagem por *casting* e termoformagem) podem ter suas ferramentas facilmente texturizadas (Silva; Roese; Kindlein Júnior, 2009). Considerando os processos industriais mais empregados para fabricação em série com esses materiais, temos: **injeção, sopro e termoformagem**.

Os principais processos de fabricação feitos a partir de moldagem por injeção são: moldagem por inserção (1); termoformagem (2); sobremoldagem (3); moldagem por câmara fria (4); moldagem câmara quente (5); e impressão 3D (6). Cada um desses é capaz de criar peças de alta qualidade superficial. Por ser a

moldagem por injeção um processo bastante versátil, também possibilita o reaproveitamento de matérias-primas recicláveis, dando assim um destino novo ao material (Compostos, 2021).

Em relação ao propósito da criação de texturas tridimensionais aplicadas a produtos, Silva *et al.* (2009) inferem que fatores como contração das peças após o resfriamento apresentam problemas para desmoldagem, pois pode haver dificuldades para retirá-las dos moldes nos quais foram fabricadas. Contudo, segundo os autores, a própria aplicação das texturas superficiais facilita a desmoldagem das peças, evitando os chamados “rechupes” (Maraghi, 2023). Dessa forma, segundo os autores, observadas as adequadas condições de processamento e características do molde, grande parte dos termoplásticos pode ser texturizada sem maiores problemas.

A moldagem por sopro é um processo realizado para a produção de peças plásticas sopradas, ocas ou fechadas. O processo consiste em amolecer o material plástico com a utilização do cilindro de plastificação; após esta etapa, o cabeçote da máquina sopradora gera um tubo, chamado *Parison*. O *Parison* é posicionado no interior do molde e aplica-se ar comprimido em seu interior para atingir a forma desejada (Ibt, s.d.). A texturização pelo processo de sopro é possível, contudo, detalhes da textura do molde podem ser perdidos, seja por pressão insuficiente, pela viscosidade do material, ou ainda por problemas relacionados com as saídas de ar do molde, que devem estar em posições corretas, bem como em quantidade e tamanho suficiente para que não ocorra o aprisionamento do ar nos sulcos da textura (Silva; Roese; Kindlein Júnior, 2009).

O processo de termoformagem, por sua vez, consiste na conformação de chapas plásticas por aquecimento e aplicação de vácuo, chapas estas obtidas previamente através do processo de extrusão e laminação. As peças produzidas pelo processo de termoformagem não têm, na maioria das vezes, grandes exigências de detalhes e nem especificações estreitas. Porém, com cuidados especiais e técnicas avançadas de acabamento, os materiais termoformados podem alcançar resultados de texturização similares aos daqueles produtos obtidos através da moldagem por injeção. Para melhor resultado e reprodução de detalhes é

recomendado aumentar a profundidade da gravação feita em moldes de fabricação do produto (lbt, s.d.).

Para apoiar a compreensão do referencial teórico apresentado, o quadro 3 a seguir, correlaciona os estudos de Silva *et al.*, 2009, aos materiais identificados dentro da categoria de termoplásticos e seu comportamento em relação à qualidade das texturas criadas nas superfícies, quando submetidos a diferentes processos de fabricação.

Quadro 3: Relações entre materiais poliméricos, processos de fabricação e qualidade das texturas tridimensionais criadas

GRUPO	MATERIAL (EXE.)	PROCESSOS		
		INJEÇÃO	MOLDAGEM POR SOPRO	TERMOFORMAGEM
TERMOPLÁSTICOS	Copoliésteres (COPE); Polipropileno (PP) Polestireno (PS); Poliâmidas (PA) Policloreto de Vinila (PVC); Policarbonato (PC); Polimetil (metacrilato) de Metila Acrido Butadieno Estireno (ABS) Poliacetal (POM); Politetrafluoretileno ou Teflon® (PTFE) Poliestireno Expandido ou Isopor® (XPS);	Moldagem por inserção Termoformagem Sobremoldagem Moldagem por câmara fria Moldagem câmara quente Impressão 3D	Sopradadas ocas Sopradadas fechadas	Conformação por laminação Conformação por extrusão.
	MATERIAL x PROCESSO PRODUTIVO NA PRODUÇÃO DE TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS APLICADAS A SUPERFÍCIES DE PRODUTOS			
	PODEM SER TEXTURIZADAS SEM PROBLEMAS. TEM MUITA PRECISÃO. CONSEGUE REPRESENTAR FIELMENTE OS DETALHES DA TEXTURAS. *	NÃO TEM MUITA PRECISÃO. OS DETALHES EM MOLDE PODEM SER PERDIDAS.	NÃO ATINGE AS EXIGÊNCIAS DE DETALHES MUITO PRECISOS.*	*Caso receba cuidados especiais, podem atingir resultados próximos da injeção.
	* observadas as condições adequadas de cada processamento e características de cada molde.			

Fonte: Silva, Roese e Kindlein Jr. (2009) e Plástico, s.d. Adaptado pela autora.

Por fim, ressalta-se que o conteúdo exposto, serve de apoio a esta pesquisa qualitativa exploratória de reconhecimento de texturas tridimensionais idealizadas aplicadas a materiais poliméricos constitutivos de produtos, pois a informação sobre os materiais mapeados será necessária tanto para análise dos dados finais - entre os dados levantados ou as teorias apresentadas - quanto para ser inserida nos fichamentos finais das texturas selecionadas.

2.2.2.1 Texturização de moldes de fabricação

Na primeira parte deste capítulo, foram apresentados os materiais poliméricos mais adequados à fabricação de produtos com textura tridimensional aplicada, bem os processos produtivos mais adequados para produção iterativa. Neste âmbito torna-se importante complementá-lo, abordando o tema dos moldes de produção em série, pois estes são utilizados em praticamente todos os processos plásticos (Plástico Virtual, s.d.). Os dois processos mais utilizados para isto, são: texturização superficial a laser e a corrosão química.

A texturização superficial a *laser* é um dos processos mais avançados da atualidade. Possui enorme precisão geométrica e oferece proteção ao meio ambiente quando comparada a corrosão química, que utiliza ácidos nocivos. Além disso, a texturização superficial a *laser* proporciona enorme liberdade criativa ao *designer*, pois possibilita a utilização de imagens (criadas em *Photoshop*, por exemplo) como arquivos finais inteligíveis para o maquinário. Como explica Schulz:

A gravação manual é limitada a três ou quatro estágios de detalhes que o usuário pode controlar, enquanto o restante da estrutura é criado aleatoriamente pelo ácido. No laser os designers podem projetar exatamente a textura. Por exemplo, se eles localizarem o raio próximo a uma borda, eles podem separar com precisão as áreas que serão polidas das áreas que serão texturizadas (Schulz, 2019, n.p.).

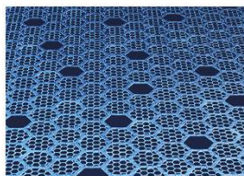
Essa possibilidade se dá por meio do sistema de interpretação destes maquinários especializados, que utilizam as cores preto e branco como informação para gradações de altura e retirada de material. Dessa forma, os pontos que estão totalmente brancos na imagem serão interpretados como o comando de não desbaste, ficando mais elevados em relação àqueles que estiverem em preto, pois estes sofrerão a redução de material (desbaste). As cores em escala de cinza terão como resultados alturas intermediárias entre o máximo (branco) e o mínimo (preto). A figura 19 demonstra o processo produtivo do maquinário da empresa GF *Machining Solutions*, que fornece essa solução no mercado:

Figura 19: Processo produtivo do maquinário da GF



Trabalhar com modelo 3D

Importe sua forma 3D para o pacote de software multifuncional para determinar - com precisão - a posição correta da operação a laser que você gostaria de executar.



Desenvolva novas texturas sem limitações

Trabalhe com texturas em escala de cinza sem limitações de design. Crie texturas originais internamente e a partir de superfícies naturais por engenharia reversa via scanner 3D. Deixe suas texturas expressarem sua imaginação.



Aplique com precisão suas texturas

Nosso software elimina a adivinhação, permitindo que nossos produtos Laser recriem seus designs distintos em superfícies grandes e complexas, garantindo qualidade e precisão. As tarefas manuais são então reduzidas ao mínimo.



Execução sem desvios

Agarre oportunidades de mercado adicionais com uma solução versátil: Realize operações de gravação, marcação e texturização, todas com a mesma máquina, graças ao pacote de software tudo-em-um. Seu design é perfeitamente repetido.

Fonte: GF (s.d.)

Como exemplo de aplicação do processo, a figura 19 demonstra um estudo feito pela equipe do Instituto SENAI de Inovação em Manufatura Avançada neste maquinário. A peça utilizada no estudo propõe a junção de duas texturas tridimensionais idealizadas e aplicadas a uma única superfície orgânica de um objeto. Além disso, o processo permite a escolha das regiões da aplicação, bem como seus níveis de altura e escala da composição gráfica da textura.

Segundo a página da web *Car Design News* (Architexture, 2019), com o uso da tecnologia *laser*, o escritório da Architexture pode criar texturas personalizadas sem investimentos proibitivos. De acordo com Mike Miller (diretor de design), a empresa desenvolveu o processo chamado Prototipagem Rápida de Textura (RTP), que, segundo ele: “[...] permite que você explore novos conceitos de design e os veja muito, muito cedo no ciclo de design, como texturas 3D – não como imagens ou imagens VR, mas como amostras físicas do mundo real” (Miller, [s.d.] apud Architexture, 2019, n.p.).

Figura 20: Estudo de texturas idealizadas



Duas texturas idealizadas aplicadas em molde para injeção em áreas determinadas. O estudo foi realizado dentro da área de pesquisa sobre texturização do Instituto SENAI de Inovação em Manufatura Avançada. Fonte: Araújo (2021).

Diferentemente do processo a laser, a texturização de moldes por ataque químico é um dos processos mais utilizados na indústria. Contudo oferece desvantagem em relação ao laser por necessitar da manipulação de ácidos que agredem o meio ambiente e têm baixa qualidade superficial. Neste processo o desenho solicitado é transferido para a superfície de moldagem usando um processo fotográfico (Silva, 2016). Todas as superfícies que não devem ser texturizadas são protegidas e o molde é colocado em um banho ácido apropriado (Figura 20). Dessa forma, a qualidade alcançada depende muito do *know-how* da empresa e da experiência do operador do processo.

Figura 21: Texturização química em moldes para injeção de solados



Fonte: SRJ (2011). Captura de tela pela autora.

Embora não tenha sido mencionado aqui anteriormente, como alternativa, acrescenta-se ainda a possibilidade do uso da impressão 3D para desenvolvimento de moldes com baixa tiragem, que podem ou não ser texturizados a depender da intenção projetual. Nesta investigação serão utilizadas impressões 3D em tecnologia *Digital Light Processing (DLP)* e/ou *Stereolithography Apparatus (SLA)** não para criação de ferramentas de fabricação, mas sim para materialização de amostras a serem utilizadas na fase de testes e entrevistas, para levantamento de aspectos subjetivos percebidos por usuários, em relação às texturas identificadas no estudo.

Estes aspectos subjetivos, bem como sua relação com as características funcionais físicas das texturas e os sentidos sensoriais táteis humanos, serão mais bem explorados no capítulo a seguir.

* Tecnologia SLA: utilizam um laser para polimerizar a resina no formato desejado.

Tecnologia DLP: utiliza uma fonte de luz UV vindo de uma série de LEDs para polimerizar a resina no formato desejado.

2.3 Interação sensorial: compreendendo a exploração dos sentidos sensoriais no desenvolvimento de produtos com texturas tridimensionais aplicadas.

2.3.1 As necessidades do consumidor

Na atualidade, a visão do projeto e desenvolvimento do produto apenas como funcionalista foi ampliada. Na década de 1950, ocorreu a primeira mudança de paradigma, conforme apontado por Krippendorff (2000), quando o foco no ser humano emergiu. Nesse contexto, os designers começaram a compreender que seus produtos não poderiam se restringir totalmente à qualidade de ótimas ferramentas, mas sim representações de práticas sociais, símbolos e preferências. A partir disto, o design passou a ser orientado para as necessidades e preferências dos consumidores.

Ao conectar os aspectos relacionados aos seres humanos com as teorias de Maslow (1970) sobre a "pirâmide das necessidades humanas" e oferecendo uma análise sobre como esses elementos afetam o design de produtos, Jordan (2002) introduziu um modelo que compreende três níveis distintos: da funcionalidade, da usabilidade e do prazer (Figura 21).

Figura 22: Hierarquia das necessidades dos consumidores



Fonte: Jordan (2002). Adaptado pela autora (2023).

A ideia desta pirâmide destaca a importância da funcionalidade e usabilidade serem bem desenvolvidas, servindo como base das necessidades dos

consumidores, contudo, tão logo as pessoas tenham vencido esses estágios inferiores, passarão então a desejar a realização de suas necessidades superiores (prazer). Reforçando esta ideia, Löbach (2001) descreve três funções do produto, sendo estas: funções práticas (remetem aos aspectos fisiológicos), funções estéticas (ligadas a percepção sensorial) e funções simbólicas (tem relação com experiências anteriores e repertório).

. Considerando que as funcionalidades práticas de um objeto sejam adequadas ao uso e semelhantes entre concorrentes, pode-se dizer que o usuário irá esperar mais dos aspectos relacionados a estética e a semântica. Löbach (2001) ainda demonstra que existem três níveis de a interação entre usuários e objeto, sendo estes: (1) Produtos de uso individual: Que criam uma forte conexão entre o usuário e o objeto. (2) Produtos para uso em grupos: Que possuem interações menos intensas com um único usuário e (3) Produtos de uso indireto: Aqueles não utilizados diretamente pelos consumidores. Dessa forma, quanto maior o nível de interação entre o produto e o usuário, maior deverá ser o apelo estético e semântico do projeto do produto.

2.3.2 Percepção e os processos de interpretação das informações

A psicologia cognitiva estuda como os aspectos emocionais e de percepção influenciam no comportamento das pessoas em relação aos objetos. Donald Norman (2004) foi um dos primeiros a alinhar esta área do conhecimento ao design de produtos em busca da compreensão das relações entre as pessoas e os objetos. Para o autor, a cognição e a emoção são inseparáveis, razão pela qual ele autor defende a atenção dos designers a estes fatores, uma vez que o mecanismo cognitivo do ser humano é responsável por interpretar, compreender e refletir sobre algo, interferindo diretamente na maneira com que as pessoas veem o mundo e se interessam pelos objetos (atração ou repulsão).

Os conceitos de sensação e percepção, apesar de estarem relacionados, possuem significados diferentes. A sensação é um processo biológico de captação de energia, que é absorvida pelos nossos sentidos sensoriais e convertida em impulso que é transferido ao cérebro, e em seguida será devidamente processada.

Ou seja, a sensação necessita mais de aspectos internos ao homem, do que fatores externos. Já a percepção, por sua vez, é resultado da mistura de estímulos internos e externos ao corpo, sendo os externos propostos pelo entorno, enquanto os internos são trazidos pela memória de cada indivíduo, conforme afirma Chauáí (1998).

A percepção visual é essencial para a sobrevivência, guia as ações do cérebro baseadas no ambiente. Ela adapta os estímulos conforme o contexto (Day, 1972), representando parcialmente objetos e suas qualidades sensoriais. A imagem mental retém características sensoriais, dificultando descrições completas. Ao observar um objeto, o olho humano ativa mecanismos perceptivos para esclarecer dúvidas, influenciadas pelo seu estado emocional naquele momento. Experiências passadas conectam fatores sensoriais e perceptivos.

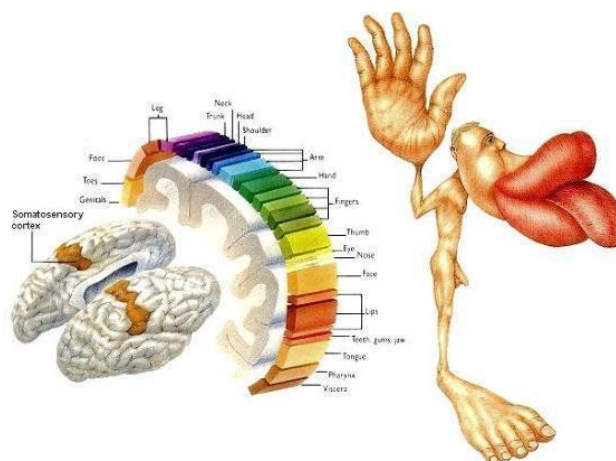
Pelo fato de a palavra percepção derivar-se da palavra *percipio* (a qual se origina em *capio*, que significa: agarrar, prender, tomar com as mãos, empreender, receber, suportar), o autor, então, acredita que a percepção parece estar enraizada no sentido do tato e no movimento – não sendo, então, por acaso, que as teorias do conhecimento sempre a considerassem uma ação por contato, pois os sentidos precisam ser “tocados” para causar o efeito de “sentir”.

As texturas tridimensionais (táteis), além de serem visuais, são essenciais na experiência tridimensional do toque, conforme observado por Kunzler (2003). Elas proporcionam percepções intrínsecas, identificando peso, estrutura, temperatura e rugosidade do objeto tocado. Essas sensações táteis dependem diretamente dos sentidos da pele. Por fim, pelo fato de as texturas tridimensionais serem percebidas não apenas pelo sentido da visão, mas sobretudo pelo sentido do tato, qualificam-se como extremamente interativas, além de funcionais. Segundo Napier (1983), o tato ainda guarda uma vantagem sobre o sentido da visão, pois as mãos podem “observar” o ambiente de maneira integrada.

2.3.3 A mecânica de funcionamento do sentido do tato

O tato é um dos cinco sentidos sensoriais e não se restringe apenas ao limite das mãos do homem, mas a todo o corpo. Contudo, a sensibilidade do tato não é a mesma em todas as partes, como é possível verificar por meio do modelo de apresentação do homúnculo de *Penfield* (Figura 22). Neste modelo, as áreas com maior sensibilidade tátil são representadas com uma proporção maior que as demais; vê-se que as mãos, a boca, a língua e os pés são as maiores partes da figura.

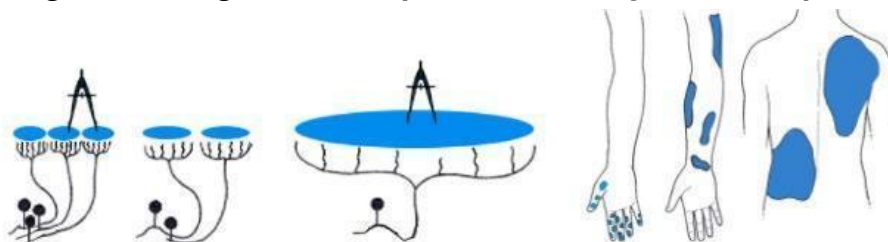
Figura 23: Homúnculo de Penfield



Fonte: Nishida (2021, n.p.).

A figura 23, a seguir, ilustra como o cérebro entende os sinais emitidos pelos receptores sensoriais em diferentes partes do corpo. Nas mãos, temos vários pontos azuis (pontos sensíveis e receptores), enquanto nas costas temos uma área azul maior (um receptor para uma grande área). Segundo Haines (2006), cada receptor sensorial apresenta um campo de recepção do estímulo que corresponde a sua área de inervação (elipse azul correspondente a cada neurônio). Dessa forma, depreende-se que, áreas pequenas e com grande número de receptores sensoriais são extremamente precisas e com muita sensibilidade, enquanto áreas maiores com poucos receptores, terão menor sensibilidade tátil e discriminativa.

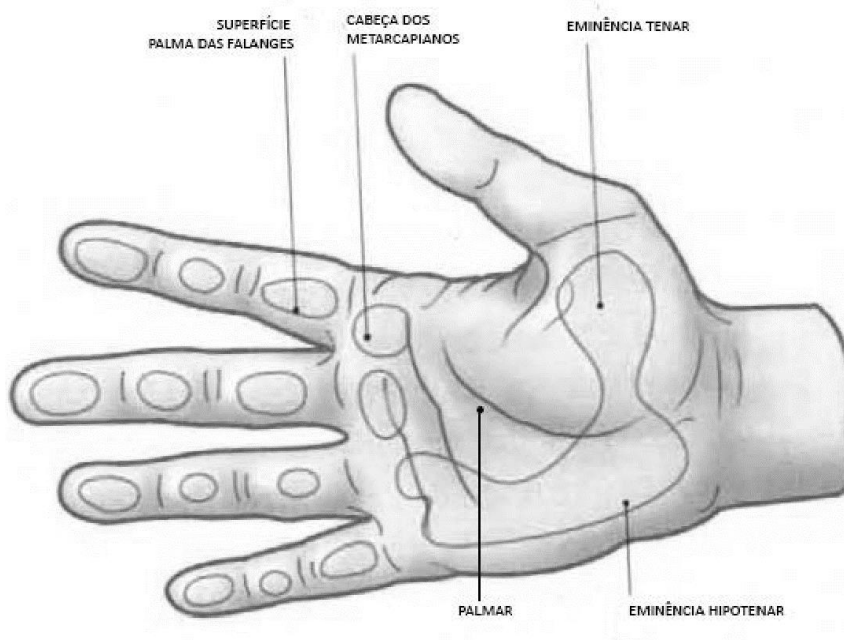
Figura 24: Regiões do corpo e concentração de receptores



Fonte: Haines (2006).

O estudo de Haines (2006), explicita uma relação de grandeza entre as regiões da palma da mão e dedos: os dedos são detentores de maior precisão de percepção, o que os leva a reconhecer geometrias de pequenos tamanhos, por volta de 2mm a 3mm, o que não acontece em regiões como braço, antebraço e costas. Ler o alfabeto Braille usando as pontas dos dedos para tatear as texturas tridimensionais é um exemplo da enorme capacidade de captação sensorial das pontas dos dedos.

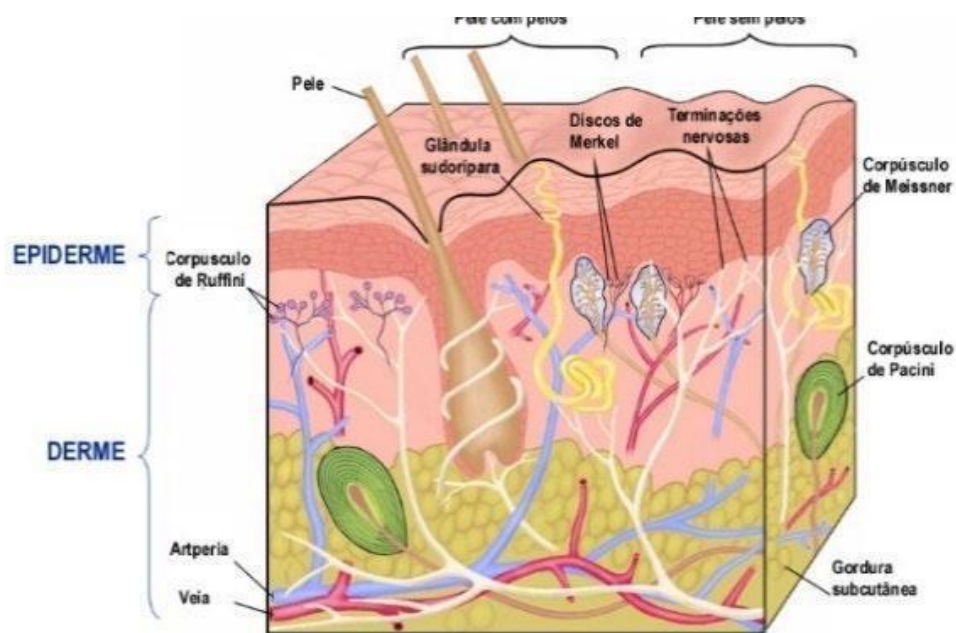
A mão, por sua vez, é o órgão que participa em quase todas as atividades relacionadas a tarefas realizadas pelo usuário na relação usuário-produto, sendo este o elo mais utilizado na ligação do homem à materialidade que o rodeia. Segundo Napier (1983), as mãos são dotadas de saliências que são muito importantes para sensação e percepção sensorial; variam de aspereza nas diversas partes da mão; têm aspecto sensorial mais fino na ponta dos dedos e mais áspera nos demais segmentos dos dedos, situando-se a palma em uma medida intermediária. A seguir, a figura 24 ilustra a arquitetura da mão.

Figura 25: Arquitetura e topografia da mão

Fonte: Kapandji, 2000.

Para Kapandji (2000), as saliências são como *icebergs*, com muitos atributos acima e abaixo da superfície. Sendo assim, abaixo da pele, as saliências estão intimamente ligadas aos terminais nervosos organizados da epiderme, sobretudo àqueles que estão a serviço do tato, denominados corpúsculos de Meissner. Dessa forma, elas trabalham como verdadeiras alavancas, estimulando esses corpúsculos e outros terminais (como discos de Merkel e complexos terminais nervosos). Schifferstein e Hekkert (2011) também corroboram com esse pensamento, pois inferem que, principalmente por meio das mãos, somos capazes de interpretar e perceber texturas pelo sentido do tato quando este é provocado por receptores cutâneos mais superficiais, os corpúsculos de Krause. Na figura 25, estão demonstradas as camadas da pele e a posição dos corpúsculos sensoriais supracitados.

Figura 26: Localização dos receptores cutâneos mais superficiais



Fonte: Nishida (2021, n.p.).

A partir da **sensação tátil** é possível reconhecer estímulos de: contato, pressão, calor, vibração e dor. Além disso, essas sensações podem ser identificadas por simples manipulação de um produto. Já a **percepção tátil (ou sensação funcional)** é identificada apenas a partir da interação de uso, pois a percepção é um conjunto de processos pelos quais reconhecemos, organizamos e entendemos as sensações que recebemos do ambiente (Sternberg, 2008).

2.3.4 Aspectos ergonômicos ligados aos sentidos sensoriais do tato

A ergonomia adota uma abordagem sistemática, considerando o sistema homem-máquina-ambiente como sua unidade fundamental de estudo. Esses sistemas têm três requisitos distintos: (1) componentes, ou seja, elementos individuais, (2) relações entre esses subsistemas e (3) sua constante evolução (Buffa, 1972). Além disso, é importante destacar que o conceito de máquina é abrangente, englobando qualquer artefato utilizado pelo ser humano para aprimorar seu desempenho, incluindo desde um simples lápis até uma chave de fenda (Iida, 2005).

Na indústria, a busca constante por aprimoramento envolve a pesquisa e a inovação voltadas para uma combinação de aspectos práticos e funcionais, bem como aspectos subjetivos relacionados à percepção dos usuários. Os sentidos sensoriais desempenham um papel fundamental na percepção, pois são os meios pelos quais o cérebro recebe informações do ambiente e as interpreta para criar uma compreensão consciente do mundo ao nosso redor. Karana *et al.* (2015) afirmam que, do ponto de vista da interação do usuário, é preciso observar a importância da percepção sensorial, pois esta pode motivar reações positivas ou negativas nas relações usuário-produto, influenciando diretamente no ciclo de vida deste e ainda modificar, a depender do estímulo, a percepção de valor percebido.

A ergonomia moderna estuda principalmente os sistemas onde há predominância dos aspectos sensoriais (percepção e processamento de informações) e tomada de decisão. Isso envolve aspectos como a percepção, a memória e sua aplicação (decisão). Ida (2005) infere que medidas subjetivas (aquelas que dependem do julgamento dos sujeitos) tais como conforto e fadiga são dificilmente mensuradas por instrumentos e, portanto, não são quantificadas em números, mas sim classificadas ou categorizadas. Sabe-se ainda que a falta de observação destes fatores pode tornar o produto inadequado ao uso.

Gomes (2010) conceitua os termos; tarefa, segurança e conforto, da seguinte forma: a tarefa é restrita à utilização dos objetos (função de uso) na sua maneira mais elementar; a segurança é tida como a utilização confiável dos objetos em relação às suas características funcionais, operacionais e perceptíveis contra riscos e acidentes eventuais que possam envolver o usuário ou grupo de usuários; e por fim, o conforto é tido como uma condição de comodidade e bem-estar. Dessa forma, depreende-se também que conforto e segurança são elementos percebidos pelo usuário nos níveis físico e sensorial.

Sobre os aspectos subjetivos considerados para uma avaliação de experiência de uso, sabe-se que a sensação, a percepção e a memória são fatores importantes não apenas para o uso, mas também para cognição.

2.3.4.1 Aspectos ergonômicos ligados ao manejo

lida (1975) denomina como manejo a forma de contato estabelecida entre o indivíduo e o produto. A literatura cita três tipos de manejos manuais, sendo estes: o fino, o grosseiro e o geométrico. O primeiro é executado com as pontas dos dedos enquanto a mão e o punho permanecem estáticos. No segundo, os dedos têm função de prender, mantendo estáticos punhos e braços que realizam o movimento. O manejo geométrico, por sua vez, apresenta pouca superfície de contato com as mãos, permitindo maior variação de pegas. Bergmiller (1966) apresenta os fatores que podem classificar tipos de manejo, sendo estes: movimento, número de mãos, engate e força. É possível verificar as classes supracitadas, consolidadas no quadro 4, esquematizadas dentro do estudo de lida (1975):

Quadro 4: Classificação do manejo

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	FINO	GROSSEIRO
1. Movimento	1.1 Pega	pontas dos dedos	punhos e braços
	1.2 Precisão	grande	pequena
	1.3 Força	pequena	grande
2. Número de mãos	2.1 Uma mão	escrever com lápis , ligar rádio	usar martelo, carregar mala
	2.1 Duas mãos	escrever a máquina , enfiar linha na agulha.	usar enxada, pá, arco de puá
3. Força	3.1 Pressão/ tração	cortar com tesoura	usar serrote
	3.2 Torção	girar compasso, dar corda	girar registro de agua
	3.3 Combinado	abrir a tampa de rosca	girar e puxar a maçaneta
4. Engate	4.1 Contato simples	pressionar interruptor	empurra gaveta sem maçaneta
	4.2 Pinça	pegar uma folha de papel pelas bordas	pegar um livro pelas bordas
	4.3 Envolvente	escrever com lápis	
	a) centro da mão		pegar formas esféricas ou circulares com a palma da mao(cambio)
	b) punho		pegar formas cilíndricas ou prismáticas com a palma (martelo, bengala)

Fonte: Bergmiller (1966) *apud* Iida (1975). Adaptado pela autora (2023).

A capacidade da mão em executar inúmeras ações está, de fato, ligada à sua função principal: a apreensão. Há duas classes de movimentos de que a mão é capaz: a preênsil e a não preênsil. Os movimentos de apreensão são aqueles em que um objeto, fixo ou solto, é agarrado por uma ação de apertar ou pinçar entre os

dedos e a palma. Os movimentos não preêenseises da mão toda incluem empurrar, levantar, bater, pontear com os dedos (como digitar em teclado), tocar um instrumento de cordas etc. (Napier, 1983). Nos dois movimentos há aplicação de força para realizá-los.

A preensão palmar é estimulada desde a primeira infância; os bebês já nascem com a responsabilidade de treinar esse tipo de força. Assim, é muito comum que, ao visitarmos recém-nascidos, eles nos agarrem com toda a força de que dispõem, nossos dedos, cabelos e roupas, mantendo as mãos bem fechadas e exercendo uma grande força manual. Com isso, ao longo do crescimento, essa força vai sendo dosada, a depender da tarefa a ser realizada. Essa ação instintiva já é, por si só, um treinamento natural da força de preensão palmar.

Um estudo demonstra que esta sensibilidade tátil, quando observada em crianças com síndrome de Down, por exemplo, apresenta limitações para a interpretação dessa informação racionalmente. Essas crianças seguram com a mesma força de preensão palmar um objeto leve (como um copo de plástico reciclável) e um copo de vidro, pois não têm a capacidade de interpretação necessária para, ao tocar o objeto, decidir a quantidade de força a se aplicar (Gianlorenço; Ide; Braccialli, 2010). Contudo, este mesmo estudo demonstra que a aplicação de texturas às superfícies dos objetos pode ajudar essas crianças a aplicarem menos força a estes artefatos.

Dessa forma, buscando selecionar as texturas tridimensionais geométricas idealizadas e dispostas nas superfícies dos objetos com interação tátil manual de preensão palmar, faz-se necessário observar os tipos de movimentos preêenseises que podem ser realizados pelas mãos.

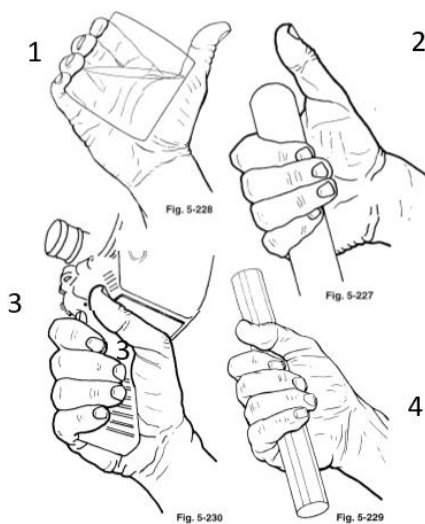
2.3.4.2 Interação tátil manual por preensão palmar

Segundo Kapandji (2000), nas preensões palmares participam tanto os dedos quanto a palma da mão. São de dois tipos, dependendo da utilização ou não do polegar. Primeiro temos a preensão digital-palmar, que é realizada com a palma da mão e com os últimos quatro dedos. Diz-se que esta é uma preensão acessória

e utilizada com frequência para tarefas como acionamento de uma alavanca ou movimentação de um volante. Nesta situação, o objeto (com diâmetro de 3 a 4 cm), nesta situação (Figura 26 - 2), não está preso pelo polegar, e sim pelos dedos flexionados e a palma da mão, podendo deslizar com facilidade em direção ao punho, porque a preensão não está bloqueada. Além disso, podemos constatar que o eixo da preensão é quase perpendicular ao eixo da mão. Esse tipo de preensão também é utilizado para se pegar um objeto mais volumoso (maior que 4 cm), como um copo (Figura 26 - 1).

Em segundo lugar, temos a preensão palmar que é realizada com toda a mão ou toda a palma: é a pretensão de força para os objetos pesados e relativamente volumosos. A mão literalmente se fecha ao redor de objetos cilíndricos (Figura 26 - 4). Há também a preensão palmar cilíndrica, para objetos de diâmetro grande, contudo, por não ter aderência com este estudo, esta não será estudada.

Figura 27: Tipos de preensão palmar



Fonte: Kapandji (2000).

Após observados os tipos de movimento da preensão palmar, tenta-se aqui então levantar possíveis objetos de uso cotidiano que podem ser estudados. A título de exemplo, podemos depreender que, o objeto cilíndrico utilizado para demonstrar o movimento preênsil apresentado na figura 26-2, pode ser relacionado ao

movimento para utilização de: escovas de dente, guarda-chuvas, volantes de carro entre outras. O mesmo acontece nos outros exemplos de movimento da figura 26.

Em síntese, depreende-se que, para atender amplamente os anseios dos usuários, os designers devem estar atentos aos aspectos de utilização (da materialidade) e de experiência de uso (sensações e percepções) dos objetos. Dessa forma, admitindo que o desenvolvimento de texturas tridimensionais idealizadas deve ser considerado parte da atividade do designer, é necessário que este esteja atento a dois grupos de diretrizes importantes como pré-requisitos de projeto: os aspectos objetivos - características de um objeto ou evento que podem ser medidas e verificadas de maneira independente da percepção individual, tais como: comprimento, massa, dimensões, forma etc. ; e os aspectos subjetivos - que dependem da percepção individual, e não podem ser mensurados de maneira convencional (Bonapace, 1999).

Dado o exposto, no capítulo a seguir, serão apresentados os métodos, as técnicas e as ferramentas de pesquisa utilizados até o momento para o levantamento dos dados desta investigação.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta é uma pesquisa qualitativa exploratória de reconhecimento das texturas tridimensionais geométricas idealizadas no campo do *design* de produtos. O estudo é multimétodo e, portanto, conta com: pesquisa exploratória (Gil, 2010), a qual envolve a pesquisa bibliográfica (Gil, 2010); a pesquisa netnográfica com observação de uso e mercado (Kozinets, 2010), mapeamento e interpretação das texturas, testes laboratoriais para identificação do polímero e realização de entrevistas semiestruturadas, com apresentação de amostras. para estimular respostas sobre as opiniões e preferencias de uso dos entrevistados. (Lakatos, 2003; Bonapace, 1999; Flick, 2009).

O processo de desenvolvimento deste estudo se dividiu em cinco partes, sendo elas: (1) Levantamento do referencial teórico (2) Seleção de produtos com texturas tridimensionais aplicadas, (3) Identificação dos elementos constitutivos da textura tridimensional aplicada nos produtos selecionados (aspectos objetivos), (4) identificação do polímero utilizado na textura tridimensional em cada produto (aspectos objetivos) e (5) Levantamento da percepção visual e da sensação tátil ligados à funcionalidade da textura (aspectos subjetivos).

Em cada uma dessas etapas são descritos os procedimentos metodológicos específicos adotados. O quadro 5 a seguir apresenta os dados primários a serem obtidos em cada etapa.

Quadro 5: Aspectos investigados nesta pesquisa e ferramentas utilizadas

Aspectos de Estudo		Descrição	Ferramenta	
1. Aspectos objetivos	1.2 Características constitutivas das texturas	1.2.1 Motivos gráficos	Medição por ferramentas (régua, trena, paquímetro etc.) ⁽¹⁾ . Por proporcionalidade em 3D ⁽²⁾ ou baseada em imagens e informações de fornecedores ⁽³⁾ .	
		1.2.2 Módulo		Unidade mínima repetível (pode ter um ou mais motivos) constitutivos do conjunto de superfícies texturizada
		1.2.3 Dimensionamento		Tamanho do módulo dentro da área texturizada e profundidade.
		1.2.4 Arranjo		Organização dos módulos dentro da área texturizada.
		1.2.5 Densidade		Relação entre o módulo e área texturizada
		1.2.6 Material	Identificação do material	Fornecedores ou testes
2. Aspectos subjetivos	2.1 Visão	1.2.7 Percepção visual e percepção tátil.	Entrevista qualitativa semiestruturada dividida em 3 fases: contexto geral, interação com as amostras pelo sentido da visão, e interação com as amostras pelo sentido do tato.	
	2.2 Tato			

Fonte: Araújo (2023).

Para o levantamento das qualidades táteis das texturas foram utilizados descritores verbais referenciados em diversos estudos (Di Bucchianico; Vallicelli, 2007; Vergara, 2011; Falcão, 2015; Silva, 2016, Osgood, 1964; Iida, 2005). Os descritores verbais são palavras ou expressões usadas para representar um conceito específico, muitas vezes ligados, aqui, a adjetivos relativos à estimulação sensorial. Os descritores elencados são: precisão, conforto, desconforto, segurança e criatividade.

Para o descritor conforto, foi utilizado também seu antônimo (desconforto) baseado no conceito da *Escala de Diferencial Semântico* (Osgood, 1964) que propõe avaliar atributos percebidos nos produtos, por meio da apresentação de descritores opostos (adjetivos antônimos) com objetivo de favorecer a observação do valor daquela característica pelo ponto de vista do entrevistado. Os descritores não se restringem apenas a adjetivos semânticos. Eles abarcam toda uma classe de informações que podem ser projetadas em diferentes níveis de abstração (Bouchard *et al.*, 2009).

Sabe-se que os descritores mais voltados à funcionalidade e são: precisão, segurança, conforto e desconforto. O descritor criatividade foi inserido como uma

aglomeração de aspectos importantes da percepção visual como: qualidade de produção, agradabilidade, harmonia morfológica etc.

Para a análise de dados, seguimos o processo estruturado de Creswell (2009), que facilita a análise de dados qualitativos e a extração de informações relevantes, dividindo-a em seis etapas: (1) organizar e preparar os dados para uma análise eficaz; (2) ler minuciosamente todas as informações, (3) codificar, quando se começa a identificar padrões e categorias nos dados, (4) criar categorias ou temas para análise, (5) avançar na representação dessas descrições e temas por meio de uma narrativa qualitativa e por fim, (6) interpretar e atribuir significado aos dados, contribuindo para uma compreensão mais profunda do assunto em estudo.

A seguir serão descritos os procedimentos metodológicos utilizados em cada uma das cinco etapas apresentadas no início deste capítulo.

3.1 Revisão de literatura

A revisão da literatura realizada no âmbito desta dissertação buscou identificar conceitos e abordagens que tangenciam o tema escolhido no que diz respeito ao campo do desenvolvimento de produtos com utilização de texturas tridimensionais idealizadas e aplicadas a superfícies (em polímero) de objetos do uso cotidiano com preensão palmar. O referencial utilizado apresenta conceitos relacionados a: *design* de produtos; *design* de superfície; materiais e processos ligados à texturização; ergonomia e sentidos sensoriais.

A revisão de literatura foi conduzida a partir do método narrativo (Vosgerau; Romanowski, 2014). Essa abordagem é entendida como uma análise teórica ampla e de modo aberto, ou seja, que não possui uma estrutura rígida ou explícita e, portanto, expande-se à medida em que novos insumos teóricos são identificados.

Inicialmente, a revisão da literatura foi empregada como um estudo para aprofundar a compreensão sobre o tema, explorando suas possíveis ramificações e áreas de pesquisa. Durante essa análise, foram examinados diversos recursos, como artigos científicos, trabalhos acadêmicos e relatórios técnicos, tanto dentro quanto fora do campo específico, oferecendo uma perspectiva abrangente sobre os potenciais campos de exploração das texturas tridimensionais. Especificamente,

essa abordagem revelou oportunidades significativas no âmbito da saúde, culminando na produção de um artigo científico apresentado e aprovado no 14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design – *P&D Design 2022*. Este trabalho foi selecionado para publicação na Revista *Diálogo com Economia*, com versões em português e inglês. A versão em português está disposta no Apêndice 14.

Os entendimentos bibliográficos coletados foram utilizados tanto na construção do referencial teórico da dissertação, apresentado no capítulo dois, quanto no cruzamento de informações junto aos dados coletados em todas as fases seguintes da pesquisa. Por fim, afirma-se também que o referencial teórico levantado foi o condutor indispensável para construção das principais contribuições desta pesquisa, apontando as diretrizes fundamentais a serem observadas para criação de novos produtos.

Nos itens a seguir serão apresentados os procedimentos adotados para o levantamento dos aspectos objetivos relativos às texturas tridimensionais dos objetos de uso cotidiano.

3.2 Seleção de produtos

3.2.1 Pesquisa netnográfica

Ao realizar a técnica de netnografia para coleta, o pesquisador define quais serão os dados verificados do objeto de estudo. Segundo Kozinets *et al.* (2010), a coleta de dados é realizada a partir de três tipos diferentes de dados: arquivados, com levantamento das conversações já existentes entre os membros da comunidade; extraídos, obtidos a partir da interação entre pesquisador e membros da comunidade; de notas de campo, gerados a partir das anotações feitas pelo pesquisador por meio da observação da comunidade e interações de seus membros.

Neste estudo foram observados vídeos e comentários da comunidade *YouTube*, como base de uma pesquisa inicial e exploratória - realizada em 2022- com o intuito de levantar mais informações sobre quais produtos poderiam ser

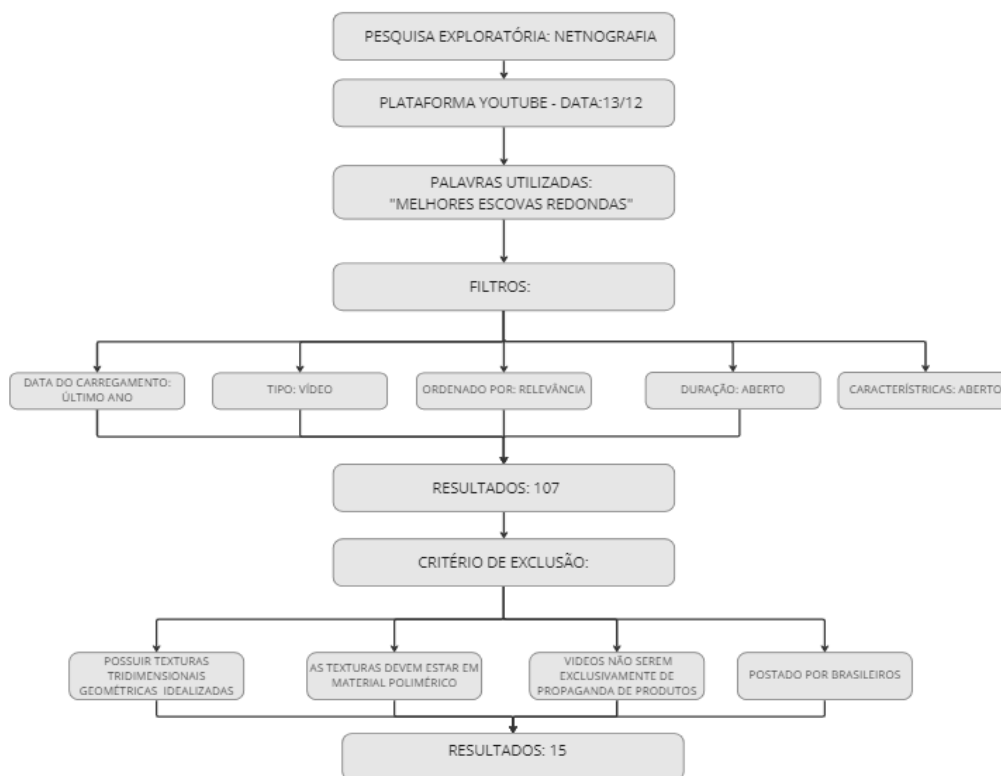
estudados (atendiam aos requisitos estabelecidos para o estudo) e a qual público se destinaria. Foram identificadas duas categorias de produtos alinhadas aos critérios estabelecidos: Artefatos de trabalho (categoria 1) e Artefatos esportivos (categoria 2). No primeiro grupo, foi selecionada a "Escova para alisamento de cabelos", abrangendo cinco marcas distintas com variações de texturas. Já na segunda categoria, optou-se pela "Manopla de bicicletas", mantendo-se o número de texturas e marcas identificadas. Definiu-se previamente como recorte para a investigação que seriam analisados um total de dez produtos, sendo 5 de cada categoria. Essa segmentação e delimitação inicial orientou a coleta mais detalhada de dados dentro destes dois contextos de uso específicos.

Assim sendo, foram utilizadas as palavras “melhores escovas redondas” e cinco filtros da plataforma para seleção dos vídeos: Data do carregamento (1); Tipo (2); ordenado por (3); Duração (4); e Características (5). Os filtros de 1 a 3 foram configurados como: (1) “este ano”, (2) “vídeo” e (3) “relevância”; os filtros (4) e (5) foram deixados em aberto. Aplicando-se estes filtros foram encontrados 107 resultados. Como critério de exclusão, além das restrições já descritas sobre as texturas, optou-se também por eliminar vídeos com conteúdo exclusivamente de propaganda e terem sido postados fora do Brasil. Ao final foram selecionados **dez vídeos**. A lista final dos vídeos encontra-se no capítulo 4.

Seguindo a mesma lógica, realizou-se a pesquisa das manoplas de bicicleta, alterando apenas as palavras utilizadas para “melhores manoplas de bicicleta”. Como resultado, utilizando os mesmos filtros, foram obtidos **oito vídeos**. Visto que existem poucas marcas nacionais com conteúdo amplo para observação tanto do perfil de usuários quanto da diversidade de produtos, foi realizada uma segunda busca com as palavras “*best grips bikes*” de maneira internacional. A pesquisa das manoplas foi realizada em 2023. Foram encontrados 150 resultados. Como critério de exclusão foram usadas as mesmas restrições da categoria 1. Ao final foram obtidos dez vídeos. A relação dos vídeos analisados, das duas categorias, encontra-se no capítulo 4.

Na figura 27, mostra o fluxograma da pesquisa netnográfica feita no YouTube.

Figura 28: Fluxograma da pesquisa netnográfica



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Dentro de cada uma das 2 categorias de produtos selecionadas para investigação das texturas tridimensionais, o modelo específico de produto mais recomendado nos comentários dos vídeos, foi denominado “**objeto exemplar**”. Este modelo específico seria adquirido (comprado) pela pesquisadora de tal modo que sua geometria pudesse servir de base para receber as texturas que foram mapeadas (retiradas dos outros 4 objetos por categoria). O objetivo deste procedimento foi manter as características físicas do produto de base idênticas e variar apenas o que diz respeito às texturas estudadas. Este procedimento foi realizado nas duas categorias.

Os dados levantados da netnografia foram muito relevantes, uma vez que possibilitou três importantes informações, a saber: (1) identificação dos produtos e suas respectivas categorias, resultado que alimentou a fase subsequente de

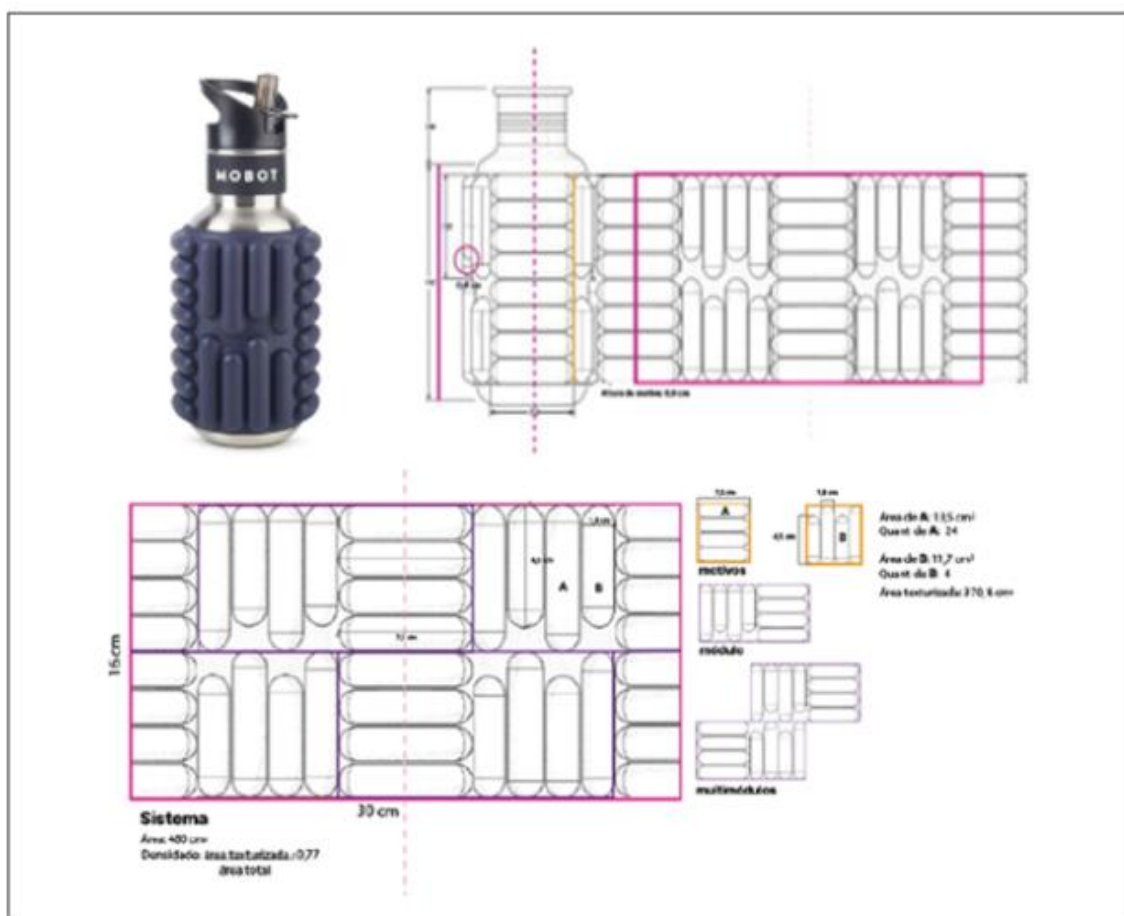
mapeamento das características constitutivas das texturas tridimensionais; (2) visão sobre o grupo de usuários e as expectativas destes em relação ao produto - material fundamental para selecionar não só o perfil dos entrevistados (etapa que será explicada mais adiante neste capítulo) mas também para entender os anseios dos usuários em relação ao produto/textura tridimensional; (3) comportamento de uso - dados que agregam aos resultados da entrevista.

3.3 Elementos constitutivos da textura tridimensional

Nesta etapa, os quatro elementos constitutivos da textura tridimensional idealizada para cada um dos 10 produtos foram bidimensionalizados (planificados) e estudados, sendo estes: motivo gráfico, padrão modular de repetição, arranjo (malha) e densidade. A captação das informações foi feita de duas maneiras: (1) Para os produtos adquiridos pela autora, foram utilizadas réguas e fotos ortogonais para realizar a tarefa de planificação. (2) Para produtos encontrados em *sites*, patentes ou catálogos, foi utilizada a lógica de captar uma das medidas em verdadeira grandeza, com uma imagem tirada em paralelo (mais próximo), aplicando a regra de proporcionalidade para encontrar as demais medidas do objeto e, conseqüentemente, das texturas tridimensionais.

A figura 28, extraída de Araújo e Sousa (2022) exemplifica a maneira como pode ser feito o mapeamento dos elementos constitutivos de uma textura por meio digital.

Figura 29: Exemplo de captação de informações de uma textura em objeto



Fonte: Araújo e Sousa (2022).

Segundo Oliveira (2022), a planificação do cilindro é a representação bidimensional das formas geométricas que formam esse sólido. Seguindo a expressão matemática para planificação da geometria do cilindro, sendo π um valor conhecido, basta a aplicação dos valores na fórmula para descobrir o valor desejado:

$$Ab = \pi r^2.$$

As informações obtidas nessa etapa constituem o cerne desta pesquisa, pois consegue-se visualizar como foram pensadas as texturas tridimensionais aplicadas a estes produtos, e qual a lógica de criação dos projetistas em relação à função

prática e de interação do produto. Com estes dados foi possível realizar a construção das fichas destas texturas de maneira detalhada, por categoria de produtos e com informações sobre sua composição gráfica e material. Estas fichas integram a sistematização desenvolvida - de texturas tridimensionais de produtos do cotidiano utilizados com preensão palmar, apresentada no catálogo (no apêndice 1 da dissertação).

É importante ainda ressaltar que os dados levantados nessa etapa foram fundamentais para todas as etapas subsequentes e encadeadas da investigação e que serão aqui descritas, tais como: (a) criação dos arquivos tridimensionais que, por sua vez, deram origem (b) às amostras impressas em 3D, estas utilizadas (c) nas entrevistas semiestruturadas, voltadas ao levantamento de aspectos subjetivos em relação as texturas tridimensionais coletadas.

3.4 Classe de polímeros das texturas

O espectrômetro *Nicolet™ iS50 FTIR* – foi o equipamento utilizado para a identificação do material polimérico contido no objeto exemplar (escova de cabelos e manopla) e na resina usada para produção das amostras fabricadas em impressão 3D. O processo consiste em aplicar uma certa energia por infravermelho na amostra. Essa energia é absorvida e representada em um determinado formato de gráfico, como resultado. Por comparação, e baseado neste gráfico resultante, os especialistas conseguem comparar o gráfico gerado a outros materiais já catalogados (com seus respectivos gráficos) e, portanto, constatar qual material corresponde (ou é o mais aproximado) àquela amostra.

O equipamento faz parte do laboratório de caracterização de polímeros, dentro do Instituto SENAI de materiais avançados, que fica localizado na cidade de São Bernardo do Campo, São Paulo (Figura 29).

Figura 30: Equipamento de caracterização de materiais



Fonte: Equipamento para análise de caracterização de materiais poliméricos. Nicolet™ iS50 FTIR, 2022.

Por não ser o equipamento de posse da pesquisadora, nem terem sido adquiridos todos os dez produtos analisados, a identificação dos materiais constitutivos dos demais oito produtos selecionados para análise, foi feita com base na descrição do material disposta nas plataformas de comunicação das empresas fabricantes de cada um deles. Infelizmente a maioria das empresas não detalhou a classe dos polímeros; dessa forma, neste trabalho, o polímero destes oito produtos encontra-se descrito de uma maneira mais genérica e menos técnica.

As informações levantadas nesta fase foram utilizadas tanto na etapa de mapeamento das características constitutivas das texturas tridimensionais – parte integrante do catálogo com o início da sistematização de modalidades de texturas -, mas também na construção geral das diretrizes de projeto para o desenvolvimento de novos produtos com texturas tridimensionais aplicadas no capítulo 4.

Em seguida serão observados os procedimentos adotados para o levantamento dos aspectos subjetivos ligados à funcionalidade da textura tridimensional, para o que foi necessário criar amostras que subsidiassem a realização de entrevistas com usuários de cada uma das 2 categorias de produtos selecionadas.

3.5 Criação das amostras

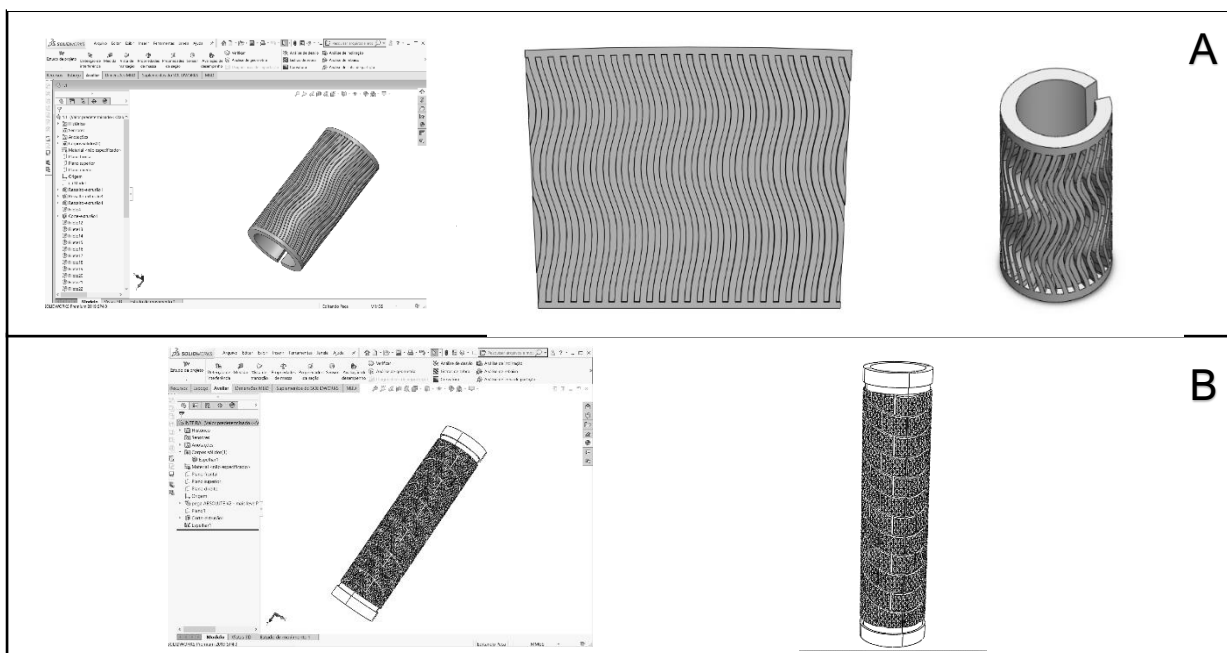
Dentro de cada categoria identificada, o modelo específico mais citado foi designado como o objeto exemplar e, conseqüentemente, adquirido pela pesquisadora. Sua geometria serviu de base para receber as texturas dos outros quatro objetos da mesma categoria e reproduzir a sua própria. O objetivo desse procedimento era manter as características físicas do produto base idênticas e variar apenas as texturas estudadas.

As etapas de construção das amostras foram:

- (1) Realização de modelagem matemática das texturas por software digital e impressão 3D utilizando softwares como: *SolidWorks*, *Grasshoper*, *Alias* ou *Rhinoceros*.
- (2) Exportação da modelagem em arquivo STL e especificação de parâmetros de impressão.
- (3) Impressão 3D em equipamento de tecnologia *Liquid Crystal Display* (LCD) / *Stereolithography Apparatus* (SLA).

Na primeira etapa da construção matemática das texturas tridimensionais, foram registradas as dimensões dos 5 objetos por categoria. Posteriormente, utilizando esses dados, foram desenvolvidos os arquivos matemáticos das texturas, adaptando à geometria base do objeto exemplar. A figura 30 mostra um exemplo da modelagem do objeto exemplar, que inclui a escova de cabelo e a manopla.

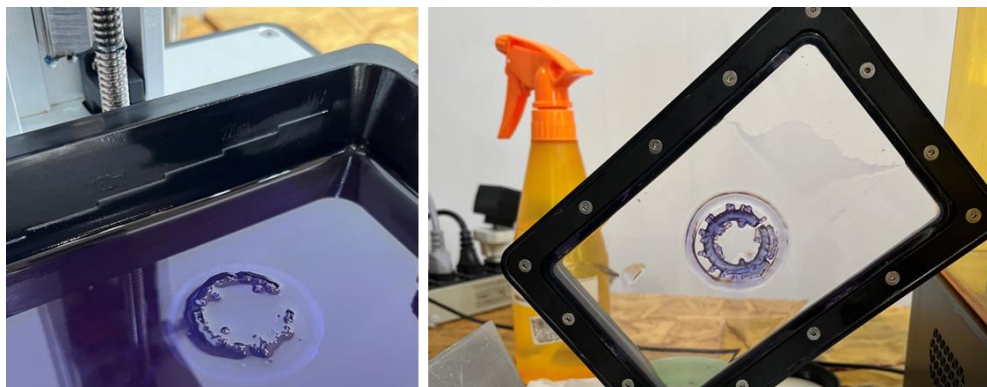
Figura 31: Amostras no software SolidWorks



Fonte: **Figura 30A** – Modelo tridimensional da textura do objeto exemplar – Escova de alisamento de cabelos. **Figura 30B**- Modelo tridimensional do objeto exemplar da manopla de bicicleta. Elaborado no software *Solidworks* e capturado pela autora, 2022.

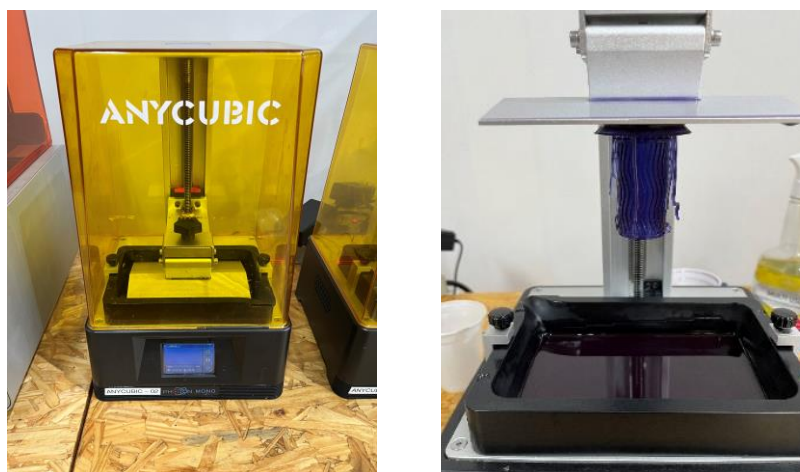
A modelagem das texturas tridimensionais foi feita de maneira planejada, como demonstra a figura 30A, e posteriormente flexionadas (forma cilíndrica). As modelagens das texturas das manoplas foram feitas diretamente na geometria final do objeto (cilíndrico), por dois motivos, a saber: (1) não seriam aplicadas em nenhum objeto, pois elas mesmas já são o objeto final, e não precisarem ser aplicadas a um outro, e (2) pela alta densidade de suas texturas o que, obedecendo o mesmo processo, causaram muitos erros e travamentos do software, impedindo a conclusão da tarefa.

Na segunda etapa, os arquivos foram exportados em extensão *STL (Standard Triangle Language)* e os parâmetros da melhor impressão foram configurados. Foram realizados mais de 5 *loops* de testes de impressão para se chegar à melhor configuração para impressão das amostras. A figura 31 revela alguns erros de impressão ocorridos durante o processo.

Figura 32: Erros de impressão

Fonte: Araújo (2023)

Na terceira etapa, foi utilizado maquinários da marca *Anycubic*, com tecnologia LCD/SLA, modelo *Photon Mono*, que possuem resolução de impressão de 2560 x 1680 *pixels*. A impressora da *Anycubic* (Figura 32) é patrimônio do departamento CDI (Centro de Design Integrado) existente no Instituto SENAI de Tecnologia em Mecatrônica, localizado em São Caetano do Sul. O acesso ao Departamento foi permitido pela Instituição pelo fato da pesquisadora ser também funcionária do referido Departamento.

Figura 33: Impressora 3D de tecnologia LCD/SLA

Fonte: Araújo (2023)

O processo de construção de peças impressas por tecnologia LCD/SLA utiliza resinas fotorpoliméricas que possuem monômeros ou oligômeros que se polimerizam no processo de cura por incidência de luz UV (Bomar, 2024). A

depender da formulação das resinas, após o processo completo de impressão, estas resinas podem, se assim for desejado, adquirir características como flexibilidade, a resistência química e resistência mecânica à tração e pressão, simulando as características de materiais termoplásticos ou termofixos. A *FormLab*, uma das pioneiras de impressão 3D SLA desktop, possui um catálogo diversificado em relação a possibilidades de propriedades simuladas*.

Para este estudo foi empregada a resina fotossensível da marca 3D LAB, modelo flexível, que possui as seguintes características: viscosidade entre 190 e 350, resistência de rasgo em 80 N/mm e simula a flexibilidade da borracha ou TPU (termoplástico de poliuretano). A composição química da resina utilizada está disposta na tabela 2.

Tabela 2: Componentes químicos da resina 3DLab - flexível

Nome Químico	CAS Number	Porcentagem em massa (%)	Classificação segundo as regulamentações (EC) No 1272/2008
Oligômero(s) Acrilado(s)	Informação confidencial	>40 - <80	Irrit. Olhos 2A (H319); Sens. Pele 1 (H317) Irrit. Pele 2 (H315) STOT SE 3 (H335) Aquático Cron. 2 (H411)
Monômero(s) Acrilado(s)	Informação confidencial	>40 - <80	Irrit. Olhos 2A (H319); Sens. Pele 1 (H317) Irrit. Pele 2 (H315) STOT SE 3 (H335) Aquático Cron. 2 (H411)
Fotoiniciador	Informação confidencial	<5	Sens. Pele 1 (H317) Tox. Repr. 2 (H361) Aquático Agud. 2 (H401) Aquático Cron. 2 (H411)

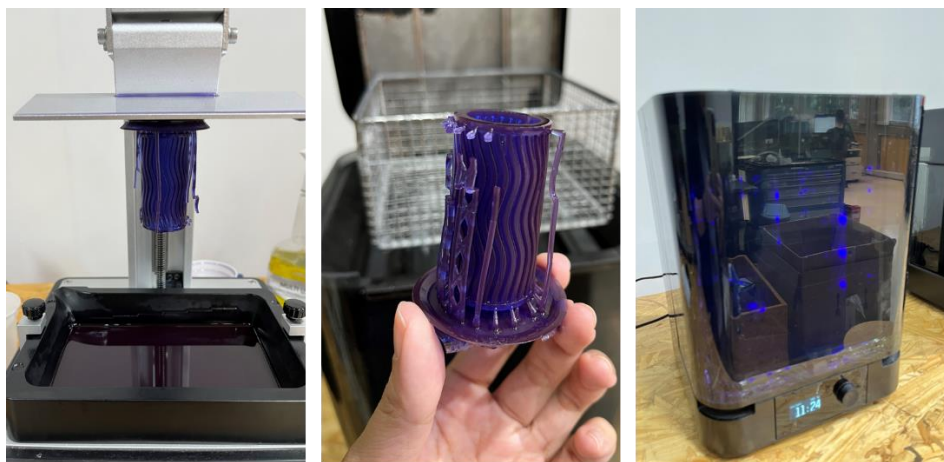
Fonte: Tabela de componentes químico da resina utilizada para impressão das amostras. 3DLab (2022)

Como informação complementar, está disponível no anexo 1 e 2 a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ da resina utilizada na criação das amostras (3DLab – Anycubic) e da resina oficial da fornecida pela *Anycubic*.

*Link de acesso para o catálogo de resinas da *FormLabs*: <https://formlabs.com/materials-hub/>.

O ciclo completo de impressão 3D de peças em tecnologia LCD/SLA passa por três etapas distintas. Primeiramente, há a transformação da resina líquida em resina sólida por meio da cura por luz UV, realizada dentro do equipamento. Em seguida, após a conclusão da peça, ela é encaminhada para o tanque de lavagem em álcool isopropílico em equipamento dedicado, onde permanece, em média, por 20 minutos. Por fim, em um terceiro equipamento, a peça passa novamente pelo processo de cura por lâmpada UV, por cerca de 30 a 40 minutos, dependendo do tamanho da peça. A figura 33 mostra as três principais etapas da construção.

Figura 34: Processo de impressão 3D



Fonte: Araújo (2023)

3.6 Planejamento das entrevistas

Conforme Lida (2005) descreve, a entrevista se revela uma ferramenta inestimável para coletar dados subjetivos através de diálogos direcionados. Nas pesquisas qualitativas, as entrevistas em profundidade são essenciais por sua capacidade singular de oferecer uma compreensão abrangente dos temas explorados. Diferentemente dos métodos quantitativos, esta abordagem minuciosa permite uma exploração detalhada das perspectivas individuais dos participantes, revelando insights valiosos sobre suas experiências, opiniões e emoções vinculadas ao tópico em estudo. Vale ressaltar que nas entrevistas semiestruturadas, como usadas neste estudo, a flexibilidade é uma qualidade, possibilitando a adaptação

das perguntas às respostas emergentes, promovendo uma investigação mais profunda e descobertas inesperadas.

Tendo em vista a limitação de tempo dentro da pesquisa e a viabilidade da realização das entrevistas, como amostragem inicial para um experimento piloto de amostra reduzida, este estudo entrevistou no total, 16 indivíduos, sendo que 8 pertenciam à categoria 1 de produtos - Artefatos de Trabalho, enquanto os demais se enquadram na categoria 2 - Artefatos de Esporte. Os participantes foram selecionados na Região Metropolitana de São Paulo, apresentando dois perfis distintos em relação aos produtos: o perfil contumaz (aquele que possui conhecimento teórico e experiência de uso do produto) e o perfil comum (utilizando o produto por intuição). Como critério de seleção, optou-se por participantes que tivessem algum conhecimento prévio ou convivência com o produto a ser observado, assegurando que já o tivessem utilizado, mesmo que de maneira amadora.

Foram convidados participantes de ambos os gêneros, com idade entre 20 e 40 anos, com o intuito de obter resultados abrangentes. As entrevistas foram feitas presencialmente em locais variados, como escritórios, bibliotecas, instituições de ensino e residências, buscando proporcionar um ambiente mais conveniente para a rotina dos entrevistados. O período de das entrevistas foi de 3 de agosto a 3 de outubro de 2023, com uma média de duração de aproximadamente 40 minutos cada. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 11).

A seleção dos participantes foi realizada através da técnica de amostragem conhecida como "bola de neve" (*snowball sampling*), caracterizada como não probabilística e desenvolvida por Parker (2019). Neste método, os indivíduos selecionados podem fazer parte da rede de amigos e conhecidos do pesquisador, seguindo a lógica de uma bola de neve que, ao rolar, cresce em tamanho. Similarmente, essa técnica amostral se expande à medida que os participantes selecionados convidam novos integrantes. Utilizada também no campo da Administração, segundo Bockorni e Gomes (2021), a amostra do tipo bola de neve

vem sendo bastante utilizada nos últimos anos e destaca-se para a utilização em pesquisas qualitativas.

A seguir, será demonstrado como o roteiro das entrevistas foi planejado e aplicado junto aos entrevistados.

3.6.1 Roteiro das entrevistas

O roteiro das entrevistas foi estruturado em três seções distintas. Na primeira parte, foram exibidas imagens de produtos, seguidas de perguntas abertas (Apêndice 13) sobre a experiência do entrevistado com produtos que apresentam texturas tridimensionais aplicadas às suas superfícies, abrangendo uma variedade de itens e não se limitando apenas aos produtos das duas categorias em estudo.

Na segunda etapa, foram apresentadas a cada entrevistado as cinco amostras da categoria de produtos sobre a qual ele foi convidado a opinar, todas impressas em 3D, para instigar suas percepções em relação às texturas tridimensionais aplicadas. Durante este momento, apenas o contato visual com os objetos foi permitido. Em seguida, o entrevistado era convidado a avaliar essas amostras em relação a cinco critérios específicos: precisão, conforto, desconforto, criatividade e segurança. Para simplificar a interpretação dos dados coletados, foram desenvolvidos gráficos conforme as diretrizes de Creswell (2009). A característica considerada como oposta a um dos descritores (exclusivamente o “desconforto”) foi contabilizada como um aspecto negativo. Considerando que foram entrevistadas oito pessoas por categoria, percebe-se que o máximo valor possível para cada qualidade subjetiva seria oito. O entrevistado não atribuiu uma nota para cada qualidade, mas sim classificou como se possuía ou não. Dessa forma, se tinha a qualidade, no caso do conforto por exemplo, era atribuído 1 ponto, se não, a qualidade permanece em zero para aquele entrevistado. A nota negativa foi atribuída apenas a qualidade desconforto, por se tratar de um defeito para o produto. A nota final se baseia na somatória destas pontuações.

No quadro 6 é possível reconhecer a lógica das pontuações. As amostras de texturas foram nomeadas de A até a E, e todos os votos dos entrevistados relacionados àquela amostra estão na mesma linha. Ao observamos a textura A, na

etapa de percepção visual, percebemos que dos 8 entrevistados, 1 pessoa votou que esta seria a amostra com maior precisão, nenhum dos entrevistados a considerou a mais confortável, três a qualificaram como a mais desconfortável, nenhuma pessoa disse que a considerava criativa e apenas um indivíduo a indicou como a mais segura.

Quadro 6: Lógica de organização de dados

RESULTADOS - ESCOVA	VISAÇÃO	TEXTURAS	PRECISÃO	CONFORTÁVEL	DESCONFORTÁVEL	CRIATIVIDADE	SEGURANÇA	PONTUAÇÃO
		A	1	0	-3	0	1	-1
		B	3	3	-3	6	2	11
		C	1	1	-1	0	2	3
		D	2	0	-1	2	2	5
		E	1	4	0	0	1	6
	SENSAÇÃO TÁTIL	TEXTURAS	PRECISÃO	CONFORTÁVEL	DESCONFORTÁVEL	CRIATIVIDADE	SEGURANÇA	PONTUAÇÃO
		A.T	0	1	-2	0	0	0
		B.T	3	4	-4	6	2	9
		C.T	3	0	-1	0	4	2
		D.T	0	1	-1	2	1	2
E.T		2	2	0	0	1	4	

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Na terceira e última etapa, os entrevistados foram convidados a interagir fisicamente com as amostras, imaginando ou simulando o manuseio real dos produtos, e, em seguida, a responder novamente às questões apresentadas na etapa anterior. A mesma abordagem de transformação dos dados em gráficos visuais foi adotada nessa fase subsequente.

Os resultados alcançados na fase de avaliação dos aspectos subjetivos são especialmente notáveis, pois surgem das percepções dos usuários selecionados para compartilhar suas vivências com os objetos escolhidos, os quais apresentam texturas tridimensionais aplicadas. Os dados coletados nessa etapa forneceram um sólido suporte para as discussões desenvolvidas no capítulo 4 desta dissertação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção reúne os resultados obtidos ao longo da pesquisa de mestrado e, em seguida promove uma discussão a respeito de seu significado e aplicações. Ao final deste estudo teremos duas entregas concretas, a saber: (1) as diretrizes de projeto para criação de novas texturas tridimensionais aplicadas a produtos do cotidiano utilizados por prensão palmar – volume 1 da dissertação - e um catálogo - que contém a estrutura de sistematização de modalidades de texturas aplicadas a

produtos do cotidiano desenvolvida ao longo desta pesquisa - alimentado com informações e amostras impressas (em tecnologia LCD/SLA) em formato de fichas das texturas tridimensionais investigadas – apêndice 1 da dissertação.

4.1 Resultados

Para auxiliar no entendimento dos resultados obtidos, esta seção foi dividida em duas partes, sendo estas: aspectos objetivos e subjetivos. O detalhamento de cada resultado encontrado a partir da divisão dos conteúdos serão demonstrados a seguir.

4.1.1 Aspectos objetivos:

4.1.1.1 Identificação dos produtos

Após a realização da netnografia e a execução dos procedimentos a ela relacionados, descritos no capítulo anterior, foi compilada a lista dos vídeos finais a serem analisados para a seleção dos 10 produtos. O quadro 7 a seguir relaciona os vídeos examinados pela netnografia referentes às escovas de cabelo e às manoplas de bicicletas.

Quadro 7: Lista detalhada de vídeos seleccionados para análise

ESCOVAS DE CABELO PARA ALISAMENTO			
Nº	PERFIL	NO ME	LINK
1	PROFISSIONAL	Qual a Melhor Escova Redonda Como escolher?	https://www.youtube.com/watch?v=peLznQCR20U
2	PROFISSIONAL	AS MELHORES ESCOVAS PRA VC TER NO SALÃO	https://www.youtube.com/watch?v=MWwuxS0T9TU
3	PROFISSIONAL	Tipos de Escovas e Para que Servem	https://www.youtube.com/watch?v=V32IE3pLjWc
4	USUÁRIA	TIPOS DE ESCOVAS de cabelo: qual a diferença e para que servem?	https://www.youtube.com/watch?v=ckDcDMNzcl
5	PROFISSIONAL	Escovas térmicas qual usar? em que tipo de cabelos usar?	https://www.youtube.com/watch?v=6p5rRFMacxU
6	PROFISSIONAL	Alumínio, cerâmica, madeira... Como escolher a escova certa.	https://www.youtube.com/watch?v=XHroW-ax-PM
7	PROFISSIONAL	Descubra qual a melhor escova de cabelo para cada tipo de cabelo	https://www.youtube.com/watch?v=SxH4G6-faNA
8	USUÁRIA	Qual a melhor escova de cabelo?	https://www.youtube.com/watch?v=shHFMCCyqIk
9	ENTUSIASTA	Materiais Curso Cabeleireira Embelleze (Escovas)	https://www.youtube.com/watch?v=WPwq729IkBo
10	PROFISSIONAL	COMO FAZER ESCOVA EM CABELO LONGO PARA INICIANTE	https://www.youtube.com/watch?v=0dji8hJEew
11	PROFISSIONAL	DICAS PARA UMA ESCOVA PERFEITA (PASSO A PASSO)	https://www.youtube.com/watch?v=WiKy_ULayJf
12	PROFISSIONAL	MELHORES ESCOVAS PARA SALÃO	https://www.youtube.com/watch?v=aBx-QH29Bb8
13	USUÁRIA	Como escolher a escova certa para cada cabelo?	https://www.youtube.com/watch?v=fqn3AOr876U
14	USUÁRIA	Melhores ESCOVAS DE CABELO	https://www.youtube.com/watch?v=CJk74y5_57I
15	PROFISSIONAL	Como escolher a escova certa para cada cabelo?	https://www.youtube.com/watch?v=fqn3AOr876U

MANOPLAS DE BICICLETA			
Internacional			
1	Profissional	MTB Grips - TOP 10 Best of the best	https://www.youtube.com/watch?v=yVSUU8wWzic
2	Profissional	Best MTB Grips The ultimate bike grip	https://www.youtube.com/watch?v=GEJOG7pNU-Q
3	Usuário	Buyers Guide: The Best MTB Grips	https://www.youtube.com/watch?v=pFP4gspsvQk&t=352s
4	Usuário	TOP 5 Z Wils favorite lock on Mountain Bike	https://www.youtube.com/watch?v=b5lewSWY6EM
5	Profissional	Best MTB Grips you need to buy in 2023	https://www.youtube.com/watch?v=vBxqC7UuZgl&t=578s
6	Profissional	MTB Grips: Our TOP 5 Picks	https://www.youtube.com/watch?v=dijmVbyb5aM
7	Usuário	5 of the best MTB Grips	https://www.youtube.com/watch?v=jvEdOeYgHgU
8	Usuário	Top 5 MTB grips	https://www.youtube.com/watch?v=_m3eninllo4
9	Usuário	Top 5 Best Bike Handlebar grips	https://www.youtube.com/watch?v=WNdt0bCfGbs&t=178s
10	Usuário	MTB Grip Rundown	https://www.youtube.com/watch?v=ZTn0RPOsrdc
Nacionais			
1	Profissional	Tudo melhores manoplas de bicicleta	https://www.youtube.com/watch?v=6thguttK95I&t=649s
2	Usuário	A importância de escolher a manopla certa	https://www.youtube.com/watch?v=nkxUVrvzgJc
3	Usuário	Review manoplas melhor punho	https://www.youtube.com/watch?v=AlohXMmQRkE&t=163s
4	Profissional	MX Bikes Ensina: Saiba como escolher a	https://www.youtube.com/watch?v=eIGexRF6S5k
5	Usuário	Vou testar as manoplas	https://www.youtube.com/watch?v=o3tP5fRU-OI
6	Usuário	Vantagens da manopla com trava	https://www.youtube.com/watch?v=-gmGkUkpdRI
7	Usuário	Manoplas de Bike	https://www.youtube.com/watch?v=3qeZBe8Q_UU
8	Profissional	Tudo sobre manoplas	https://www.youtube.com/watch?v=PVyVDDzF96o

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

A partir da estrutura definida na netnografia delineada no capítulo anterior, foram derivadas três seções distintas para apresentação dos resultados obtidos. Estas compreendem (1) a análise dos aspectos de funcionalidade e usabilidade do produto, (2) a identificação do perfil dos usuários e dos materiais, (3) além da classificação e a predileção dos produtos representantes de duas categorias. Conforme já mencionado, a Categoria 1 abarca os Artefatos de Trabalho, enquanto

a Categoria 2 engloba os Artefatos de Esporte. Dentro de cada categoria, foram selecionados os seguintes produtos: escovas de alisamento de cabelo e manoplas de bicicleta, respectivamente.

A figura 35 demonstra os objetos selecionados para a Categoria 1 de produtos. A *Escova A*, foi a favorita e, portanto, o objeto foi adquirido e iniciou-se o mapeamento das características constitutivas da textura observada na superfície da escova na etapa subsequente de levantamento juntamente às outras quatro escovas.

A funcionalidade e a usabilidade identificadas nesta etapa também estão descritas na imagem de síntese dos resultados, juntamente com as especificações dos materiais identificados e o perfil dos usuários dos produtos. O detalhamento destas informações será apresentado no item Discussões, mais adiante neste capítulo.

A partir dos vídeos assistidos na categoria 1 (escovas de alisamento), observou-se perfis mistos de usuários, sendo estes: profissionais com formação na área, profissionais sem formação, porém com experiência, além de entusiastas e pessoas comuns que realizam a tarefa de alisamento de cabelos neles mesmos, muitas vezes por semana. Observa-se também que os usuários, na maioria das vezes, possuem de 3 a 5 marcas de escovas para alisamento diferentes, variando também os modelos com diferentes tamanhos.

Figura 35: Escovas de cabelo elegidas pela netnografia - brasileiras e estrangeira

Função da textura: Tração e aderência				
Sensações e percepções tateis esperadas: precisão , conforto e segurança				
Função do produto : Alisamento de cabelos				
				
Brasileira	Importada	Brasileira	Brasileira	Brasileira
ESCOVA A	ESCOVA B	ESCOVA C	ESCOVA D	ESCOVA E
Diâmetro: médio (entre 27 e 34 mm)	Diâmetro: médio (entre 25 e 33 mm)	Diâmetro: médio (entre 27 e 34 mm)	Diâmetro: médio (entre 27 e 34 mm)	Diâmetro: médio (entre 27 e 34 mm)
Material: borracha sintética	Material: borracha sintética	Material: borracha sintética	Material: borracha sintética	Material: borracha sintética

Fonte: Ikesaki. Adaptada pela autora (2023)

Para o objeto da categoria 2, manoplas de bicicleta, conforme é possível observar na figura 36, o mesmo processo foi feito. A *Manopla A* foi eleita como a favorita.

Figura 36: Manoplas de bicicletas elegidas pela netnografia - brasileira e estrangeiras

Função da textura: Antiderrapante e aderência				
Sensações e percepções táteis esperadas: segurança e precisão				
Função do produto : Aumentar a segurança e estabilidade em movimento				
				
Brasileira	Importada	Importada	Importada	Importada
MANOPLA A	MANOPLA B	MANOPLA C	MANOPLA D	MANOPLA E
Diâmetro: médio (30 mm)	Diâmetro: médio (33 mm)	Diâmetro: médio (33 mm)	Diâmetro: médio (33 mm)	Diâmetro: médio (31.32mm)
Material: borracha sintética	Material: borracha sintética	Material: borracha sintética	Material: borracha sintética	Material: borracha sintética

Fonte: Amazon. Adaptada pela autora, 2023

Analisando os vídeos da categoria 2 (manoplas de bicicleta), foi possível identificar três perfis de usuários, que se dividem em: profissionais (engajados em maratonas e desafios de bicicleta), entusiastas (empenhados em se tornarem profissionais) e aprendizes (ainda em fase de aprendizado dentro do esporte). A partir dos vídeos temos acesso tanto a experiências positivas quanto negativas em relação às manoplas utilizadas. Além disso, a maioria dos usuários já havia adquirido múltiplas manoplas e, portanto, elegiam suas preferências.

Os vídeos também evidenciaram a existência de uma ampla comunidade de ciclistas que se conectam através do YouTube, tanto em âmbito nacional quanto internacional. Notavelmente, nos Estados Unidos, muitos atletas mencionaram a manopla D como sua favorita; entretanto no Brasil a mais citada foi a manopla A.

4.1.2 Características constitutivas das texturas tridimensionais e materiais utilizados

Foi desenvolvida uma lógica de organização das características da textura para criação das fichas referenciais das duas classes de produtos estudados. Como proposta de sistematização dos produtos para o estudo, e com base nos níveis de hierarquia de produto propostos por Kotler (2000), propõe-se a seguinte organização: (1) Categoria de produtos: Define a necessidade central que sustenta a existência da subcategoria de produtos. (2) Subcategoria de produtos: Grupo dentro da categoria de produtos, que se destinam a atuar para uma mesma necessidade central. (3) Tipo: Função específica desempenhada por um grupo de produtos, dentro de uma subcategoria, (4) Modelo: Distinção de um produto dentro de uma subcategoria, como por exemplo: tamanho, preço ou forma. Dessa forma, aplicando este conceito à categoria 1 de produtos identificados temos: (1) Categoria de produtos: Artefatos de trabalho, (2) Subcategoria de produtos: Escovas de cabelo, (3) Tipo: Alisamento e (4) Modelo: Tamanho médio.

Todas as fichas desenvolvidas no âmbito desta pesquisa estão disponíveis nos apêndices deste estudo e compõem o entregável “catálogo”: uma estrutura de fichamento desenvolvido para constituição de um catálogo que inicia a taxonomia das texturas tridimensionais. As fichas apresentam quadrantes de informações onde:

(1) à esquerda são detalhadas a hierarquia do objeto e suas informações gerais;

(2) no centro são descritas as características constitutivas das texturas, como motivo gráfico, módulo, arranjo (malha), dimensões e densidade por área;

(3) à direita da folha, encontra-se o modelo matemático usado para as impressões em 3D, fundamentais para as entrevistas e a posição da textura 3D a qual se refere aquela textura.

A título de exemplo, as figuras 37 e 38 mostram as fichas das duas categorias de texturas.

Figura 37: Ficha das características constitutivas das texturas tridimensionais presentes na superfície da Escova A.

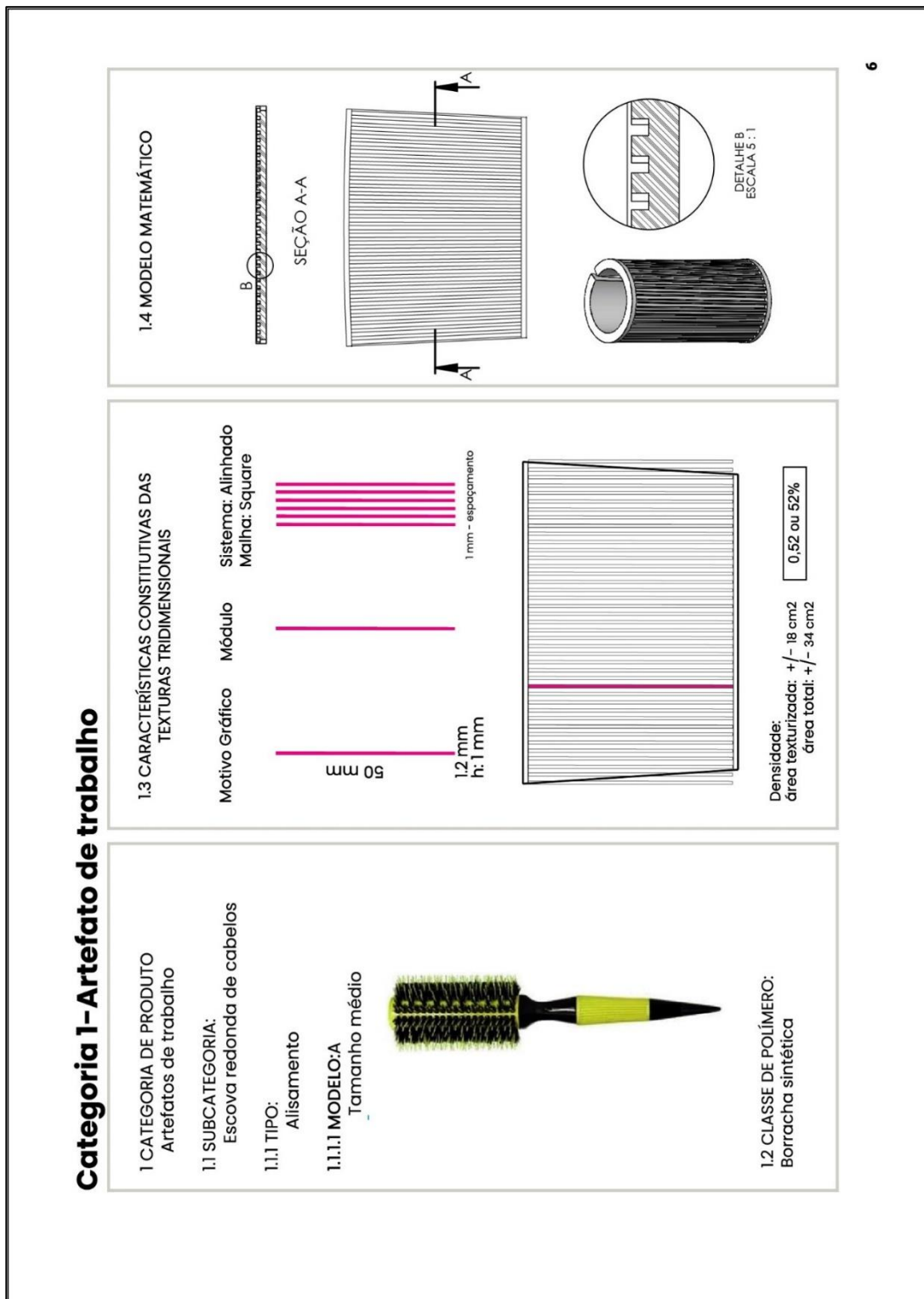
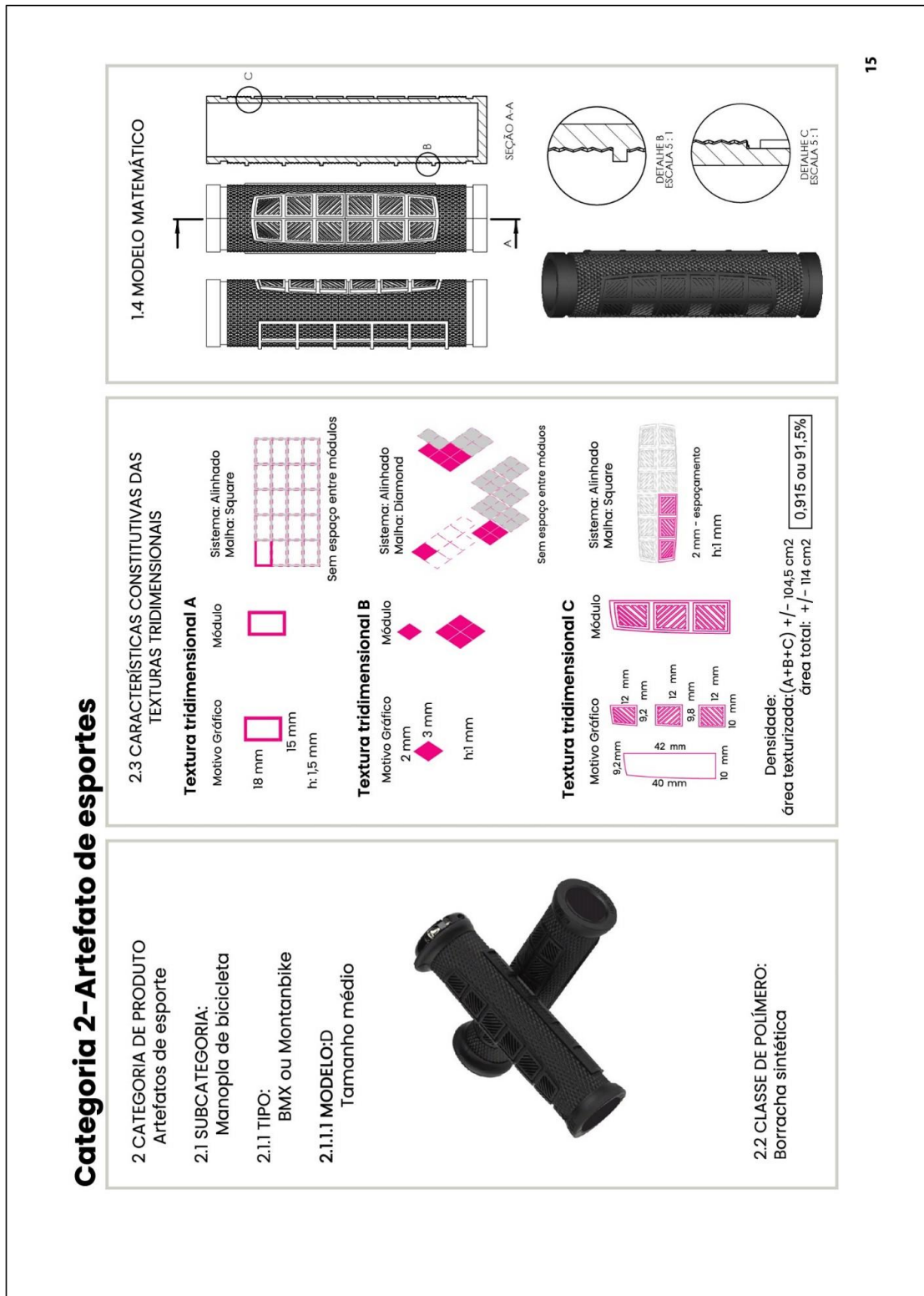


Figura 38: Ficha das características constitutivas das texturas tridimensionais presentes na superfície da Manopla D.



A seguir inserimos um resumo sintético das fichas das texturas tridimensionais. O quadro 8, a seguir, aglutina as informações importantes levantados nesta etapa da pesquisa. As células em roxo destacam três informações diferentes, a saber: (1) as amostras preferidas na netnografia e nas entrevistas, (2) amostras com maior número de densidades (categoria 1 e 2) e (3) amostra de destaque na percepção visual e na tátil.

Quadro 8: Escovas de alisamento de cabelos e manoplas

Categoria 1 – Artefatos de Trabalho: Escovas de alisamento de cabelo											
Objeto	Motivo (Quant.)	Módulo (Quant.)	Morfologia	Altura (mm)	Espaçamento	Malha	Densidade	Netnografia: objeto mais recomendado	Percepção visual: Amostra mais votada	Percepção tátil: Amostra mais votada (final)	Modelos matemáticos
Amostra A	1	1		1 mm	1 mm	Alinhada	52%	não	não	não	
Amostra B	1	1		1 mm	0.8 mm	Alinhado ou brick	65%	não	sim	não	
Amostra C	3	2		1 mm	1 mm	Alinhado e drop	40%	não	não	sim	
Amostra D	1	1		1 mm	0,5 mm	Diamond	73%	não	não	não	
Amostra E	1	1		1 mm	1 mm	Alinhado	55%	sim	não	não	

Categoria 2 – Artefatos de Esporte: Manoplas de bicicleta											
Objeto	Motivo (Quant.)	Módulo (Quant.)	Morfologia	Altura (mm)	Espaçamento	Malha	Densidade	Netnografia: objeto mais recomendado	Percepção visual: Amostra mais votada	Percepção tátil: Amostra mais votada (final)	Modelos matemáticos
Amostra A	1	1		1 mm 0,5 mm	1 mm Sem espaço	Alinhada	90%	sim	não	não	
Amostra B	1	1		1 mm 2 mm	Sem Espaço Sem espaço	Alinhado Diamond	100%	não	não	não	
Amostra C	3	2		1,5 mm 1,5 mm	0,8 mm 2 mm	Alinhado	70%	não	sim	não	
Amostra D	3	3		1 mm 1 mm 1,5 mm	0 2 mm 0	Diamond Alinhado Alinhado	91,5%	não	não	sim	
Amostra E	3	3		1 mm 1 mm	1 mm 1,8 mm	Alinhado	55,5%	sim	não	não	

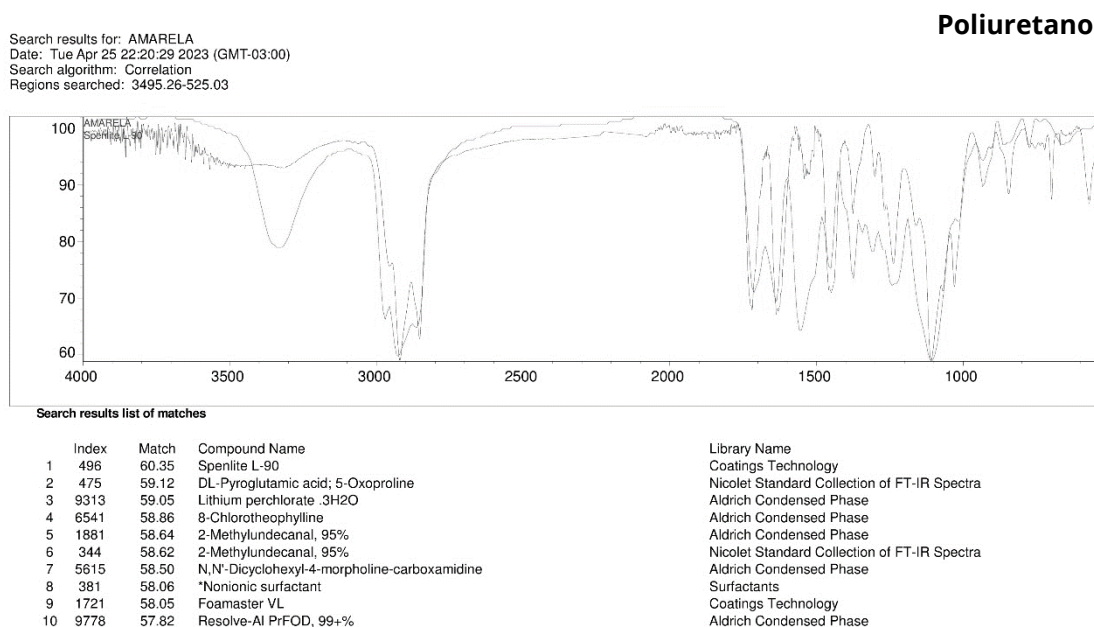
Fonte: Araújo (2023)

Em relação aos materiais utilizados, dos dez produtos investigados, oito deles são feitos por borracha sintética, como informado pelos seus fornecedores. O nome específico do polímero não foi revelado nem identificado. Apesar disto, os materiais

constitutivos dos produtos que possuímos em mãos (objetos exemplares das categorias 1 e 2) e aquele que foi utilizado na criação das amostras de texturas tridimensionais, foram identificados como poliuretano, classificado como polímero termofixo.

As figuras 38, 39 e 40 a seguir foram obtidas do equipamento O *Nicolet™ iS50 FTIR Spectrometer*, utilizado para identificação dos materiais constitutivos dos produtos exemplares e amostras impressas em 3D. A primeira identifica o polímero utilizado no objeto exemplar da escova de cabelos, a segunda se refere às amostras impressas em resina e a terceira, ao objeto exemplar das manoplas.

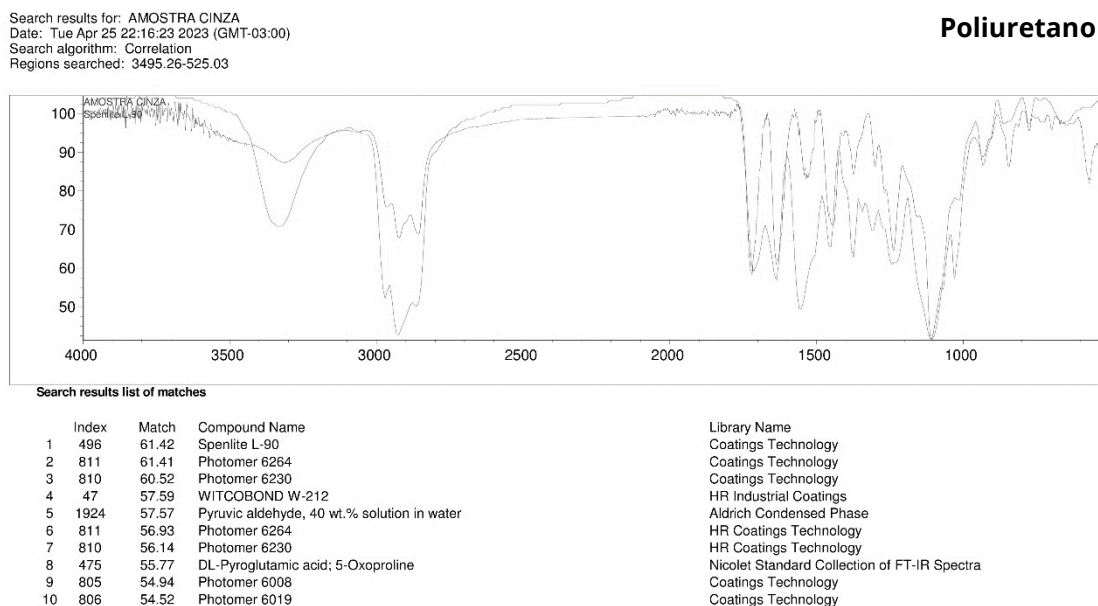
Figura 39: Material do objeto exemplar – Escova



Fonte: Equipamento iS50 FTIR Spectrometer. Araújo (2023)

A partir disso depreende-se que os fabricantes disponibilizaram corretamente a referência do material, contudo não especificaram exatamente a composição nem a denominação técnica (não comercial) dos polímeros utilizados. O poliuretano, dependendo dos componentes empregados no processo de polimerização, pode ser considerado uma borracha sintética, porém a informação estava incompleta.

Figura 40: Material da resina utilizada para criação de amostras

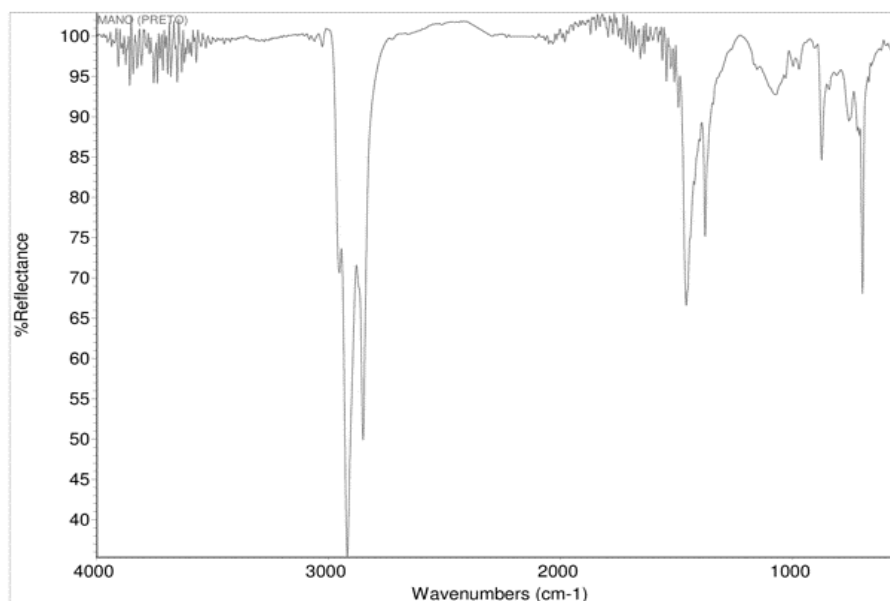


Fonte: Equipamento iS50 FTIR Spectrometer. Araújo (2023)

Os resultados obtidos para o objeto exemplar escova (Figura 38) e para as amostras elaboradas por esta pesquisadora (Figura 39) indicam um mesmo material: poliuretano.

O poliuretano (PU) pode ser considerado um dos polímeros que possuem a maior quantidade de variações disponíveis no mercado, tanto no que diz respeito às suas características quanto às suas aplicações. Por conta da vasta gama de formulações possíveis, os PUs podem originar peças sólidas, rígidas, elastoméricas e espumas flexíveis ou rígidas, ou seja, com propriedades que podem ser diametralmente distintas, tanto como termoplástico quanto como termofixo (Soares, 2021). Dentre as aplicações do poliuretano temos as espumas diversas (poliuretano expandido) para colchões, assentos automóveis (preenchimento de bancos para carros, faces para para-choque, isolamento térmico e acústico nas portas e assoalho), vestimentas, esponjas (de banho ou para louça). Além disso, pode ser utilizado também para fabricação de solados de calçados, fibras, couros sintéticos, rodas de itens esportivos, rodízios, tubos, perfis, mangueiras e artigos de pintura (tintas, vernizes e revestimentos para chão).

Figura 41: Material do objeto exemplar - manopla



Spectrum: MANO (PRETO)
 Region: 3495.26-525.03
 Search type: Correlation
 Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
329	88.51	Poly(ethylene:propylene:ethylidenenorbornene)	Hummel Polymer and Additives
330	88.22	Poly(ethylene:propylene:diene)	Hummel Polymer and Additives
328	87.98	Poly(ethylene:propylene:diene)	Hummel Polymer and Additives
337	87.90	Poly(ethylene:propylene:ethylidenenorbornene)	Hummel Polymer and Additives

Fonte: Equipamento iS50 FTIR Spectrometer. Araújo (2023)

Com relação ao material constitutivo da manopla de bicicleta exemplar, o resultado foi bem preciso, apontando para um terpolímero: a borracha de etileno-propileno, também considerada uma borracha sintética ou EPM. Este material é baseado em monômeros de etileno e propileno, sem presença de insaturação (ligações duplas carbono-carbono). O EPDM é baseado nos mesmos monômeros constituintes; porém, como nenhuma insaturação está presente na estrutura, o dieno é adicionado como um terceiro monômero pendente à cadeia principal (Eriks, 2024). Este material pode ser utilizado em diversos componentes para a indústria em geral.

4.1.2 Reconhecimento dos aspectos subjetivos

4.1.2.1 Criação e apresentação das amostras

A partir dos modelos 3D, apresentados dentro das fichas de caracterização das texturas tridimensionais estudadas, foram criadas as amostras, por impressão 3D. A figura 41 a seguir mostra as amostras resultantes dessas impressões para os objetos da categoria 1 de produtos. No caso das escovas de cabelo, as texturas

foram inseridas no mesmo local onde existia a textura, no cabo do objeto exemplar. Foi também inserido o objeto exemplar desta categoria de produtos, ao lado da textura criada, usando como referência as suas características.

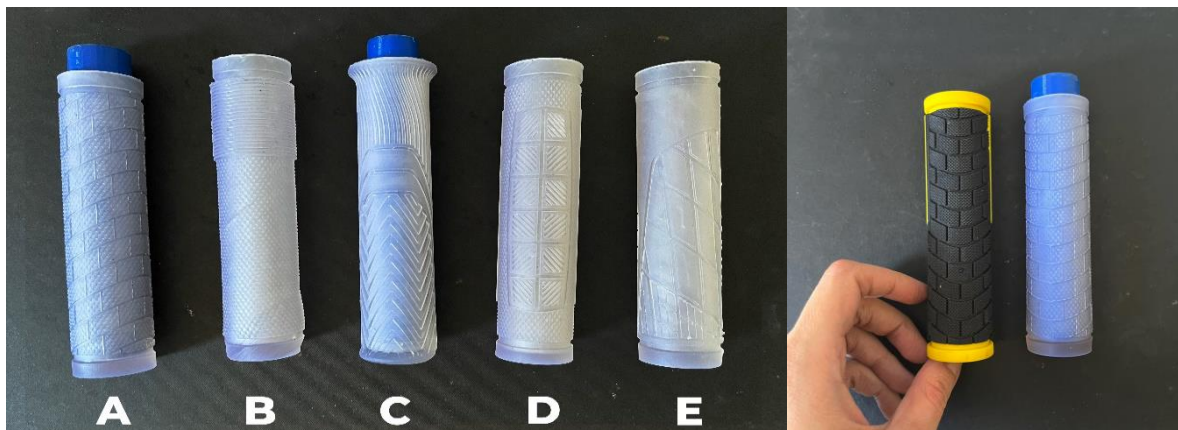
Figura 42: Categoria 1 | Amostras e objeto exemplar



Fonte: Araújo (2023).

As texturas das manoplas, assim como das escovas, foram construídas com base nas dimensões (altura x largura x comprimento) do objeto exemplar. No entanto, no caso das manoplas não precisaram ser aplicadas, por constituírem em si produtos autossuficientes. À matéria prima utilizada na impressão 3D, no caso das manoplas, não foi adicionado corante – ela foi empregada na coloração natural do material, o transparente. Já no caso das escovas de alisamento de cabelos houve a inserção de corantes. A figura 42 mostra o objeto exemplar e as cinco amostras da categoria 2 de produtos.

Figura 43: Categoria 2 - Amostras e objeto exemplar



Fonte: Araújo (2023).

4.1.2.2 Resultados das entrevistas

Para construir a etapa de entrevistas desta investigação foi necessário obter os resultados de todas as etapas anteriores. Seguindo a técnica da “bola de neve”, já descrita anteriormente, para escolher os entrevistados sobre as manoplas, encontramos um grupo de ciclistas no *WhatsApp*. Convidamos um dos integrantes, que aceitou e sugeriu outras pessoas que se encaixavam no perfil desejado. O mesmo processo ocorreu com a escova de alisamento de cabelos. Primeiramente, contatamos um profissional de salão de cabeleireiro, que indicou outros interessados em participar.

Após a realização das entrevistas, os dados foram transcritos e tabelados. Em seguida, os dados foram agrupados em dois conjuntos de informação, a saber: (1) dados gerais e de discurso e (2) dados do discurso - percepção visual e tátil.

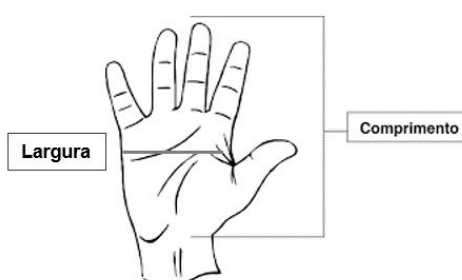
4.1.2.3 Dados gerais - Gênero e antropometria:

Os dados a seguir correspondem à amostra total de participantes, incluindo os entrevistados de ambas as categorias. O número de participantes mulheres foi maior do que o de homens (10 mulheres /6 homens). Todos os participantes eram destros. No início da entrevista foram tomadas as medidas do comprimento e

largura das mãos dos entrevistados. A figura 44, a seguir, detalha as informações desta etapa.

Figura 44: Medidas da mão

GENERO	IDADE	MAOS/MEDIA
FEMININO	22 A 40	17 X 7 CM
MASCULINO	28 A 40	19,9 X 9,64 CM



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Na primeira etapa das entrevistas, junto aos dezesseis participantes (ambas as categorias), quando foram discutidos temas mais abertos sobre as texturas tridimensionais aplicadas, diversos pontos interessantes emergiram. Após análise e codificação destes temas, estes resultados foram divididos em três macro aspectos, sendo eles:

- (I) **Valorização do produto:** aspectos que evidenciam que as texturas causam uma percepção de valor agregado aos produtos.
- (II) **Funcionalidade das texturas tridimensionais no cotidiano:** Experiências e relatos sobre as funcionalidades das texturas tridimensionais relatada pelos entrevistados.
- (III) **Texturas memoráveis:** Relatos de experiências de produtos com texturas que fazem parte da estória dos entrevistados.
- (IV) **Aspectos negativos do uso das texturas em produtos:** Momentos em que as texturas podem causar percepção negativa na interação com usuários.

A seguir, complementamos a etapa das entrevistas, demonstrando os resultados obtidos nas segunda e terceira etapas das entrevistas.

4.1.2.5 Dados do discurso - percepção visual e tátil.

Nesta fase da entrevista foram feitas duas abordagens diferentes com os entrevistados. Na primeira solicitou-se que estes observassem as texturas – em relação aos aspectos de: precisão, conforto, desconforto, criatividade e segurança - e respondessem algumas perguntas, utilizando apenas o sentido da visão. Ao fim desta etapa foi pedido para que os entrevistados investigassem novamente os objetos, agora utilizando o sentido do tato - de maneira a investigar mais profundamente suas percepções a respeito.

Os dados qualitativos obtidos nas entrevistas foram posteriormente convertidos em dados quantitativos, conforme o procedimento estabelecido e apresentado no capítulo 3. Os resultados serão apresentados em gráficos sequenciais, começando pelas impressões visuais e culminando nas sensações táteis. Inicialmente, serão exibidos os gráficos 1 e 2, os quais refletem as percepções visuais.

O gráfico 1 mostra a pontuação atingida pelas 5 amostras de texturas de escovas de alisamento de cabelos, apresentadas aos entrevistados. Cada cor corresponde a uma das amostras. Após a segunda etapa de perguntas, baseadas na análise do sentido da visão, a textura da amostra B ficou mais bem pontuada que as demais. O gráfico 2 demonstra a mesma etapa do processo, porém na análise das texturas da segunda categoria de produtos, manoplas de bicicleta. Nesta categoria de produtos, a textura mais votada foi a da amostra C.

Gráfico 1: Favorita - Escovas de alisamento de cabelo

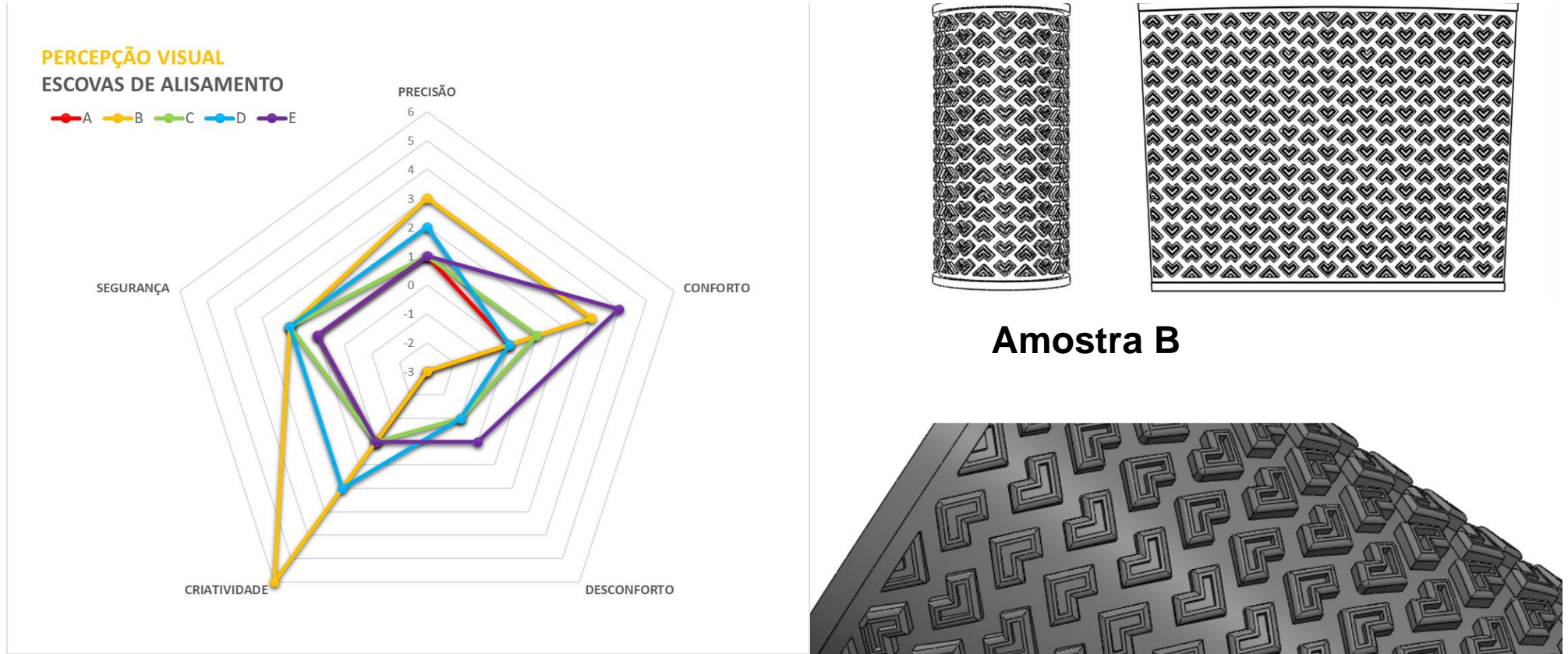


Gráfico radar à esq. pontuação das cinco amostras de texturas tridimensionais aplicadas as superfícies das escovas de alisamento de cabelo. À dir. é demonstrada a amostra B, que foi a que teve maior número de votos. Fonte: Araújo (2023).

No terceiro e último momento das entrevistas (Apêndice 12), foi solicitado que os entrevistados revisitassem as texturas apresentadas, agora com interferência do sentido do tato e respondessem novamente às questões formuladas anteriormente. O gráfico 3 (escovas de cabelo) e o gráfico 4 (manoplas de bicicleta) apresentam os resultados destas interações.

Na categoria 1 de produtos, a amostra C de textura foi a mais votada, e na categoria 2 de produtos a amostra D de texturas foi considerada a melhor. Foram criados gráficos individuais de comparação entre a análise de percepção da visão versus o tato de todas as dez amostras de texturas tridimensionais.

Gráfico 2: Aspectos subjetivos ligados a função - sentido da visão | manoplas

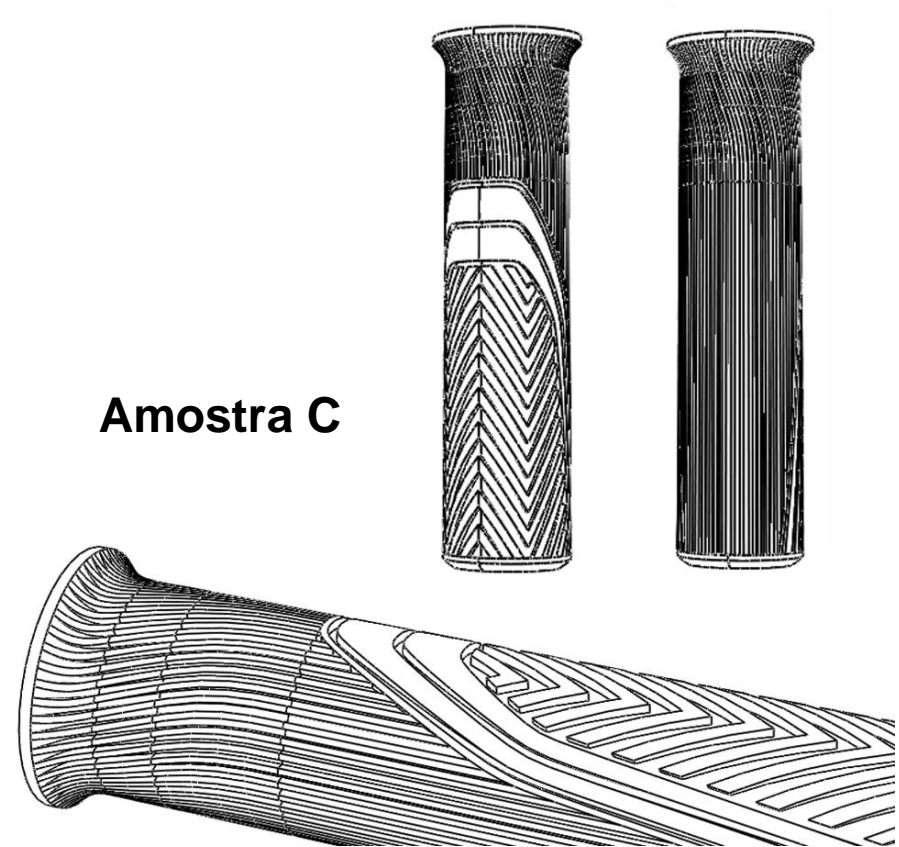
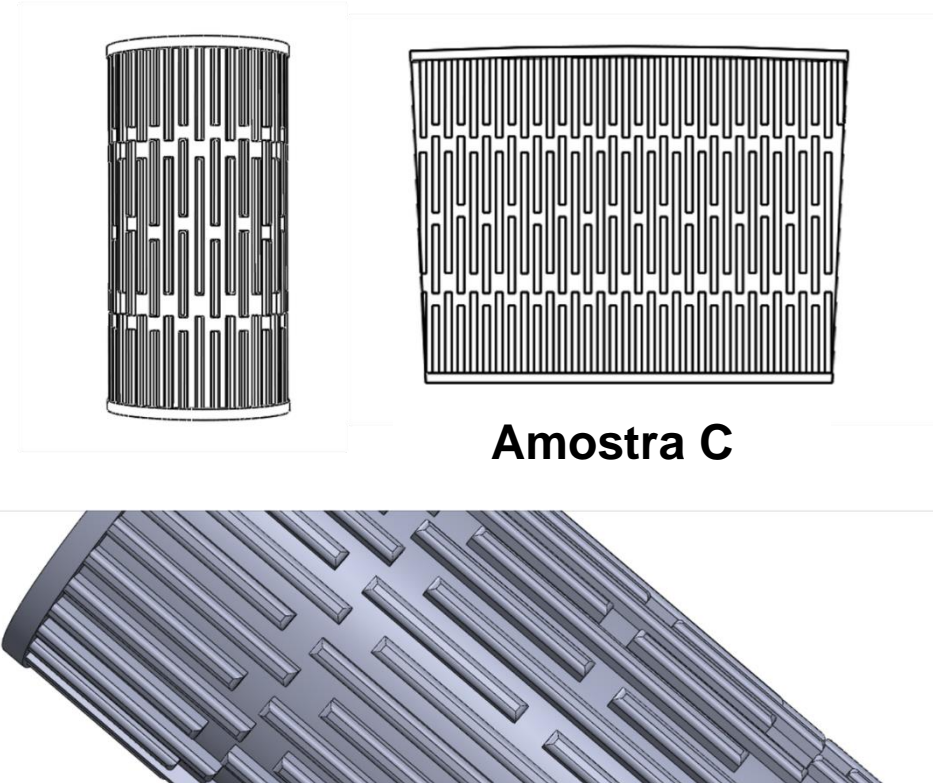
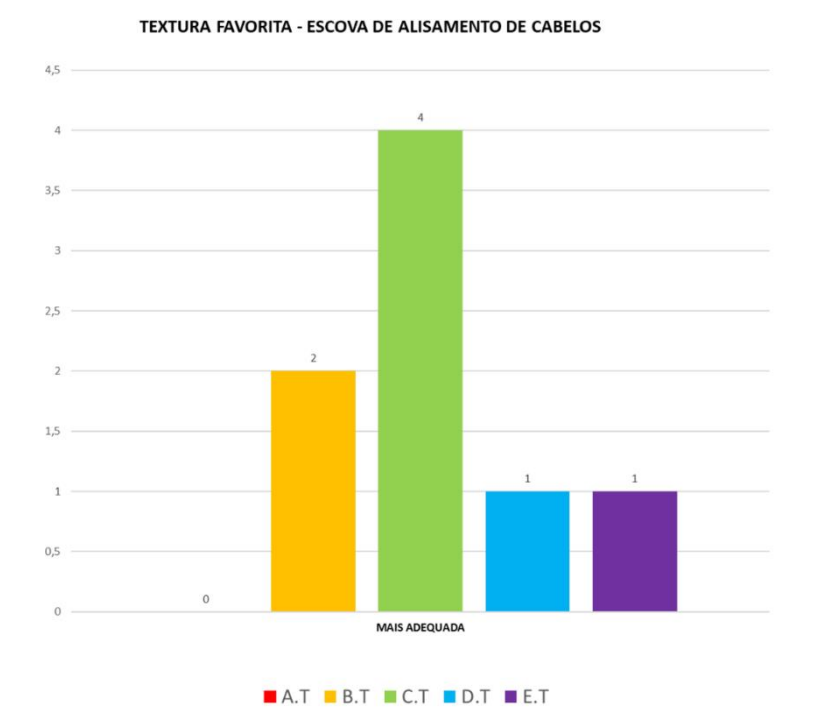


Gráfico radar à esq. pontuação das cinco amostras de texturas tridimensionais aplicadas as superfícies das escovas de alisamento de cabelo. À dir. é demonstrada a amostra C, que foi a que teve maior número de votos. Fonte: Araújo (2023).

Gráfico 3: Favorita - Escovas de alisamento de cabelo



Amostra C

Gráfico de barras à esq. mostra a pontuação das cinco amostras de texturas tridimensionais aplicadas as superfícies das escovas de alisamento de cabelo. A dir. é demonstrada a amostra C, que foi a que teve maior número de votos. Fonte: Araújo (2023).

Gráfico 4: Favorita - Manoplas de bicicleta

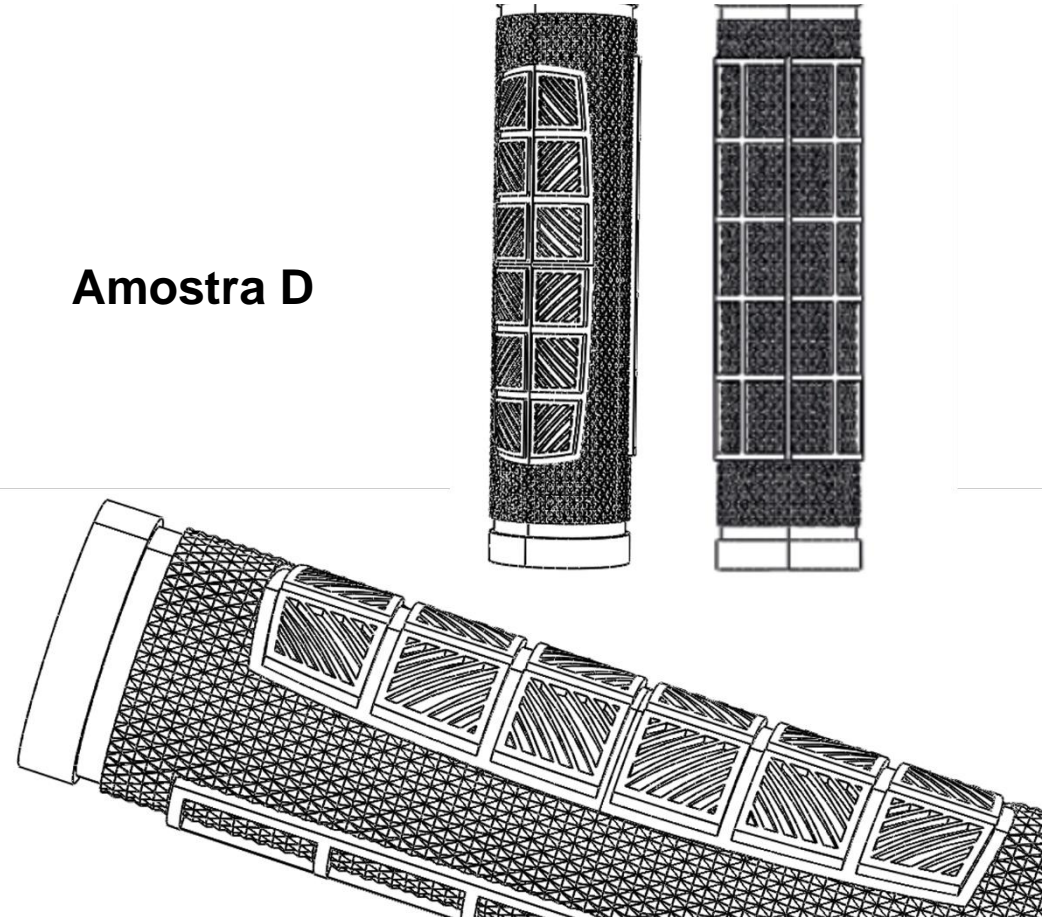
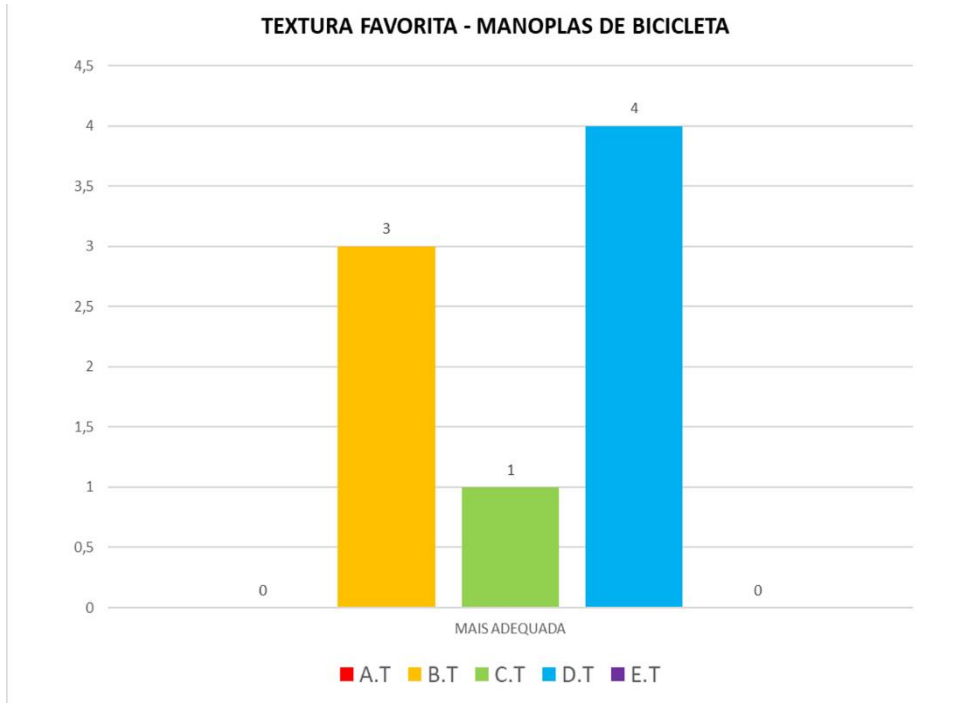
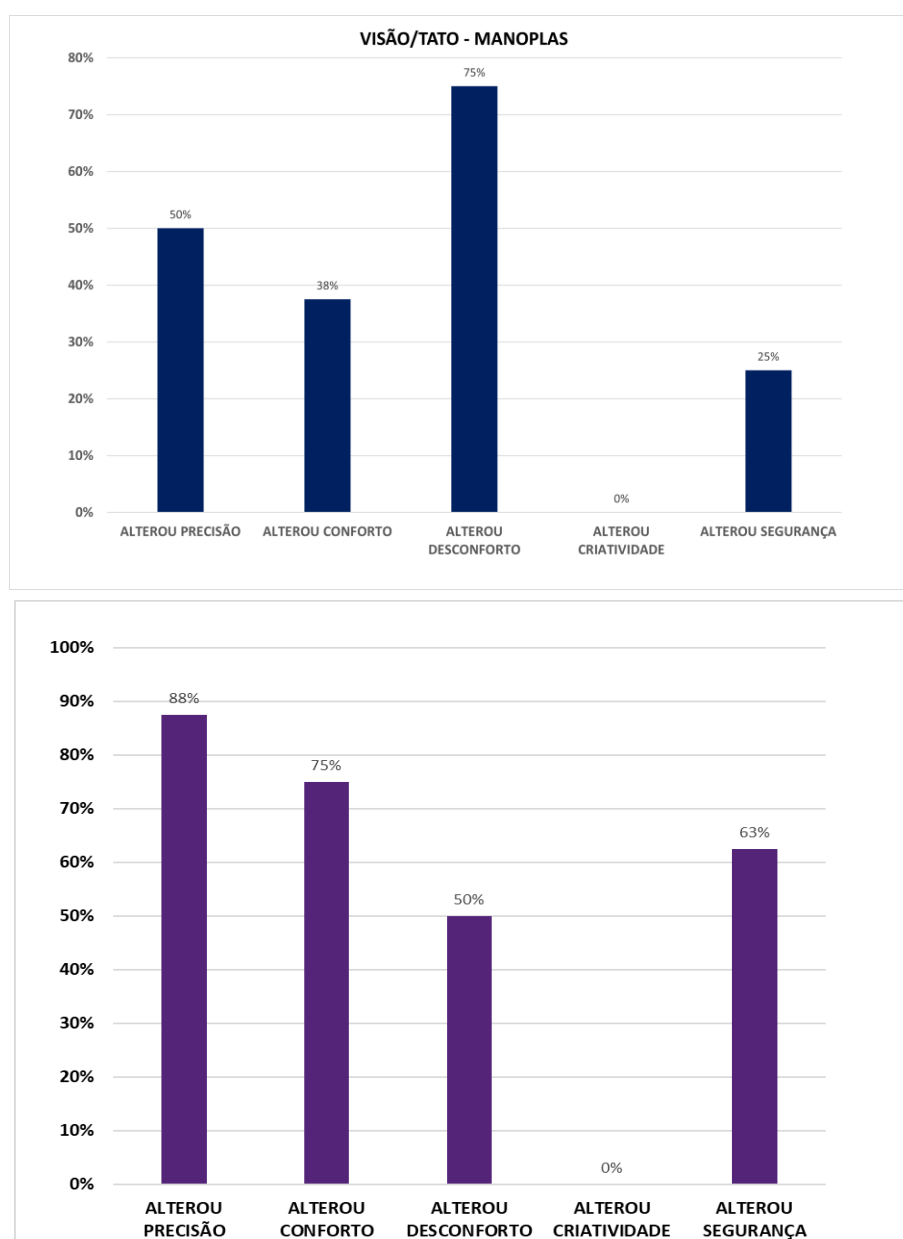


Gráfico radar à esq. pontuação das cinco amostras de texturas tridimensionais aplicadas as superfícies das escovas de alisamento de cabelo. A dir. é demonstrada a amostra D, que foi a que teve maior número de votos. Fonte: Araújo (2023).

A fim de comparar as respostas obtidas nas etapas 2 e 3 das entrevistas, nas duas categorias observadas, foi criado o *gráfico 5*, que demonstra o percentual de alterações entre as decisões tomadas a partir da visão e aquelas tomadas posteriormente, a partir do tato.

Gráfico 5: Percentual de alteração de respostas da etapa 2 para etapa 3 - entrevistas



Fonte: Autora, 2023.

4.1.3 Análise dos dados

Após a organização do material não processado, foram conduzidas análises associativas e discursivas (entrevistas) para identificar possíveis categorias de ideias, tanto de forma indutiva quanto dedutiva, por meio da observação criteriosa de padrões recorrentes e divergentes, observando os dados.

O tratamento dos dados apontou quatro categorias importantes de aspectos a serem considerados como diretrizes para o desenvolvimento de novas texturas tridimensionais, a saber: (1) Aspectos sobre a função prática do objeto e sua influência no planejamento da morfologia das texturas tridimensionais, (2) aspectos ligados à composição gráfica do padrão de textura, (3) aspectos ligados à experiência de uso do produto com texturas e (4) aspectos ligados à materialidade. A seguir, cada categoria de aspectos é conceituada:

- (i) **Aspectos sobre a função prática do objeto e sua influência no planejamento da morfologia das texturas tridimensionais** – Elucidam sobre requisitos que as funções práticas, ergonômicas e sensoriais impõem à textura e ao produto, devendo ser considerados no desenvolvimento de texturas tridimensionais, sobretudo no que diz respeito às características constitutivas do padrão de textura adotado.
- (ii) **Aspectos ligados à composição gráfica do padrão de textura** - Descrevem e analisam informações levantadas durante o estudo que permeia a criação de características constitutivas das texturas tridimensionais - do ponto de vista estético, semântico, prático e sensorio cognitivo - e seus impactos na avaliação do produto como um todo, por parte de determinado público-alvo.
- (iii) **Aspectos ligados a experiência de uso do produto com texturas** – Auxiliam na definição de uma hierarquia dos níveis de interação entre produto-usuário e seus impactos na criação das características constitutivas. Discutem ainda sobre os impactos potenciais de

determinadas características das texturas na expectativa de uso, na percepção de valor e, por fim, na geração de experiências integradas de uso.

- (iv) **Aspectos ligados a materialidade das texturas** – Levantam os materiais mais utilizados no contexto estudado, discutem sobre as possibilidades criativas a partir dos processos produtivos oferecidos e indicam procedimentos e tecnologias adequados para a realização de testes de usabilidade em estudos ou desenvolvimentos de produtos com texturas tridimensionais aplicadas.

Aos dados e as interpretações que emergiram da análise dos dados levantados nesta pesquisa serão demonstrados no próximo item, intitulado Tratamento de Dados.

4.2 Discussão

Neste item estão concentradas a consolidação e a análise dos dados obtidos nesta pesquisa de mestrado. A consolidação dos dados será apresentada com utilização de gráficos de apoio, buscando apresentar as informações de maneira objetiva e clara. Dividiu-se o item em quatro seções estruturadas conforme exposto a seguir, em consonância com as diretrizes definidas no item anterior:

A primeira seção *“Aspectos sobre a função prática do objeto e sua influência no planejamento da morfologia das texturas tridimensionais”*, elucida questões sobre as funções práticas, ergonômicas e sensoriais que devem ser consideradas no desenvolvimento de texturas tridimensionais aplicadas a produtos.

A seção seguinte *“Aspectos ligados à composição gráfica do padrão de texturas”*, descreve e analisa informações levantadas durante o estudo que permeiam a criação de características constitutivas das texturas tridimensionais - do ponto de vista estético e semântico - e seus impactos na concepção do produto como um todo.

A terceira seção *“Aspectos ligados à experiência de uso do produto com texturas tridimensionais”* discute a hierarquia dos níveis de interação entre produto-usuário e seus impactos na criação das características constitutivas da textura, assim como os impactos da textura na expectativa de uso, na percepção de valor e na promoção de experiências de uso mais integradas.

Por fim, a seção denominada *“Aspectos ligados à materialidade das texturas tridimensionais”* expõe os materiais mais utilizados no contexto estudado, discute sobre as possibilidades criativas a partir dos processos produtivos oferecidos e indica tecnologias adequadas para a realização de testes de usabilidade em estudos ou desenvolvimentos de produtos com texturas tridimensionais aplicadas

4.2.1 Função prática do objeto e sua influência no planejamento da morfologia das texturas tridimensionais

Com base nas características funcionais identificadas para o produto analisado em cada categoria, conduziu-se uma análise das texturas tridimensionais

mapeadas e das informações fornecidas pelos entrevistados. O objetivo foi identificar correlações potenciais entre as características morfológicas da textura e seus efeitos na funcionalidade prática do objeto. A seguir são consolidados os aspectos subjetivos e objetivos identificados.

A partir das características funcionais identificadas, realizou-se uma análise das texturas tridimensionais dos produtos mapeados. O propósito foi identificar possíveis correlações entre as características morfológicas da textura e funcionalidade prática do objeto.

Na sequência, serão apresentados conteúdos identificados divididos entre dois aspectos: subjetivos e objetivos. Primeiramente apresentaremos os aspectos subjetivos ligados à percepção, a saber: segurança, precisão, conforto e desconforto.

4.2.1.1 Percepção de Segurança

Após realizadas todas as etapas das entrevistas em relação às duas categorias de produtos identificados, obtivemos as texturas preferidas em relação ao descritor SEGURANÇA foram a amostra C, para escovas de cabelo e a amostra D, para manoplas de bicicleta. A figura 45 apresenta a imagem das duas amostras.

Figura 45: Amostras D (escova) e E (manopla).



Fonte: À esq. **amostra C** – escovas de alisamento de cabelos e à dir. **amostra D** manoplas de bicicletas. Araújo (2023).

Analisando a densidade das texturas das **amostras C e D** (Quadro 8), nota-se que estas possuem uma estrutura elevada de pontos nas superfícies, o que pode influenciar em uma maior área de atrito entre a palma da mão e o objeto quando comparadas às restantes e conseqüentemente maior percepção de conforto e segurança. Essa relação baseia-se no estudo apresentado por Pheasant e O'Neill (1975) que observa a relação entre área de contato (variação de cilindros em aço de 1 a 7 cm) e maior força exercida para girar e empurrar. Para observação da área de contato os pesquisadores utilizaram a tinta carimbo que evidenciou a região utilizada na palma da mão dos sujeitos (Figura 46) e, por meio de sensores de pressão em diversos pontos de contato, obtiveram as forças exercidas. Como resultando, identificou-se que existe um valor adequado de diâmetros que favorecem o conforto, pela maior facilidade da aplicação de força, o que no estudo se encontrava entre o diâmetro 3 e 5 cm, demonstrando então que valores muito maiores ou muito menores de diâmetro reduzem esta relação adequada entre conforto e força.

O mesmo racional pode ser aplicado em relação as texturas nas amostras C e D, pois estas não são as texturas com maiores densidades em suas categorias, o que pode indicar que existe uma saturação, do que diz respeito às áreas de contato com a mãos e a sua relação com aderência/conforto e a percepção de segurança. Isso porque o excesso de texturas pode provocar uma sensação oposta, fazendo com que a superfície pareça mais lisa e, portanto, mais escorregadia, menos segura. O espaço entre os módulos também é importante para manter essa relação. No caso da manopla C (categoria 1) temos espaços importantes entre os módulos, e no caso da amostra D (categoria 2), apesar de termos poucos espaços, temos diferenças relevantes de alturas nas texturas (eixo z e tridimensionalidade). No quadro 9 são apresentadas algumas falas dos entrevistados sobre essa percepção após a etapa de avaliação da sensação tátil em relação à amostra D (escovas de alisamento de cabelo), que é a textura com maior densidade entre as de sua categoria:

Quadro 9: Percepções sobre a amostra D (escovas).

“Engraçado, eu achei a D mais agradável agora.... Parece menos atrito... Não sei se foi por ter essa diagonal, mas foi mais sensível para as mãos. Parece muito lisa no toque...faltou o atrito.”

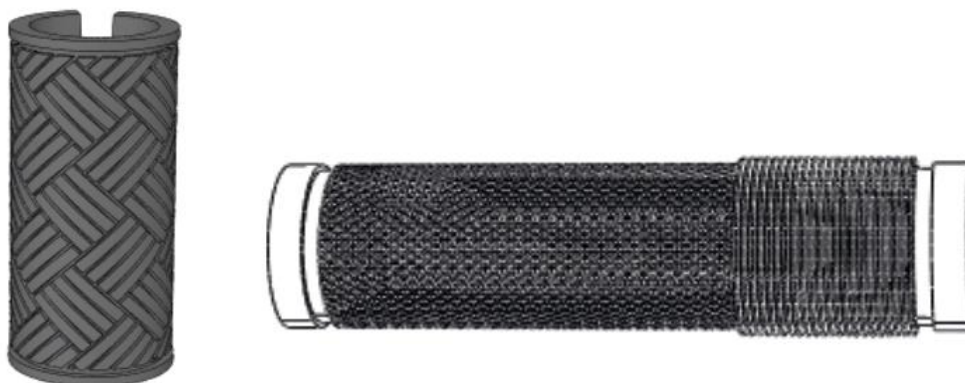
“Achei ela bem suave [...] A **D** foi uma surpresa! Quando vi achei que seria a mais incômoda para as mãos.”

“Sim ela é muito flat, não dá para sentir direito!”

Fonte: Araújo (2023)

Dentro das duas categorias de produtos, todas as texturas tridimensionais possuem por volta de 1 mm de espaço entre módulos e, as amostras B (manopla) e D (escova de alisamento) possuem um espaçamento menor (0.8 e 0.5 mm respectivamente). Acredita-se que o aumento de pontos de contato ininterruptos (ou muito próximos) aumentam sua densidade por área, e passam a impressão de superfície integral ou totalmente lisa. As maiores densidades dentre as amostras foram de 73% para amostras D (escova de cabelo) e 100% para a amostra B (manoplas). A figura 46 expõe as amostras D e B - consideradas como de maior densidade em relação às demais de suas categorias (Apêndices 2 e 4).

Figura 46: Amostras D e B



Fonte: À dir. **amostra D** – escovas de alisamento de cabelos e à esq. **amostra B** manoplas de bicicletas. Araújo (2023).

A continuidade da discussão sobre a percepção de segurança em relação à morfologia das texturas tridimensionais enfatiza a importância de se examinar os espaçamentos, isto é, os vazios entre os elementos gráficos e/ou módulos. De acordo com a abordagem de Schifferstein e Hekkert (2011), a compreensão dos estímulos táteis varia conforme a área do corpo estimulada, conforme exemplificado na figura 23. Apesar da alta sensibilidade das mãos em relação a outras regiões corporais, as pontas dos dedos, devido à sua precisão microscópica, destacam-se ainda mais nesse aspecto. Ao manipular um objeto por meio da preensão palmar, na palma das mãos, é possível que elementos gráficos ou espaços vazios passem despercebidos ou influenciem a percepção tátil, dependendo de suas dimensões.

Dessa forma, considerando esse tipo específico de produto e sua aplicação, e ao analisar as demais amostras, torna-se evidente que a densidade da textura (que depende do espaçamento - proporcionalidade das larguras e comprimentos entre os relevos e rebaixos) representa um parâmetro importante a ser considerado no desenvolvimento do projeto, uma vez que influencia diretamente na percepção tátil e na funcionalidade da textura.

A seguir, são apresentados e os outros aspectos subjetivos investigados neste estudo, a saber: precisão, conforto e desconforto.

4.2.1.1 Percepção de controle e precisão

As amostras C (escovas de cabelo) e D (manoplas) não são consideradas como as mais confortáveis, mas receberam uma elevada pontuação em relação à precisão, sendo as mais votadas entre as apresentadas. Outro ponto importante é que as mesmas texturas apresentadas, foram escolhidas como as mais indicadas para o tipo de utilização, ou seja, as qualidades de precisão e segurança são predominantes para a seleção de texturas ideais em atividades com necessidade de aderência. No quadro 10 abaixo são mencionados alguns comentários a respeito da Manopla D.

Quadro 10: Percepções de perturbação tátil e segurança

“Eu considero a D melhor, porque deve ser mesmo desagradável ao tato pra poder proporcionar tração [...] eu compraria a D(manopla), porque segurança seria o primordial!”

“Para mim é a D, a mais desconfortável é a mais eficiente!”

Fonte: Araújo (2023)

A função do produto como a escova de alisamento de cabelos e a manopla de bicicleta está ligada a ideia de atrito, de “garra” ou “trava”. Conforme demonstrado no quadro 10, a existência de um certo desconforto ou perturbação tátil causa também a sensação de controle. Importante ainda ressaltar que, na percepção dos usuários, a palavra “desconforto” tem um sentido não absoluto, ou seja, não é necessariamente o conceito consagrado de “desconforto” (causador de danos à saúde), mas sim no sentido de causar uma certa perturbação tátil, ou seja, uma sensação incômoda causada nas mãos pelo efeito resultante da resistência das texturas tridimensionais aos movimentos das mãos.

4.2.1.2 Posicionamento, antropometria e limpeza

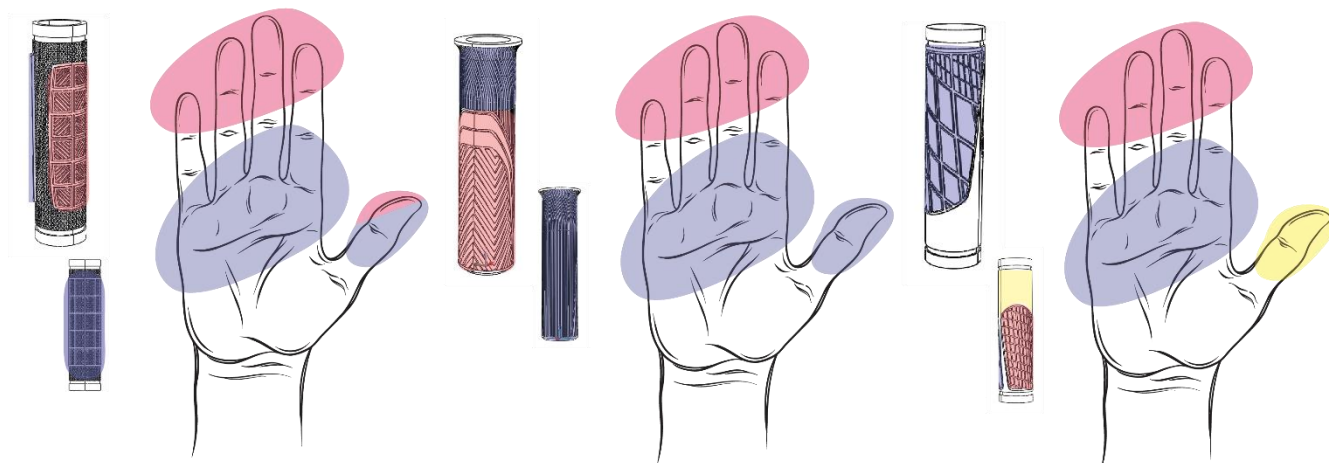
Após a exposição dos aspectos subjetivos levantados, a próxima abordagem englobará os aspectos objetivos vinculados à temática central desta seção, os quais envolvem: posicionamento, antropometria e limpeza

4.2.1.3.1 Posicionamento de uso

Ao analisar minuciosamente as texturas presentes na manopla D, percebe-se que houve um cuidado, por parte do desenvolvedor da textura tridimensional, em harmonizar as áreas da mão, com os elementos constituintes da textura. Conforme relatado por profissionais na netnografia e pelos entrevistados, algumas manoplas podem ser usadas em qualquer posição, enquanto outras requerem uma orientação específica dos fornecedores para obter o máximo desempenho. Os fornecedores dos produtos correspondentes às amostras de texturas C, D e E de

manoplas fornecem instruções de posicionamento, conforme ilustrado na imagem 47. Tal situação não ocorre na categoria 1 de produtos.

Figura 47: Indicação por diferentes cores, de áreas da mão utilizadas e seção correspondente das manoplas, de acordo com os fornecedores



Fonte: Araújo (2023)

4.2.1.3.2 Antropometria

Quando falamos de manoplas para bicicletas, é muito importante que a dimensão da mão seja observada para a perfeita adaptação ao produto. Profissionais e iniciantes do ciclismo são direcionados a medir o comprimento e a largura das mãos antes de selecionar a melhor manopla. Existem no mercado diversos tamanhos de manopla, o que facilita para que todas as idades e gêneros consigam utilizar o produto da maneira adequada. O mesmo não acontece com as escovas de alisamento de cabelos. Os tamanhos das escovas variam apenas em relação ao comprimento dos cabelos, e não às dimensões de mãos dos usuários. Isso dificulta muito a força de prensão para os cabeleireiros do sexo masculino, que possuem mãos, em média, de 2 a 3 centímetros maiores, em comprimento e largura, do que as mulheres.

Conforme relatos dos profissionais entrevistados nesta pesquisa, e aqueles de pessoas do sexo masculino, oriundos dos vídeos e comentários coletados pela netnografia do Youtube, há uma redução considerável da sensação

de “tração” e “precisão” na pegada da escova de alisamento dos cabelos, uma vez que estes usuários não podem segurá-la com a palma da mão completa (preensão palmar). Portanto, realizam o movimento posicionando a mão e os dedos em formato de pinça - pressionando com os dedos indicador e polegar - para realizar a tarefa. Além disso, queixam-se do espaço insuficiente e desproporcional ao tamanho das mãos masculinas no objeto, que possui um diâmetro padronizado tanto para homens quanto mulheres.

Embora seja um setor com uma predominância significativa de mão de obra feminina, é relevante destacar que há uma parcela expressiva de brasileiros do sexo masculino atuando como cabeleireiros, conforme evidenciado no relatório do SEBRAE – Donos de Negócio no Brasil (2011) (tabela 11). Essa atividade figura em 6º lugar entre os serviços mais realizados por homens no país, contabilizando aproximadamente 142.709 mil profissionais. Assim, é fundamental a atualização das dimensões antropométricas para garantir a adequação dos instrumentos de trabalho a todos os tipos de usuários, considerando essa extensa população de profissionais. Isso se torna essencial para prevenir possíveis lesões decorrentes de inadequações ergonômicas no futuro próximo.

Tabela 3: Lista de áreas mais ocupadas por empreendedores homens

Serviços		
Atividades	Homens	%
Transporte e locação (táxi)	652.260	16%
Bar e lanchonete	636.980	16%
Transporte de carga	569.341	14%
Serviços prestados às empresas	359.199	9%
Entretenimento (boates, academias de dança, espetáculos, música etc.)	166.694	4%
Cabeleireiro e manicure	142.709	4%
Alimentação	138.094	3%
Serviços de saúde	133.278	3%
Atividades imobiliárias	126.297	3%
Serviço de escritório	114.687	3%
Outros	1.005.419	25%
Total	4.044.958	100%

Fonte: SEBRAE – Donos de Negócio no Brasil (2021).

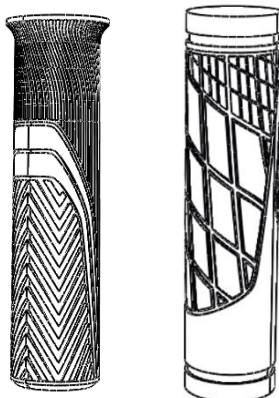
É fundamental notar que as texturas tridimensionais oferecem suporte aos projetos e aprimoram qualidades funcionais, estéticas e sensoriais-cognitivas. No

entanto, elas não são suficientes para corrigir aspectos estruturais do projeto. Portanto, mesmo que o design das texturas tridimensionais seja impecável, é igualmente crucial verificar se os aspectos morfológicos e dimensionais da estrutura base do produto estão adequados.

4.2.1.3.3 Limpeza

Resumidamente, identificamos duas questões de relevância relacionadas ao uso das texturas tridimensionais em suas implicações relacionadas à limpeza. A primeira diz respeito à preocupação com a higiene, especialmente em produtos com relevos muito pronunciados, suscetíveis ao acúmulo de sujeira. Essa preocupação é significativa em objetos de uso frequente, como talheres de cozinha, suscetíveis à retenção de resíduos. Adicionalmente, para a percepção de limpeza, a seleção das cores é crucial, uma vez que tons claros ou muito vibrantes podem se desbotar com o tempo e condições de uso, realçando manchas de sujeira, conforme observado por alguns dos entrevistados.

No contexto das escovas de alisamento de cabelo, os profissionais preferem cores escuras e texturas superficiais para evitar a acumulação de sujeira e não destacar possíveis manchas causadas por agentes químicos de tratamentos em salões de beleza. Já no caso das manoplas, as texturas são altamente valorizadas, especialmente quando são profundas e apresentam espaçamentos entre os motivos gráficos. Isso ocorre porque, de acordo com os usuários, esses espaços vazios ajudam no escoamento da água da chuva e do suor das mãos, além de garantir uma limpeza completa do produto. Por outro lado, as manoplas com alta densidade e ausência de espaços entre os módulos perdem essa qualidade. Entre as manoplas estudadas apenas a C e a E, apresentadas na figura 48, possuem os espaçamentos adequados para garantir essa funcionalidade.

Figura 48: Amostras C e E

Fonte: À esq. **amostra C** e à dir. **amostra E** – manoplas de bicicletas. Araújo (2023).

4.2.2 Aspectos ligados à composição gráfica do padrão de texturas tridimensionais

4.2.2.1 Criatividade e diversidade de elementos compositivos

Em relação aos modelos (ou modalidades) de texturas encontradas ao longo desta pesquisa, observou-se que existe uma exuberância de padrões aplicados em diversos objetos. Quando perguntados sobre produtos com texturas tridimensionais aplicadas, os entrevistados citaram diversos produtos, não se restringindo apenas àqueles utilizados por preensão palmar. Considerando esta resposta como uma informação importante para evidenciar a vastidão de possibilidades que ainda podem ser exploradas neste campo, optou-se por construir um banner imagético (Apêndices 14, 15 e 16), apresentando os produtos do cotidiano que foram citados pelos entrevistados. A figura 49 reúne uma das partes do banner, expondo alguns dos produtos citados.

Figura 49: Banner de produtos

Fonte: Imagens dos produtos com texturas tridimensionais aplicadas, citados nas entrevistas.
Compilação organizada pela autora, a partir de imagens dos produtos disponíveis na internet, 2023.

No âmbito dos descritores trabalhados durante as entrevistas com os usuários, a característica que se relaciona mais diretamente com a composição gráfica é a criatividade. Quando questionados sobre esse ponto, os entrevistados enfatizaram a importância da qualidade estética das texturas como um diferencial marcante. Eles observaram que as texturas mais envolventes evocavam diferentes conceitos, como "radical", "moderno" e "bem elaborado". Nas avaliações de criatividade, as amostras B e C, nas categorias 1 e 2, respectivamente, obtiveram 6 dos 8 votos por categoria. Essa pontuação foi consistente tanto na análise visual quanto na tátil. O quadro 12 transcreve algumas das falas dos entrevistados sobre as duas categorias de produtos investigados e citados acima.

Quadro 11: Falas dos entrevistados sobre a criatividade

"Sim, a mais criativa. O formato do desenho é bem bacana!" – Amostra B das escovas de alisamento.

"(..) considero a Amostra B como mais criativa porque ela é bonita!". Amostra B - Escovas de alisamento.

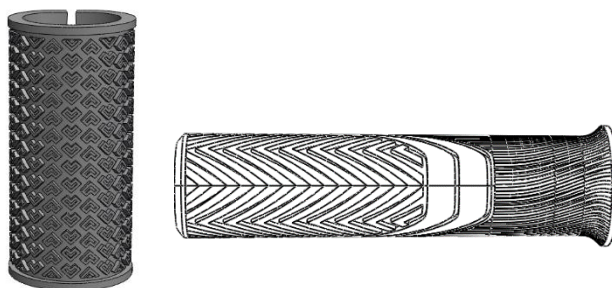
"[...] ela tem um conceito legal... Ela passa uma ideia sabe? Tem relação mais com a minha visão, acho!" – Amostra C -manoplas de bicicleta.

"Gostei da C, parece mais adequada e tem um visual muito bacana." Amostra C- Manoplas de bicicleta.

Fonte: Araújo (2023)

A figura 40 apresenta as amostras selecionadas como as mais criativas, a saber: amostra B para as escovas de cabelos e amostra C para as manoplas de bicicleta.

Figura 50: Amostra B (escova) e C (manopla)



Fonte: À esq. **amostra B** – escova de cabelo; e à dir. **amostra C** – manopla de bicicleta. Araújo (2023).

O descritor *Criatividade*, de fato, apresentou resultados muito interessantes nas entrevistas conduzidas. Conforme demonstrado no gráfico 5 (pág. 105), esta característica foi a única que não se alterou entre a avaliação visual e tátil nas duas categorias estudadas. Esta situação pode indicar que a criatividade - no campo do design de superfície - se liga muito mais à composição gráfica dos elementos constitutivos da textura tridimensional (motivo, módulo, malha (arranjo) e densidade. Assim sendo, é importante então observar o quanto podemos equilibrar a estética e a funcionalidade para que o produto se mantenha interessante do ponto de vista estético e ainda atenda aos requisitos funcionais uma vez que, mesmo sendo consideradas como mais criativas, e conseqüentemente mais “bonitas”, as amostras B (categoria 1) e C (categoria 2) não foram eleitas como as texturas mais adequadas ao uso.

No âmbito das texturas bidimensionais (gráficas ou visuais), a liberdade criativa é mais expressiva, como observado por Silva (2016), em contraposição às texturas tridimensionais (ou táteis). Os estímulos táteis são menos comuns e ainda pouco explorados em produtos. Nesse contexto, ao considerar a criatividade, é possível inferir que as qualidades inerentes das texturas tridimensionais, com sua natureza volumétrica e interativa, têm o potencial de trazer dinamismo e integração de uso, reintroduzindo a noção de criatividade não apenas visual, mas também tátil.

Durante a entrevista, foram descritas algumas revelações sobre as possibilidades de trazer a criatividade para o âmbito do tato. Tais informações encontram-se compiladas no quadro 12, a seguir:

Quadro 12: Falas dos entrevistados sobre a criatividade tátil

“(..) sabe aquelas capinhas de celular que têm textura? nossa aquilo ali é top, tem umas que tem umas bolinhas que você fica apertando.... nossa aquilo ali me "pega"; minha irmã tem uma dessas eu amo aquilo!”

“(...) tem umas texturas que eu vejo em produtos de massagem também, isso também é um benefício eu acho... .as vezes elas dão um "gostoso" na mão.”

Fonte: Araújo (2023)

É fundamental examinar mais detalhadamente as informações dispostas do quadro 12, com objetivo de identificar algumas estratégias criativas para interação entre texturas tridimensionais e tato. No caso da capinha de celular, mencionada pelo entrevistado, esta possui um efeito 'pneumática' que reage ao toque do usuário, conferindo um dinamismo no uso e proporcionando um efeito lúdico ao objeto. Já quando observamos a segunda citação, relembra-se a importância das texturas tridimensionais dentro do campo da saúde e do bem-estar, onde os produtos podem ser empregados, desde em massagens relaxantes até no condicionamento ou tratamento de atletas de alto desempenho, causando diferentes percepções ao sentido sensorial do tato, a depender do objetivo do produto.

As topologias das texturas também podem ser exploradas para fomentar a criatividade. No entanto, algumas delas podem resultar em experiências desagradáveis ao toque, gerando desconforto durante o uso do objeto, o que contraria a ideia de melhoria das atividades relacionadas a ele. Além disso, discutiu-se a situação em que certas texturas podem causar estranheza ou sensações desagradáveis devido à sua composição visual. De fato, há um transtorno psicológico associado a tais características, conhecido como tripofobia. Segundo Andriani (2015), a tripofobia é caracterizada pela aversão ou repulsa a objetos com

alinhamentos circulares similares. A figura 51 a seguir não faz parte do escopo da pesquisa, mas ilustra os padrões que podem provocar aversão em algumas pessoas. No quadro 13 estão destacadas algumas citações dos entrevistados sobre esse tema."

Figura 51: Mouses com texturas vazadas



Fonte: Mouse com texturas vazadas e capinha de celular com Spikes (KaBuMI, 2023)

Quadro 13: Falas sobre os incômodos causados pela textura

“Não é nem a sensação de pegar, mas só de olhar assim já dá um coisa ruim, de sujeira. Principalmente se for branco. É bom evitar o branco porque quando sujo é bem nojento. De borracha ainda! É pior ne?”

“[...] ah eu tenho fobia com bolinhas.... texturas de bolinhas ou hexágono vazados, sabe?! então, eu odeio isso...”

“[...] eu tinha uma capinha que eu achava linda, era toda “rock and roll”, tinha uma textura de “spike”. mas foi péssimo! porque era muito estético. Era linda, mas não conseguia usar por nada... era muito desconfortável....”

Fonte: Araújo (2023)

Dado o exposto, resta ainda uma reflexão que nos instiga a considerar o papel da textura tridimensional, já que, em certos contextos, suas características estéticas podem prevalecer sobre suas qualidades funcionais, especialmente quando estas últimas não são tão essenciais ao produto. Ao comparar as duas categorias de produtos estudadas e seguindo o raciocínio proposto, surge a possibilidade de os produtos da categoria 1 terem uma margem maior para a criatividade do que aqueles da categoria 2. Isso se deve ao risco significativo de perda de funcionalidade no segundo grupo. Assim, é crucial que o projetista ou designer encarregado de desenvolver texturas tridimensionais observe essa dinâmica e tome decisões alinhadas com o conjunto do produto. Uma questão

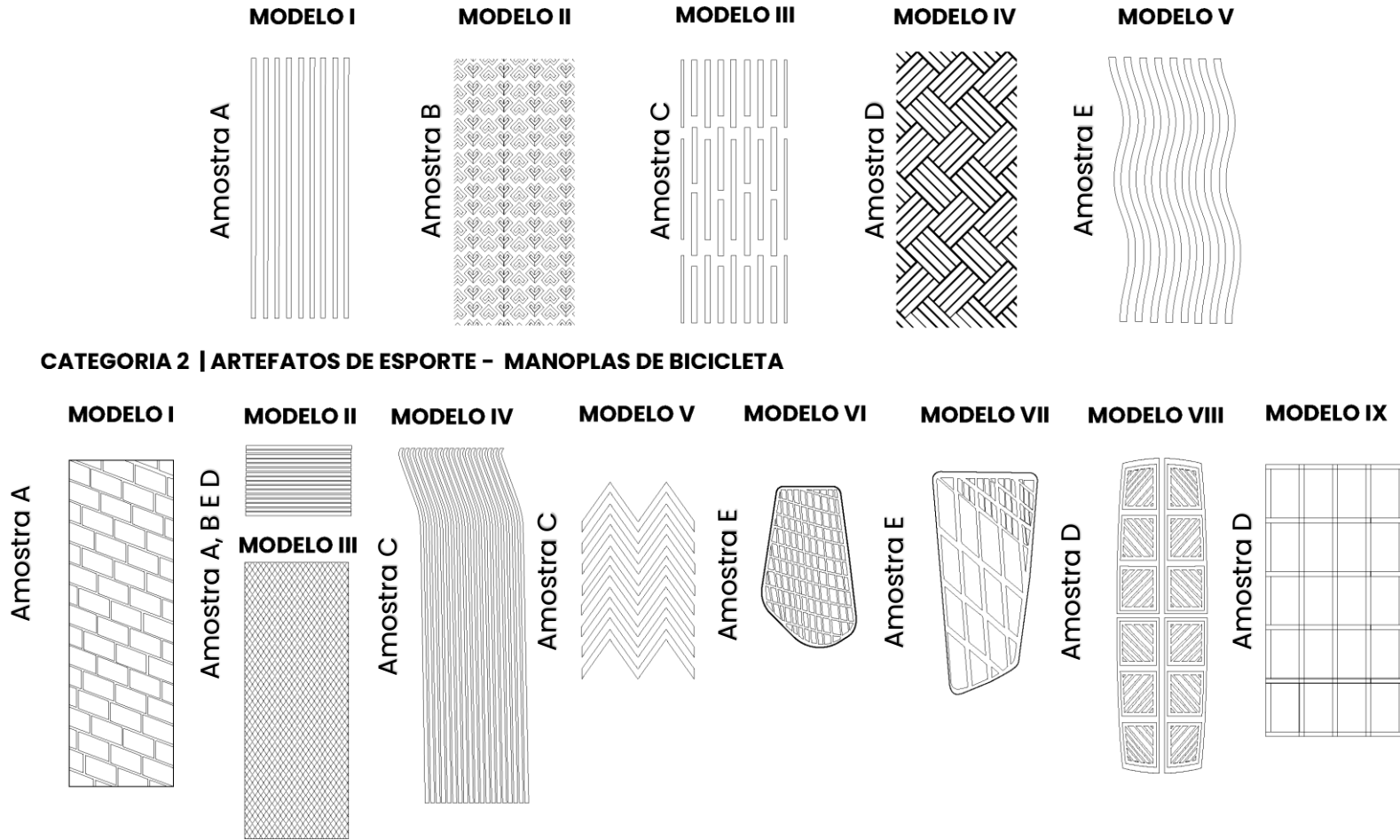
crucial a ser considerada nessa fase do projeto seria: qual é o nível de liberdade disponível para explorar texturas com grande criatividade dentro deste produto?

4.2.2.2 Modalidades de texturas tridimensionais

Foram identificadas 14 modalidades de texturas tridimensionais idealizadas, no conjunto dos 10 produtos analisados nesta investigação de mestrado. A figura 51 reúne e apresenta as texturas identificadas.

Importante ainda ressaltar que, conforme mencionado por Munari (1997), ainda que os módulos sejam repetidos, é possível alterar a malha (arranjo dos módulos) e a densidade das texturas, abrindo a possibilidade de criar novos modelos de texturas, alterando as características constitutivas do padrão de textura identificado.

Figura 52: Modelos de texturas identificados nos dez objetos analisados



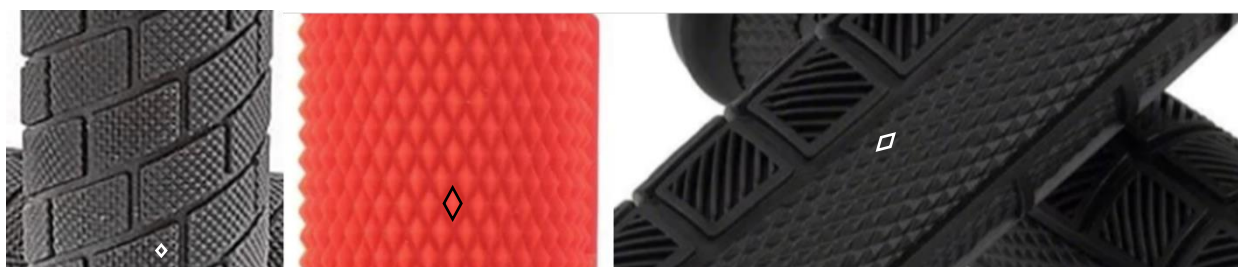
Fontes: Araújo (2023).

Na categoria 1, temos 5 texturas diferentes entre si. Pode-se dizer que prevaleceu uma estética de módulos alongados que acompanham a superfície cilíndrica da escova onde estão aplicadas. E na maioria dos casos, os entrevistados reconheceram o padrão da amostra A como se já tivessem visto antes. Contudo, em termos de criatividade as mais votadas foram as texturas B e D. Os módulos criados em formato de “trama” (amostra D) e de “coraçõezinhos” (amostra B) se destacaram, tanto na avaliação visual quanto tátil.

Apesar de ter sido selecionada como a amostra representativa do objeto eleito como favorito na netnografia, a amostra A foi a menos popular entre os entrevistados. Isso se deu tanto devido a experiências passadas e negativas de uso quanto à percepção de falta de atenção à qualidade visual e à escassa criatividade. Nas manoplas de bicicleta, também foram identificadas 5 modalidades de texturas, contudo as manoplas possuem mais de uma textura por objeto. Dessa forma, pode-se dizer que nesta análise foram identificadas 8 modalidades diferentes e 3 módulos que repetiram em três das cinco manoplas escolhidas.

Denominado como “diamante” esse módulo constituinte das texturas tridimensionais das manoplas de bicicleta é bastante usado também em manoplas de motocicletas. Acredita-se que talvez este seja um elemento a ser considerado e estudado por projetistas ao criar texturas tridimensionais, pela sua utilização intensa em produtos do mesmo tipo ou correlatos da área de esportes e dentro das manoplas. Dentre as manoplas estudadas, três delas utilizam este módulo, a saber: Amostras A, B e C (Figura 52).

Figura 53: Textura de “Diamante”

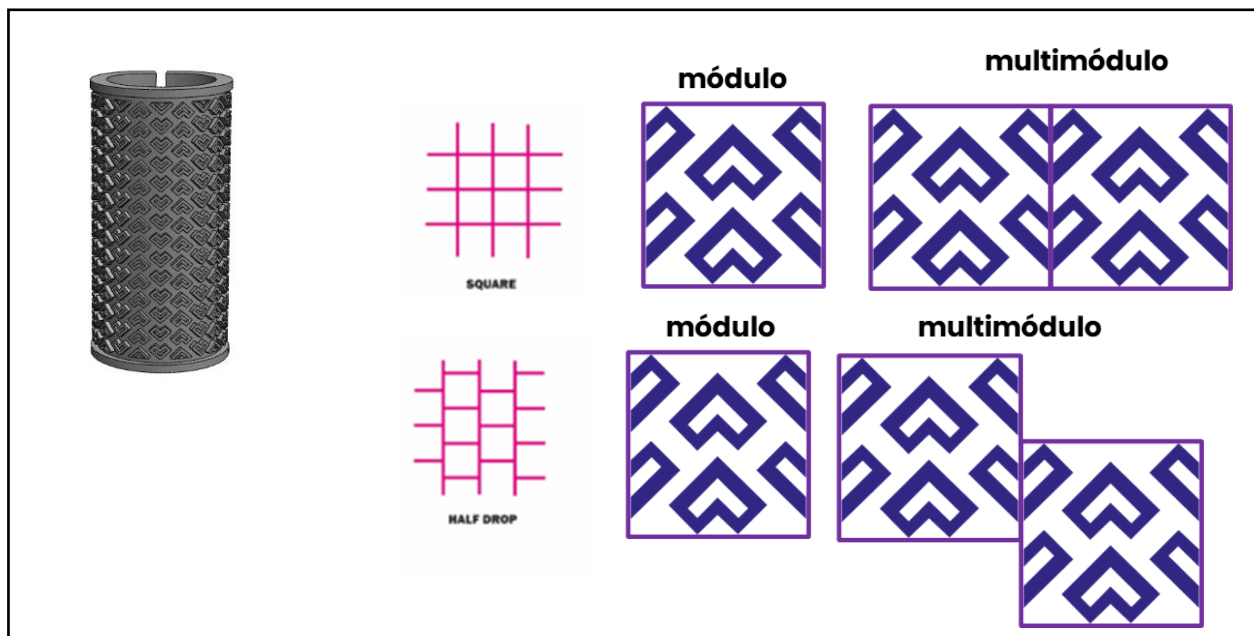


Fonte: Araújo (2023)

Sobre os tipos de sistemas e malhas identificadas ao longo da observação dos 10 produtos, pode-se dizer que a maioria se trata da organização da malha de forma alinhada, ou seja, o módulo se repete constantemente com uma mesma distância lateralmente (para esquerda, direita ou para cima ou para baixo).

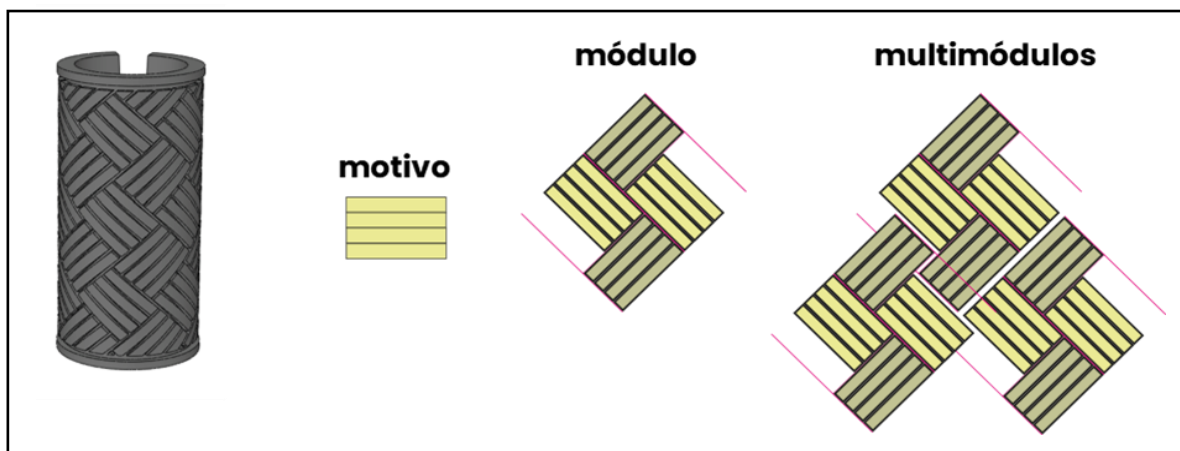
De acordo com os estudos de Proctor (1990) e Rüttschilling (2008), as malhas criadas para as amostras B e D, da categoria 1 de objetos, configuram-se como do tipo *square* ou *halfdrop*, e diamante, respectivamente. Tais amostras são as mais bem trabalhadas em relação à organização da malha, quando comparadas às restantes. As malhas das amostras A e E possuem o motivo gráfico exatamente igual ao módulo e seguem o padrão de malha “alinhada”. A amostra C, apesar de possuir 3 módulos diferentes, altera apenas o tamanho destes e trabalha com sistema de reflexões. As figuras 53 e 54 mostram as possibilidades de malha utilizadas nas amostras B e D.

Figura 54: Malha da amostra B



Fonte: Araújo (2023)

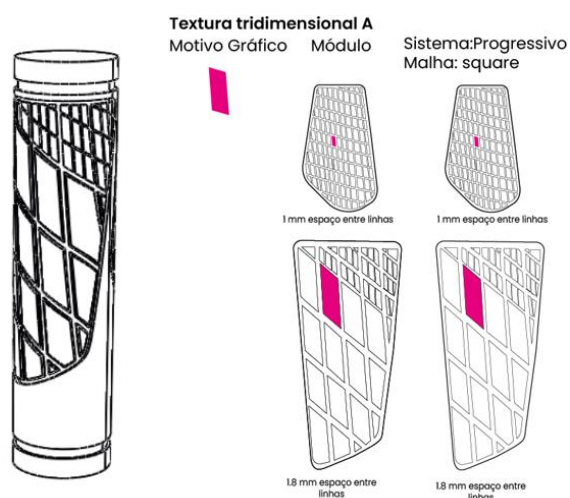
Figura 55: Malha da amostra D



Fonte: Araújo (2023)

Observando as malhas e sistemas criados para as manoplas de bicicleta, também existe uma predominância do sistema alinhado e com malha em *square*. Contudo as malhas utilizadas nas manoplas A, B e D se diferem das restantes. Ambas utilizam o sistema alinhado com translação, contudo a organização da malha é feita em Diamond (Proctor, 1990; Rüttschilling, 2008). Já a Amostra E (Figura 55), é a única textura tridimensional que trabalha com o sistema de progressão, onde um mesmo elemento (motivo) vai aumentando ou diminuindo.

Figura 56: Manoplas E



Fonte: Araújo (2023)

Prosseguindo com os quatro temas fundamentais identificados como pilares para a prática do design de produtos no âmbito das superfícies, abordaremos as discussões significativas relacionadas à experiência de uso de produtos com texturas tridimensionais aplicadas a seguir.

4.2.3 Aspectos ligados à experiência de uso do produto com texturas

A experiência de uso de produtos que tenham superfícies com texturas tridimensionais aplicadas possivelmente é o fator mais importante a ser ponderado desde o início do projeto. Isso porque é a partir da percepção sensorial tátil que se tem a completa compreensão do mundo e dos produtos, pois o tato, diferentemente da visão, pode observar o ambiente de maneira integrada (Chauaí, 1998; Napier, 1983).

Até o momento, foram reunidos os temas que emergiram da observação de todos os dados relacionados à experiência de uso de produtos com texturas tridimensionais aplicadas. Durante as entrevistas, muitos citaram a importante relação de tocar o objeto desejado, pois a sensação tátil é fundamental ao lidarmos com a escolha, não apenas da textura, mas do objeto desejado. Os gráficos 7 e 11 são grandes indicadores da veracidade dessa afirmação, mostrando uma mudança significativa de opinião entre as situações de ver um objeto e de tocá-lo. A seguir, serão apresentados os aspectos identificados como centrais na experiência entre usuários e produtos com texturas tridimensionais aplicadas.

4.2.3.1 Valorização do produto

Em diversos momentos, quando perguntados sobre a decisão de escolha entre texturas bidimensionais e tridimensionais, considerando os aspectos de percepção de valor, incremento de usabilidade e refinamento de projeto, os entrevistados responderam que tendem a ver produtos com texturas tridimensionais como superiores. Existe também uma vontade instintiva de tocar nos objetos, para descobrir a sensação que causam. Qualidades como, “mais bem

feito”, “mais detalhado”, “bem trabalhado”, “lindo”, “caro”, “moderno”, “enriquece o produto” foram utilizadas para descrever as percepções inferidas. No quadro 14, a seguir, temos algumas das frases com estes relatos.

Quadro 14: Benefícios das texturas

“A bidimensional (textura) é um ornamento né, a tridimensional fica mais claro o benefício do toque, da segurança, da aderência...mais conforto do que um papel colado ou uma pintura, com certeza.”

“[...] para mim também dá uma ideia de mais moderno, pensando em produto. Foge do convencional padrão.”

Ela (a texturas tridimensionais) põe mais valor no produto, então ela interfere na decisão de compra, e se você souber comunicar essa funcionalidade isso irá influenciar a compra. Me influenciaria, sabe?

“[...]Por causa da impressão de valor agregado, parece que tem melhor acabamento.”

“Eu gosto da textura tridimensional, porque é mais detalhado né? Algo mais trabalhado, é um diferencial. Parece mais requintado porque dá para ver que foi algo pensado, não aleatório!”

“[...] porque me passa a percepção de tem mais tem trabalhado, bem pensado pra trazer uma experiência melhor pro usuário.”

Fontes: Araújo (2023).

4.2.3.2 Expectativa versus interação entre textura-usuário- objeto

Nesta seção temos duas discussões interessantes que giram em torno da expectativa de uso e o uso em si. A primeira versa sobre como a ótica em relação a um objeto dotado de textura tridimensional pode mudar, a depender do grau de proximidade entre o usuário e o objeto sugerida por Burdek (2005). A segunda aborda como as expectativas de experiência relativas a um determinado objeto (superfície ou textura tridimensional), criadas a partir da visão, podem ser quebradas quando utilizamos o tato e temos, de fato, a compreensão total do objeto. A seguir discute-se esses pontos a partir das categorias de produtos investigadas.

No caso dos produtos da categoria 1, pelo ponto de vista de profissionais, as escovas de cabelo devem possuir, de fato, a funcionalidade em primeiro lugar, conforme frases descritas no quadro 15, que apresenta comentários obtidos por

meio da netnografia realizada. Já pela perspectiva dos usuários das escovas de alisamento de cabelos, as qualidades gráficas e criativas das texturas são mais exaltadas e observadas, mostrando assim que, de fato, existe uma conexão maior entre o usuário- objeto, do que entre a ferramenta e o profissional.

Com base nessa observação, considera-se que a relação entre o produto e os níveis de interação com o usuário propostos por Löbach (2001) são igualmente relevantes para a concepção de novas texturas tridimensionais, representando assim um parâmetro crucial a ser considerado por projetistas e designers. Ao examinarmos o contexto das escovas de alisamento de cabelo, é perceptível que, no ambiente de trabalho, elas são vistas como ferramentas de uso coletivo e, conseqüentemente, apresentam uma natureza impessoal. Porém, para os usuários finais, a escova assume um caráter individual, por vezes até se tornando um objeto de desejo, o que desperta aspirações que vão além das características funcionais do produto, como sugerido por Jordan (2002).

Quadro 15: Falas sobre a experiência de uso

“Sonhava com escovas de cabelo, eram meu sonho de consumo!”.

“A escova que eu comprei... é o contrário das minhas experiências anteriores, muito mais interessante e bonita!

A escova, por exemplo, eu comprei, ... eu comprei porque ela é bonita!

Fontes: Araújo (2023).

Na categoria 2 de produtos, as manoplas de bicicleta, existe uma estreita ligação entre o produto e o usuário, tanto para profissionais quanto para iniciantes, onde a qualidade funcional desempenha um papel crucial na escolha. É sabido também que diferentes modalidades de ciclismo requerem diferentes tipos de manoplas. As manoplas cilíndricas lisas são comumente utilizadas por iniciantes ou por entusiastas do ciclismo recreativo. Por outro lado, as manoplas de formato anatômico são preferidas em terrenos planos ou em viagens, porém, sua geometria específica limita as opções de posicionamento das mãos, dificultando para aqueles que mudam frequentemente de posição ou realizam atividades variadas durante o percurso.

Já as modalidades que utilizam manoplas texturizadas são direcionadas para aqueles que realizam manobras frequentes, enfrentam subidas e descidas íngremes e encaram terrenos irregulares. Nestes casos, onde as mãos recebem diretamente o impacto do solo, é essencial que as manoplas ofereçam aderência e precisão, especialmente em condições adversas como chuva ou transpiração excessiva, a fim de prevenir acidentes e escorregões. Essas características são valorizadas não somente por profissionais, mas também por usuários comuns. Apesar do apreço por qualidades estéticas como cores vibrantes e padrões diferenciados, o foco principal recai sobre a aderência, já que os usuários desse produto têm em mente a combinação estética com suas bicicletas, mas priorizam a segurança e a funcionalidade.

O segundo ponto importante desta seção diz respeito à quebra de expectativa. Na terceira fase das entrevistas, quando o sentido do tato foi introduzido, observou-se uma modificação intensa nas impressões dos entrevistados em relação aos aspectos subjetivos das amostras apresentadas. O gráfico 7 ilustra o percentual de pessoas que alteraram suas respostas após a análise tátil. Nele são apresentados percentuais de 75% a 88% em relação a mudança de opinião sobre algumas amostras. Como exemplo, no caso das escovas de cabelo, para a percepção de precisão, 88% das pessoas (+/-6 entrevistados) mudaram a sua escolha inicial. Dentro da ergonomia, segundo Lida (2005) quando se fala de percepção e do processamento de informações, existe o que é chamado de expectativa de informação, que é construída pela pessoa a partir de vários estímulos, o que cria uma espécie de comportamento esperado daquele determinado objeto, situação ou movimento.

A quebra da coerência entre a visão e o tato é um fator muito prejudicial em relação à experiência de uso; além disso, diz muito sobre a vivência profissional do designer em si. A percepção visual desempenha um papel fundamental, pois como destacado por Day (1972), a visão oferece uma representação parcial dos objetos e suas características sensoriais; contudo ao iniciarmos o toque, esta pré-avaliação pode criar uma experiência positiva, ou seja, a mensagem criada pelo designer foi

passada corretamente, ou negativa, quebrando assim a coerência entre a expectativa e a realidade.

Segundo Sudjic (2010) o design é o responsável por moldar as percepções de como os objetos devem ser compreendidos, razão pela qual é de responsabilidade do profissional buscar uma verdade e significado inerente aos objetos criados, a fim de manter uma integridade conceitual, isto porque, quando ocorre uma ruptura de expectativa, o usuário questiona não apenas a coerência do produto, mas também a da empresa ou do projetista que o concebeu. Em crítica a muitos produtos da modernidade, o autor cita que: “A atração de um produto é criada e vendida na base de um olhar que não sobrevive ao contato físico” (Sudjic, 2010, p. 18).

4.2.3.3 Memórias como experiência

Conforme destacado por Lida (2005), a memória representa um dos elementos sensoriais que exercem influência direta na tomada de decisões. Para Löbach (2001) a memória é importante, pois se refere às experiências vivenciadas entre objeto - usuário, gerando assim o que ele considera como funcionalidade semântica. Durante as entrevistas, ao indagar sobre produtos cotidianos em geral, que os participantes já haviam utilizado e que possuíam texturas tridimensionais, diversas categorias e tipos de produtos surgiram como lembranças de uso pessoal ou de terceiros. Em alguns casos, os entrevistados conseguiram recordar até mesmo as sensações evocadas, mesmo que as características específicas das texturas não fossem precisamente lembradas. É interessante notar que os produtos mencionados nas entrevistas não eram itens recentemente vistos; alguns remontavam à adolescência ou infância dos entrevistados, enquanto outros pertenciam a terceiros como amigos e familiares próximos. Assim sendo, pode-se dizer que os objetos (e suas texturas tridimensionais aplicadas) são nossa maneira de medir a passagem de nossas vidas, e de certa forma, também definem e sinalizam quem nós somos (Sudjic, 2010).

A seguir, no quadro 17, são apresentados alguns relatos dos entrevistados:

Quadro 16: Falas sobre a memória de texturas

[...] tem um apoio de panela emborrachado e eu sempre achei muito incrível. Porque é funcional e muito bonito e bem-feito...eu lembro que quando eu era pequena eu ficava passando o dedo nele!”

“[...]Eu jogo tênis, no tênis a raquete tem vários tipos de “grip” e você pode testar o melhor para você. Eu lembro bem da textura da minha primeira raquete.”

“[...] quando eu era adolescente, eu fui comprar uma “bike” com meu primo, a manopla uma tinha dois padrões, um padrão de canaletas e o outro tinha furinhos, mas na época eu decidi pegar as de canaletas, porque eu pensei que ela facilitaria o suor da mão a escoar, ou quando chovesse seria melhor para tirar a água da pega, em compensação a que tinha os furinhos, iria prender o suor sabe?! “

“[...]A textura da empresa é memorável, é praticamente a marca.... Inclusive tem uma manopla com a textura dessa marca! eu sou louco para ter a manopla deles e o pneu também! É bem marcante para mim.”

“Ah, um produto que eu achei bem legal era aquele lavador de pincel, da marca X, porque era bonitinha e funcional, muito fofinha e era funcional que auxiliava na lavagem do pincel e eu achei marcante....”

Fonte: Autora, 2023

Dentro deste contexto, quando perguntados sobre produtos do cotidiano no geral, que já tinham utilizado e que possuíam texturas, várias categorias e tipos de produtos emergiram, dentre os quais podemos citar: produtos para massagem e relaxamento, secadores e outros utensílios para cabelos, telefones e capas de celular, andadores, alicates, pedais de bicicleta, escova de dentes, bolas de natação, produtos de ginástica e pesos de academia, copos, panelas, garrafas, pisos, solas de sapatos, apoio de panela, pulseiras de relógio, controle remoto, eopø, tapetes táteis e de banheiro, brinquedos, lápis, controles para vídeo game, furadeiras, notebooks e mouses, volantes, produtos de esporte, ¸ interior de carro (painéis, volantes, manoplas), perfumes, barbeadores, utensílios de cozinha, facas, talheres, produtos de beleza, embalagens, raquete de tênis, pneus de bicicleta

dentre outros. A partir destes relatos, foi criada uma prancha conceitual, mostrando o universo vasto das texturas tridimensionais aplicadas a produtos do cotidiano.

A seguir iniciamos a última seção do capítulo de discussões que trata sobre os aspectos ligados à materialidade das texturas tridimensionais aplicadas em produtos.

4.2.4 Aspectos ligados à materialidade das texturas tridimensionais

Essa seção se desdobra em duas partes distintas: a primeira aborda a materialidade das texturas tridimensionais durante o desenvolvimento e criação de modelos de teste, enquanto a segunda se concentra no processo de produção industrial (larga escala) dessas texturas. Nesse cenário, é essencial analisar minuciosamente a seleção dos materiais, assim como a atenção dedicada aos processos produtivos e à qualidade superficial resultante, das texturas tridimensionais.

Em termos de desenvolvimento, testes e projeto, o processo mais indicado e validado dentro dessa pesquisa como adequado, é a impressão 3D em SLA. A vantagem desse método de impressão está na qualidade do modelo obtido: maior nível de detalhes, maior resolução, além da qualidade de acabamento superior.

O material utilizado neste processo são as resinas líquidas, que possuem uma ampla variedade de utilização em diversos tipos de aplicações isto porque as resinas líquidas possuem várias misturas de monômeros, oligômeros, foto iniciadores e outros aditivos que resultam em diferentes propriedades do material com base na aplicação pretendida de uma determinada peça ou protótipo, conforme ocorrido com a resina da 3DLab - utilizada neste estudo para impressão das amostras texturas tridimensionais, que simulou características do Poliuretano e portanto foi caracterizada como este material quando analisada pelo espectrômetro de infravermelho (Figura 40) na seção 4.1.2 .

Os softwares utilizados nesta investigação para produção das amostras foram *SolidWorks*, *Alias* e *Rhinoceros*. Recomenda-se também que o projetista ou designer conheça pelo menos 2 dos programas citados, ou outros correspondentes, pois algumas texturas estão localizadas em superfícies muito orgânicas, o que pode

não gerar resultados muito fidedignos se for utilizado o *SolidWorks*, por exemplo. Contudo, este software é excelente para análise de superfícies abertas ou sobrepostas, que impactam diretamente no arquivo que deve ser exportado para impressão 3D. O *Rhinoceros* e o *Alias*, por outro lado, são excelentes programas para construção de superfícies orgânicas e, portanto, facilitam a aplicação de texturas superficiais. O *Rhinoceros* se destaca também por possuir o plugin *Grasshoper*, que pode acelerar muito o desenvolvimento de texturas tridimensionais aplicadas.

No contexto dos processos produtivos, conforme discutido no item 2.3.2 “As fases do projeto até a produção de produtos com texturas tridimensionais aplicadas”, os materiais poliméricos são amplamente empregados na criação dessas texturas, devido à facilidade de texturização de suas ferramentas (Silva; Roese; Kindlein Júnior, 2009). A escolha do processo a ser adotado é uma consideração crítica no início de qualquer projeto, pois influencia diretamente na qualidade superficial e na flexibilidade criativa do designer. Entre os métodos disponíveis para confecção das matrizes, responsáveis pela conformação final do produto acabado – independentemente do processo de transformação adotado -, a texturização superficial a laser oferece a maior liberdade criativa, embora seja uma das opções mais dispendiosas, demandando profissionais altamente capacitados e equipamentos importados. Nesse sentido, fatores como (1) o tipo de material utilizado, (2) a qualidade superficial desejada do produto, (3) a tolerância dimensional mínima para a criação do módulo da textura e (4) o processo produtivo, emergem como diretrizes primordiais ao se abordar a materialidade das texturas tridimensionais.

Entre os dez produtos investigados, 9 deles são feitos em borracha sintética, como informado pelos seus fornecedores. Entretanto, o nome específico do material não foi revelado. Apesar disto, o material constitutivo dos produtos/texturas adquiridos pela autora desta dissertação (objetos exemplares das categorias 1 e 2) foram construídos em Poliuretano e EDP, respectivamente. Ambos, de fato, possuem propriedades adequadas para simular características das borrachas.

Quanto à experiência de uso em relação ao material das texturas, apesar de considerarem confortáveis, os entrevistados e interlocutores da netnografia criticam a utilização de borrachas extremamente macias, nas manoplas de bicicletas, pois estas se danificam mais rápido. Além disso, os materiais muito macios absorvem mais a vibração do chão, deformam-se com frequência e, conseqüentemente, geram pontos de má circulação nas mãos. No caso das escovas de alisamento de cabelo, houve muitas reclamações pelo fato do material ser excessivamente macio também, pois rapidamente se rasgam e soltam do objeto, e sobretudo, sofrem muito com os materiais químicos utilizados nos cabelos, tanto para profissionais, quanto para usuários finais. Como sugestão de melhoria, foi citada a aplicação da textura diretamente na superfície da escova, e não em um material separado de sua conformação.

Dado todo o exposto, acredita-se que a realização de ensaios de percepção tátil e utilização do produto em campo, para seleção do material de forma mais assertiva, é uma importante etapa no processo de desenvolvimento de texturas tridimensionais.

4.2.5 Diretrizes de projeto

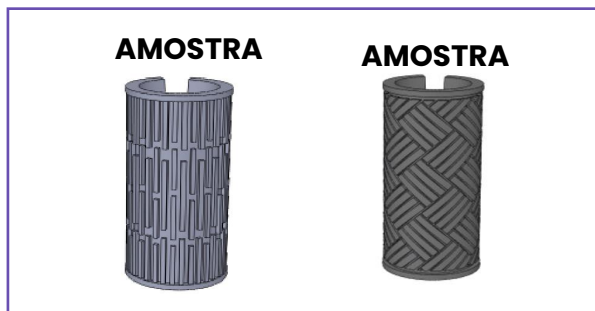
As categorias apresentadas anteriormente foram utilizadas para classificar as diretrizes de projeto. Estas, por sua vez, foram baseadas em todo material observado até o momento. Além dos dados subjetivos levantados nas entrevistas, na netnografia também foi possível identificar não apenas os produtos a serem estudados, mas também opiniões, expectativas de uso, reclamações e anseios, relatadas por usuários (profissionais e entusiastas) não apenas em vídeos como em comentários na Plataforma “*Youtube*”. A este conteúdo foram associados ainda os dados da morfologia funcionalidades das texturas. Ao fim, as diretrizes têm o objetivo de servir como uma recomendação inicial para designers e projetistas que buscam orientações preliminares para o projeto de texturas tridimensionais para produtos.

Quadro 17: Apresentação das diretrizes de projeto – discutidas no cap. 4.2

FUNÇÃO PRÁTICA DO OBJETO E SUA INFLUÊNCIA NO PLANEJAMENTO DA MORFOLOGIA DAS TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS. Seção 4.2.1	
<p>Segurança, Precisão e Perturbação tátil.</p>	<p>Ao analisar os dados da netnografia e das entrevistas, percebe-se nos relatos dos usuários que a função da escova de alisamento de cabelo e da manopla de bicicleta está relacionada à percepção de atrito, de "garra" ou "trava". Conforme mencionado pelos entrevistados, a presença de uma perturbação tátil transmite uma sensação de controle, o que não ocorre quando a superfície é muito lisa, pois nesse caso ela perde essa perturbação tátil e, conseqüentemente, a percepção de "segurança" e "precisão". Portanto, a leve sensação de "perturbação tátil" é valorizada nesses produtos. Dado o exposto a primeira diretriz, ou recomendação inicial de projeto é:</p> <p style="text-align: center; border: 1px dashed #4a4a9a; padding: 5px;"><i>Garanta a perturbação tátil para obter a percepção de “segurança” e “precisão”</i></p> <p>Para conseguir este efeito, é necessário evitar texturas que deem a sensação tátil de serem "muito lisas". Esta qualidade “muito lisas” foi expressa por alguns entrevistados ao descrever a falta de aderência das texturas nas mãos.</p> <p>A diferença de percepção entre a análise visual e tátil foi observada durante as entrevistas realizadas neste estudo. Embora visualmente alguns entrevistados tenham considerado a amostra D mais “segura” e “precisa” do que a amostra C, ao tocarem, a amostra D decepcionou pela falta de "aderência" percebida. Morfologicamente, há uma diferença significativa tanto entre os espaçamentos dos motivos gráficos (eixo "x"), quanto ao acesso às profundidades (eixo z) da superfície (ver imagem 56). Com</p>

um **espaçamento maior**, a perturbação tátil em relação ao eixo "z" é consequentemente maior, o que pode ter favorecido a **amostra C**, levando-a a ser escolhida como a ideal.

Figura 57: Amostras das escovas de alisamento de cabelos



Fonte: Araújo (2023).

Dado o exposto, propõe-se duas diretrizes:

Cuide da proporcionalidade dos espaçamentos da textura tridimensional

No exemplo citado acima, a amostra D, foi a única com espaçamentos de 0,8 mm entre os módulos. O que pode ter proporcionado a ideia de “superfície lisa”. Garanta que o espaçamento, representando a proporcionalidade entre relevos e rebaixos em motivos gráficos, seja mantido acima de 1 mm para preservar uma percepção tátil adequada. Valores muito inferiores podem resultar em uma relevância tátil significativamente reduzida.

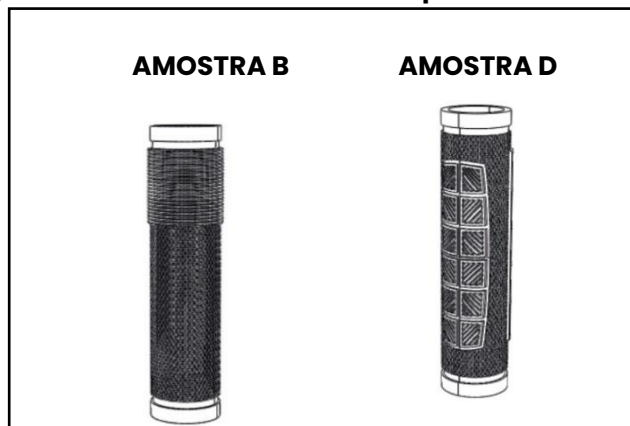
Preocupe-se com a densidade excessiva de texturas

Ao criar texturas, é crucial observar a densidade. Evite números excessivamente altos, pois isso pode resultar em uma uniformização da superfície, levando à perda da percepção de “segurança” e “precisão”. Busque um equilíbrio que preserve a sensação desejada na interação tátil.

Para manter densidades altas, e ainda conservar a percepção de “segurança”, “precisão” e controle do movimento, pode-se trabalhar com alturas diferentes de

texturas, como demonstrado na amostra D (manoplas de bicicleta) que apesar de possuir alta densidade - como a amostra B (da mesma categoria) - foi percebida como mais “segura” e “precisa”. Ver discussão expandida na pág. 117.

Figura 58 : Amostras das manoplas de bicicleta.



Fonte: Araújo (2023).

Posicionamento e antropometria

Conforme relatado por profissionais na netnografia e pelos entrevistados nesta pesquisa, algumas manoplas podem ser usadas em qualquer posição, enquanto outras requerem uma orientação específica dos fornecedores para obter o máximo desempenho na atividade a ser exercida, como é possível verificar na **Figura 46** deste documento. (ver explicação expandida na pág. 122). Dado exposto, sugere-se a **diretriz** a seguir:

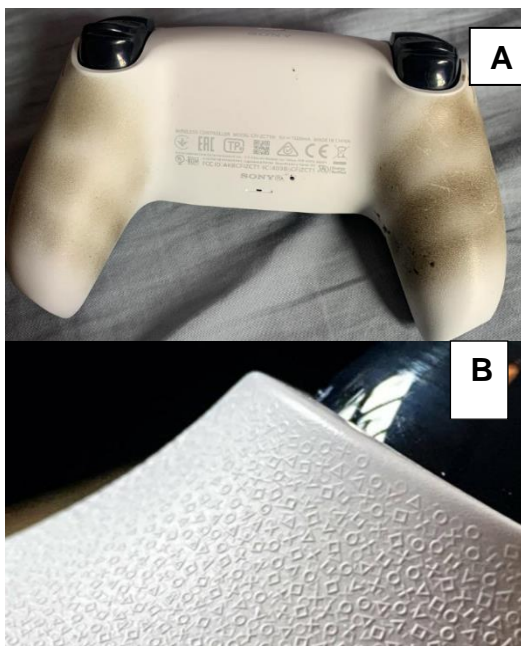
Compreenda a tarefa do objeto:

É crucial compreender a tarefa para a qual o objeto projetado e a textura tridimensional aplicada serão utilizados. A textura tridimensional criada deve ser adaptada às diferentes alturas, densidades, malhas e espaçamentos, dependendo da aplicação específica do objeto.

Outro ponto importante se deu ao observar os relatos de profissionais do sexo masculino, tanto nas entrevistas com cabeleireiros quanto em depoimentos da netnografia, notou-

	<p>se a necessidade de ajustes antropométricos. As escovas variam em tamanho apenas de acordo com o comprimento do cabelo, não considerando as dimensões das mãos dos usuários. Isso resulta em problemas na percepção de “tração” e “precisão” na pegada ao alisar os cabelos, já que muitos usuários não conseguem segurar a escova com a palma da mão devido ao espaço reduzido. Portanto, a diretriz sugerida, não se limita apenas às texturas tridimensionais, mas abrange o projeto do produto como um todo (ver discussão expandida na pág. 122). Com base nisso, sugere-se a implementação da diretriz conforme descrito abaixo.</p> <p style="text-align: center;"><i>Considere a antropometria</i></p> <p style="text-align: center;">Se atentar a aspectos antropométricos - considerar diferenças de gêneros, étnicas etc. – e como estes podem impactar na morfologia e proporcionalidade (dimensão, espaçamento, malhas) das texturas tridimensionais.</p>
<p style="text-align: center;">Limpeza</p>	<p style="text-align: center;">Cuidar da escolha da cor das texturas tridimensionais (ou do material em que elas residem) impacta diretamente na percepção de limpeza. No contexto das escovas de alisamento de cabelo, os profissionais (entrevistados e observados por meio da netnografia) preferem cores escuras e texturas superficiais (não profundas) para evitar o destaque a acumulação de sujeira e não evidenciar possíveis manchas causadas por agentes químicos de tratamentos em salões de beleza. Este problema expande-se para outras categorias de produto, as texturas tridimensionais de uma das maiores empresas do mercado (ver imagem 59) foi diversas vezes citada por alguns dos entrevistados pela sujeira evidenciada devido à sua utilização. Para objetos ligados a esporte, por meio da observação dos relatos sobre as manoplas, observou-se uma inclinação pela seleção de cores bem chamativas. Assim sendo, aproxima diretriz sintetiza o conteúdo exposto.</p>

Limpeza

Figura 59: Produto *DualSense* – Sujeiras e texturas

Fonte: Garrett, 2021.

Planeje o uso das cores

Evitar cores muito claras (principalmente o branco) para produtos para produtos de bens de consumo pessoais tais como escovas de cabelos, escovas de dente, manoplas etc. Para objetos ligados ao esporte, trabalhar cores chamativas – segundo opinião dos entrevistados.

Ao correlacionar a diretriz anterior com os aspectos morfológicos das texturas de suas amostras, percebe-se também que, quando mais profundas, maior facilmente podem acumular sujeiras, e conseqüentemente maior a percepção de sujeira exposta à superfície. Recomenda-se então a observação dos aspectos descritos na diretriz abaixo.

Evite profundidades exageradas nos espaçamentos e quinas acentuadas nos módulos da textura.

Evite profundidades exageradas nos baixos relevos das texturas, pois pode gerar acúmulo de sujeiras. Trabalhe

Limpeza	<p>com perfis de texturas arredondados ("boleados") ou chanfrados para garantir uma experiência tátil mais confortável e segura - evite quinas acentuadas.</p> <p>Por fim ressalta-se que todo conteúdo abordado aqui poderá ser verificado - de forma mais detalhada – no item 4.2.1 intitulado: Função prática do objeto e sua influência no planejamento da morfologia das texturas tridimensionais.</p>
----------------	---

ASPECTOS LIGADOS À COMPOSIÇÃO GRÁFICA DO PADRÃO DE TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS
Seção 4.2.2

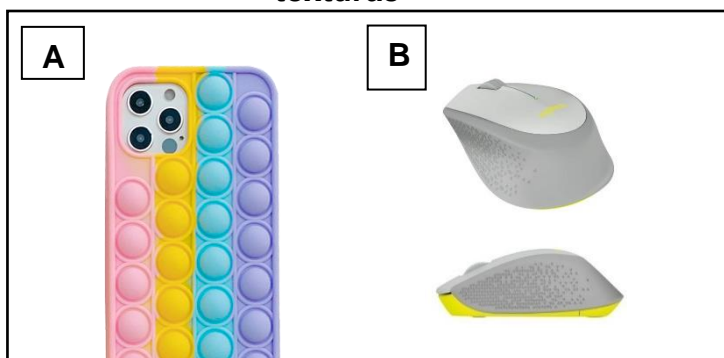
Criatividade

No âmbito das texturas bidimensionais (gráficas ou visuais), a liberdade criativa é mais expressiva, como observado por Silva (2016), em contraposição às texturas tridimensionais (ou táteis) onde a criatividade tridimensional é pouco explorada. No gráfico 5 (pág. 113) viu-se que todos os entrevistados não mudaram sua opinião sobre a criatividade ao realizar o teste tátil, o que pode significar que a tridimensionalidade não foi vista como elemento de criativo.

Nas entrevistas realizadas no estudo, os usuários relataram sentirem-se felizes, distraídos e até relaxados ao interagir com efeitos “pneumáticos” de texturas aplicadas a produtos, como na **imagem 59-A**. Tal efeito surge da criatividade

gerada a partir das qualidades tridimensionais das texturas tridimensionais. Dessa forma, sugere-se a próxima diretriz de projeto.

Figura 60 – Efeitos que exploram tridimensionalidade das texturas

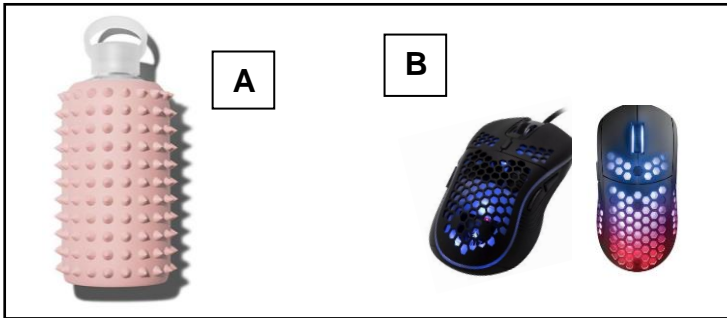


Fonte: Capa de celular e mouse Logitech. Fonte: FNAC (s.d.).

Criatividade

Explore a criatividade tátil tridimensional

Utilize interações táteis tridimensionais para explorar a criatividade. Experimente efeitos como "pneumáticos" e aceleração e desaceleração de motivos gráficos (**figura 59- B**), bem como alturas variadas. Essas abordagens oferecem novas formas de interação e experiência tátil.

<p>Criatividade</p>	<p>As topologias das texturas podem ser exploradas para estimular a criatividade, mas algumas podem ser desagradáveis ao toque, causando mal-estar. Em entrevistas, usuários relataram experiências negativas com texturas pontiagudas em capinhas de celular e garrafas, que podem machucar as mãos (imagem 60-A), e com arranjos vazados, causando fobia em alguns (imagem 60-B). Para futuros projetos, é essencial equilibrar a criatividade das texturas com o conforto tátil e a segurança dos usuários. Dentro deste contexto, explicita-se a próximas diretrizes de projeto.</p> <p style="text-align: center;"><i>Considere a topologias das texturas:</i></p> <p>Ao explorar topologias de texturas, busque efeitos agradáveis ao toque, mas esteja atento a possíveis efeitos de repulsa ou desconforto. Evite texturas vazadas ou pontiagudas que possam causar sensações indesejadas durante a interação tátil.</p>
<p>Criatividade</p>	<p style="text-align: center;"><i>Balanceie a liberdade de criação e impacto tátil</i></p> <p>O projetista deve equilibrar a criatividade com a prioridade de proporcionar conforto e segurança, indo além da estética ao criar elementos táteis.</p> <p style="text-align: center;">Figura 61: Mouse e garrafa com texturas</p> <div data-bbox="566 1507 1295 1823" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fonte: KaBuM, 2023</p> <p>A abordagem mais detalhada deste conteúdo, está inserida no item 4.2.1, intitulado: Aspectos ligados à composição gráfica do padrão de texturas tridimensionais.</p>

ASPECTOS LIGADOS A EXPERIÊNCIA DE USO DO PRODUTO COM TEXTURAS

Seção 4.2.3

<p>Valorização do produto</p>	<p>Foram reunidos os temas que emergiram da observação de todos os dados relacionados à experiência de uso de produtos com texturas tridimensionais aplicadas. Durante as entrevistas, muitos citaram a importante relação de tocar o objeto desejado, pois a sensação tátil é fundamental ao lidarmos com a escolha, não apenas da textura, mas do objeto desejado. Em diversos momentos, quando perguntados sobre a decisão de escolha entre texturas bidimensionais e tridimensionais, considerando os aspectos de percepção de valor, incremento de usabilidade e refinamento de projeto, os entrevistados responderam que tendem a ver produtos com texturas tridimensionais como superiores, portanto a partir desse contexto, recomenda-se a diretriz a seguir:</p> <p>Enfatize texturas tridimensionais para percepção de qualidade em produtos</p> <p>Ao projetar produtos, priorize a inclusão de texturas tridimensionais, pois foram identificadas como elementos que conferem uma percepção de trabalho detalhado e qualidade superior. Esta abordagem visa criar a impressão de produtos "mais caros" e bem elaborados.</p> <p>No quadro 14 (pág. 129) é possível ver trechos das entrevistas em que os entrevistados relatam sua percepção em cima das texturas tridimensionais.</p>
<p>Memórias como experiência</p>	<p>Explore texturas para evocar lembranças e sensações táteis</p> <p>Busque incorporar elementos texturizados que não apenas sirvam a propósitos funcionais, mas que também proporcionem uma conexão emocional, estimulando experiências passadas. Essa abordagem visa criar produtos que</p>

	<p>não apenas são físicos, mas também narram histórias sensoriais, fortalecendo a conexão emocional entre o usuário e o produto.</p>
<p>Expectativa versus interação entre textura-usuário – objeto.</p>	<p>Nesta seção temos duas discussões interessantes que giram em torno da <i>expectativa de uso</i> e o <i>uso em si</i>. A primeira versa sobre como a ótica em relação a um objeto dotado de textura tridimensional pode mudar, a depender do grau de proximidade entre o usuário e o objeto sugerida por Löbach (2001). Ao examinarmos o contexto das escovas de alisamento de cabelo junto aos entrevistados e partir de dados da netnografia, é perceptível que, no ambiente de trabalho, estas são vistas como ferramentas de uso coletivo e, conseqüentemente, apresentam uma natureza impessoal. Porém, para os usuários finais, a escova assume um caráter individual, por vezes até se tornando um objeto de desejo, o que desperta aspirações que vão além das características funcionais do produto, como sugerido por Jordan (2002). A partir deste racional demonstrado, foram criadas as duas próximas diretrizes:</p>
	<p>Aprimore a acurácia estética e semântica em objetos pessoais</p>
	<p>Priorize uma acurácia elevada tanto no aspecto estético quanto semântico ao desenvolver texturas em objetos de uso individual (pessoal). Garanta que as texturas se alinhem de maneira significativa com a experiência pessoal do usuário, considerando suas preferências individuais e estilos</p>
<p>Preserve a funcionalidade em objetos coletivos</p>	
<p>Para objetos de uso coletivo (impessoal), destaque a funcionalidade, mantendo as texturas em segundo plano. As características táteis devem preservar a funcionalidade essencial do objeto, garantindo uma experiência eficaz para múltiplos usuários.</p>	

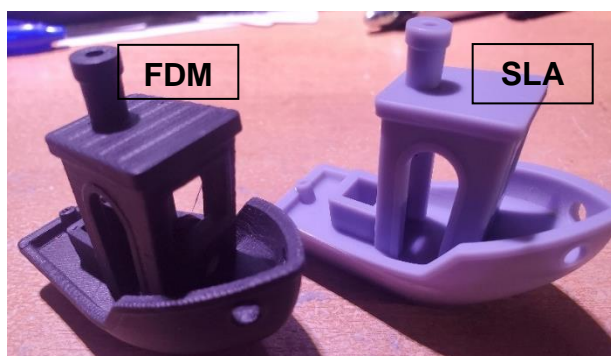
<p>Expectativa versus interação entre textura-usuário – objeto.</p>	<p>Na terceira fase das entrevistas, quando o sentido do tato foi introduzido, observou-se uma modificação intensa nas impressões dos entrevistados em relação aos aspectos subjetivos (precisão, conforto, desconforto, criatividade e segurança) das amostras apresentadas. O gráfico 5 (pág. 113) ilustra o percentual de pessoas que alteraram suas respostas após a análise tátil. Nele são apresentados percentuais de 75% a 88% em relação a mudança de opinião sobre algumas amostras. A quebra da coerência entre a visão e o tato é um fator muito prejudicial em relação à experiência de uso; dessa forma, sugere-se a próxima diretriz de projeto:</p> <p style="text-align: center;">Evite quebra de expectativa visual e tátil</p> <p>Evite discrepâncias entre a visão e o tato. Mantenha uma coerência visual e tátil ao projetar texturas para evitar quebras de expectativa. Isso é fundamental para aprimorar a experiência do usuário, promovendo uma interação mais intuitiva e satisfatória com os objetos.</p> <p>A abordagem mais detalhada deste conteúdo, está inserida no item 4.2.3 deste estudo, intitulado: Aspectos ligados à experiência de uso do produto com texturas</p>
--	---

ASPECTOS LIGADOS À MATERIALIDADE DAS TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS

Seção 4.2.4

As impressoras de tecnologia a laser (SLA, DLP e LCD) possuem um grande potencial em diversos mercados. Elas são amplamente utilizadas em áreas como odontologia e joalheria, devido à qualidade e aos detalhes das peças que produzem. Além disso, ao contrário da tecnologia FDM, na qual as camadas de impressão são perceptíveis tanto tátil quanto visualmente, a criação de peças com tecnologia laser resultam em protótipos hiper-realistas, muitas vezes confundidos com produtos finalizados de mercado. A Figura X ilustra a diferença de qualidade superficial entre uma peça impressa em FDM e outra em SLA/LCD.

Figura 62: Qualidade de acabamentos por impressão 3D



Fonte: MIO, 2022

Neste estudo, a tecnologia de LCD/SLA foi escolhida para criar amostras destinadas às entrevistas, com o objetivo de preservar a fidelidade morfológica da textura tridimensional e simular as borrachas sintéticas. A partir destas constatações, recomenda-se a diretriz a seguir:

Desenvolvimento e criação de modelos de teste

	<p style="text-align: center;"><i>Prefira a impressão 3D em sinterização a laser para testes de percepção</i></p> <p>O método de impressão 3D mais indicado, validado em pesquisa e adequado para obter um acabamento superficial com alta qualidade de resolução na ordem de grandeza micrométrica.</p>
<p>Desenvolvimento e criação de modelos de teste</p>	<p>O desafio de modelagem das amostras desta pesquisa só foi possível devido a capacidade da pesquisadora em realizar o modelamento em vários softwares diferentes. Todas as amostras foram criadas por modelagem dos motivos gráficos, e não por projeção de imagens. Algumas puderam ser construídas planificadas (escovas de alisamento de cabelo) e outras, só puderam ser construídas a partir do modelando todo o produto (manoplas). Dessa forma, visando a maior liberdade criativa e direcionar os esforços de aprimoramento e aprendizagem na área, foi construída a próxima diretriz descrita abaixo.</p> <p style="text-align: center;"><i>Utilize Softwares Específicos para finalidades diferentes:</i></p> <p>(1) <i>Rhinoceros</i> ou <i>Alias</i> (ou semelhantes) para modelamento de texturas e produtos mais complexos e orgânicos. (2) Plugin <i>Grasshopper</i> (ou semelhantes) para acelerar o desenvolvimento de texturas tridimensionais por projeção. (3) <i>SolidWorks</i> (ou semelhantes) para modelagem simples e análise de arquivos destinados à impressão 3D.</p> <p>Apesar de não ter sido utilizado neste estudo, o plugin <i>Grasshopper</i> é de grande valia para criação de produtos com texturas aplicadas. Seu maior destaque está na capacidade de construir arranjos muito criativos nas superfícies e que, dificilmente, podem ser criados de maneira livre devido a necessidade de manter os elementos com distanciamento matematicamente exato ou graduais.</p>

<p>Processos produtivos</p>	<p>A seleção do processo produtivo e do material é uma consideração crítica no início de qualquer projeto de design de produtos, pois influencia diretamente a qualidade superficial (capacidade de reproduzir fielmente o projeto conceitual) e a flexibilidade criativa do designer. Embora possa parecer simples, o número de equipamentos com potencial para traduzir de maneira perfeita o projeto conceitual é bastante limitado, devido a restrições técnicas. Dado o exposto, as diretrizes a seguir fornecem orientações dentro deste contexto.</p> <p><i>Saiba duas informações essenciais para selecionar o processo produtivo</i></p> <p>(1) O nível de qualidade superficial desejado para a textura tridimensional final.</p> <p>(2) A tolerância dimensional mínima do processo que será utilizado.</p>
<p>Processos produtivos</p>	<p><i>Considere utilizar a Texturização Superficial a Laser</i></p> <p>Para possuir maior liberdade criativa e menor impacto ambiental.</p> <p><i>Saiba o resultado desejado antes de escolher o material da textura</i></p> <p>Ao escolher o material constitutivo para texturas, leve em consideração a natureza específica do projeto e as propriedades almeçadas para obter os resultados coerentes.</p> <p>No capítulo 2.2 deste estudo, intitulado 'As fases do projeto até a produção de produtos com texturas tridimensionais aplicadas', é possível aprofundar o entendimento sobre o desenvolvimento e criação de modelos de teste, tipos de processos, materiais e suas limitações.</p>

5 DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O estudo enfrentou alguns desafios e limitações devido a imprevistos ocorridos durante o tempo de execução do projeto. Um deles foi a exígua disponibilidade de informações dos fornecedores sobre os produtos selecionados; outro foi o reduzido número de entrevistados que participaram da interação com os produtos, limitando, portanto, o campo de aplicação dos resultados obtidos.

Pelo fato de a pesquisa possuir um caráter inovador, a busca por trabalhos de pesquisa anteriores, que constituíssem a base para o desenvolvimento, foi desafiadora e extensa. Além disso, a complexidade das tarefas a serem executadas dentro do método definido, como o desenvolvimento das amostras tridimensionais para condução das entrevistas, acabou absorvendo um período maior do que o planejado inicialmente, impactando diretamente nas atividades subsequentes.

A falta de informações precisas sobre a composição dos materiais poliméricos representou outro desafio significativo. A maioria dos fornecedores não respondeu às solicitações de informações ou não pôde fornecer os produtos necessários para análises laboratoriais. Embora tenha sido possível caracterizar os polímeros presentes nos “objetos exemplares” que estavam de posse da pesquisadora (utilizando a tecnologia de espectroscopia de infravermelho), a inviabilidade financeira impediu a caracterização de todos os materiais investigados. Isso limitou a capacidade de observação detalhada da materialidade das texturas tridimensionais estudadas.

As limitações relacionadas ao tamanho da amostra destacam a necessidade de interpretar os resultados com cautela. Parte dos insights obtidos, provenientes exclusivamente das entrevistas, são aplicáveis somente à população estudada, pois embora o estudo tenha empregado diversas fontes de dados, como netnografia e análise das características constitutivas das texturas tridimensionais, é crucial reconhecer que, mesmo em estudos qualitativos, uma alta representatividade da amostra é importante.

A impossibilidade de conduzir mais entrevistas, entre outros desafios, decorreu da série de obstáculos que surgiram ao longo do desenvolvimento da pesquisa, diante da necessidade de concluir o estudo dentro do prazo estabelecido

pelo programa de mestrado. A primeira interferência ocorreu devido à impossibilidade de realizar testes piloto conforme planejado, devido às restrições de convívio social impostas pela pandemia global de COVID-19. Isso resultou em vários momentos de execução complicados, exigindo o adiamento ou reorganização de várias ações planejadas anteriormente. Em seguida, com o controle da pandemia, a pesquisa concentrou esforços na obtenção da aprovação do plano de entrevistas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), por meio da Plataforma Brasil. Esse processo demandou tempo para o aprendizado sobre os processos exigidos, além de um período de espera advindos dos prazos processuais da instituição, o que acabou por adiar o início da etapa de entrevistas. Outro fator que interferiu no dimensionamento da mostra de entrevistados foi a necessidade de interação presencial com eles. Algumas pessoas, apesar de inicialmente dispostas a participar, declinaram devido à incompatibilidade com suas agendas.

No entanto, apesar das limitações identificadas, acredita-se que o trabalho tenha proporcionado uma contribuição significativa para o campo do design. Como um projeto pioneiro, este abriu caminhos para diversas oportunidades de estudo, com potenciais desdobramentos e validações. Acredita-se também que, com base na estrutura desenvolvida, novas entrevistas devem ser conduzidas, abrangendo um número maior de participantes e incluindo testes em ambientes de uso real. Com esta abordagem e ampliando o aprofundamento no fenômeno estudado, será possível atingir a saturação de dados, permitindo a validação das recomendações projetuais apresentadas neste estudo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, de natureza aplicada, qualitativa de reconhecimento, teve como objetivo desenvolver uma estrutura para permitir a sistematização de modalidades de texturas tridimensionais aplicadas a produtos que envolvem interação tátil manual com o usuário, que pudessem orientar a constituição de um conjunto organizado de fichas, para consulta em situações de projeto. O estudo focou na análise de três parâmetros fundamentais na construção de tal estrutura: características constitutivas da textura (motivo gráfico, módulo, malha e densidade), classe de material polimérico e categoria do produto. Além disso, buscou-se investigar possíveis correlações entre esses parâmetros e as dimensões funcionais, morfológicas, semânticas e sensório-cognitivas dos produtos aos quais as texturas seriam aplicadas. O propósito da pesquisa é contribuir com diretrizes de projeto destinadas à prática do design de produtos que integra também o design de superfícies.

Este estudo se desenvolveu como multimétodo e se dividiu em quatro etapas principais de investigação, a saber: (I) levantamento bibliográfico e netnográfico; (II) caracterização de texturas tridimensionais aplicadas a produtos utilizados; (III) investigação dos materiais poliméricos utilizados e das características morfológicas das texturas tridimensionais aplicadas em um conjunto de produtos selecionados e (IV) levantamento de aspectos objetivos e subjetivos perceptíveis em relação aos referidos produtos, por de meio entrevistas com usuários. Com objetivo de tornar a pesquisa exequível dentro de seu tempo determinado, restringiu-se a observação em produtos utilizadas por apreensão palmar.

O levantamento bibliográfico forneceu subsídios para realização da pesquisa netnográfica, com foco no reconhecimento dos tipos de usuários e produtos com texturas tridimensionais aplicadas, no âmbito da comunidade digital da plataforma Youtube. A partir daí, foram selecionados 10 produtos, pertencentes a duas categorias distintas – artefatos de trabalho e de esportes. Em seguida foi desenvolvida a etapa de construção das amostras em impressão 3D, como parte

dos preparativos para realização das entrevistas semiestruturadas, junto a usuários daqueles produtos.

Os participantes foram selecionados com base nas categorias de produtos. O roteiro das entrevistas foi elaborado em três etapas distintas, cada uma voltada para a obtenção de dados específicos. Na primeira etapa, foram feitas perguntas amplas sobre a relação dos usuários com produtos gerais que possuíam texturas tridimensionais. Na segunda parte, as perguntas foram direcionadas à categoria de produto em estudo, enfatizando a percepção visual dos entrevistados. Por fim, a terceira etapa revisitou as perguntas da etapa anterior, mas, desta vez, solicitou que os entrevistados baseassem suas respostas na percepção tátil.

Os resultados das entrevistas revelaram a amplitude da temática abordada na pesquisa. O banner criado a partir dos produtos mencionados pelos entrevistados, com texturas tridimensionais, reforça essa constatação. No dia a dia, estamos imersos em produtos de diversas categorias e interagimos com eles não apenas por meio das mãos, mas também de outras partes do corpo. Isso nos leva a perceber que, ao explorar cada categoria de produtos e cada área do corpo para interação, nos deparamos com uma ampla gama de produtos que apresentam texturas tridimensionais, que merecem mapeamentos e investigações específicas.

Observou-se que as texturas tridimensionais impactam as qualidades funcionais, morfológicas, semânticas e sensório-cognitivas dos objetos. Aspectos como dimensão, forma, altura, organização e densidade das texturas (morfologia), de fato, influenciam as qualidades funcionais do objeto e a percepção pessoal dos seus usuários (aspectos semânticos e sensório-cognitivos). Foi notado também uma significativa diferença entre as percepções visual e tátil, aspecto que frequentemente é negligenciado pelos projetistas e que poderia ser estudado com mais cautela, para evitar problemas como ruptura de expectativa ou má experiência de uso do produto, por parte do usuário. Nesse contexto, destaca-se a importância de investir no desenvolvimento de produtos de forma mais aprofundada, cuidadosa e criteriosa.

Durante o percurso desta pesquisa, foram exploradas (em artigos científicos) outras duas categorias de produtos que implicam interações táteis distintas das

mencionadas no corpo da dissertação: artefatos automotivos e artefatos para saúde e bem-estar. Este último despertou um interesse significativo para a pesquisadora, tornando-se um ponto focal para futuras pesquisas. Foi investigado um nicho específico de produtos, o rolo miofascial, utilizado em atividades de reabilitação. É sabido que a temática da saúde e bem-estar está alinhada com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 3 da ONU (IPEA, 2019).

Acreditamos que esta investigação oferece uma contribuição significativa à literatura existente sobre o assunto, ao trazer uma visão holística sobre o desenvolvimento integrado de produtos (design de produto e design de superfícies). A partir das diversas ferramentas de pesquisa utilizadas neste estudo, foi possível comparar todo referencial teórico de maneira prática, observando produtos já existentes com texturas tridimensionais aplicadas. A partir disso, foram descobertos parâmetros para criação de texturas - seja em relação aos aspectos morfológicos, semânticos, sensoriais ou funcionais -, que facilitam ou guiam o pensamento projetivo dos profissionais do campo, servindo como uma espécie de guia de boas práticas, no desenvolvimento de novos produtos com texturas tridimensionais aplicadas.

Ao fim, fica exposto que, os objetivos definidos pela pesquisa foram alcançados. O reconhecimento texturas tridimensionais, bem como o mapeamento das características constitutivas destas e a análise de todas as informações obtidas nas etapas de desenvolvimento do estudo foram realizadas e obteve-se como resultado principal duas entregas concretas, a saber: (1) as diretrizes de projeto, ou recomendações iniciais, para criação de novas texturas tridimensionais aplicadas a produtos do cotidiano utilizados por preensão palmar – volume 1 da dissertação - e um catálogo - que contém a estrutura de sistematização de modalidades de texturas aplicadas a produtos do cotidiano desenvolvida ao longo desta pesquisa - alimentado com informações e amostras impressas (em tecnologia LCD/SLA) em formato de fichas das texturas tridimensionais investigadas – apêndice 1 da dissertação.

Como futuros estudos, seria importante dar continuidade à sistematização das modalidades de textura tridimensional, buscando criar um grande repertório

referencial, apoiando o desenvolvimento de projetos nas mais diversas categorias de produtos, a partir dos procedimentos aqui apresentados. Além disso, a partir dos resultados obtidos, ficou evidenciado que ainda faltam estudos sobre a criatividade, em relação aos aspectos interativos táteis com os produtos, pois estes são ainda pouco explorados. Por fim, acredita-se fortemente que a área da saúde é uma ótima oportunidade para promover estudos integrando profissionais das duas áreas (design e saúde), voltados a subsidiar a aplicação adequada de texturas tridimensionais, notadamente em benefício de reabilitações leves (situação em que as debilidades dos usuários não tenham comprometido sua sensibilidade e a percepção tátil) e na prevenção de possíveis incapacidades, conforme evidenciado por Araújo e Sousa (2022).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3DLAB. Resina 3D Flexível. **3DLAB**, [s.d.] Disponível em: https://3dlab.com.br/produto/resina-3d-flexivel/?attribute_pa_peso=500g. Acesso em: 15 jan. 2023.
- ABECOM. O que é tribologia na engenharia mecânica? Qual a sua importância na lubrificação?. 2021. Disponível em: <https://www.abecom.com.br/tribologia/>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- AGRAWAL, Aman. Rhino + Gh + Keyshot. **Cademy**, 7 ago. 2022. Disponível em: <https://www.cademy.xyz/webinar4>. Acesso em: 15 out. 2022.
- ALLADIN. **Garrafa térmica 1L** – Ares. 2022. Disponível em: <https://www.aladdin-pmi.com.br/ares>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- AMARO. **Cesto Fibra Natural Trama Colorida**. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://amaro.com.br/pt/c/casa-jardim/decoracao/organizadores-caixas>. Acesso em: 05 ago. 2022.
- ANDRIANI, Ana. O que é Tripofobia? **Minha Vida**, 12 abr. 2023. Disponível em: <https://www.minhavida.com.br/saude/temas/tripofobia>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- ARAUJO SILVA, A. L.; FEITOSA, A. D.; ALBUQUERQUE, R. M.; XAVIER, A. S. Manufatura aditiva: Caracterização e comparação com os processos de produção existentes. *In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 38, 2018, Maceió. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2018. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_264_516_35268.pdf. Acesso em: 31 jan. 2023.
- ARAÚJO, Carolina Corrêa; SOUSA, C. Malaguti. Fatores da criatividade conceitual no desenvolvimento prático de projetos de texturas tridimensionais aplicadas a produtos ou componentes do setor automotivo. *In: Anais do 14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. São Paulo: Blücher, 2022, p. 6783-6796.
- ARAÚJO, Carolina Corrêa; SOUSA, C. Malaguti. O design de superfície no campo da saúde e do bem-estar: estudo sobre características das texturas tridimensionais aplicadas ao produto rolo miofascial. *In: Anais do 14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. São Paulo: Blücher, 2022, p. 7018-7040. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/ped2022-4347226.
- ARAÚJO, Mário de; MELO E CASTRO, E.M. de. **Manual de Engenharia Têxtil**. v. II. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1984.

ARCHITEXTURE. **Architecture Collection**. From inspiration to reality... Manchester, [s. d.] Disponível em: <https://www.architecture.design/en/architecture-collection/>. Acesso em: 25 fev. 2020.

ARCHITEXTURE. Architecture's designers highlight interior trends. **Car Design News**, 7 mai. 2019. Disponível em: <https://www.carsdesignnews.com/architectures-designers-highlight-interior-trends/38007.article>. Acesso em: 15 ago. 2022.

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. **Engineering Materials I: An Introduction to Their Properties & Applications**. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1996.

ASHBY, Mike; JOHNSON, Kara. **Materials and Design: The Art and Science of Material Selection in Product Design**. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002.

ASSIS, André Fernando de. Conheça os principais métodos de impressão 3D. **FilipeFlop**, 24 jun. 2020. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/principais-tipos-de-impressao-3d/>. Acesso em: 1 jan. 2023.

ATERA. Mouse sem fio Logitech m280 1000 dpi 3 botões preto USB. **Atera Informática**, 2020. Disponível em: <https://www.atera.com.br/produto/M280/Mouse>. Acesso em: 14 jul. 2020.

BARACHINI, Teresinha. Design de superfície: uma experiência tridimensional. *In: Anais do 5º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. Brasília: P&D Design, 2002. 1 CD-ROM.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto** - Guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Futura, 2001.

BOCKORNI, B. R. S.; GOMES, A. F. A amostragem em *snowball* (bola de neve) em uma pesquisa qualitativa no campo da administração. **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, Umuarama, v. 22, n. 1, p. 105-117, jan./jun. 2021.

BODUM. Bodum Bistro Moedor Elétrico Importado Usa Sem Caixa. **Mercado Livre**. [s.d.] Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2177420317-bodum-bistro-moedor-eletrico-importado-usa-sem-caixa_JM. Acesso em: 23 ago. 2022.

BOMAR. **Bomar Oligomers for 3D Printing Formulations**. Disponível em: <https://bomar-chem.com/markets/3d-printing>. Acesso em: 18 dez. 2023.

BONAPACE, L. The ergonomics of pleasure. *In: GREEN, W. S.; JORDAN, P. W. (Ed.) Human Factors in Product Design: Current Practice and Future Trends*. London: Taylor & Francis, 1999. p. 234-248.

BONSIEPE, Gui. **Design: do material ao digital**. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.

BONSIEPE, Gui. **Design, cultura e sociedade: Olhar sobre as falhas**. São Paulo: Blücher, 2011.

BOUCHARD, Carole; LIM, Dokshin, AOUSSAT, Améziane. Development of a Kansei Engineering System for industrial design: Identification of input data for KES. **Journal of the Asian Design International Conference**. Tsukuba, Japan. 2003, p. 1-12.

BRESSAN, F.; KINDLEIN Jr., W.; TEIXEIRA, F. G. Design e tecnologia: transposição de volumetrias entre superfícies poligonais e polysurfaces Nurbs. **Educação Gráfica**, v. 21, n. 3, p. 213-229, dez. 2017.

CAMPER. **Peu**. 2022. Disponível em: https://www.camper.com/en_CA/women/shoes/peu/camper-peu-K201477-001?from=K201359-008. Acesso em: 25 out. 2022.

CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO, CALÇADOS E AFINS [CTCCA]. **Materiais para calçados: solados, palmilhas de montagem**. Novo Hamburgo: ABICALÇADOS, PSI/APEX: CTCCA, 2002.

COMPOSTOS. Os diferentes tipos de moldagem por injeção. **Compostos do Brasil**, 24 jun. 2021. Disponível em: <https://www.compostos.com.br/blog/tipos-de-moldagem-por-injecao>. Acesso em: 2 dez. 2022.

COSTA, Hamilton Nunes da. Moldagem, ciclo e etapas de moldagem. **Moldes Injeção Plásticos**, 11 jun. 2017. Disponível em: <http://moldesinjecao plasticos.com.br/moldagem-ciclo-e-etapas-de-moldagem/>. Acesso em: 22 dez. 2022.

CRESCER DECOR. Crescer Décor. **Revestimentos Decorativos**. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.crescerdecor.com.br/linha-decorativa/adesivo-decor-pedras-marmore-carrara-1-22m.html>. Acesso em: 11 mar. 2020.

CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. 3. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2009.

DAY, R. H. **Tópicos Básicos em Psicologia: Percepção Humana**. Rio de Janeiro. Livros técnicos e científicos Editora Ltda. 1972.

DI BUCCHIANICO, G; VALLICELLI, A.C. Evaluation of tactile pleasure of antiskid deck surface of a sailing yacht. *In*: BLIGÅRD, Lars-Ola (Ed.). **Proceedings of Nordic Ergonomics Society Conference**, 39. Berlin: Oct. 1-3, 2007.

DIAS, C. **Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

DIAS, J.; BORGES, N.; OVANDO, A.; KULKAMP, W. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Revista Bras. Cineantropom. Desempenho Hum**, Florianópolis, p. 209-216, 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/NRFckVztWVRvq3SkWWP6fHL>. Acesso em: 02 mar. 2023

DISCHINGER, Maria do Carmo Torri. **Metodologia de análise da percepção tátil em diferentes classes de materiais e texturas para aplicação em design de produtos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Design) – Escola de Engenharia e Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

DISCHINGER, Maria do Carmo Torri; KINDLEIN Jr., Wilson. Metodologia de análise da percepção tátil em diferentes classes de materiais e texturas para aplicação no design de produtos. **Design & Tecnologia**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 28-38, set. 2010.

DUARTE, Juliana. Passo a passo: aprenda a renovar móveis com laminado adesivo. **Casa. Abril**. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://casa.abril.com.br/moveis-acessorios/passos-a-passo-aprenda-a-renovar-moveis-com-laminado-adesivo/>. Acesso em: 02 fev. 2020.

ENGIPRINTERS. FDM vs. SLA: comparação de cada tecnologia na impressão 3D. **EngiPrinters**, 2020. Disponível em: <https://engiprinters.com.br/fdm-vs-sla-comparacao-de-cada-tecnologia-na-impressao-3d/>. Acesso em: 19 out. 2022.

EQUIPE ECYCLE. Biomimética: ciência inspirada na natureza. **eCycle**, 2022. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/biomimetica/>. Acesso em: 14 ago. 2022.

ERIKS. **Ethylene Propylene / EPM, EPDM**. Disponível em: <https://rubbertechology.info/en/-rubber-compounds/ethylene-propylene--epm-epdm/>. Acesso em: 15 jan. 2024.

FALCÃO, Franciane da Silva. **Dimensionamento sensorial tátil de ferramentas**. 2015. Tese (Doutorado em Design) – Faculdade de Artes, Arquitetura e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

FARIAS, Julio Cesar. O que é o Grasshopper? **SPBIM Arquitetura Digital**, 19 mar. 2020. Disponível em: <https://spbim.com.br/o-que-e-o-grasshopper/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

FIORANI, Eleonora; PASSARO, Caterina; CURTO, Barbara Del. **La Pelle Del Design: Progettare La Sensorialità**. Lupetti: Editori di Comunicazione, 2019.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009a.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2012.

FNAC. Bodum Copos Pavina 350ml - 6 Uni. **FNAC e-Commerce Portugal**. [s.d.] Disponível em: <https://www.fnac.pt/Bodum-Copos-Pavina-350ml-6-Uni-Acessorios-de-cozinha-Utensilios-Vidro/a626373>. Acesso em: 12 jan. 2020.

FREITAS, Renata de Oliveira Teixeira. **Design de superfície**. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

GARRETT, Filipe. DualSense, controle do PS5, tem *easter egg* que poucas pessoas percebem. **TechTudo**, 27 out. 2020. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/10/dualsense-controle-do-ps5-tem-easter-egg-que-poucas-pessoas-percebem.ghtml>. Acesso em: 22 dez. 2021.

GF Machining Solutions. Digital graining technology: from design to execution. **GFMS**, [s.d.] Disponível em: <https://www.gfms.com/com/en/machines/laser/laser-texturing.html>. Acesso em: 12 out. 2022.

GIANLORENÇO, Anna C. L.; IDE, Daniela; BRACCIALLI, Lígia M. P. Influência da textura na preensão de indivíduos com Síndrome de Down. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 229-238, abr./jun. 2010.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, João. **Ergonomia do objeto**: Sistema técnico de leitura ergonômica. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 2010.

GÓMEZ, Georgina Villafañe. **Educación visual**: conocimientos básicos para el diseño. México: Trillas, 2007.

GONÇALVES, M.; CARDOSO, C.; BADKE-SCHAUB, P. What inspires designers? Preferences on inspirational approaches during idea generation. **Design Studies**, v. 35, n. 1, p. 29-53, 2014.

GROENESTEIJN, L., EIKHOUT, S. M., VINK, P. One set of pliers for more tasks in installation work: the effects on (dis)comfort and productivity. **Applied Ergonomics**, v. 35, n. 5, p. 485-492, 2004.

HAINES, D. E. **Neurociência fundamental**: com aplicações básicas e clínicas. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HOLLISTER, Sean. How Sony designed the PS5's ultimate Easter egg. **The Verge**, 7 fev. 2021. Disponível em: <https://www.theverge.com/circuitbreaker/2021/2/7/22269634/how-sony-designed-ps5-dualsense-playstation-symbol-microtexture>. Acesso em: 30 jan. 2023.

IBT PLÁSTICOS. Moldagem por sopro. **IBT Plásticos**, [s.d.] Disponível em: <http://www.ibtplasticos.ind.br/moldagem-por-sopro>. Acesso em: 17 nov. 2022.

IBT, Ron. Chupagens (rechupes) e vazios. **Plassoft**, [s.d.] Disponível em: http://www.plassoft.com/_portugues/chupagem.asp. Acesso em: 2 nov. 2023.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IIDA, Itiro. **Projeto de produto**. São Paulo: Edgar Blücher, 1998.

KABUM!. Mouse Gamer Sem Fio HyperX Haste, 16000 DPI, 6 Botões, Branco - 4P5D8AA. **KaBuM!**, s/d. Disponível em: <https://www.kabum.com.br/produto/133211/mouse-gamer-redragon-storm-elite>. Acesso em: 11 nov, 2023.

KAPANDJI, Ibrahim Adalbert. **Fisiologia articular: ombro, cotovelo, pronosupinação, punho, mão**, v. 1. 6. ed. São Paulo: Panamericana; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

KAPANDJI, Ibrahim Adalbert. **Fisiologia articular: Esquemas comentados de mecânica humana**, v. 1. 5. ed. São Paulo: Panamericana; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

KLAUSS, Priscila. **Processos de cura e de decomposição térmica da resina RenShape™ SL 5260 utilizada em fabricação rápida por estereolitografia**. Florianópolis, 2006. 64 p Dissertação (Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

KLUGE, Anelise; TESSMAN, Camila; RÜTSCHILLING, Evelise Anicet; SCARPELLINI, Roberto. O Design de Superfície e sua relação com o Design de Produto. *In: Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. São Paulo: AEND, 2008.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: Edição Novo Milênio**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KOZINETS, R. V.; DE VALCK, K.; WOJNICKI, A. C.; WILNER, S. J.S. Networked Narratives: Understanding Word-of-Mouth Marketing in Online Communities. **Journal of Marketing**, v. 74, n. 2, p. 71-89, 2010.

KOZINETS, Robert V. **Netnografia: realizando pesquisa etnográfica online**. Porto Alegre: Penso, 2014,

KUNZLER, Lizandra Stechman Quintana. **Estudo das variáveis de rugosidade, dureza e condutividade térmica aplicado à percepção tátil em Design de Produto**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2003.

LASCHUK, Tatiana. **Workflow para o desenvolvimento de projetos de design de superfície com foco em estamparia têxtil para a área da moda**. 2017. Tese (Doutorado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/163758>. Acesso em: 30 jan. 2023.

LEWIS, J. R. Sample sizes for usability studies: Additional considerations. **Human Factors**, n. 36, p. 368-378, 1994.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial: Bases para configuração dos produtos industriais**. Rio de Janeiro: Edgard Blucher, 2001.

LÓSS, M. L.V.; JANSEN, L. P. Interior Plastic Surface Development from Design Concept up to Global Vehicle Launch. **SAE International**, 2015. Disponível em: <https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/2015-36-0316/>. Acesso em: 2 fev. 2023.

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

MCNAMARA, Andrea; SNELLING, Patrick. **Design and practice for printed textiles**. South Melbourne: Oxford University, 1995.

MELISSA. Melissa Bag + Baja East. **Coleções**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.melissa.com.br/colecoes/mapping/produtos/melissa-bag-baja-east>. Acesso em: 01 abr. 2020.

MICRORELLEUS. **Texturizado a laser**. Texturizado de diseño. Barcelona, 2019. Disponível em: <http://www.microrelleus.com/texturizado-laser/texturizado-laser-diseno/>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MIO Culture. **MIO (mee´-yo): Modern Sustainable Furnishings for Creatives**. 2022. Disponível em: <https://www.mioculture.com/>. Acesso em: 10 set. 2022.

MUNARI, Bruno. **Design e comunicação visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

NAPIER, John. **A mão do homem: anatomia, função, evolução**. São Paulo: Zahar, 1983.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NISHIDA, Silvia Mitiko. Como funciona o corpo humano? Sentindo o mundo através da somestesia: o tato. **Museu Escola do IBB-UNESP**, São Paulo, 2021. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/2_qualidade_vida_human_a/Museu2_qualidade_corpo_sensorial_somestesia1.htm. Acesso em: 5 nov. 2021.

NOBLE, A. The 10 Best Round Brushes for an At-Home Blowout, According to Stylists. **Martha Stewart**, 2022. Disponível em: <https://www.marthastewart.com/8273965/best-round-brushes-hair-type>. Acesso em: 20 dez. 2022

OLIVEIRA, Raul Rodrigues. Cilindro. **PrePara Enem**, 2022. Disponível em <https://www.preparaenem.com/matematica/cilindro.htm>. Acesso em: 12 jan. 2022.

OLSEN, W. **Coleta de dados: debates e métodos fundamentais em pesquisa social**. Porto Alegre: Penso, 2015.

OSGOOD, C. E. Semantic Differential Technique in the Comparative Study of Cultures. **American Anthropologist**, v. 66, n. 3, p. 171-200, 1964.

PADOVANI, S., SCHLEMMER, A. Ensaio de interação ou teste de usabilidade... afinal, do que estamos falando? *In: 10º Congresso Internacional de Design de Informação. Anais...* Curitiba, 2021.

PARKER, C.; SCOTT, S.; GEDDES, A. Snowball Sampling. *In: ATKINSON, P. et al. (Eds.). SAGE Research Methods Foundations*, [s. l.]: SAGE, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781526421036831710>

PHEASANT, S.T. e O'NEILL d. Performance in gripping and turning: a study in hand/handle effectiveness. **Applied Ergonomics**, v. 6, n. 4, p. 205-208, 1975.

PLÁSTICO VIRTUAL. Como são feitos os moldes. **Plástico Virtual**, [s.d.]. Disponível em: <https://plasticovirtual.com.br/como-sao-feitos-os-moldes/>. Acesso em: 16 jul. 2022.

PLAYSTATION. Ícones Playstation. **Flaticon**, 2022. Disponível em: <https://www.flaticon.com/br/icones-gratis/playstation>. Acesso em: 24 jul. 2022.

QUEVEDO, Renata Tomaz. Polímeros termoplásticos e termofixos. **InfoEscola**, 2016. Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica/polimeros-termoplasticos-e-termofixos/>. Acesso em: 22 dez. 2022.

RELEVO. *In: ITAÚ CULTURAL. Enciclopédia Itaú Cultural*. São Paulo: Itaú Cultural, 2018. Disponível em: <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo117/relevo>. Acesso em: 12 jan. 2020.

RIBEIRO, Dante. Texturização e operações típicas para o processo em aços ferramenta de moldes de injeção. **Moldes Injeção Plásticos**, [s.d.] Disponível em: <http://moldesinjecao plasticos.com.br/texturizacao-de-acos-ferramenta/>. Acesso em: 20 dez. 2022.

ROHDE, Geraldo Mario. **Simetria**. São Paulo: Hemus, 1982.

RÜTHSCHILLING, E. A. **Design de superfície**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

SALDAÑA, J. An introduction to codes and coding. *In: The coding manual for qualitative researchers*. Los Angeles: Sage, 2012. p. 1–31.

SCHIFFERSTEIN, H. N. J. Multi-sensory design. *In: Proceedings of the DESIRE'11 Conference: Creativity and Innovation in Design*. Nova York: Association for Computing Machinery (ACM), 2011. p. 361-362.

SCHIFFERSTEIN, Hendrik N. J.; HEKKERT, Paul. **Product Experience**. Oxford: Elsevier Science, 2011.

SCHULZ, Barbara. Higher-Level Laser Mold Texturing. **Mold Making Technology**, 2 jun. 2019. Disponível em: <https://www.moldmakingtechnology.com/articles/higher-level-laser-mold-texturing>. Acesso em: 2 set. 2022.

SCHWARTZ, Ada Raquel Doederlein. **Design de superfície: por uma visão projetual geométrica e tridimensional**. 2008. Dissertação (Mestrado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SHOPEE. **Joelheiras Texturizada Antiderrapantes para Trabalho Jardim**. Disponível em: <https://shopee.com.br/Joelheiras-Texturizada-Anti-Derrapantes-Para-Trabalho-Jardim-i.429063928.10746663393>. Acesso em: 8 jul. 2022.

SILVA, E. S. A. **Design, Technologie et Perception: Mise en relation du design sensoriel, sémantique et émotionnel avec la texture et les matériaux**. 296 f. Tese (Doutorado em Design e Inovação do Produto - Spécialité “Conception”) – École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, Paris, 2016.

SILVA, F. P.; ROESE, P. B.; KINDLEIN JÚNIOR, W. A texturização de produtos poliméricos e sua dependência com a seleção de materiais e os processos de fabricação. **UNOPAR Cient. Exatas Technol.**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 65-68, nov. 2009.

SILVEIRA, F. L.; BASSO, L.; PECHANSKY, R.; KINDLEIN JÚNIOR, W. Análise biônica em projetos de design: a fruta-do-conde como referência de textura em pisos para áreas externas. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 6, n. 10, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/2556>. Acesso em: 15 jul. 2022.

SOARES, Elias Augusto. Poliuretano (PU). **Plástico Industrial**, 07 dez. 2021. Disponível em: [https://www.arandanet.com.br/revista/pi/noticia/889-Poliuretano-\(PU\).html](https://www.arandanet.com.br/revista/pi/noticia/889-Poliuretano-(PU).html). Acesso em: 18 nov. 2023

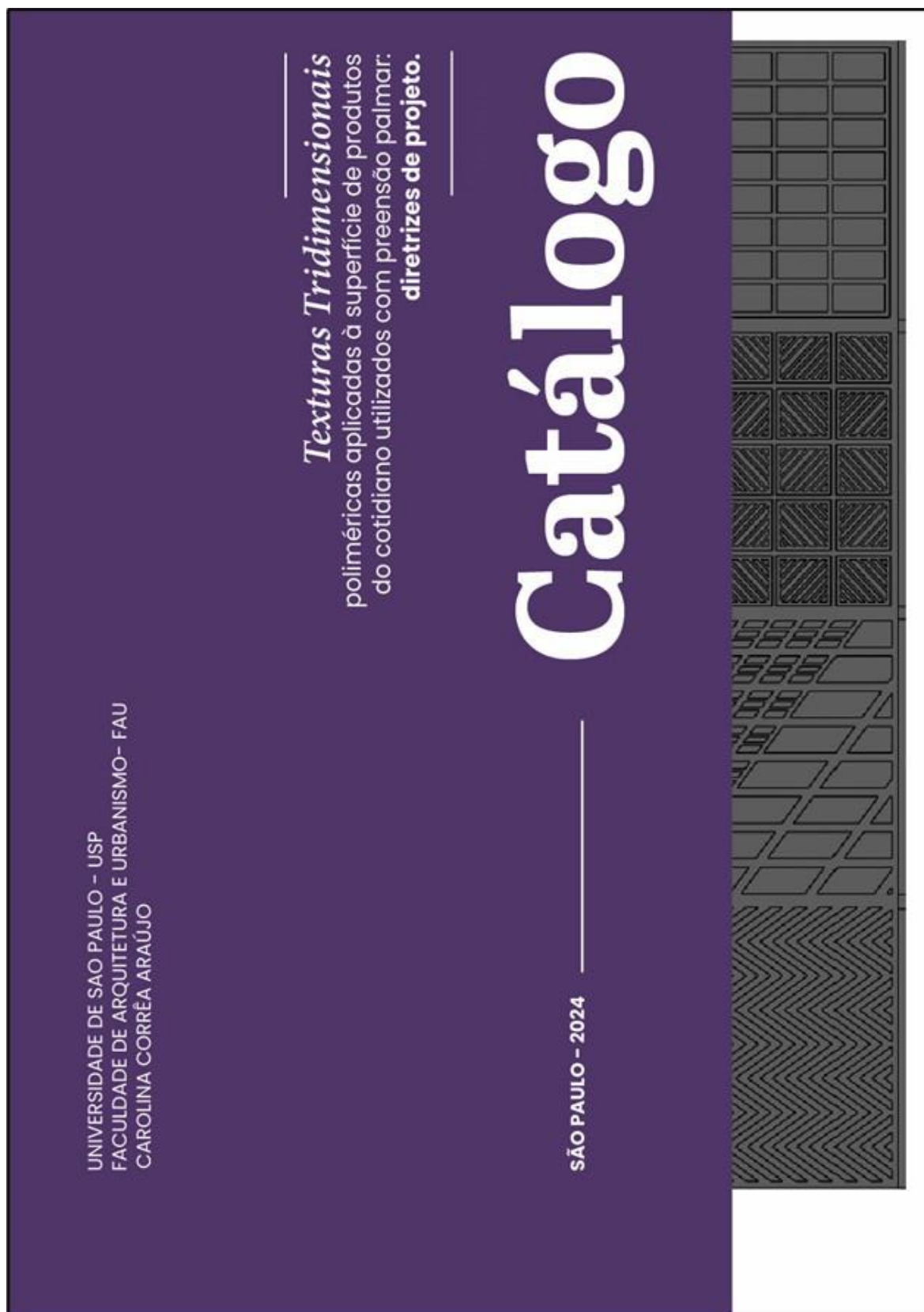
SRJ TEXTURIZAÇÕES E TEFLONAGEM. Texturização química em matrizes para injeção de solados. **YouTube**, 17 out. 2011. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qkYbGa3y8xU>. Acesso em: 10 out. 2022.

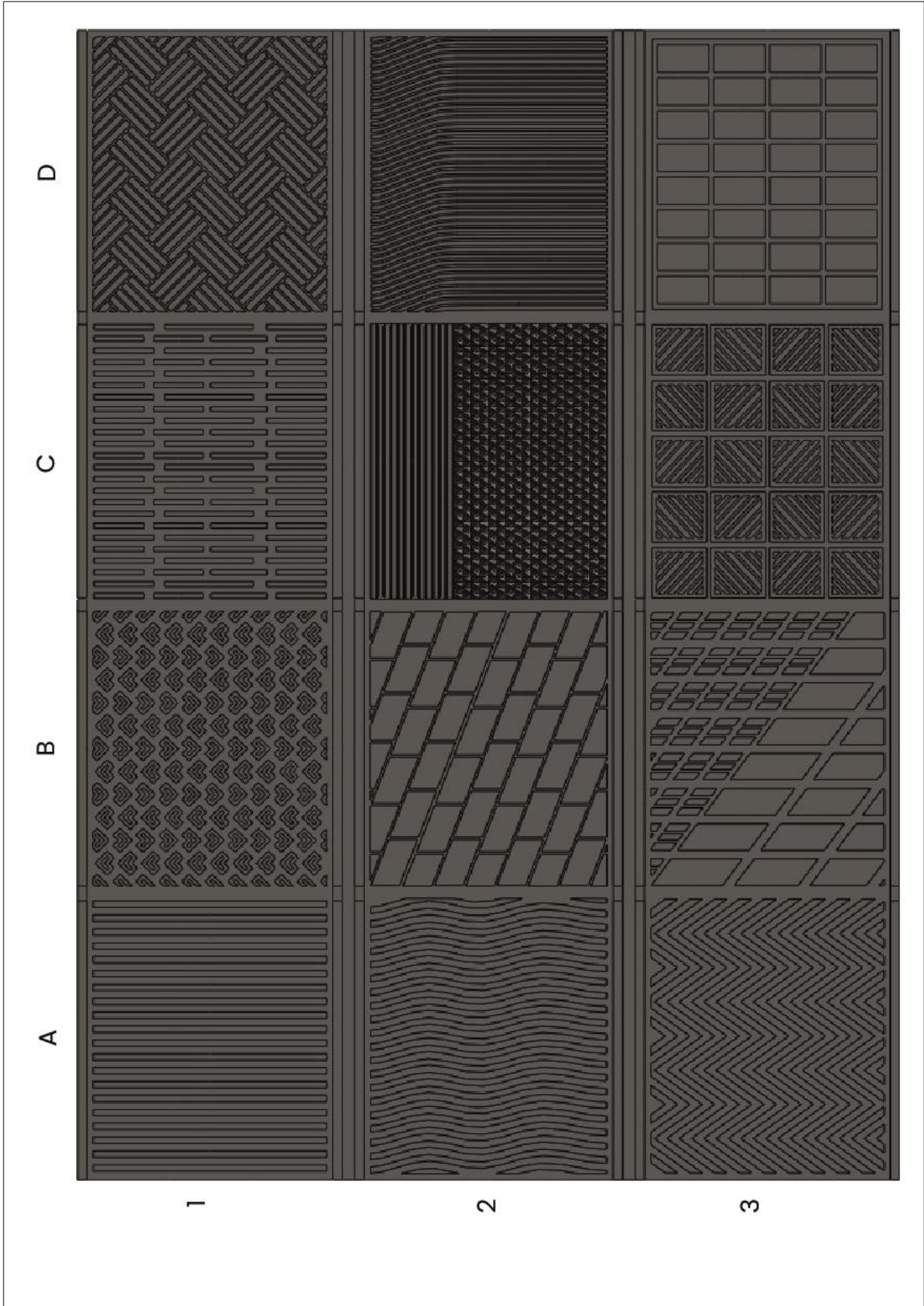
- STERNBERG, Robert J. **Psicologia cognitiva**. 4. ed. Porto Alegre : Artmed, 2008.
- SUDJIC, Deyan. **A linguagem das coisas**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.
- SUPERFÍCIE. *In*: WEISZFLOG, W. **Michaelis**: Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2001.
- SUPERFÍCIE. *In*: FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa** [eletrônico]. Curitiba: Positivo, 2005.
- TAÍÚVA. Ferros cinzentos. **Fundição Taiúva**, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://fundicaotaiuva.com.br/>. Acesso em: 5 jul. 2020.
- TULLIS, T.; ALBERT, W. **Measuring the user experience**: collecting, analyzing, and presenting usability metrics. 2. ed. Waltham, MA: Morgan Kaufmann, 2013.
- VERGARA, M.; MONDRAGÓN, J. L. S.; COMPANY, P.; AGOST, M. Perception of products by progressive multisensory integration. A study on hammers. **Applied Ergonomics**, n. 42, p. 652-664, 2011.
- VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. **Estudos de revisão**: implicações conceituais e metodológicas. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jul. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS08>. Acesso em: 06 abr. 2021.
- WEISZFLOG, W. **Michaelis**: moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2001.
- WISHBOX. Gillette usa impressoras 3d para trazer customização ao consumidor. **Wishbox Technologies**, 19 nov. 2018. Disponível em: <https://www.wishbox.net.br/blog/gillette-usa-impressoras-3d/>. Acesso em: 2 ago. 2022.
- WONG, Wucius. **Princípios da forma e do desenho**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

APÊNDICES

A seguir serão apresentados os documentos criados pela autora dentro do percurso da dissertação de mestrado.

Apêndice 1- Catálogo de texturas tridimensionais poliméricas aplicadas à superfície de produtos do cotidiano utilizados com prensão palmar: diretrizes de projeto





Sumário

Banner de produtos com textura	4
Categoria 1 - Artefatos do trabalho	5
Amostra 1.1	6
Amostra 1.2	7
Amostra 1.3	8
Amostra 1.4	9
Amostra 1.5	10
Categoria 2 - Artefatos de esporte	11
Amostra 2.1	12
Amostra 2.2	13
Amostra 2.3	14
Amostra 2.4	15
Amostra 2.5	16

Banner de produtos *com* *texturas tridimensionais*

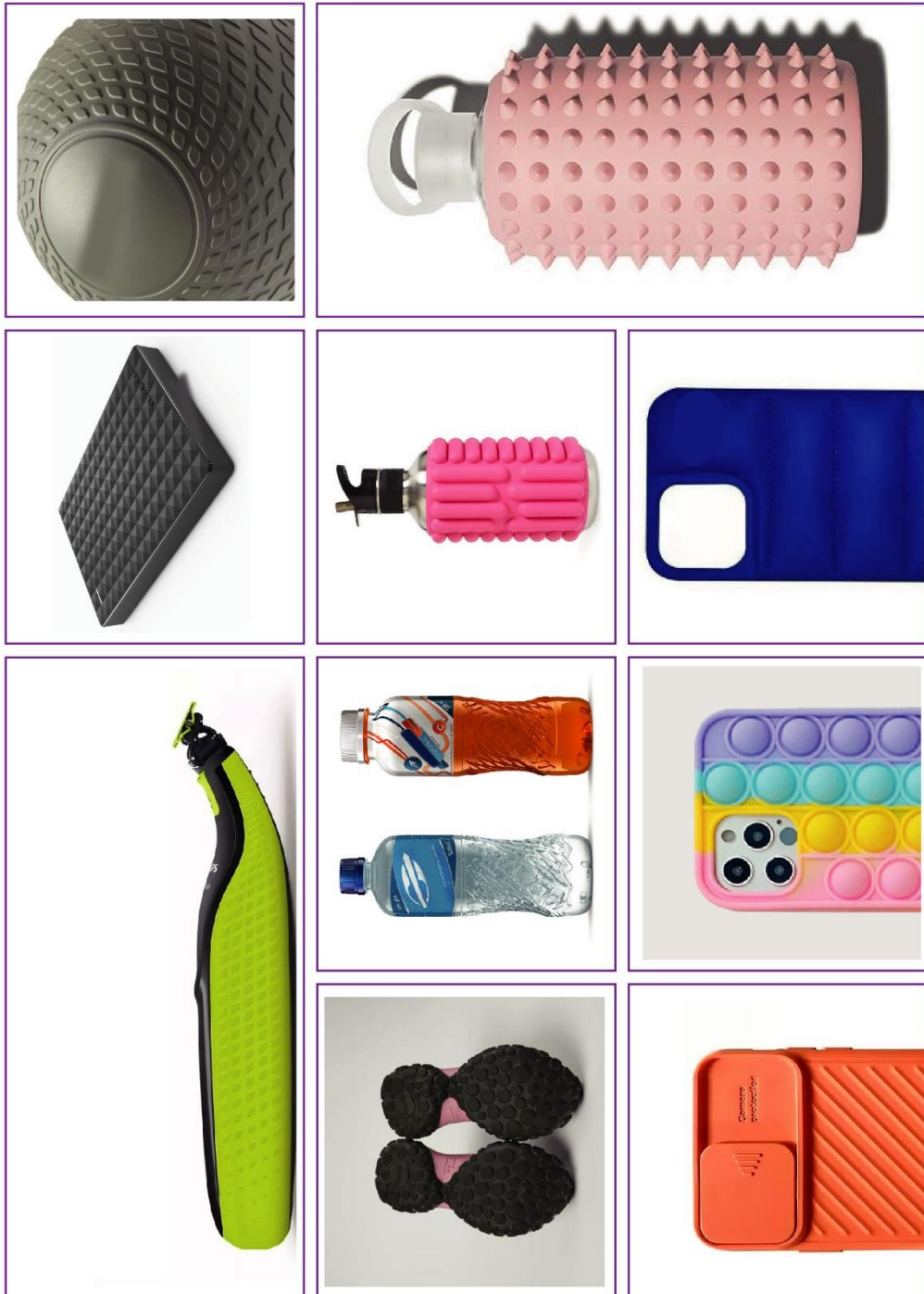
Os resultados das entrevistas revelaram a amplitude da temática abordada na pesquisa.

O banner apresentado a seguir reforça essa constatação. Este foi criado a partir dos produtos com texturas tridimensionais mencionados pelos entrevistados.

No dia a dia, estamos imersos em produtos de diversas categorias e interagimos com eles não apenas por meio das mãos, mas também de outras partes do corpo. Isso nos leva a perceber que, ao explorar cada categoria de produtos e cada área do corpo para interação, nos deparamos com uma ampla gama de produtos que apresentam texturas tridimensionais, prontos para serem mapeados e investigados.

continua 3

continua 4





Imagens dos produtos com texturas tridimensionais aplicadas, citados nas entrevistas. Compilação organizada pela autora, a partir de imagens dos produtos disponíveis na internet, 2023.

Banner de produtos





Categoria 1

Escovas de cabelo

Categoria 1 - Artefato de trabalho

1 CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de trabalho

1.1 SUBCATEGORIA:
Escova redonda de cabelos

1.1.1 TIPO:
Alisamento

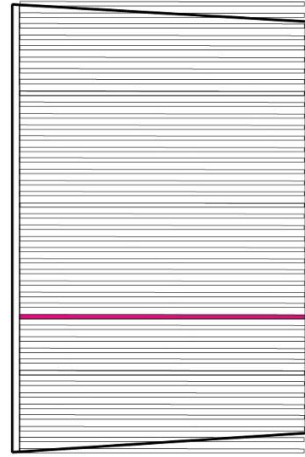
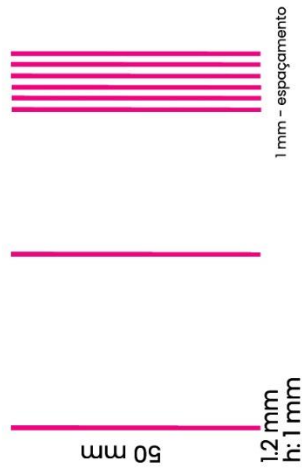
1.1.1.1 MODELO:A
Tamanho médio



1.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Borracha sintética

1.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS
TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS

Motivo Gráfico Módulo Sistema: Alinhado
Malha: Square

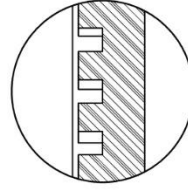
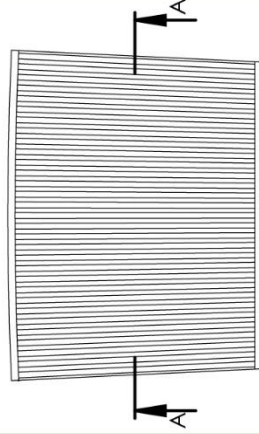


Densidade:
área texturizada: $\pm 18 \text{ cm}^2$
área total: $\pm 34 \text{ cm}^2$
0,52 ou 52%

1.4 MODELO MATEMÁTICO



SEÇÃO A-A



DETALHE B
ESCALA 5 : 1



Categoria 1- Artefato de trabalho

1 CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de trabalho

1.1 SUBCATEGORIA:
Escova redonda de cabelos

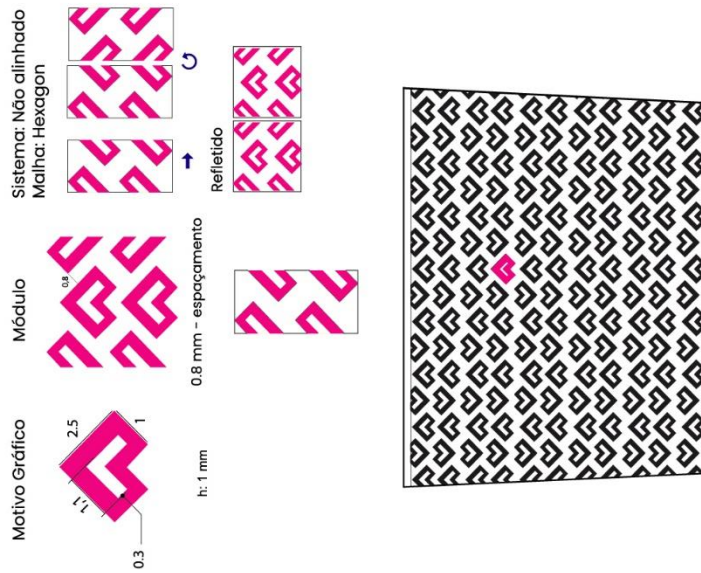
1.1.1 TIPO:
Alisamento

1.1.1.1 MODELO: B
Tamanho médio



1.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Borracha natural

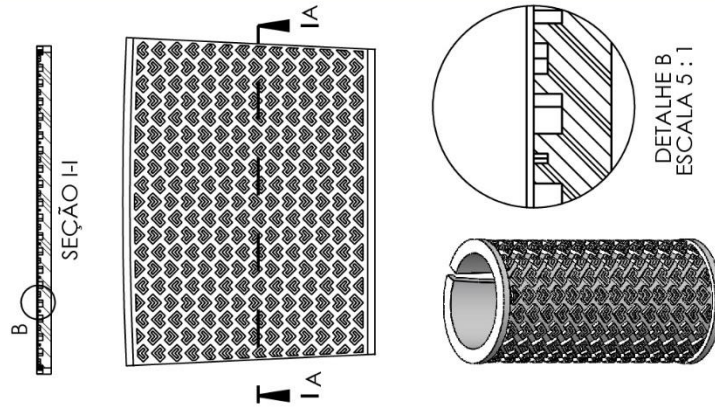
1.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS
TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS



Densidade:
área texturizada: $\pm 22 \text{ cm}^2$
área total: $\pm 34 \text{ cm}^2$

0,65 ou 65%

1.4 MODELO MATEMÁTICO



Categoria 1 - Artefato de trabalho

1 CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de trabalho

1.1 SUBCATEGORIA:
Escova redonda de cabelos

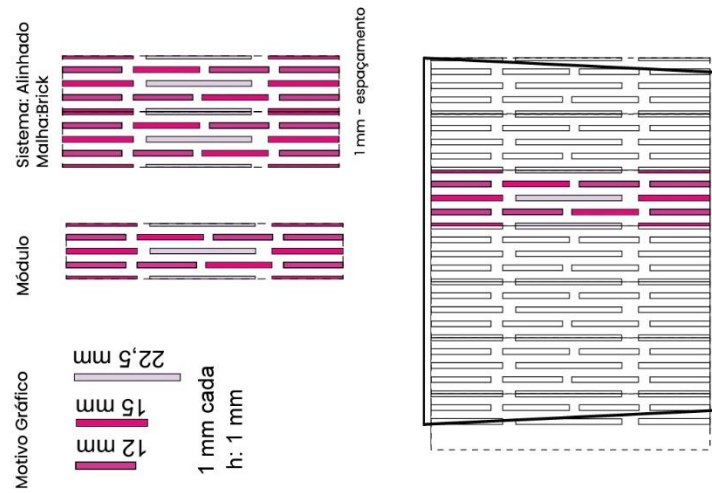
1.1.1 TIPO:
Alisamento

1.1.1.1 MODELO:C
Tamanho médio



1.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Borracha sintética

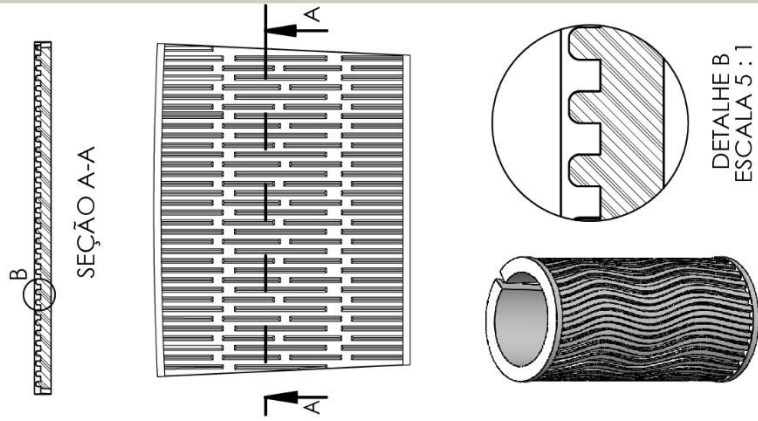
1.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS
TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS



Densidade:
área texturizada: +/- 13,75 cm²
área total: +/- 34 cm²

0,40 ou 40%

1.4 MODELO MATEMÁTICO



Categoria 1-Artefato de trabalho

1 CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de trabalho

1.1 SUBCATEGORIA:
Escova redonda de cabelos

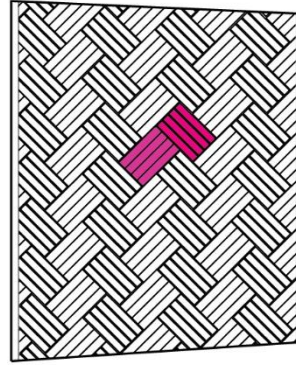
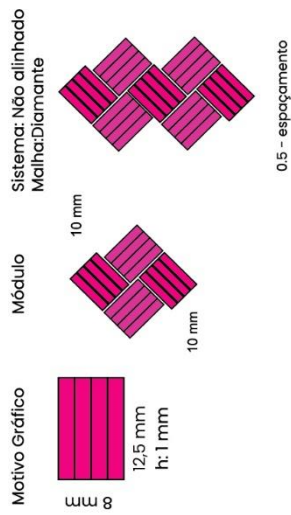
1.1.1 TIPO:
Alisamento

1.1.1.1 MODELO:D
Tamanho médio



1.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Borracha sintética

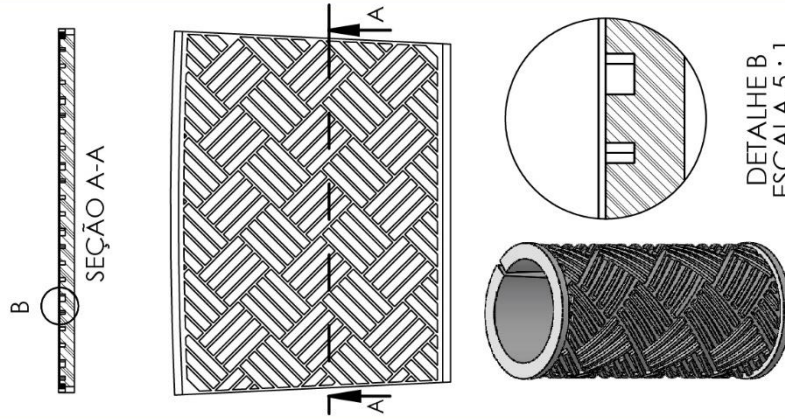
1.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS
TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS



Densidade:
área texturizada: +/- 25 cm²
área total: +/- 34 cm²

0,73 ou 73%

1.4 MODELO MATEMÁTICO



Categoria 1 - Artefato de trabalho

1 CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de trabalho

1.1 SUBCATEGORIA:
Escova redonda de cabelos

1.1.1 TIPO:
Alisamento

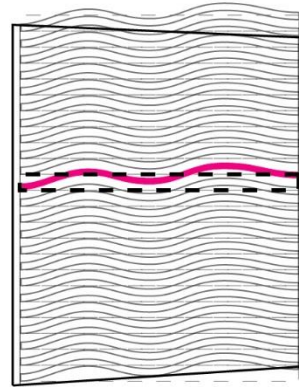
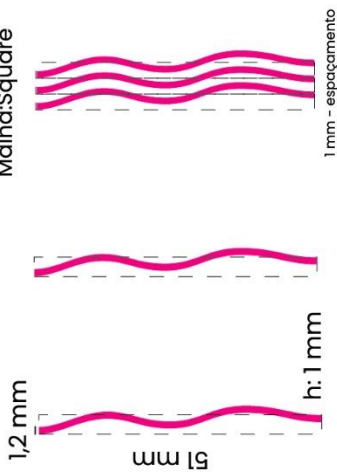
1.1.1.1 MODELO:E
Tamanho médio



1.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Poliuretano (Borracha sintética)

1.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS
TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS

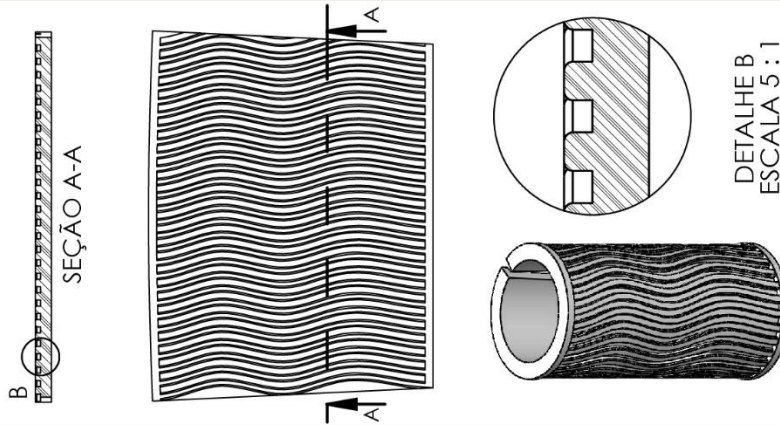
Motivo Gráfico Módulo Sistema: Alinhado
Malha: Square



Densidade:
área texturizada: +/- 19 cm²
área total: +/- 34 cm²

0,55 ou 55%

1.4 MODELO MATEMÁTICO



10



11

Categoria 2

Manoplas de bicicleta

Categoria 2 - Artefato de esportes

2 CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de esporte

2.1 SUBCATEGORIA:
Manopla de bicicleta

2.1.1 TIPO:
BMX ou Montanbike

2.1.1.1 MODELO:A
Tamanho médio



2.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Borracha de etileno-propileno.

2.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS
TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS

Textura tridimensional A
Motivo Gráfico

11 mm
7,5 mm
h: 1mm

Sistema: Alinhado
Malha: Brick



1 mm - espaçamento

Textura tridimensional B
Motivo Gráfico

1 mm
1,5 mm
h: 0,5

Sistema: Alinhado
Malha: Diamond



Sem espaço entre módulos

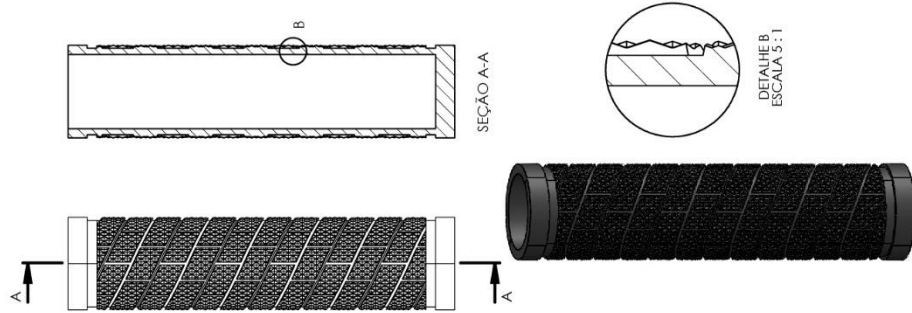
Densidade:

área texturizada: $\pm 92,4 \text{ cm}^2$

área total: $\pm 114 \text{ cm}^2$

0,81 ou 81%

1.4 MODELO MATEMÁTICO



Categoria 2-Artefato de esportes

2. CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de esporte

2.1 SUBCATEGORIA:
Manopla de bicicleta

2.1.1 TIPO:
BMX ou Montanbike

2.1.1.1 MODELO:B
Tamanho médio



2.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Borracha sintética

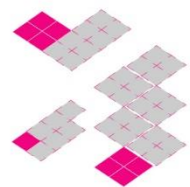
2.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS

Textura tridimensional A

Motivo Gráfico
2 mm
3 mm
h:1 mm

Módulo

Sistema: Alinhado
Malha: Diamond



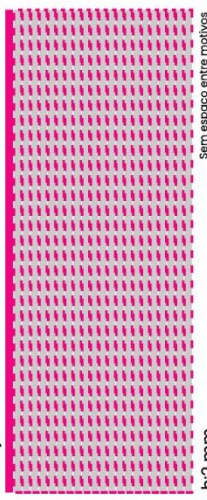
Sem espaço entre módulos

Textura tridimensional B

Motivo Gráfico 95 mm

Módulo 1,5 mm

Arranjo

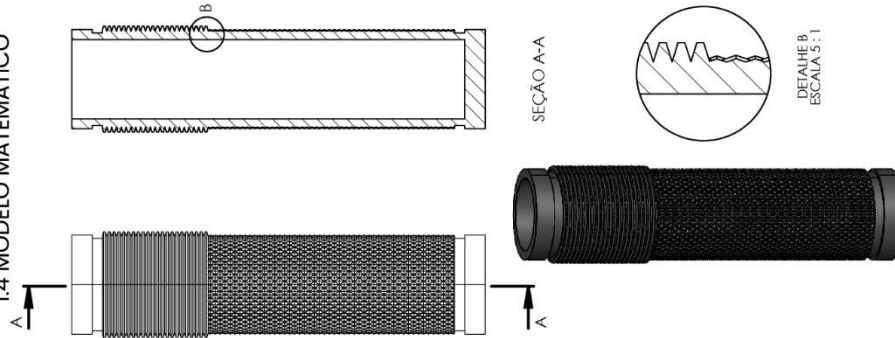


Sem espaço entre motivos

Densidade:
área texturizada: + / - 114 cm²
área total: + / - 114 cm²

1 ou 100%

1.4 MODELO MATEMÁTICO



Categoria 2-Artefato de esportes

2.2 CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de esporte

2.1 SUBCATEGORIA:
Manopla de bicicleta

2.1.1 TIPO:
BMX ou Montanbike

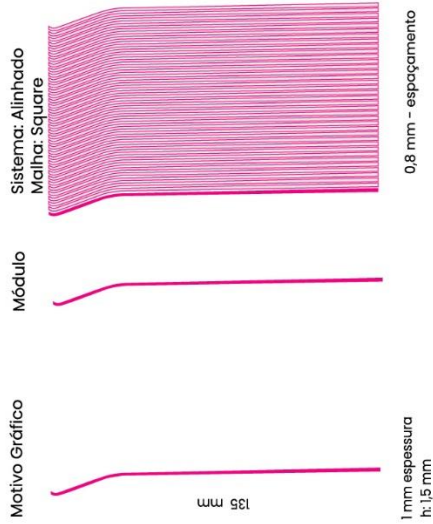
2.1.1.1 MODELO:C
Tamanho médio



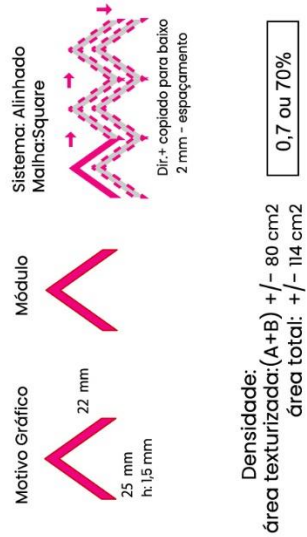
2.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Borracha sintética

2.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS

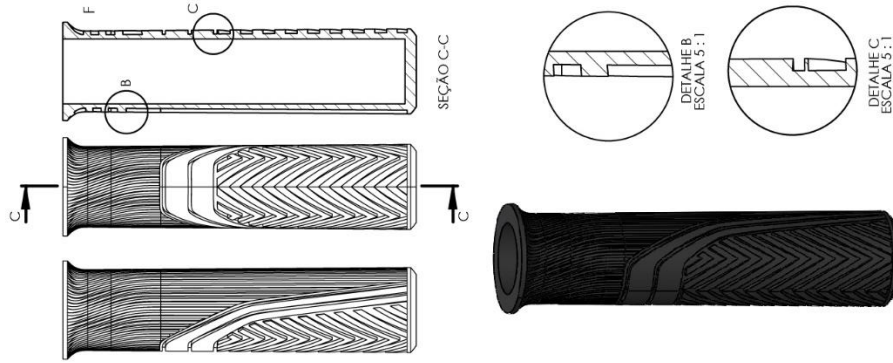
Textura tridimensional A



Textura tridimensional B



1.4 MODELO MATEMÁTICO



Categoria 2- Artefato de esportes

2 CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de esporte

2.1 SUBCATEGORIA:
Manopla de bicicleta

2.1.1 TIPO:
BMX ou Montanbike

2.1.1.1 MODELO:D
Tamanho médio



2.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Borracha sintética

2.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS

Textura tridimensional A

Motivo Gráfico: 18 mm
15 mm
h: 1,5 mm

Sistema: Alinhado
Malha: Square

Sem espaço entre módulos

Textura tridimensional B

Motivo Gráfico: 2 mm
3 mm
h: 1 mm

Sistema: Alinhado
Malha: Diamond

Sem espaço entre módulos

Textura tridimensional C

Motivo Gráfico: 9,2 mm
12 mm
42 mm
40 mm
9,8 mm
12 mm
10 mm

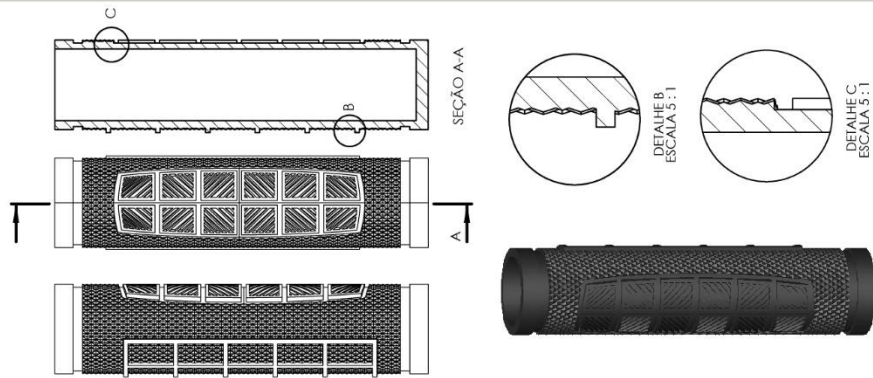
Sistema: Alinhado
Malha: Square

2 mm - espaçamento
h: 1 mm

Densidade:
área texturizada: $(A+B+C) \pm 104,5 \text{ cm}^2$
área total: $\pm 114 \text{ cm}^2$

0,915 ou 91,5%

1.4 MODELO MATEMÁTICO



Categoria 2- Artefato de esportes

2 CATEGORIA DE PRODUTO
Artefatos de esporte

2.1 SUBCATEGORIA:
Manopla de bicicleta

2.1.1 TIPO:
BMX ou Montanbike

2.1.1.1 MODELO:E
Tamanho médio



2.2 CLASSE DE POLÍMERO:
Borracha sintética

2.3 CARACTERÍSTICAS CONSTITUTIVAS DAS TEXTURAS TRIDIMENSIONAIS

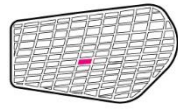
Textura tridimensional A

Motivo Gráfico



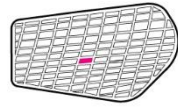
h: 1 mm

Módulo

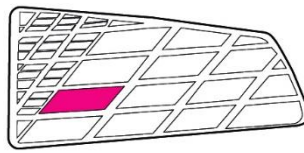


1 mm - espaçamento

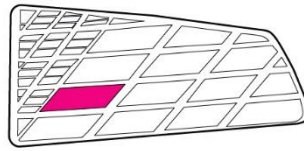
Sistema: Progressivo
Malha: Square



1 mm - espaçamento



1.8 mm - espaçamento

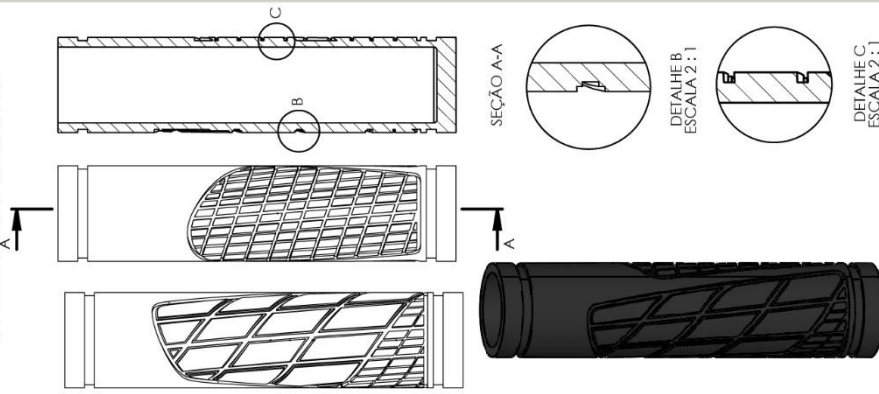


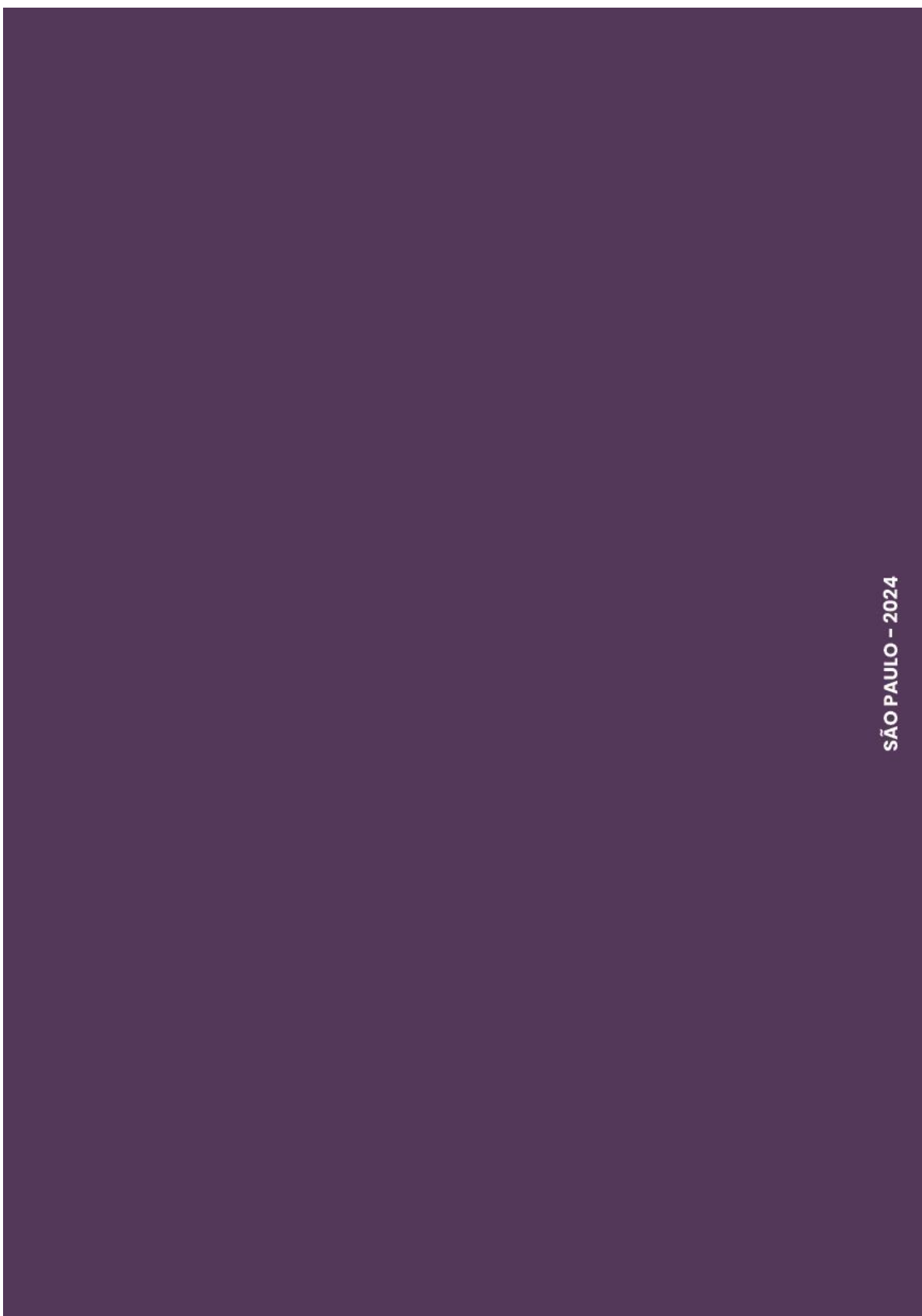
1.8 mm - espaçamento

Densidade:
área texturizada: (A+B) +/- 56 cm²
área total: +/- 114 cm²

0,49 ou 49%

1.4 MODELO MATEMÁTICO





SÃO PAULO - 2024

Apêndice 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO – FAU
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu, Carolina Corrêa Araujo, pertencente ao quadro de alunos do programa de pós-graduação (mestrado) em Design pela Universidade de São Paulo (USP) na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), orientada pela Prof. Dra. Cyntia Santos Malaguti de Sousa, sou a pesquisadora responsável pelo levantamento de dados para o estudo intitulado Texturas tridimensionais geométricas poliméricas aplicadas às superfícies de produtos do cotidiano utilizados com prensão palmar: Diretrizes de projeto. A pesquisa busca compreender quais aspectos objetivos (mensuráveis) e subjetivos (ligados à percepção) são importantes para o desenvolvimento de texturas tridimensionais geométricas idealizadas aplicadas as superfícies de novos produtos do cotidiano. O objetivo da pesquisa consiste em iniciar uma taxonomia das modalidades de texturas tridimensionais aplicadas a produtos para contribuir com diretrizes de projeto voltadas ao design de superfícies que atua no campo do design de produtos.

Para tanto, convidamos o(a) senhor(a) a participar desta pesquisa, na qual nos comprometemos a seguir a Resolução CNS nº 466/2012 ou Resolução CNS nº 510/2016 relacionada à Pesquisa com Seres Humanos, respeitando o seu direito de:

1. Ter liberdade de participar ou deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga algum prejuízo ou risco, podendo interromper sua participação a qualquer momento caso se sinta incomodado(a) com a mesma;
2. Manter o seu nome em sigilo, sendo que o que disser não lhe resultará em qualquer dano à sua integridade e privacidade;
3. Responder às questões levantadas pelo pesquisador durante uma entrevista individual com duração de aproximadamente 40 minutos, em local reservado a fim de preservar a privacidade durante a entrevista;
4. Garantia de receber uma resposta a alguma dúvida durante ou após as entrevistas;
5. Direito ao ressarcimento de despesas relativas à participação na pesquisa;
6. Direito a indenização, caso sinta-se prejudicado pela participação na pesquisa.

No caso de entrevistas gravadas, informar sobre a destinação e guarda das gravações.

Os possíveis riscos desta pesquisa giram em torno de possíveis desconfortos e/ou constrangimentos aos participantes. Contudo, caso sintam-se constrangidos por alguma das perguntas propostas, podem optar por não responder ou não continuar com a entrevista, o que não lhes acarretará qualquer tipo de prejuízo.

Em sua participação, serão feitas perguntas sobre a temática abordada. As respostas serão gravadas, apenas para auxiliar na transcrição dos dados, e apagadas após as respostas serem tabeladas. Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

A legislação brasileira não permite compensação financeira por participação em pesquisas científicas, portanto você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar desta pesquisa, contudo a sua participação trará muitos benefícios ao campo do design no Brasil, visto

Pesquisadora responsável: Carolina Corrêa Araujo
e-mail: carolinacaraujo@usp.br
Telefone: (11) 9 4477 8950
Orientadora: Prof. Dra. Cyntia Santos Malaguti de Sousa



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO – FAU
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

que esta pesquisa apoia a prática projetiva dos profissionais da área e consequentemente aprimora os produtos nacionais.

Será feito o acompanhamento e assistência imediata, integral e gratuita (durante, após e/ou interrupção da pesquisa) dos questionamentos levantados em relação ao estudo. Qualquer dúvida poderá ser feita por meio de um dos canais de comunicação do pesquisador responsável disponibilizados a seguir: e-mail (carolinacaraujo@usp.br) e telefone (11 94477-8950).

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) indicado para esta pesquisa é da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP), situado à Rua Arlindo Bettio, 1000, Prédio I1, Sala T14, Vila Guaraciaba, São Paulo, SP, CEP 03828-000; telefone (11) 3091-1046; e-mail: cep-each@usp.br; horário de funcionamento: Segundas às sextas-feiras: das 09:00 às 11:00 e das 14:00 às 16:00 h.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do CEP EACH/USP. “Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos” (item VII.2 - Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde).

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Local, ____/____/____

Declaro que, após convenientemente esclarecido pela pesquisadora e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa e estou ciente que existem duas vias deste Termo e que ficarei com uma delas.

Assinatura do(a) participante

Local, ____/____/____

Pesquisadora responsável: Carolina Corrêa Araujo
e-mail: carolinacaraujo@usp.br
Telefone: (11) 9 4477 8950
Orientadora: Prof. Dra. Cyntia Santos Malaguti de Sousa

Apêndice 3 - Roteiro de entrevistas aprovado pelo CEP



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO – FAU
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

ENTREVISTA - ROTEIRO DAS PERGUNTAS

Categoria 1 e 2 de produtos

Duração da entrevista: 40 minutos

Roteiro semi estruturado de perguntas.

Introdução: Breve explicação sobre o que são texturas tridimensionais e apresentação de exemplos por meio de **figura/produto ou modelo**.

Perguntas gerais:

- 1- **Você já viu** ou interagiu com um produto que tenha textura tridimensional em sua superfície? O que você achou disso?
- 2- **Você acha** que adicionar uma textura tridimensional a uma superfície de produto pode melhorar sua experiência ou aprimorar sua funcionalidade? Por quê?
- 3- **Você pode pensar** em algum produto em que uma textura tridimensional seria particularmente benéfica ou útil (seja de uma perspectiva de comunicação ou funcional)?
- 4- **Você já observou** produtos em que a textura tridimensional não era apropriada na sua opinião? Que produtos e por quê?
- 5- **Como você acha** que uma textura tridimensional difere de uma bidimensional em termos de como ela impacta na percepção, interação e sensação de um produto?
- 6- **Você já viu** um produto com uma textura tridimensional particularmente marcante ou memorável em suas superfícies? Que produto era este, como era esta textura e porque **achou** memorável?
- 7- **Como você acha** que o uso de texturas tridimensionais nas superfícies do produto pode afetar o comportamento do consumidor, como decisões de compra ou satisfação geral com o produto?
- 8- Você considera aplicar texturas tridimensionais **em que** tipo de produto, situação e público? Cite um exemplo indicado essa combinação de aspectos.
- 9- Que tipo de textura tridimensional você considera mais interessante (em relação característica constitutiva da textura, à utilização, entre outros) e por quê?

Perguntas específicas | Categoria 1 de produtos:

- Você já utilizou este produto ou semelhante (produto da categoria 1)? - **Mostrar figura/produto ou modelo**. Com que frequência?
- Se lembra de ter percebido as texturas tridimensionais existentes neste?
- Você melhora alguma coisa em relação as características dessa textura tridimensional?
- Você acredita que esta textura auxilia na utilização deste produto?
- Estas são as 5 texturas tridimensionais encontradas nesta categoria de produto, dentre elas qual você qualificaria como **mais precisa** para atividade que ela executa?
- Mostrar figuras/produtos ou modelos.**
- Na sua percepção, qual delas seria mais agradável ou confortável?
- Na sua percepção qual seria mais desagradável ou desconfortável?
- Na sua percepção qual traria mais segurança para atividade que este produto executa?
- O que você melhoraria nesta textura e por quê?

Pesquisadora responsável: Carolina Corrêa Araujo
e-mail: carolinacaraujo@usp.br
Telefone: (11) 9 4477 8950
Orientadora: Prof. Dra. Cyntia Santos Malaguti de Sousa

Apêndice 4 - artigo publicado na revista *Diálogo com Economia Criativa*

<https://doi.org/10.22398/2525-2828.8239-35>

O design de superfície no campo da saúde e do bem-estar: estudo sobre características das texturas tridimensionais aplicadas ao produto rolo miofascial

Surface design in the field of health and wellness: a study on the characteristics of three-dimensional textures applied to the myofascial roller product

Carolina Corrêa Araujo¹ , Cytia Santos Malaguti de Sousa¹ 

RESUMO

Este estudo qualitativo e experimental parte de pesquisa de mestrado em curso, buscando mapear características elementares das texturas tridimensionais aplicadas à superfície do rolo miofascial, suas configurações projetuais e interativas, importantes para a práxis do *designer* de superfícies que busca atuar na área médica. Para tanto, apoiou-se nas teorias de práticas do *design* de superfície, projeto de produto em *design*, ergonomia e percepção sensorial. Foram realizadas entrevistas qualitativas semiestruturadas com profissionais da fisioterapia, a fim de compreender a importância das texturas tridimensionais para o campo, e foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Por fim, fez-se a netnografia no YouTube e em sites complementares. Os requisitos utilizados para a seleção dos produtos analisados foram: disponibilidade de patentes digitais e presença de *grid* na superfície (termo mais utilizado no segmento, sinônimo de texturas tridimensionais). Para correlacionar os dados levantados com as teorias apresentadas, foi feita uma análise para gerar conteúdo representativo para o campo.

Palavras-chave: Texturas tridimensionais. Saúde. *Design*.

ABSTRACT

This qualitative and experimental study is part of an ongoing master's research to map the elementary characteristics of the three-dimensional textures applied to the surface of the myofascial roller, and its projectual and interactive configurations that are important for the praxis of the surface designer working in the medical field. To do so, this study is supported by theories of surface design practices, product design, ergonomics and sensory perception. Semi-structured qualitative interviews were carried out with physiotherapy professionals, in order to understand the importance of three-dimensional textures for the field, along with a systematic review of the literature. Finally, netnography was done on YouTube and on complementary websites. The requirements used for the selection of the analyzed products were availability of digital patents and presence of grid on the surface (term most used in the segment, synonymous with three-dimensional textures). To correlate the collected data with the theories presented, an analysis was made to generate representative content for the field.

Keywords: Three-dimensional textures. Health. *Design*.

¹Universidade de São Paulo, Pós-graduação em Design – São Paulo (SP), Brasil. E-mails: carol.desenho@gmail.com; cyntiamalaguti@usp.br

Recebido em: 12/12/2022. **Aceito em:** 25/03/2023

INTRODUÇÃO

Na busca pela criação de produtos cada vez mais adequados, Baxter (1998) define que o sucesso do processo de desenvolvimento de produtos se deve à construção de parâmetros bem definidos antes mesmo de se iniciar a atividade projetiva. O estudo e a aplicação dos conceitos da ergonomia colaboram para a adequação dos objetos aos seres humanos, mantendo, sobretudo, a segurança, o conforto e a eficácia operacional (GOMES FILHO, 2003). Além disso, na atualidade, a experiência de uso se tornou fundamental para o desempenho do produto e da empresa no mercado. Nesse sentido, a exploração dos sentidos sensoriais é também um fator importante a ser considerado preliminarmente no projeto, na busca por se compreender como podem ser criadas experiências mais integradas de uso.

Sobre os sentidos, entendemos que o tato é o responsável pela percepção do toque, estando relacionado, portanto, com a forma como sentimos o mundo em nossa volta. A pele, órgão que reveste nosso corpo, é rica em receptores táteis, exercendo importante papel sensorial. Ela permite interagir com o meio e distinguir objetos, mesmo sem os ver (HAINES, 2006). Pela visão e — especialmente — pelo tato, as texturas tridimensionais se destacam pela notória interação com os usuários. Fazem parte do cotidiano das pessoas, residindo nas superfícies da maioria dos objetos que nos rodeiam. As texturas podem estar dispostas nos mais diversos tipos de materiais e, segundo Kunzler (2003), os fatores mais importantes para a percepção das superfícies são sensação térmica, dureza e textura.

Ao apresentar uma textura tridimensional, o objeto agrega elementos não apenas estéticos, mas também semânticos e práticos, estes últimos de maior interesse neste artigo. Segundo Falcão (2015), as texturas tridimensionais aplicadas às superfícies de objetos — como em pedais, botões, copos e talheres — preenchem funções como: induzir utilização intuitiva; conferir propriedade antiderrapante; aumentar o desempenho nas atividades manuais; evitar vandalismos; conferir resistência estrutural a matérias; e até facilitar a dissipação de calor, luz e som (considerando-se texturas vazadas).

O *design* de superfícies é a atividade responsável por projetar a camada que envolve ou configura os artefatos, ou seja, as superfícies. Segundo Schwartz (2008), a atividade projetual desse campo atribui ao objeto não somente características estéticas, semânticas e práticas (funcionais e estruturais), mas principalmente — por meio de texturas visuais, táteis e relevos — amplia interações sensório-cognitivas. Por dominar a técnica projetiva de desenvolvimento de novos produtos e, consequentemente, suas superfícies, o *designer* de produtos também é agente atuante no campo do *design* de superfícies.

A importância funcional do *design* de superfícies estende-se do campo dos objetos ao *design* gráfico e à moda, melhorando a experiência do usuário em diversos aspectos. Com o intuito de investigar sua contribuição à saúde e ao bem-estar — em sintonia com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável de número 3, meta 3.4 (IPEA, 2019) —, investigou-se um nicho específico de produtos: aqueles utilizados em atividades de reabilitação. A partir de um levantamento exploratório, o rol

miofascial foi o objeto selecionado pelo notável desempenho no campo da saúde (CHEATHAM; STULL, 2019), nas chamadas reabilitações físicas leves (problemas de saúde não permanentes), e por sua potencialidade projetiva pela perspectiva do *design* de superfícies.

Problema da pesquisa

A reabilitação pode ser definida como a restauração do máximo potencial funcional no decorrer de uma doença, ferimento ou ocorrência de um dano (SHAH *et al.*, 2015). Os níveis da reabilitação se relacionam com diferentes limitações e deficiências apresentadas. Entretanto, o Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil se dedica a atender apenas pessoas em condições muito severas e evidentes de reabilitação (com cegueira, surdez, impossibilidade de locomoção etc.), o que abrange apenas 2,3 % da população com deficiências motoras. “Os direitos humanos são assegurados a todos os brasileiros [...]. No entanto, o foco primário [...] é o segmento das pessoas que apresentam deficiência severa.” (SECRETARIA DE DIREITOS HUMANOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (SDH/PR); SECRETARIA NACIONAL DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA (SNPD), 2010).

Dessa forma, pessoas com limitações provenientes das reabilitações, ou com incapacidades e deficiências leves, permanecem sem nenhuma assistência médica no país. Assim, neste estudo, buscamos observar um dos produtos utilizados para reabilitações leves, o rolo miofascial, voltado para condições de saúde como problemas de desempenho e limitações de capacidade sem deficiências evidentes, conforme exemplifica o Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais (CCOMS, 2003). Existem diversos fatores que podem levar um indivíduo saudável a tratamentos de reabilitação leve, como práticas desportivas — que podem gerar fadiga muscular, entorses ou deslocamentos da fáscia — e tratamentos de recuperação após doenças, como tem acontecido com pessoas acometidas pela covid-19 com efeitos colaterais, como fraqueza e atrofia muscular, devido ao repouso prolongado, que deixa a musculatura em desuso (ANTONIO, 2021).

Atualmente, no mercado, existem diversos rolos miofasciais com diferentes texturas tridimensionais aplicadas à superfície, comumente chamadas de *grid* (palavra de origem inglesa que indica a criação das texturas a partir de uma “grade”, “grelha” ou “trama” invisível, com um padrão regular de repetição, uma “malha construtiva”). Isso nos leva a diversas dúvidas sobre qual seria o melhor produto e o motivo da diversidade de *grids* disponíveis. A partir dessa inquietação, o objetivo do estudo foi levantar informações sobre as características das texturas tridimensionais aplicadas às superfícies dos rolos miofasciais, buscando observar quais os requisitos importantes para o desenvolvimento adequado de novos produtos no campo da saúde e do bem-estar, além de informar a potenciais usuários quais podem proporcionar uma melhor experiência de uso e atender àquela parte da população não contemplada.

As teorias que apoiam este estudo são: técnicas do *design* de superfície; projeto de produto em *design*; ergonomia; reabilitação leve; pontos gatilhos; e percepção sensorial.

O *design* de superfície no campo da saúde e do bem-estar

Delimitação do tema: texturas tridimensionais aplicadas

Presentes em diversos campos da prática do *design*, de acordo com Manzini (1993), as texturas podem ter natureza imitadora, simulando outros materiais, como couro, têxteis ou elementos naturais como folhas e flores. Também podem funcionar como segunda pele para objetos, o que usualmente acontece no ramo moveleiro, na laminação de diversos materiais e cores para mesas, armários e cadeiras. Além disso, a textura pode surgir por consequência de processos industriais, como peças retiradas de fundição, por exemplo, que apresentam a superfície irregular, de elevada rugosidade. Para alguns autores, a rugosidade aparente é considerada a textura em si, devido à percepção tátil que provoca. Porém, Del Curto, Fiorani e Passaro (2010) citam que essa “aparência” é uma das partes constituintes da formação da textura, não sendo sinônimo dela, mas uma propriedade da superfície do corpo em função das irregularidades.

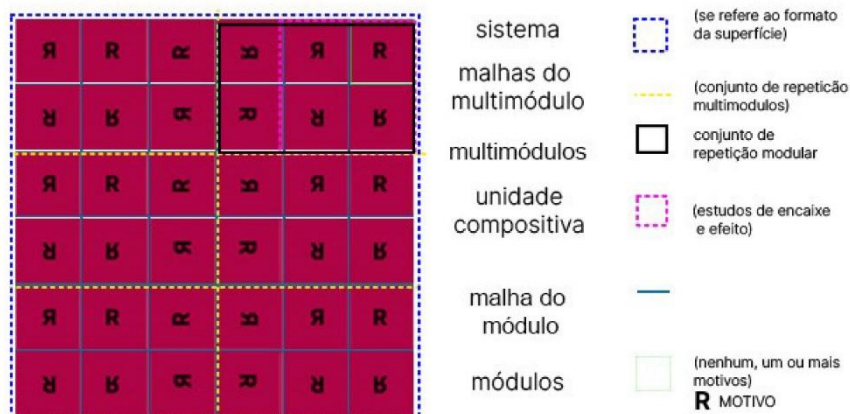
Para este estudo, dedicamo-nos a observar e dar destaque às texturas tridimensionais idealizadas por meio de projetos que têm um conceito diferente das apresentadas acima. As texturas tridimensionais idealizadas são aquelas que passam por um processo de criação com interferência do *design/projetista* em seus detalhes e elementos constitutivos geométricos, como: seus aspectos de forma (motivos gráficos); padrão modular de repetição (unidades mínimas repetíveis constitutivas do conjunto de superfície texturizada); arranjo (malha do motivo gráfico na superfície); e número de repetições dentro da área analisada (densidade). Assim, a situação em que essas texturas ocorrem estará, de fato, ligada a uma determinada intenção projetual.

Esclarecemos que as texturas tridimensionais podem ter vários motivos gráficos, mas, para este estudo, escolhemos os geométricos, que, em muito, se assemelham ao elemento denominado “relevo”, utilizado no campo da arquitetura e das artes, pela propriedade intrínseca de apresentar volume e pela relação tátil que provoca (DONDIS, 2000). Contudo, pela definição da *Enciclopédia* (ITAÚ CULTURAL, 2018), relevos são a variação de valores no eixo “z” a partir de uma superfície plana, enquanto as texturas tridimensionais (embora carreguem em si o conceito de relevo) podem estar aplicadas em diferentes geometrias de superfícies bases, não apenas planas. A informação visual é representada por texturas visuais, táteis e relevos, enquanto a informação tátil é representada por texturas táteis e relevos, bem como pela sensação que a textura visual pode evocar.

REVISÃO DE LITERATURA

O *design* de superfícies é uma especialidade que compartilha alguns princípios gerais comuns a todas as especialidades do *design*, como: o envolvimento com a matéria; a técnica; e a presença de um propósito criador (FREITAS, 2011). Os fundamentos do *design* de superfície vieram das técnicas de padronagem contínua, que utilizavam matrizes como mediação para a impressão rotativa. Ainda hoje, mesmo com o avanço das tecnologias, continua-se a considerar tais princípios como balizadores de novos projetos.

Em seu estudo, Schwartz (2008) delinea uma espécie de gramática que atua na configuração plástico-estrutural do *design* de superfície. A Figura 1 mostra estes elementos: o motivo; os módulos; a malha do módulo; o multimódulo; as malhas do multimódulo; e o sistema.



Fonte: elaborada pelas autoras com base em Schwartz (2008).

Figura 1. Relação de elementos estruturais para o projeto de design de superfície.

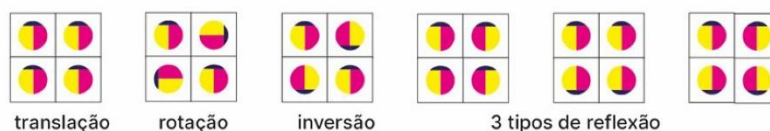
Como definição, a autora infere que o “*motivo*” tem por função traduzir visualmente a mensagem projetada pelo *designer* (SCHWARTZ, 2008). Pode ser composto de elementos figurativos ou abstratos, geométricos ou orgânicos, apresentar os mesmos formatos ou variações de cores e tamanho. Os “*módulos*” são um ou vários elementos compositivos (com motivos) que precisam estar circunscritos em uma unidade *que será repetida na largura e comprimento da superfície*. A *malha de módulos* é a ligação entre os módulos que enfoca a maneira como funcionam os encaixes entre os módulos e quais efeitos podem ser explorados, mas que se difere dos *multimódulos*. Estes são compostos de sistemas modulares menores, como explica Rüttschilling (2008). Isso porque o multimódulo só existe quando esse conjunto de módulos menores se repete a partir de um sistema de repetição modular que se configura basicamente em três tipos: alinhado, não alinhado e progressivo (RÜTHSCHILLING, 2008) (Figura 2). Contudo, ao repetir o módulo, é possível realizar modificações em seu eixo e em sua orientação sem alterar seu desenho, modificações essas nominadas como translação, rotação, inversão e reflexão (Figura 3).



Fonte: elaborada pelas autoras com base em Schwartz (2008).

Figura 2. Relação de elementos estruturais para o projeto de *design* de superfície.

O *design* de superfície no campo da saúde e do bem-estar

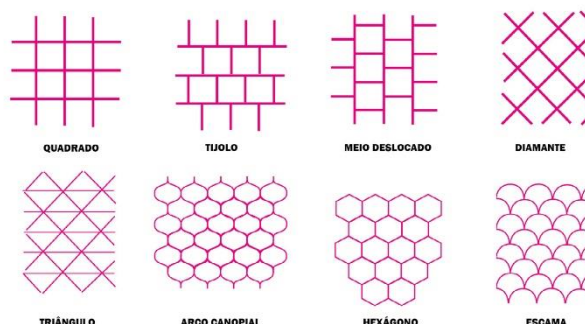


Fonte: elaborada pelas autoras com base em Rütshilling (2008).

Figura 3. Relação de elementos estruturais para o projeto de *design* de superfície.

Associada a esses conceitos está a noção de *rapport*, termo francês que significa “repetição”. Ele é mais utilizado, no Brasil, em áreas correlatas ao *design* de superfície, para designar o encaixe em todos os sentidos do módulo. No contexto do *design* de superfície, o *rapport* é compreendido como a adaptação do módulo no processo de impressão ou fabricação. Mcnamara e Snelling (*apud* SCHWARTZ, 2008) apontam alguns dos *rapports* mais utilizados: *full drop* (translação); *half drop* (translação); *brick* (translação); *stripe* (inversão); *turn over* (reflexão em dois eixos); e *mirror* e suas variações (flexão de translação, reflexão de único eixo e reflexão com translação). Na adequação do módulo ao *rapport*, deve-se considerar o sistema de repetição adotado.

Já o elemento “malha do multimódulo” tem relação com a geometria da superfície do suporte (produto, objeto, tecido etc.). Isso indica que ele pode se deformar para essa adaptação. Nosso objeto de estudo, por exemplo, tem estrutura geométrica de cilindro, mas há produtos nos quais a superfície se torna mais complexa. Proctor (1990) define oito tipos de malha sobre os quais os padrões são construídos: quadrado; tijolo; meio deslocado; diamante; triângulo; arco canopial; hexágono; e escama (Figura 4).



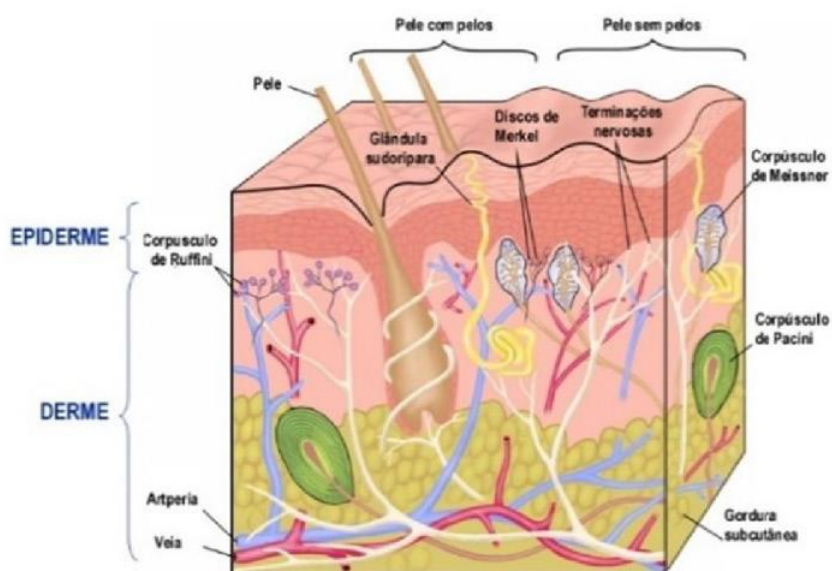
Fonte: elaborada pelas autoras com base em Proctor (1990, p. 9).

Figura 4. Malhas dos multimódulos.

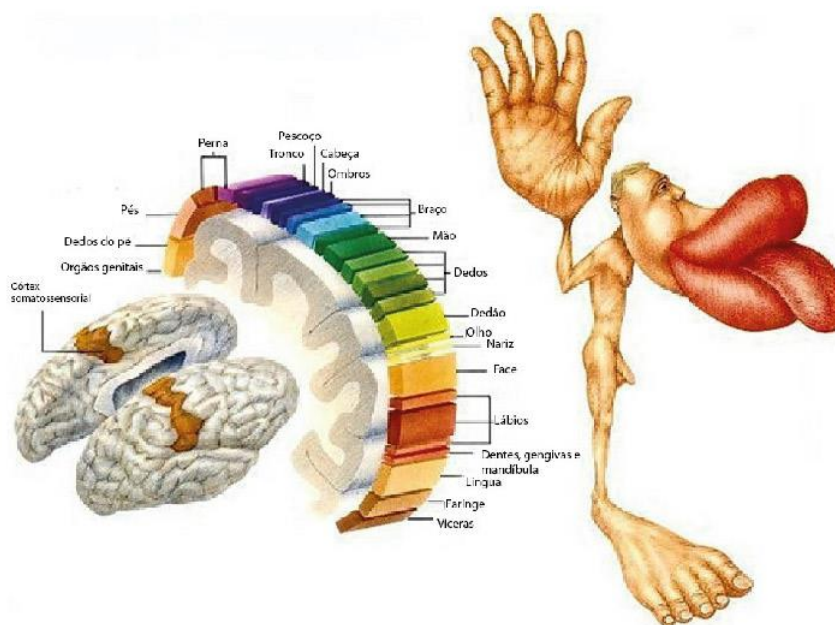
Quanto à percepção tátil, segundo Haines (2006), somos capazes de interpretar e perceber texturas pelo sentido do tato quando provocado por receptores cutâneos mais superficiais — o corpúsculo de Meissner (vibração) e o corpúsculo de Krause e Merkel (pressão). Na Figura 5, é possível visualizar a localização dos receptores dentro da pele.

Baseado no conhecimento científico sobre os sentidos sensoriais, foi criado o *homúnculo de Penfield* (Figura 6), representando regiões com maior densidade de

Araujo CC; Sousa CSM



Fonte: IBB (s. d.).
 Figura 5. Partes do corpo com maior e menor intensidade de receptores.

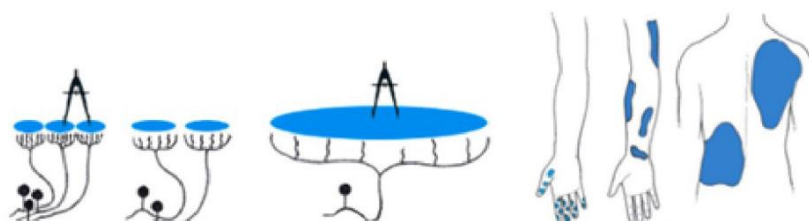


Fonte: IBB (s. d.).
 Figura 6. Homúnculo de Penfield.

O *design* de superfície no campo da saúde e do bem-estar

receptores e de maior capacidade discriminativa. Assim, mãos, face, lábios e língua são muito mais sensíveis do que tronco, nádegas, genitais, braços, pernas e pés. Ler o alfabeto braille usando as pontas dos dedos para tatear as texturas tridimensionais é um exemplo da captação dos receptores. Além disso, a partir dos estudos de Haines (2006), é possível depreender que, em relação à grandeza, regiões como palma da mão, dedos, boca e pés reconhecem geometrias de pequenos tamanhos (3 mm) e, em áreas como braço, costas e antebraço, o reconhecimento se dá com tamanhos maiores (entre 5 e 10 mm).

A Figura 7 ilustra como o cérebro entende os sinais emitidos pelos receptores sensoriais em diferentes partes do corpo. Nas mãos, temos vários pontos azuis (pontos sensíveis, receptores), enquanto, nas costas, temos uma área azul maior (um receptor para uma grande área). Segundo Haines (2006), cada receptor sensorial apresenta um campo de recepção do estímulo que corresponde a sua área de inervação (elipse azul correspondente a cada neurônio).



Fonte: Haines (2006).
Figura 7. Regiões com receptores.

Sobre as relações e interações sensório-cognitivas, Schifferstein (2011) infere que, a partir do toque, as pessoas aprendem sobre a materialidade. Também argumenta que elas podem ser sugestionadas afetivamente e emocionalmente pelo modo como são tocadas pelos objetos, podendo-se distinguir a interação humano-objeto em tocar o objeto e ser tocado por ele. Para Schifferstein (2011), nós possuímos diversos receptores sensoriais espalhados em nosso corpo que são mais intensos em determinadas partes e mais espalhados em outras; dessa forma, a sensibilidade cutânea também muda. Nesse sentido, “ser tocado por algo” significa comunicar-se com algo, tornando a relação de interação mais intensa que quando se “toca em algo”. No mundo das texturas, podemos fazer um paralelo ao imaginarmos que, quando temos um contato físico direto com as texturas, somos tocados (nível físico sensorial mais forte) e, quando as utilizamos como segunda pele para tocarmos em algo — como uma luva térmica texturizada, por exemplo —, a experiência é de nível físico sensorial reduzido.

Apesar das texturas tridimensionais se apresentarem em face de diferentes materiais, é visto que a ocorrência delas nesse material é intensa. Isso ocorre porque a maioria dos processos industriais de obtenção de produtos plásticos (tais como

sopro injetado, sopro extrudado, injeção reativa, moldagem por *casting* e termofor-
mação a vácuo) podem ter suas ferramentas facilmente texturizadas.

Ao investigarmos sobre as possíveis atuações das texturas no campo da saúde, verificamos diversos artigos que apontavam possíveis interações com as texturas em variados tipos de agravos à saúde, como problemas visuais (ARAUJO; SANTOS, 2015; BONONI; DOMICIANO; MENEZES, 2016; CARDOSO; SILVA; ZARDO, 2017; SANCHES; BUENO; MACEDO, 2017; KASZUBA; SOBCZYNSK, 2019); Síndrome de Down com problemas motores (GIANLORENÇO; IDE; BRACCIALLI, 2010); problemas e dores na fásia; além de ser utilizado em lesões esportivas e na recuperação de doenças que geram atrofias e fraqueza muscular devido a repouso prolongado (ANTONIO, 2021).

Segundo Niel-Asher (2005), as abordagens atuais de tratamento para dores e problemas na fásia incluem intervenções farmacológicas (anti-inflamatórios, analgésicos, narcóticos e cremes tópicos) e não farmacológicas, como terapias manuais, compressão e a chamada liberação miofascial, a qual pode ser feita sem instrumental ou com instrumento (o rolo miofascial é um deles).

O método de liberação da fásia ou miofascial faz uso de uma determinada pressão que deve ser aplicada nos tecidos moles, com a finalidade de promover reações químicas, estimulando reajustes mecânicos, bioquímicos e estruturais nos músculos que recebem a técnica. Esses reajustes fazem com que os músculos deslizem com melhor facilidade entre si, promovendo maior eficácia nos padrões de movimentos. Seu intuito é o de promover melhora no quadro algico e relaxamento dos músculos contraídos, aumentar a amplitude de movimento, além de propiciar aumento da circulação local (CRUZ *et al.*, 2017).

No mercado, existem diversos rolos miofasciais com diferentes texturas tridimensionais. A aplicação do uso depende da condição do potencial usuário. Existem estudos que comprovam a eficácia do instrumento (CRUZ *et al.*, 2017) e, segundo estudo de Cheatham e Stull (2019), destacam-se por maior eficiência aqueles com superfície texturizada, ou seja, que têm *grid*. Contudo, ainda que os estudos tenham avançado, a literatura sobre o assunto é confusa, o que também dificulta o entendimento projetivo (*designer*) e consultivo (usuários). De acordo com Shah *et al.* (2015), há certa desarticulação da literatura científica, apesar do aumento de estudos clínicos sobre a dor muscular e pontos-gatilho.

MÉTODO

Este artigo é multimétodo. Dessa forma, utilizamos quatro procedimentos metodológicos diferentes seguidos de maneira sequencial: entrevistas com especialistas; revisão sistemática de literatura; netnografia com observação de mercado; e pesquisa de sites e patentes.

Entrevistas com especialistas

Foram entrevistados três profissionais residentes na cidade de São Paulo e na região do ABC paulista. Os entrevistados foram escolhidos pelos critérios de experiência em tratamentos ligados à condição motora de pacientes e atuação nas áreas

O *design* de superfície no campo da saúde e do bem-estar

de ortopedia ou neurologia. As idades são variadas e a média de experiência no exercício da atividade é de cinco anos.

As pessoas receberam dois documentos via e-mail: o texto de apresentação do tema de pesquisa e o termo de consentimento livre e esclarecido. O roteiro apresenta nove questões sobre o tema e formato semiestruturado. Os participantes não tiveram acesso preliminar às perguntas. Devido aos impactos da pandemia, as entrevistas foram realizadas remotamente, por meio do aplicativo Google Meet. As entrevistas foram gravadas por celular, com consentimento dos participantes, e tiveram duração média de 30 a 40 minutos. A análise de dados foi baseada na técnica *content analysis* (análise de conteúdo), de Martin e Hanington (2012), que apresenta dois tipos de abordagens principais: a indutiva e a dedutiva. Neste estudo, utilizamos abordagem indutiva.

Os áudios das entrevistas foram transcritos de maneira integral. As falas dos entrevistados foram inseridas na plataforma Miro, que auxilia na construção de mapas mentais, diagramas e quadros com notas (ARAÚJO, 2019). Em seguida, o texto foi dividido e sintetizado em um mapa mental que representava o encadeamento de ideias com aderência ao tema geral da pesquisa e, a partir desse conteúdo, emergiram categorias de estudo que orientaram a pesquisa bibliográfica.

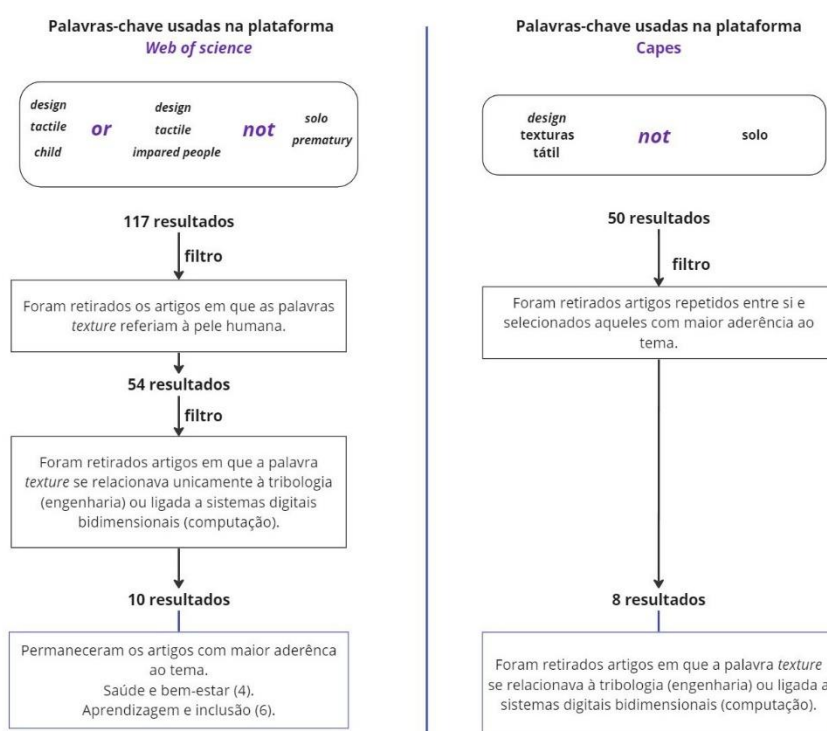
Revisão bibliográfica

Após a coleta de dados das entrevistas, foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL), identificando as principais discussões acadêmicas sobre texturas tridimensionais aplicadas à saúde e uma revisão assistemática especificamente sobre o campo do *design* de superfícies. Buscou-se identificar os principais autores, reconhecer publicações relevantes, rastrear tendências ao longo do tempo e evidenciar lacunas na literatura comentadas pelos especialistas. Para a RSL, foram utilizados processos organizados, transparentes e replicados, conforme recomendado pela literatura (LITTELL; CORCORAN; PILLAI, 2008), em três estágios: planejamento da revisão; condução da revisão; e seleção dos resultados (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003).

No primeiro estágio, a partir da conversa com especialistas, foi conduzida uma revisão geral exploratória da literatura, voltada aos dois principais construtos de pesquisa (texturas tridimensionais e áreas da saúde). Isso foi necessário para construir uma base de conhecimento para planejar a RSL sobre texturas aplicadas ao campo da saúde. O segundo estágio apontado por Tranfield, Denyer e Smart (2003) representa a revisão em si, iniciada com a coleta de dados. Para esse estágio, a amostra de artigos foi obtida por meio de consulta às bases de dados da Web of Science e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) em agosto de 2021. As bases foram escolhidas devido à abrangência de conteúdo e facilidade na importação de dados.

Foram utilizados os seguintes filtros de busca no título, resumo e na lista de palavras-chave na plataforma Web of Science: "*design*", "*tactile*", "*impaired people*" AND "*design*", "*tactile*", "*child*" NOT "*solo*", "*premature*". Tipo de documento:

"Article". A lógica Booleana "AND" foi utilizada para ampliar os resultados da busca dentro do tema delimitado. O símbolo "" foi fundamental para excluir qualquer variação do termo pesquisado, mantendo os critérios suficientemente rígidos para excluir temas correlatos. Na Capes, a mesma lógica foi utilizada, sendo as palavras-chave procuradas nos resumos dos artigos: "design", "texturas", "tátil" NOT "solo". A Figura 8 demonstra o restante dos filtros aplicados às amostras identificadas. Ao fim da sistemática, foram obtidos 18 artigos no total. Para interpretação dos dados, foi realizada a análise de conteúdo dos artigos selecionados.



Fonte: elaborada pelas autoras.
Figura 8. Sequência de filtros para RSL.

Netnografia

Ao realizar a técnica de netnografia para coleta, o pesquisador define quais serão os dados verificados do objeto de estudo. Segundo Kozinets *et al.* (2010), a coleta de dados é realizada a partir de três tipos diferentes de dados: arquivados, com levantamento das conversações já existentes entre os membros da comunidade; extraídos, obtidos a partir da interação entre pesquisador e membros da comunidade; e de notas de campo, gerados a partir das anotações feitas pelo pesquisador por

O *design* de superfície no campo da saúde e do bem-estar

meio da observação da comunidade e interações de seus membros. Neste estudo, foram observados vídeos e comentários da comunidade YouTube, plataforma *online* que permite criação e consumo de conteúdos em vídeo via *streaming* (LOPES, 2022). Utilizaram-se as palavras “rolos miofascial” e cinco filtros da plataforma para seleção dos vídeos: data do carregamento (1); tipo (2); ordenado por (3); duração (4); e características (5). Os filtros foram configurados como: (1) “este ano”; (2) “vídeo”; (3) “relevância”; os filtros (4) e (5) foram deixados em aberto. Foram encontrados 97 resultados. Como critério de exclusão, definiu-se que os rolos avaliados para o estudo deveriam apresentar *grid* e que o conteúdo deveria ter sido postado por brasileiros, resultando em 48 vídeos.

Kozinets *et al.* (2010) afirmam que a análise de dados contempla o processo de transformar os produtos coletados da observação netnográfica em notas de campo reflexivas. Dessa forma, foi utilizado o diário de campo, instrumento adotado por docentes para anotação de suas vivências, observações, pensamentos e perspectivas argumentativas (SOUZA, 2014). O diário de campo é um instrumento de registro de dados que permite sistematizar as experiências e analisar os resultados. Assim, o conteúdo foi anotado na plataforma Miro e sistematizado em Excel. Para interpretação, foi feita análise de conteúdo dos dados observados e levantados para o estudo.

Pesquisa de sites e patentes

Com a netnografia, foi possível mapear melhor o perfil dos usuários do produto e, assim, realizar uma pesquisa de mercado nos *sites* de venda e *blogs* do produto. A partir da consulta aos *sites*, observaram-se três informações essenciais para a pesquisa de patentes: nome do produto; nome do fabricante; e origem da empresa. Os *sites* selecionados para esta pesquisa foram Decathlon, Runners e TriggerPoints.

Como a maioria dos produtos identificados eram estadunidenses ou europeus, duas plataformas para a busca foram selecionadas: EspaceNetPatent Search (Europa) e Patent Public Search (Estados Unidos). Nas duas plataformas, adotou-se como filtro a expressão “*self-massage roller*”. Para a seleção final, estabelelecem-se os seguintes critérios: ser a patente de um produto; o produto deve ter *grid*; e a patente deve ter vistas ortogonais e informações dimensionais.

Foram obtidos 316 resultados na plataforma europeia e 15 na americana. Após a utilização dos filtros “*GRID*” AND “*MASSAGE*” AND “*ROLLER*”, chegou-se ao resultado total de 10 patentes (somando-se as duas plataformas). Para análise final, foram selecionadas três patentes pelo critério de apresentarem mais informações sobre os produtos e maior expressividade para o estudo. Para a análise, utilizou-se a técnica de planificação de um sólido geométrico, que é a apresentação de todas as formas que constituem sua superfície em um plano, ou seja, em duas dimensões (SILVA, s. d.).

Segundo Oliveira (s. d.), a planificação do cilindro é a representação bidimensional das formas geométricas que formam esse sólido. Quando planificamos o cilindro, é possível perceber que ele é formado por dois círculos, representando suas bases, e um retângulo, representando sua área lateral. As informações de altura e diâmetro foram encontradas nos documentos de patente. Seguindo a expressão

matemática para planificação da geometria do cilindro, sendo π um valor conhecido, basta a aplicação dos valores na fórmula para descobrir o valor desejado: $Ab = \pi r^2$.

Assim, foi possível compreender melhor as texturas tridimensionais aplicadas a rolos miofasciais e mapear os elementos essenciais constitutivos do projeto de *design* de superfícies. A partir dos dados coletados, a análise foi realizada, buscando traçar relações entre as informações e criar as categorias de conteúdos que emergiram do estudo.

RESULTADOS

As entrevistas auxiliaram na definição de dois macrotemas de estudo para o artigo, sendo o primeiro a definição do produto e o segundo a área de saúde a ser explorada.

Foi recomendada a observação de produtos com texturas tridimensionais utilizados para tratamentos de reabilitações leves, situação em que as debilidades dos usuários não tivessem comprometido sua sensibilidade e a percepção tátil. Em algumas reabilitações, como as de lesão encefálica, lesão muscular grave como paraplegia ou tetraplegia, amputações, doença de Parkinson, esclerose múltipla etc., o usuário perde a capacidade de se autoavaliar.

Após a definição da amostra, foi conduzida a síntese de dados da RSL. Essa é a etapa mais importante da revisão, gerando conhecimento baseado na coleta e posterior análise dos dados (CROSSAN; APAYDIN, 2010). A literatura foi classificada em quatro categorias: aprendizagem e inclusão; comunicação e percepção tátil; métodos e saúde; e bem-estar. A Figura 9 relaciona autor, nome do artigo, fonte e ano de publicação dos estudos selecionados nas plataformas Web of Science e Capes.

Quanto à netnografia, a análise do material revelou que três categorias de vídeos (“divulgação”, “ensino da técnica de liberação miofascial” e “utilização do produto por usuários”) convergiam para três perfis de usuários: atletas esportivos (corredores, jogadores de futebol e jogadores de vôlei); pessoas com hábito de atividades físicas (academia de musculação, *crossfit*, pilates e balê); e expositores (lojas, fisioterapeutas, *personal trainers* etc.).

Os comentários mais relevantes postados por potenciais novos usuários do produto foram anotados. As maiores dúvidas dos usuários relacionadas ao tema deste artigo se baseavam em:

1. qual a diferença entre os rolos liso e com *grid*; e
2. qual tipo de textura é mais bem aplicada para a “minha” limitação pessoal (de cada relator).

Observou-se que todas as perguntas foram respondidas de maneira genérica. Na maioria dos casos, foram direcionadas para vídeos de YouTube que vendiam o produto. A resposta básica dos fornecedores, por sua vez, é a de que o produto tem diversas aplicações e que se recomenda que os rolos lisos sejam utilizados por iniciantes e os texturizados, por pessoas habituadas, como uma espécie de gradação do exercício de liberação miofascial.

O design de superfície no campo da saúde e do bem-estar

Web of Science					Temas
	Autores	Título do artigo	Título da fonte	Ano de publicação	
1	Schiatti, L.; Cappagli, G.; Martolini, C.; Maviglia, A.; Signorini, S.; Gori, M.; Crepaldi, M.	A Novel Wearable and Wireless Device to Investigate Perception in Interactive Scenarios	2020 42nd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society	2020	Métodos
2	Kaszuba, J.; Sobczynska, K.	The importance of colour and texture in the design of residential interiors, with a particular focus on kitchens for the visually impaired people	Architecture Civil Engineering Environment	2019	Aprendizagem e inclusão
3	Oishi, Y.; Imamura, T.; Shimomura, T.; Suzuki, K.	Visual texture agnosia in dementia with Lewy bodies and Alzheimer's disease	Cortex	2018	Saúde e bem-estar
4	Ballardini, G.; Carlini, G.; Giannoni, P.; Scheidt, R. A.; Nisky, I.; Casadio, M.	Tactile-STAR: A Novel Tactile Stimulator and Recorder System for Evaluating and Improving Tactile Perception	Frontiers in Neurorobotics	2018	Comunicação e percepção tátil
5	Vaz, R.; Fernandes, P. O.; Veiga, A. C. R.	Designing an Interactive Exhibitor for Assisting Blind and Visually Impaired Visitors in Tactile Exploration of Original Museum Pieces	CENTERIS 2018 - International Conference on ENTERprise Information Systems / ProjMAN 2018 — International Conference on Project MANagement / HCist 2018 — International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies	2018	Aprendizagem e inclusão
6	Zeng, T.; Chen, W.; Li, N.; He, L.; Huang, L.	Haptic Perception of Macro Texture	Haptic Interaction: Science, Engineering and Design	2018	Comunicação e percepção tátil
7	Liu, J.; Lin, Z.; Lughofer, E.; Zeng, X.	Aesthetic perception of visual textures: a holistic exploration using texture analysis, psychological experiment, and perception modeling	Uncertainty Modelling in Knowledge Engineering and Decision Making	2016	Comunicação e percepção tátil

Figura 9. Continua...

Figura 9. Continuação.

Web of Science					Temas
	Autores	Título do artigo	Título da fonte	Ano de publicação	
8	M, Min-Yuan; L., Ya-Hsueh	Children with autism and composite tactile-visual toys during parent-child interaction	Interaction Studies	2014	Saúde e bem-estar
9	Okamoto, S.; Nagano, H.; Yamada, Y.	Psychophysical Dimensions of Tactile Perception of Textures	IEEE Transactions on Haptics	2013	Comunicação e percepção tátil
10	Zuo, H.	The selection of materials to match human sensory adaptation and aesthetic expectation in industrial design	METU Journal of the Faculty of Architecture	2010	Comunicação e percepção tátil
Capes					
11	Cunha, P. V.; Fonseca, L. P.	Signaling system accessible in Braille	InfoDesign : Brazilian Journal of information design / Directory of Open Access Journals (DOAJ)	2011	Comunicação e percepção tátil
12	Lima, V. B. R.; Maia, F. N.; Mitre, R. M. A.	The professional's perception of the toy in an intermediary unit of a medium and high complexity hospital	Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar / Directory of Open Access Journals (DOAJ)	2015	Saúde e bem-estar
13	Araujo, M. D. X.; Santos, D. M.	Fotografia tátil: desenvolvimento de modelos táteis a partir de fotografias com a utilização de impressora	InfoDesign: Brazilian Journal of Information Design / Directory of Open Access Journals (DOAJ)	2015	Comunicação e percepção tátil
14	Dischinger, M. C. T.; Kindlein Jr., W.	Metodologia de análise da percepção tátil em diferentes classes de materiais e texturas para aplicação no design de produtos	Design e Tecnologia / Directory of Open Access Journals (DOAJ)	2010	Métodos
15	Bononi, J.; Domiciano, C. L. C.; Menezes, M. S.	A criança com deficiência visual: a contribuição do vestuário e do Design de Superfície na percepção tátil infantil	Alma/SFX Local Collection Directory of Open Access Journals (DOAJ)	2016	Comunicação e percepção tátil
16	Gianlorenço, A. C. L.; Ide, D.; Braccialli, L. M. P.	Influência da textura na preensão de indivíduos com Síndrome de Down	Fisioterapia em movimento	2010	Saúde e bem-estar

Fonte: elaborada pelas autoras.

Figura 9. Relação de artigos selecionados na revisão sistemática da literatura.

O design de superfície no campo da saúde e do bem-estar

Pesquisa de sites e patentes

Entre as patentes encontradas, a seguir são apresentadas as três com maior quantidade de informações sobre o objeto de estudo, respectivamente, das empresas MOBOT,¹ Moji² e RumbleRoller³ (Figura 10).

PRODUTOS	INFORMAÇÕES	PATENTE
	<p>Empresa: MOBOT Material: EVA de alta densidade não tóxico e alumínio reciclado Dimensões: 23 x 7,5 cm de diâmetro Peso: 298 g Peso suportado: 160 kg</p> <p>Patente: TAYLOR, L. Self- massage roller and bottle Depositante: TAYLOR, L. Depósito: 9 set. 2014. Concessão: 21 abr. 2021. Disponível em: https://mobot.com/products/big-berthade. Acesso em: 5 nov. 2021.</p>	
	<p>Empresa: Moji Material: Foam Dimensões: 33 x 10 cm de diâmetro Peso suportado: 138, kg</p> <p>Patente: VICTOR, V.; CAVADA, W.; CARHART, C.; SCHWARTZ, W. Massage roller Depositante: VICTOR, V.; CAVADA, W.; CARHART, C.; SCHWARTZ, W. 29/586, 888. Depósito: 7 dez. 2016. Concessão: 6 nov. 2018. Disponível em: https://www.amazon.de/-/en/Moji-Heated-Foam-Roller-Microwave/dp/B075K58QRZ. Acesso em: 15 jan. 2022</p>	
	<p>Empresa: RumbleRoller Material: EVA de alta densidade Dimensões: 33 x 12 cm de diâmetro Peso: 400 g</p> <p>Patente: CHINCHIN, L. Massage roller. Depositante: CHINCHIN, L. US 2017/0216133 A1. Depósito: 1 fev. 2017. Concessão: 3 ago. 2017. Disponível em: https://www.amazon.com/RumbleRoller-Original-Textured-Therapist-Technology/dp/B006QMK1FK. Acesso em: 9 mar. 2022.</p>	

Fonte: elaborada pelas autoras.

Figura 10. Modelos de rolos miofasciais selecionados.

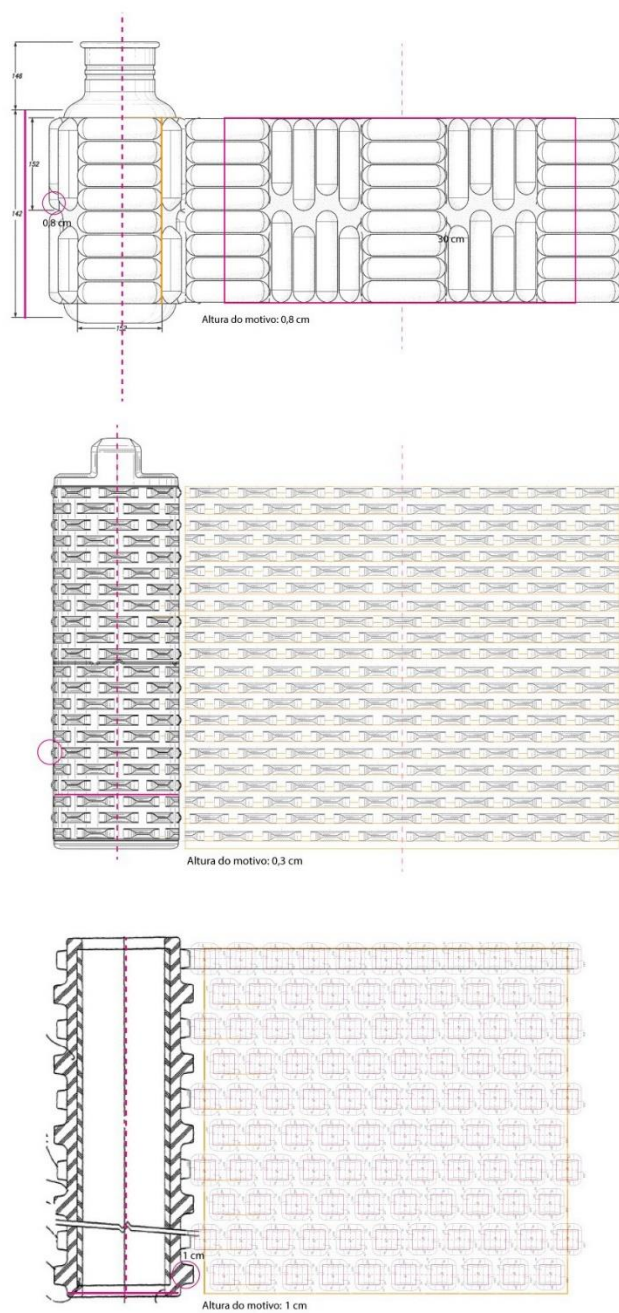
Com a técnica de planificação de texturas táteis de superfícies classificadas como cilíndricas e planificáveis por Cavalcanti (2017), foram formadas as representações gráficas bidimensionais demonstradas nas imagens da Figura 11.

1 Rolo MOBOT: Disponível em: <https://mobot.com/products/big-berthade>. Acesso em: 5 nov. 2021.

2 Rolo Moji: Disponível em: <https://www.amazon.de/-/en/Moji-Heated-Foam-Roller-Microwave/dp/B075K58QRZ>. Acesso em: 10 nov. 2021.

3 Rolo RumbleRoller. Disponível em: <https://www.amazon.com/RumbleRoller-Original-Textured-Therapist-Technology/dp/B006QMK1FK>. Acesso em: 2 nov. 2021.

Araujo CC; Sousa CSM



Fonte: elaborada pelas autoras.
 Figura 11. Planificação de texturas dos rolos seleccionados.

O *design* de superfície no campo da saúde e do bem-estar

A Figura 11 demonstra a textura tridimensional dos rolos miofasciais de maneira planejada. Desse modo, é possível analisar os elementos desejados, correlacionando-os com as informações da literatura utilizada. Os elementos que se buscou identificar são: aspectos de forma (motivos geométricos gráficos); padrão modular de repetição (unidades mínimas repetíveis constitutivas do conjunto de superfície texturizada); arranjo (espalhamento na superfície); e número de repetições dentro da área analisada (densidade).

A seguir, apresenta-se a análise dos conteúdos analisados e divididos em categorias para melhor entendimento da informação.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Emergiram, do conteúdo levantado e sistematizado, quatro categorias de informação:

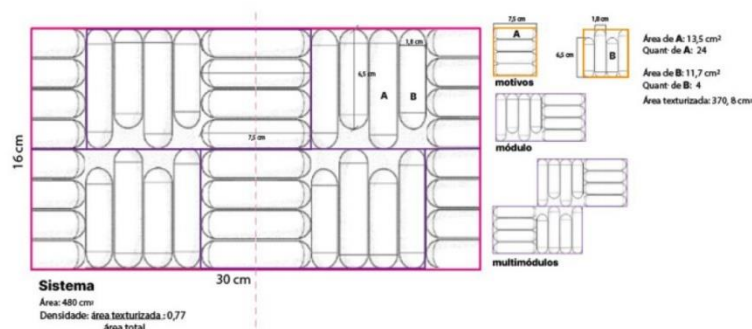
1. “Identificação dos elementos do *design* de superfície”, descrevendo como se comportam esses elementos nos produtos selecionados;
2. “Perfil dos usuários do produto”, apontando hábitos e dúvidas das pessoas que utilizam o objeto de estudo;
3. “Elementos projetuais da ergonomia em benefício do projeto de *design* de superfícies”, identificando aspectos objetivos do projeto de produto que emergiram do estudo; e
4. “Aspectos de experiência com o produto”, analisando os aspectos subjetivos que emergiram da análise de interação de usuários (via netnografia) com o produto.

Identificação dos elementos do *design* de superfície

A partir dos elementos fundamentais do desenvolvimento de um projeto de *design* de superfícies (SCHWARTZ, 2008; PROCTOR, 1990), foram analisadas as planificações realizadas nos rolos miofasciais a partir do levantamento das patentes.

O rolo miofascial MOBOT apresenta dois motivos gráficos e, dessa forma, seu módulo é composto desses dois elementos. Verificou-se a existência de duas possibilidades de encaixe utilizando o sistema de simetrias: reflexão e rotação.

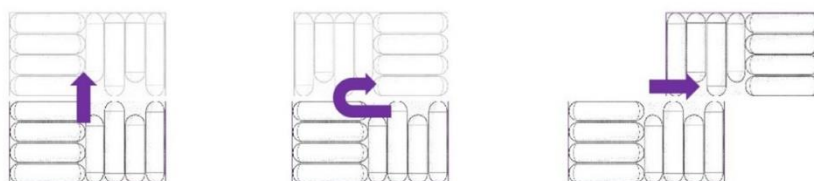
Ao observarmos a Figura 12, para a construção da textura, primeiramente fazemos a reflexão para cima e, em seguida, para o lado. Dessa forma, podemos



Fonte: elaborada pelas autoras.

Figura 12. Rolo miofascial MOBOT.

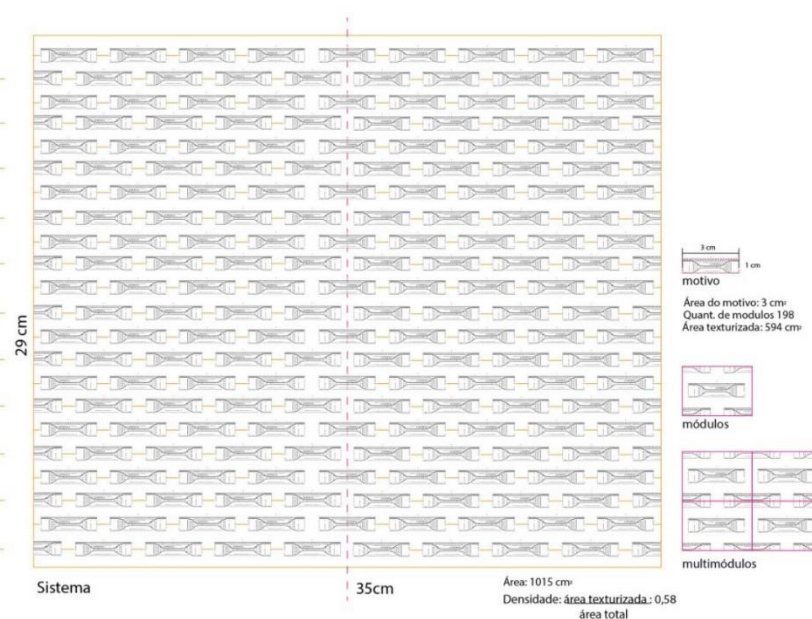
considerar o padrão de repetição como não alinhado na horizontal, lembrando que os sistemas não alinhados são aqueles nos quais o modelo é descolado em um sentido. A estrutura da malha pode ser construída de duas maneiras e o formato utilizado é chamado *brick* ou *square* (PROCTOR, 1990) (Figura 13).



Fonte: elaborada pelas autoras.

Figura 13. Estrutura de módulos e simetrias do produto 1.

Segundo Schwartz (2008), é possível ter um ou mais motivos em um único projeto de design de superfícies. O rolo Moji contém apenas um motivo; por ser mais alongado no sentido horizontal, o sistema, de um modo geral, passa uma percepção de ser o mais denso de volumes quando comparado aos outros dois produtos (Figura 14).



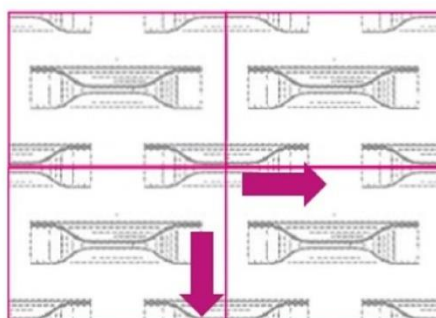
Fonte: elaborada pelas autoras.

Figura 14. Estrutura de módulos e simetrias do produto 2.

O design de superfície no campo da saúde e do bem-estar

O módulo tem a estratégia de apresentar um motivo centralizado e, nas extremidades, traz quatro porções de $\frac{1}{4}$ do módulo em cada uma, permitindo a formação perfeita do sistema, conforme representado pela planificação da superfície do rolo miofascial.

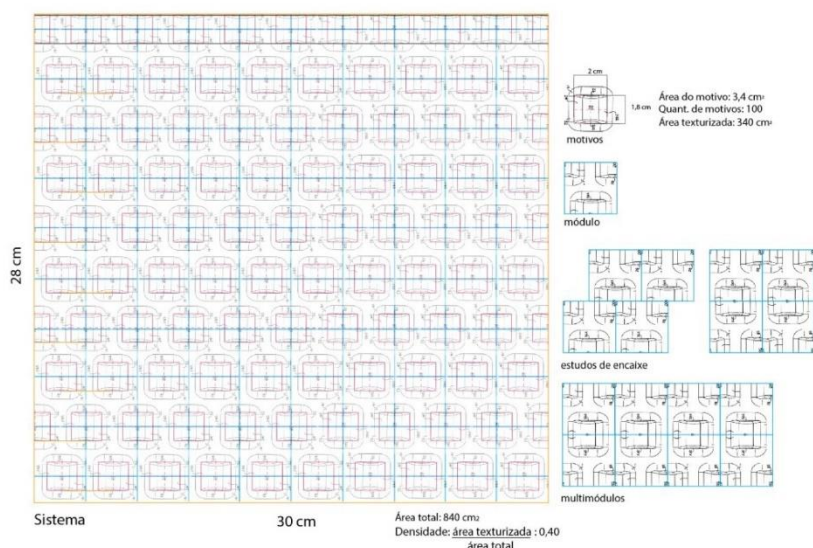
O tipo de simetria utilizado pode ser visto como linear, pois é possível adicionar mais módulos tanto para as laterais como para cima ou para baixo (Figura 15).



Fonte: elaborada pelas autoras.

Figura 15. Estrutura de módulos e simetrias do produto 2.

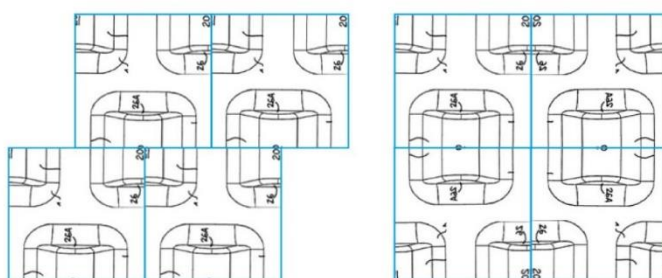
O rolo RumbleRoller também apresenta um único motivo no sistema gráfico. A estratégia utilizada para criação do módulo foi a de se considerar metade do módulo central (próximo à base) e $\frac{1}{4}$ dos dois outros módulos (superior direito e superior esquerdo), conforme a Figura 16.



Fonte: elaborada pelas autoras.

Figura 16. Estrutura de módulos e simetrias do produto 3.

Para a criação da malha, foram identificados dois tipos de simetria: a primeira, do tipo *brick*, com a repetição não alinhada na horizontal (deslocado no sentido horizontal com a porcentagem de 50%); e a simetria por reflexão nos dois eixos. O sistema completo é representado pela planificação da superfície do rolo miofascial, conforme a Figura 17.



Fonte: elaborada pelas autoras.

Figura 17. Estrutura de módulos e simetrias do produto 3.

Importante observar que o rolo MOBOT apresenta maior densidade de área texturizada, enquanto os rolos Moji e RumbleRoller possuem menores densidades.

Dado o exposto, percebe-se que os elementos fundamentais para a construção de um projeto de *design* de superfícies foram aplicados nos rolos estudados. Sabemos também que, a partir da definição do multimódulo, encontramos o *rapport*. Nesse sentido, os elementos visuais cumprem corretamente os requisitos. Falta-nos ainda explorar melhor o olhar sobre os aspectos tridimensionais da textura e como se relacionam com os usuários e geram valor agregado.

Perfil dos usuários, anseios e dúvidas

A partir das entrevistas com os profissionais de fisioterapia, a pesquisa direcionou-se para o campo das reabilitações leves consideradas como mais adequadas ao objeto de investigação. Essa hipótese foi reforçada pelo levantamento de dados na netnografia. O perfil dos usuários envolve pessoas praticantes de atividades físicas, desde as mais resistivas — como musculação — até práticas de relaxamento e reabilitações leves — como ioga e pilates. Outro ponto importante diz respeito à efetividade do produto para prevenir e tratar dores musculares.

Nesse sentido, é possível afirmar que o uso do rolo miofascial apenas para reabilitação seria uma informação incompleta, pois o produto auxilia fortemente na manutenção da vida saudável.

A maioria das dúvidas diz respeito às diferentes texturas disponíveis e melhores indicações para cada problema individualizado. A falta dessas informações nos produtos indica que a consulta a um profissional da saúde é a única alternativa segura para escolha do rolo ou ainda que os novos produtos deveriam conter manuais de direcionamento mais adequados para os usuários.

O *design* de superfície no campo da saúde e do bem-estar

Elementos projetuais da ergonomia

A ergonomia trata da melhor adaptação do produto, sistema ou máquina à anatomia humana e à tarefa/atividade a ser realizada. Requisitos importantes do ponto de vista da ergonomia nas texturas tridimensionais são: interação tátil; usabilidade; facilitação de tarefa; limpeza; e conforto (GOMES, 2003). Sabendo da importância desses fatores no desenvolvimento de produtos, buscou-se considerá-los nos três rolos miofasciais.

Interação tátil

A partir da interação tátil com o produto por meio da pele, é possível observar que a compreensão dos elementos gráficos (motivos) a partir do tato (legibilidade tátil) se aplica no primeiro e no terceiro produtos. Segundo Haines (2006), graças aos receptores, ainda que não com todas as informações detalhadas, elementos com dimensões entre 5 e 10 mm podem ser percebidos pelos receptores sensoriais. Assim, é possível que o usuário consiga reconhecer a existência de duas formas diferentes de *motivos* nas texturas.

Usabilidade

Os produtos investigados têm profundidades diferentes, sendo as medidas aproximadas no valor de: 8 mm (rolo MOBOT), 3 mm (rolo Moji) e 10 mm (rolo RumbleRoller).

Nesse sentido, entende-se que o rolo MOBOT, por apresentar motivos gráficos e profundidade intermediária, poderá proporcionar conforto a regiões mais pontuais do corpo, porém, devem ser evitadas grandes áreas devido à pequena dimensão do produto como um todo, conforme avaliação da página Runners (HONDORP; NEITZ, 2022, n. p., tradução nossa), especializada em corrida, direcionada a profissionais e entusiastas: “[...] tem pequeno comprimento que o torna eficaz para liberação direcionada de pontos de disparo em áreas específicas. Mas não substituiria nossos principais rolos domésticos, que são especialmente bons para áreas maiores, como as costas [...]”.

Já o produto RumbleRoller é um dos mais elogiados pelos corredores e atletas de *performance*. Ele atinge pontos que outros não conseguem e traz alívio aos usuários. Na comunidade *Dicks Sporting Goods*, site americano, foram encontrados comentários como o de CURLIEGIRLIE74 (DICK’S SPORTING GOODS, 2015, n. p., tradução nossa): “FINALMENTE algum alívio! Eu tenho os músculos glúteo máximo, glúteo mínimo e piriforme extremamente apertados e nem mesmo tiros no ponto de gatilho foram capazes de soltá-los. Então eu saí e comprei este rolo ontem e finalmente encontrei alívio [...]”.

Quanto à qualidade, o produto Moji é bastante elogiado por sua capacidade de ser aquecido, não havendo notas importantes da eficiência da textura tridimensional em relação à liberação miofascial. No *site* americano da Gomoji (2019, n. p., tradução nossa) existem vários relatos sobre a qualidade térmica, como o de JEFF J: “Isso é incrível. Quase como uma massagem com pedras quentes. Parece muito bom [...]. Fica mais fácil com o uso. Esteja ciente... este rolo é muito firme [...]”.

Limpeza, facilitação da tarefa e conforto

No primeiro produto (segundo a sequência da Figura 10), observou-se que as texturas tridimensionais são bem arredondadas (sem quinadas) e com fileamentos (raios grandes de junção de superfícies) que impedem o acúmulo de sujeiras. O RumbleRoller apresenta superfície inteiriça e com textura tridimensional de maior porte, o que auxilia na manutenção higiênica do produto.

O rolo Moji tem texturas tridimensionais bem rasas, o que facilita a limpeza cotidiana. Moji e RumbleRoller são constituídos de apenas um material; o segundo não traz divisão de peças, ao contrário do rolo MOBOT, que é constituído de dois materiais diferentes, além de bicomponentes. Nesse sentido, pode-se inferir que o RumbleRoller apresente maior facilidade de limpeza em comparação com o MOBOT.

Tomando como referência o jornal *online Padel World Press* (2017), por serem produzidos em EVA, os rolos MOBOT e RumbleRoller absorvem menos vibrações, com sensação de maior dificuldade pela necessidade de se aplicar maior força na atividade. Contudo, apresentam maior durabilidade. Já o material "foam" absorve melhor as vibrações e facilita a tarefa, pois o controle sobre o produto, ao reduzir a força aplicada no movimento, é maior. Contudo, o material tem menor durabilidade quando comparado ao EVA.

Aspectos de experiência com o produto

Segundo Schifferstein e Hekkert (2011), o toque é a base para todo o conhecimento do mundo material. A interação acontece por meio de todo o corpo, não apenas pelas mãos. Além disso, as pessoas precisam do tato para compreender o mundo, pois identificar o toque dos objetos é diferente de conhecê-los por dedução. Nesse percurso, abre-se um caminho para a comunicação e interação tátil com os objetos, passando a existir dois relacionamentos, em que o objeto é tocado pelo usuário e em que o usuário é tocado pelo objeto. Estabelece-se um canal de comunicação e legibilidade com o produto.

Podemos pensar, então, sentimentalmente e subjetivamente essa ideia apresentada pelo autor (SCHIFFERSTEIN; HEKKERT, 2011). Porém, existem também aspectos físicos dessa relação, pois a pele humana permite reconhecimento tátil dos objetos de diversas maneiras, pela sua substância (de que é feito), dureza, plasticidade, temperatura, peso, estrutura, partes móveis ou fixas e, claro, pela sua superfície, onde estão as texturas e unidades constitutivas que se buscou observar.

Analisando o aspecto das texturas tridimensionais aplicadas aos três objetos e as relações de interação com os produtos, pode-se depreender que, no produto 2, a relação existente é a de que o objeto é tocado pelo usuário. Isso porque, conforme comentado, as regiões maiores do corpo, como as costas, têm menos sensibilidade e capacidade de reconhecimento de geometrias. Assim, espessura e tamanho reduzidos da textura não são totalmente identificados pelos usuários (SCHIFFERSTEIN, 2011). Já nos produtos 1 e 3, a relação é de que o usuário é tocado pelo objeto, pois o tamanho das texturas e suas profundidades permitem interpretação pelo usuário e, possivelmente, até o reconhecimento de seus motivos gráficos (unidade mínima

O *design* de superfície no campo da saúde e do bem-estar

constitutiva de textura) pelo tato. A experimentação empírica dessa afirmação comporia um produtivo estudo futuro dentro do tema.

CONCLUSÃO

Este artigo procurou mapear características constitutivas de texturas tridimensionais aplicadas às superfícies de rolos miofasciais, utilizados em reabilitações leves, pela composição gráfica visual e principalmente quanto ao impacto dessas configurações nas qualidades funcionais e interativas com seus usuários.

Conclui-se que, em muitos aspectos, emergiram relações de coerência entre o que é apresentado na teoria e o que é proposto nos produtos. A teoria sobre os elementos fundamentais para construção de um projeto de *design* de superfícies foi identificada, bem como sua ampliação. A aplicação de qualidades tridimensionais significantes às texturas apresentou impactos na funcionalidade e na qualidade do uso do produto, que podem ser observados principalmente pelo tato, não se restringindo ao toque pelas mãos, mas por todo o corpo. O valor do projeto de produto desenvolvido depende de fatores como qualidade estética, funcional e relacional (comunicação e interação) em relação ao seu potencial de uso.

Notou-se que, para o desenvolvimendo de novos produtos, mais especificamente rolos miofasciais, são necessários levantamentos de diversos parâmetros preliminares que vão além dos aspectos intrínsecos para a construção gráfica da textura bidimensional, contemplando aspectos ergonômicos, dimensionais (profundidade dos motivos gráficos e densidade), de interação, de material e de uso, sem mencionar a influência de aspectos semânticos, que não foram aqui abordados. Ademais, percebeu-se que as características das texturas tridimensionais utilizadas interferem diretamente na saúde e no bem-estar do público-alvo identificado, colaborando para reabilitações leves e também para prevenção de incapacidades.

Dado o exposto, este estudo experimental, de caráter ainda exploratório, buscou identificar algumas pistas preliminares, capazes de orientar a prática do *designer* de superfície, a partir do reconhecimento da área de saúde e bem-estar como ponto interdisciplinar de exploração. Observou-se ser possível, efetivamente, alinhar interesses múltiplos, tanto no campo do projeto do produto quanto na orientação de usuários e fabricantes e no mapeamento de alguns parâmetros preliminares a serem observados no desenvolvimendo de novos produtos.

Acredita-se que as informações aqui levantadas e tratadas possam contribuir como referencial para pesquisas futuras e para a atuação do *designer* de superfícies.

REFERÊNCIAS

ANTONIO, M. Como a covid-19 afeta os ossos e os músculos? *Ortodcity*, 4 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.ortocity.com.br/como-a-covid-19-afeta-os-ossos-e-os-musculos/>. Acesso em: 24 fev. 2022.

ARAÚJO, L. Uma ferramenta gratuita de planejamento visual e colaborativo. *O canvas de conteúdo*, 2019. Disponível em: <https://medium.com/o-canvas-de-conte%C3%BAdo/uma-ferramenta-gratuita-de-planejamento-visual-e-colaborativo-cbe47bcc9769>. Acesso em: 8 ago. 2021.

ARAÚJO, M. D. X.; SANTOS, D. M. Fotografia tátil: desenvolvimendo de modelos táteis a partir de

fotografias com a utilização de impressora 3D. **InfoDesign**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 62-76, 2015. <https://doi.org/10.51358/id.v12i1.311>

BAXTER, M. **Projeto de produto**. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

BONONI, J.; DOMICIANO, C. L. C.; MENEZES, M. S. A criança com deficiência visual: a contribuição do vestuário e do Design de Superfície na percepção tátil infantil. **DAPesquisa**, Florianópolis, v. 11, n. 16, p. 212-227, 2016. <https://doi.org/10.5965/1808312911162016212>

CARDOSO, E.; SILVA, T. L. K.; ZARDO, K. O. Design para experiência multissensorial em museus. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 26, n. 50, p. 135-158, set.-dez. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/4268/2665>. Acesso em: 4 abr. 2022.

CAVALCANTI, J. **Computação Gráfica - 13**. 2017. 34 slides. Disponível em: http://www.univasf.edu.br/~jorge.cavalcanti/comput_graf14_Texturas2.pdf. Acesso em: 18 out. 2021.

CENTRO COLABORADOR DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE PARA A FAMÍLIA DE CLASSIFICAÇÕES INTERNACIONAIS (CCOMS). **CIF**: Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

CHEATHAM, S. W.; STULL, K. R. Roller massage: Comparison of three different surface type pattern foam rollers on passive knee range of motion and pain perception. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, v. 23, n. 3, p. 555-560, jul. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.05.002>

CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A multi-dimensional framework of organizational innovation: a systematic review of the literature. **Journal of Management Studies**, v. 47, n. 6, p. 1154-1191, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x>

CRUZ, R. A. R. S.; SANTOS, R. M. C.; SILVA, F. J.; CARVALHO, L. S.; SOUSA, P. A. C.; ARAÚJO, V. T.; MORAIS, N. A.; MENDONÇA, W. V. Efeito imediato do auto liberação miofascial sobre a flexibilidade de jovens atletas. **Arquivos de Ciências do Esporte**, v. 5, n. 2, p. 30-33, 2017.

DEL CURTO, B.; FIORANI, E.; PASSARO, C. **La pelle del design**: Progettare la sensorialità. Milão: Lupetti, 2010.

DICKS SPORTING GOODS. CURLIEGIRLIE74. Finalmente algum alívio. **Site**, 2015. Disponível em: <https://www.dickssportinggoods.com/p/rumbleroller-foam-massage-roller-16rmrumblerollerfoammassageac/16rmrumblerollerfoammassageac>. Acesso em: 19 jan. 2022.

DONDIS, D. A. **A sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

FALCÃO, F. S. **Dimensionamento sensorial tátil de ferramentas**. 2015. 190 f. Tese (Doutorado em Design) – Faculdade de Artes, Arquitetura e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

FREITAS, R. O. T. **Design de superfície**: Ações comunicacionais táteis nos processos de criação. São Paulo: Blucher, 2011.

GIANLORENÇO, A. C. L.; IDE, D.; BRACCIALLI, L. M. P. Influência da textura na preensão de indivíduos com Síndrome de Down. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 229-238, jun. 2010. <https://doi.org/10.1590/S0103-51502010000200007>

GOMES FILHO, J. **Ergonomia do objeto**: Sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras, 2003.

GOMOJI. JEFF J. Isso é incrível. 06 de junho de 2019. **Site**, 2019. Disponível em: <https://gomoji.com/collections/heat-tools/products/mojiheat-roller>. Acesso em: 23 set. 2021.

HAINES, D. E. **Neurociência fundamental**: Para aplicações básicas e clínicas. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS (IBB). Sentindo o mundo através da somestesia: o tato. **Museu Escola IB**, s. d. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/2_qualidade_vida_humana/Museu2_qualidade_corpo_sensorial_somestesia1.htm#:~:t. Acesso em: 5 nov. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Saúde e bem-estar**. 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods3.html>. Acesso em: 12 de set. de 2021

O *design* de superfície no campo da saúde e do bem-estar

ITAÚ CULTURAL. Relevo. **Enciclopédia**. 17 de julho de 2018. Disponível em: <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo117/relevo>. Acesso em: 12 jan. 2020.

KASZUBA, J.; SOBCZYNSKA, K. The importance of colour and texture in the design of residential interiors, with a particular focus on kitchens for the visually impaired people. **Architecture Civil Engineering Environment**, v. 12, n. 2, p. 36-46, 2019. <https://doi.org/10.21307/ACEE-2019-021>

KOZINETS, R. V.; DE VALCK, K.; WOJNICKI, A. C.; WILNER, S. J. S. Networked Narratives: Understanding Word-of-Mouth Marketing in Online Communities. **Journal of Marketing**, v. 74, n. 2, p. 71-89, 2010. <https://doi.org/10.1509/jm.74.2.71>

KUNZLER, L. S. Q. **Estudo das variáveis de rugosidade, dureza e condutividade térmica aplicado à percepção tátil em design de produto**. 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Metais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

LITTELL, J. H.; CORCORAN, J.; PILLAI, V. Systematic reviews and meta-analysis. New York: **Oxford University Press**, 2008. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195326543.001.0001>

LOPES, K. YouTube: saiba tudo sobre a maior plataforma de vídeos do mundo. **Nuvemshop**, 2 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://www.nuvmeshop.com.br/blog/o-que-e-youtube/>. Acesso em: 1 abr. 2022.

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

MARTIN, B.; HANINGTON, Bruce. **Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions**. Gloucester, MA: Rockport, 2012.

NIEL-ASHER, S. **The concise book of trigger points**. California: Lotus Publishing, 2005.

OLIVEIRA, R. R. Cilindro. **PrePara Enem**, s. d. Disponível em <https://www.preparaenem.com/matematica/cilindro.htm>. Acesso em: 12 jan. 2022.

PADEL WORLD PRESS. Quais são as diferenças entre o EVA Rubber e o Foam?. **Padel World Press**, 15 de fevereiro de 2017. Disponível em: <https://padelworldpress.es/pt/cuales-son-las-diferencias-entre-la-goma-eva-y-el-foam/>. Acesso em: 4 abr. 2022.

PROCTOR, R. M. **Principles of pattern design**. New York: Dover Publications, 1990.

HONDORP, G.; NEITZ, K. The Best Foam Rollers for Runners. **Runner's world**, 13 de outubro de 2022. Disponível em: <https://www.runnersworld.com/gear/a21930734/best-foam-rollers/>. Acesso em: 2 abr. 2022.

RÜTHSCHILLING, E. A. **Design de Superfície**. Rio Grande do Sul: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

SANCHES, E. C. P.; BUENO, J.; MACEDO, C. M. S. Imagens táteis tridimensionais: um modelo para a tradução tátil a partir de imagens estáticas bidimensionais. **InfoDesign: Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 234-252, 2017. Disponível em: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/602/336>. Acesso em: 4 abr. 2022.

SCHIFFERSTEIN, H. N. J.; HEKKERT, P. **Product Experience**. Oxford, UK: Elsevier, 2011.

SCHWARTZ, A. R. D. **Design de superfície: por uma visão projetual geométrica e tridimensional**. 2008. 200 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SECRETARIA DE DIREITOS HUMANOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (SDH/PR). SECRETARIA NACIONAL DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA (SNPD). **Cartilha do Censo 2010: Pessoas com Deficiência**. Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.leg.br/wp-content/uploads/2016/11/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2022.

SHAH J. P.; THAKER, N.; HEIMUR J.; AREDO, J. V.; SIKDAR, S.; GERBER, L. Myofascial Trigger Points Then and Now: A Historical and Scientific Perspective. **PM R**, v. 7, n. 7, p. 746-761, jul. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.01.024>

SILVA, L. P. M. Planificação de sólidos geométricos. **Brasil Escola**, s. d. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/planificacao-solidos-geometricos.htm>. Acesso em: 1 jul. 2022.

ESPM-Rio, Diálogo com a Economia Criativa, Rio de Janeiro, v. 8, n. 23, p. 9-35, mai./ago. 2023.

34

Araujo CC; Sousa CSM

SOUZA, L. F. O diário de campo: a importância da reflexão na prática docente. *In*: SEMINÁRIO DE LICENCIATURAS DO CÂMPUS CSEH-UEG: FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM DEBATE, 1., 2014, Anápolis. **Anais [...]**. Anápolis: Câmpus CSEH-UEG, 2014. p. 24-31.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

Sobre os autores

Carolina Corrêa Araujo: mestranda em Design pela Universidade de São Paulo (USP). Graduada em Design de Produtos pela Universidade Estadual de Minas Gerais (UFMG). Designer líder no Centro de Design Integrado (CDI) que compõem o Instituto SENAI de Tecnologia em São Caetano do Sul.

Cyntia Santos Malaguti de Sousa: doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (USP). Professora do curso de Design e do Programa de Pós-Graduação em Design da USP.

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

Contribuições das autoras: Araújo, C. C.: Conceituação, Investigação, Curadoria de Dados, Metodologia e Escrita. Sousa, C. S. M.: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Metodologia, Supervisão, Validação, Escrita – Revisão e Edição.

© 2023 Escola Superior de Propaganda e Marketing — Rio de Janeiro
Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos de licença Creative Commons.



ESPM-Rio, Diálogo com a Economia Criativa, Rio de Janeiro, v. 8, n. 23, p. 9-35, mai./ago. 2023.

35

ANEXOS

A seguir serão apresentados os documentos anexados nesta dissertação e que apoiam as informações aqui discutidas.

Anexo 1 - Ficha FISQP da resina utilizada para impressão das amostras

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

Resina para impressão 3D – Resina 3D Flexível

1. IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA OU MISTURA E DO FORNECEDOR

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Nome do Produto: Resina 3D – Flexível

Utilização: Resina Acrilada para impressão 3D DLP/LCD

Substância Pura/Mistura: Mistura

Fornecedor:

Razão social: 3D Lab Industria LTDA

CNPJ: 20.212.019/0001-09

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

2.1. CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO AS REGULAMENTAÇÕES (EC) NO 1272/2008 [CLP/GHS]

Corrosão/Irritação da Pele	Categoria 2
Dano severo/Irritação dos olhos	Categoria 2A
Sensibilização da Pele	Categoria 1
Toxicidade para órgãos-alvo específicos (Exposição Única)	Categoria 3
Toxicidade aquática crônica	Categoria 3

2.2. CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO AS DIRETIVAS 67/548/EEC

Símbolo Xi, N

Frase de Risco R36/37/38, 43, 51/52/53

2.3. ETIQUETAGEM SEGUNDO AS REGULAMENTAÇÕES (EC) NO 1272/2008 [CLP/GHS]

Pictograma de Perigo	GHS07: Símbolo de exclamação
	GHS09: Meio-Ambiente



Palavra de advertência: Aviso

Declaração de Perigo

H315: Provoca irritação à pele

H317: Pode provocar uma reação alérgica cutânea

H319: Provoca irritação ocular grave

H335: Pode provocar irritação das vias respiratórias

H411: Tóxico para os organismos aquáticos, com efeitos prolongados

Declarações Preventivas

P280: Use luvas de proteção/roupa de proteção/proteção ocular/proteção facial.

P261: Evite inalar névoas e vapores.

P305+P351+P338: EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS: Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, removê-las, se for fácil. Continue enxaguando.

P302+P352: EM CASO DE CONTATO COM A PELE: Lave com água e sabão em abundância.

P332+R313: Em caso de irritação cutânea: consulte um médico.

P337+P313: Caso a irritação ocular persista: consulte um médico.

P391: Recolha o material derramado.

3. COMPOSIÇÃO / INFORMAÇÕES SOBRE INGREDIENTES

Classificação segundo as regulamentações (EC) No 1272/2008

Nome Químico	CAS Number	Porcentagem em massa (%)	Classificação segundo as regulamentações (EC) No 1272/2008
Oligômero(s) Acrilado(s)	Informação confidencial	>40 - <80	Irrit. Olhos 2A (H319); Sens. Pele 1 (H317) Irrit. Pele 2 (H315) STOT SE 3 (H335) Aquático Cron. 2 (H411)
Monômero(s) Acrilado(s)	Informação confidencial	>40 - <80	Irrit. Olhos 2A (H319); Sens. Pele 1 (H317) Irrit. Pele 2 (H315) STOT SE 3 (H335) Aquático Cron. 2 (H411)
Fotoiniciador	Informação confidencial	<5	Sens. Pele 1 (H317) Tox. Repr. 2 (H361) Aquático Agud. 2 (H401) Aquático Cron. 2 (H411)

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Descrição das medidas de primeiros socorros

Notas gerais:	Apresente esta ficha de dados de segurança para o médico durante o atendimento
Inalação:	Em caso de inalação de vapores ou produtos de combustão remova a vítima para local bem arejado. Encaminhe a vítima a um hospital/médico com urgência.
Contato com a pele:	Remova todas as roupas, inclusive os sapatos contaminados. Lave a pele e o cabelo com água corrente (e sabão se disponível). Procure cuidados médicos em caso de irritação.
Contato com os olhos:	Lave com água corrente. Procure cuidados médicos com urgência.
Ingestão:	Dê água imediatamente à vítima. Em um primeiro momento não é necessário atenção médica. Em caso de dúvidas, consulte um médico.

Principais sintomas/efeitos, a curto e médio prazo

Contato com os olhos:	Pode causar irritação aos olhos.
Contato com a pele:	Pode causar irritação à pele; Pode causar sensibilização em contato com a pele.
Inalação:	Irritante ao sistema respiratório.

Consulte atendimento médico e especial tratamento se assim achar necessário

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

Meios de extinção Meios de extinção adequados: Espuma, pó químico e dióxido de carbono(CO₂).

Riscos específicos decorrentes da substância ou mistura: Combustível, ligeiro perigo de fogo quando exposto ao calor ou chamas. Durante a combustão, pode emitir gases tóxicos do monóxido de carbono (CO).

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio: Utilize roupas de proteção completa ao corpo com equipamentos respiratórios. Previna, via qualquer meio disponível, o vazamento para sistemas de esgoto e água. Combata o fogo a uma distância segura, com proteção adequada.

Informações adicionais: Esfrie os contêineres/tanques com água pulverizada. Resíduos de combustão e água contaminada devem ser descartados de acordo com as regulamentações locais vigentes.

6. MEDIDAS PARA DERRAMAMENTOS ACIDENTAIS

Precauções pessoais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência:

Utilize equipamentos pessoais de proteção. Evite contato com a pele, olhos e roupas. Remova todas as fontes de ignição, calor, chamas e faíscas.

Precauções ambientais:

Não permita vazamentos para a rede de esgoto, solo e vias de água.

Métodos e materiais para contenção e limpeza:

Limpe área de acesso comum e aberta para ventos. Absorva com areia, organize e deposite em recipiente adequado para disposição. Descarte o material de acordo com as regulamentações locais vigentes.

7. MANUSEIO E ARMAZENAGEM

Precauções para manuseio seguro:

Manuseie apenas em locais com boa ventilação, possivelmente com exaustão local. Não coma, fume ou beba durante o uso. Tome as devidas precauções contra descargas eletrostáticas.

Condições para armazenagem segura, incluindo incompatibilidades:

Mantenha longe de fontes de ignição. Armazene em locais com boa ventilação. Devido aos perigos de polimerização. Armazene o produto nas embalagens originais em temperaturas abaixo de 38°C. Evite contato com luz, radiações UV e oxidantes fortes. O ar deve estar presente acima do líquido para manter a qualidade do produto.

SEGURANÇA NO ARMAZENAMENTO COM OUTROS PRODUTOS CLASSIFICADOS



+: Podem ser armazenados juntos

o: Podem ser armazenados juntos com específicas precauções

X: Não devem ser armazenados juntos

Utilização final específica

8. CONTROLES DE EXPOSIÇÃO/PROTEÇÃO PESSOAL

Limite de exposição ocupacional:

Não possui substâncias que possuam limites de exposição ocupacional. Perigos especiais decorrentes da substância ou mistura

Controle de exposição

Controle de exposição ocupacional

Proteção respiratória:	Caso a ventilação seja precária é necessário o uso de equipamento respiratório, exemplo máscara com filtro tipo A.
Proteção para as mãos:	Não utilize luvas de borracha (látex). Devem ser utilizadas luvas de borracha nitrilica com espessura > 0,5mm onde ocorra a utilização de uma mistura entre acrilados e solventes. As luvas devem ser substituídas regularmente ou a qualquer mudança aparente em seu aspecto.
Proteção para os olhos:	Óculos de segurança com proteção lateral.
Proteção da pele e do corpo:	Utilize proteção facial, roupas e sapato impermeáveis.



Controle de exposição ambiental

Controle de exposição ambiental: Não permita a contaminação das águas subterrâneas.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Informações básicas referentes às propriedades físicas e químicas

Aparência Líquido	Líquido transparente
Odor	Suave
Cor	Transparente
pH	6.8 ~ 7.2
Ponto de fusão/Ponto de congelamento	< 0 °C
Ponto inicial de ebulição e range de ebulição	> 100 °C
Ponto de fulgor	>100°C
Taxa de evaporação	Não aplicável
Inflamabilidade (sólido, gás)	Não aplicável
Limites superior/inferior de inflamabilidade ou explosão	Não disponível
Pressão de vapor	< 0.01 kPa @ 25 °C
Densidade relativa do vapor	Não disponível
Densidade relativa	1.1 g/cm ³
Solubilidade(s)	Insolúvel em água
Coefficiente de partição: n-octanol/água	Não disponível
Temperatura de auto-ignição	Não disponível
Temperatura de decomposição	Não disponível
Viscosidade	190 ~ 350 cps @ 25°C
Propriedades explosivas	Não disponível
Propriedades oxidantes	Não disponível

Outras informações

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Reatividade

Não existem dados específicos em relação à reatividade para este produto ou para seus ingredientes.

Estabilidade química

Estável sob as condições de armazenamento recomendadas.

Possibilidade de reações perigosas

Inibidores foram adicionados para manter a estabilidade do produto. Mantenha o ar na embalagem de armazenamento para que seja mantida a estabilidade do produto.

Condições a serem evitadas

Exposição direta a luz solar, a outras fontes de calor ou radiação, chamas e faíscas, condições oxidantes, gás inerte.

Materiais que devem ser evitados

Geradores de radicais livres, agentes oxidantes, agentes redutores, ácidos e bases.

Produtos perigosos da decomposição

Nenhum. Decomposição térmica libera dióxido de carbono (CO₂) e monóxido de carbono (CO)

11. INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA

Informação sobre os efeitos toxicológicos

Efeitos agudos

Ingestão: Embora a ingestão não tenha tendência a produzir efeitos nocivos (de acordo com as diretivas de classificação da EC), o material pode ser nocivo para a saúde do indivíduo, especialmente nos casos onde há um dano evidente nos órgãos (por exemplo fígado, rim). As presentes definições de substâncias nocivas ou tóxicas são geralmente baseadas em doses que levam a mortalidade em vez de produzir morbidade (doenças, problemas de saúde). Desconfortos gastrointestinais podem causar náuseas e vômitos. Em um cenário ocupacional a ingestão de quantidades insignificantes não é considerada motivo para preocupações.

Olhos:	Este material pode causar irritação aos olhos e danos em algumas pessoas.
Pele:	Este material pode causar irritação em contato com a pele em algumas pessoas. O contato com a pele não é considerado potencial causador de efeitos prejudiciais à saúde (de acordo com as diretivas de classificação da EC); o material, porém, pode causar danos em contato com regiões feridas, lesionadas ou abrasivas.
Inalação:	Se inalado este material pode causar irritações na garganta e pulmões de algumas pessoas. Embora a inalação não seja considerada potencial causadora de efeitos prejudiciais à saúde (de acordo com as diretivas de classificação da EC), o material pode ser nocivo para a saúde do indivíduo, especialmente nos casos onde há um dano evidente nos órgãos (por exemplo fígado, rim). As presentes definições de substâncias nocivas ou tóxicas são geralmente baseadas em doses que levam a mortalidade em vez de produzir morbidade (doenças, problemas de saúde).

12. INFORMAÇÃO ECOLÓGICA

Toxicidade

Tóxico para organismos aquáticos, pode causar efeitos adversos a longo prazo no ambiente aquático. Não descartar em superfícies aquáticas ou redes de esgoto.

Peixe	Não disponível
Crustáceo	Não disponível
Algas	Não disponível
Persistência e degradabilidade	Não disponível
Potencial de bioacumulação	Não disponível
Mobilidade no solo	Não disponível

Resultados da avaliação PBT e mPmB (muito Persistente, muito Bioacumulativo)

Esta substância não é considerada como persistente, bioacumulativa nem tóxica(PBT). Esta substância não é considerada muito persistente nem muito acumulativa. (mPmB).

Outros efeitos adversos**13. CONSIDERAÇÕES SOBRE DISPOSIÇÃO****Métodos de tratamento de resíduos**

O descarte do material deve ser de acordo com as regulamentações locais vigentes. A incineração controlada é recomendada. As embalagens contaminadas podem ser recicladas após sua completa limpeza. Embalagens as quais não podem ser recicladas devem ser descartadas de acordo com as regulamentações locais vigentes.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTES**Transporte terrestre (ADR/RID)**

UN-No.:	Não listado
Nome apropriado para embarque:	Não aplicável/Não regulamentado
Classe(s):	Não corresponde às classificações padrões das Nações Unidas.
Classe de Risco:	Não aplicável/Não regulamentado
Grupo de Embalagem:	Não aplicável/Não regulamentado
Rótulo(s) de Risco:	Não aplicável/Não regulamentado
Perigos Ambientais:	Nenhum
Disposição(ões) especial(is):	

Transporte fluvial (ADN)

UN-No.:	Não listado
Nome apropriado para embarque:	Não aplicável/Não regulamentado
Classe(s):	Não corresponde às classificações padrões das Nações Unidas.
Classe de Risco:	Não aplicável/Não regulamentado
Grupo de Embalagem:	Não aplicável/Não regulamentado
Perigos Ambientais:	Nenhum
Rótulo(s) de Risco:	Não aplicável/Não regulamentado
Disposição(ões) especial(is):	

Transporte fluvial em navio tanque (ADN)

UN-No.:	Não listado
Nome apropriado para embarque:	Não aplicável/Não regulamentado
Classe(s):	Não corresponde às classificações padrões das Nações Unidas.
Classe de Risco:	Não aplicável/Não regulamentado
Grupo de Embalagem:	Não aplicável/Não regulamentado
Rótulo(s) de Risco e Código(s) de Risco	Não aplicável/Não regulamentado
Disposição(ões) especial(is):	

Transporte marítimo (IMDG)

UN-No.:	Não listado
Nome apropriado para embarque:	Não aplicável/Não regulamentado
Classe(s):	Não corresponde às classificações padrões das Nações Unidas.
Grupo de Embalagem:	Não aplicável/Não regulamentado
Poluente Marinho:	Nenhum
Disposição(ões) especial(is):	

Transporte aéreo (ICAO-TI/IATA-DGR)

UN-No.:	Não listado
Nome apropriado para embarque:	Não aplicável/Não regulamentado
Classe(s):	Não corresponde às classificações padrões das Nações Unidas.
Grupo de Embalagem:	Não aplicável/Não regulamentado
Disposição(ões) especial(is):	

15. INFORMAÇÃO LEGAL**Maiores informações****União Européia****Informações legais nacionais****Outras informações para registro****16. OUTRAS INFORMAÇÕES****Texto completo das H-declarações mencionadas nos parágrafos 2 e 3**

H315: Provoca irritação à pele.

H317: Pode provocar reações alérgicas na pele.

H319: Provoca irritação ocular grave.

H335: Pode provocar irritação das vias respiratórias.

H361: Suspeito de afetar a fertilidade.

H411: Tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.

Texto completo das R-frases mencionadas nos parágrafos 2 e 3

R36/37/38: Irritante para os olhos, vias respiratórias e pele.

R43: Pode causar sensibilização se atingir a pele.

R51/53: Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

Validade do produto: 1 ano, se armazenado na embalagem original e em boas condições

Considerações:

As informações aqui contidas são dadas da mais boa fé e baseadas em nosso conhecimento e experiência do produto, até a data de publicação deste documento. O objetivo desta Ficha de Dados de segurança é descrever o produto em relação às questões de saúde, segurança e o meio ambiente, mesmo assim o usuário mantém a responsabilidade de assegurar que as informações são apropriadas para seu uso específico. Esta ficha não significa nenhum tipo de garantia quanto às propriedades do produto.

Data de Criação da FISPQ: 11-Abr-2020

Esta ficha de dados de segurança está de acordo com as exigências da regulamentação (EC) No. 1907/2006

ANEXO 2 - FICHA FISQP DA RESINA ORIGINAL ANYCUBIC



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017 Page: 1/10

Applicant Name : SHENZHEN ANYCUBIC TECHNOLOGY CO.,LTD

Applicant Address : 2ND FLOOR, G2 BUILDING, NO.2 INDUSTRIAL ZONE, SHENKENG
VILLAGE, HENGGANG STREET, LONGGANG DISTRICT, SHENZHEN ,
GUANGDONG PROVINCE, CHINA

Product Name : 3D PRINTING UV SENSITIVE RESIN

Received Date : October 27, 2017

Compilation Period : October 27, 2017 to November 24, 2017

Regulatory Requirements : As requested by the applicant, the Safety Data Sheet is prepared according to *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) Rev_7*.

Signed for and on behalf of Guangdong NewBest Testing Service Co., Ltd.

Approved by: Jimm.
Manager



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbtscn.com

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbtscn.com

Continua 2



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017 Page: 2/10

SECTION 1. Identification of the substance/preparation and company

1.1 Product Identification	: 3D Printing UV Sensitive Resin
1.2 Model No.	: /
1.3 Recommended Use	: 3D printer
1.4 Manufacturer Name	: SHENZHEN ANYCUBIC TECHNOLOGY CO.,LTD
1.5 Manufacturer Address	: 2ND FLOOR, G2 BUILDING, NO.2 INDUSTRIAL ZONE, SHENKENG VILLAGE, HENGGANG STREET, LONGGANG DISTRICT, SHENZHEN , GUANGDONG PROVINCE, CHINA
1.6 Manufacturer Tel	: 13825610205
1.7 Manufacturer Fax	: /
1.8 Manufacturer Email	: /
1.9 Emergency Phone	: /

SECTION 2. Hazards identifications

2.1 Hazard Class:

According to *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) Rev_6* (part 2~4), classification of risk categories.

H315: Skin Irrit. Category 2

H319: Eye Irrit. Category 2

H335: STOT SE Category 3

H411: Aquatic Chronic Category 2

2.2 Pictograms:



2.3 Signal word:

Warning

2.4 Hazard description:



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinxhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbts.cn

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbts.cn

Continua 3



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017 Page: 3/10

Causes skin irritation.
Causes serious eye irritation.
May cause respiratory irritation.
Toxic to aquatic life with long lasting effects.

2.5 Precautionary description:

P264: Wash thoroughly after handling.
P271: Use only outdoors or in a well-ventilated area.
P273: Avoid release to the environment.
P280: Wear protective gloves/eye protection/face protection.

SECTION 3. Composition / information on ingredients

Ingredient(s) of the product: Mixture

Substance name	Conc. (%)	CAS. No
Polyurethane acrylate	30-60	82116-59-4
Acrylate Monomer	10-40	29590-42-9
Photoinitiator	2-5	-

SECTION 4. First aid measures

General advice: Immediate medical attention is required. Show this safety data sheet (SDS) to the doctor in attendance.

4.1 Following inhalation:

Move victim into fresh air. If breathing is difficult, give oxygen. Do not use mouth to mouth resuscitation if victim ingested or inhaled the substance. If not breathing, give artificial respiration and consult a physician immediately

4.2 Following skin contact:

Take off contaminated clothing and shoes immediately. Wash off with plenty of water for at least 15 minutes and consult a physician if feeling uncomfortable.

4.3 Following eye contact:

In case of contact may cause irritation, immediately flush eyes with plenty of water for at least 15



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbts.cn.com

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbts.cn.com



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017

Page: 4/10

minutes. Call a physician immediately if eyes are hurt.

4.4 Following ingestion:

Do not induce vomiting. Never give anything by mouth to an unconscious person. Call a physician or Poison Control Center immediately.

SECTION 5. Firefighting measures

5.1 Hazardous Characteristics:

May emit poisonous fumes on fire.
Containers may explode when heated.

5.2 Extinguishing Media:

Dry powder, bubbles of carbon dioxide, water mist.

5.3 Firefighting procedures:

As in any fire, wear self-contained breathing apparatus (MSHA/NIOSH approved or equivalent) and full protective gear.

Fight fire from a safe distance, with adequate cover.

Prevent fire extinguishing water from contaminating surface water or the ground water system

5.4 Hazardous combustion products:

Carbonic oxide , poisonous gas.

SECTION 6. Accidental release measures

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures:

Wear appropriate protective measures (SEE SECTION 8).

Ensure adequate ventilation.

Remove all sources of ignition.

6.2 Environmental precautions:

Do not empty into drains. If the product contaminates lakes, rivers or sewages, inform appropriate authorities in accordance with local regulations.

Prevent further leakage or spillage if safe to do so.

Discharge into the environment must be avoided.



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbts.cn

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbts.cn



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017 Page: 5/10

6.3 Cleaning method:

Remove by liquid absorbing material (e.g. kieselguhr) . Adhered or collected material should be promptly disposed of. Disposal of discarded waste/pollutants refers to SECTION 13.

SECTION 7. Safe handling and storage

7.1 Handling Notes:

Wear protective gloves/eye protection/face protection.

7.2 Storage Notes:

Keep indoor ventilation or local exhaust device.
Keep cool and dry. Prevent electrostatic.
Stored in airtight and compatible containers.
Do not store with incompatible material (see section 10.2)

SECTION 8. Exposure controls / personal protection

8.1 Occupational Exposure Limit:

No information found.

8.2 Engineering Control:

Provide adequate ventilation. Where reasonably practicable, this should be achieved by the use of local exhaust ventilation and good general extraction. If these are not sufficient to maintain concentrations of particulates and solvent vapour below the OEL, suitable respiratory protection must be worn.

Ensure that eyewash stations and safety showers are proximal to the work-station location.

8.3 Personal Protection:

General requirement:	
Respiratory:	<p>Wearing protective masks.</p> <p>If exposure limits are exceeded or if irritation or other symptoms are experienced, use a full-face respirator with multi-purpose combination (US) or type AXBEK (EN 14387) respirator cartridges.</p>



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbts.cn.com

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbts.cn.com



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017 Page: 6/10

Eyes:	Wear protective goggle (Conform to EC EN 166 or US-NIOSH).
Hands:	Wear protective gloves (such as butyl rubber), passing the tests according to EN 374(EU),US F739 or AS/NZS 2161.1 standard.

8.4 Sanitary Measure:

Forbid smoking, eating and drinking in working places. Washing hands after handling products.

SECTION 9. Physical and chemical properties

Appearance and Color	Transparent clear liquid
Odour	Odorlessness
PH value	No Data
Flammability	Noncombustible
Density(g/cm ³)	0.8-0.9
Relative steam density (air = 1)	Not Applicable
Vapor pressure(MPa)	No Data
Octanol/water partition coefficient	No Data
Viscosity	1.54
Flash point(°C,Closed cup)	90
Boiling point(°C)	238
Melting point (°C)	No Data
Evaporation rate (kg/s)	No Data
UEL %(V/V)	No Data
LEL %(V/V)	No Data
Auto-ignition temperature(°C)	252



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbts.cn

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbts.cn



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017

Page: 7/10

Decomposition temperature(°C)	No Data
Solubility	Insoluble in water, soluble in alcohol

SECTION 10. Stability and reactivity

10.1 Stability:

Stable under recommended storage and handling conditions (See section 7).

10.2 Material for avoiding:

Strong oxide, acid and alkali.

10.3 Contact conditions for avoiding:

Sunlight, high temperature and static electricity.

10.4 Hazardous decomposition products:

Under normal conditions of storage and use, hazardous decomposition products should not be produced.

SECTION 11. Toxicological information

11.1 Acute toxicity:

Substance	Isooctyl acrylate
Type of test	LD50 - Lethal dose, 50 percent kill
Route of exposure	Oral
Species observed	Rodent - rat
Dose/duration	2650 mg/kg

11.2 Skin corrosion/irritation:

Substance	Isooctyl acrylate
Type of test	Open irritation test



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinxhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbts.cn.com

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbts.cn.com



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017

Page: 8/10

Route of exposure	Administration onto the skin
Species observed	Rodent - rabbit
Dose/duration	500 mg/24H
Reaction severity	Mildly

11.3 Serious eye damage/irritation:

Substance	Isooctyl acrylate
Type of test	Standard Draize test
Route of exposure	Administration into the eye
Species observed	Rodent - rabbit
Dose/duration	500 mg/24H
Reaction severity	Mildly

11.4 Respiratory or skin sensitisation:

Based on available data, the classification criteria are not met.

11.5 Germ cell mutagenicity:

Based on available data, the classification criteria are not met.

11.6 Carcinogenicity:

Based on available data, the classification criteria are not met.

11.7 Reproductive toxicity:

Based on available data, the classification criteria are not met.

11.8 STOT-single exposure:

Based on available data, the classification criteria are not met.

11.9 STOT-repeated exposure:

Based on available data, the classification criteria are not met.

11.10 Aspiration hazard.:



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbts.cn.com

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbts.cn.com



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017

Page: 9/10

Based on available data, the classification criteria are not met.

SECTION 12. Ecological information

12.1 Toxicity:

This product does not contain special materials. According to the environmental protection laws, this product can't be poured into sewers or drainage ditches, can't be discarded in those places which would affect soil and underground water.

12.2 Persistence and degradability:

No data available.

12.3 Bioaccumulative potential:

No data available.

12.4 Mobility in soil

No data available.

12.5 Other Dangers:

No data available.

SECTION 13. Disposal considerations

13.1 Handling method for waste:

Send to the specific landfill or processing places which stipulated by environment protection administration.

13.2 Handling method for uncleaned packaging

Containers may still present chemical hazard when empty. Keep away from hot and ignition source of fire. Return to supplier for recycling if possible.

SECTION 14. Transport information

This is not classified as a hazardous/dangerous material under IATA, IDMG, DOT regulations.

Packaging Label	None
UN NO	None
Technical name	None



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbts.cn.com

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbts.cn.com



SAFETY DATA SHEET FOR CHEMICAL PRODUCTS (SDS)

Report No. NB20171027100E(R1) Date: November 24, 2017

Page:

Transport hazard class	None
Subsidiary hazard class	None
Packing group	None
Marine pollutant	Yes

Attention Notes: None

SECTION 15. Regulatory information

Hazardous chemicals catalog
 Dangerous Goods Number Of United Nations
 Classification and code of dangerous goods
 Occupational Safety and Health Act (OSHA)
 The principle of classification of transport packaging groups of dangerous goods
 In accordance with all local laws.

SECTION 16. Other information

The above information is based on the data of which we are aware and is believed to be correct as of the date hereof. Since this information may be applied under conditions beyond our control and with which may be unfamiliar and since data made available subsequent to the date hereof may suggest modifications of the information, we do not assume any responsibility for the result of its use, this information is furnished upon condition that the person receiving it shall make his own determination of the suitability of the material for his particular purpose.

***** END *****



This report cannot be reproduced partly, without prior written permission of Laboratory. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content of this document is unlawful. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample (s) tested.

No.1, 8/F, Shengfeng Road, Venture Industrial Park, Xinhe Community, Wanjiang District, Dongguan City, China

Tel: 400-877-6107

Website: www.nbts.cn.com

Fax: 0769-22777508

E-mail: newbest@nbts.cn.com

Área de concentração: Design

Linha de pesquisa: Design, Processos e Linguagens

Orientadora: Profa. Dra. Cyntia Santos Malaguti de Sousa

No universo das texturas aplicadas a produtos, as tridimensionais se destacam por sua notória interação com os usuários, que as percebem pela visão e pelo tato. Seu desenvolvimento compõe o campo de atuação do design de produtos. Ao projetar texturas tridimensionais, o designer procura atender a requisitos que contemplam não apenas as funções práticas, mas também estéticas e simbólicas do objeto. Assim, esta pesquisa busca contribuir com diretrizes de projeto voltadas ao design de superfície por meio do desenvolvimento de uma sistematização de modalidades de textura-aplicadas a produtos utilizados com preensão tátil manual – idealizadas em relação aos parâmetros: características constitutivas de textura, classe de polímeros e categoria de produtos, explorando ainda eventuais correlações funcionais, morfológicas, semânticas e sensoriais cognitivas. Para tanto, este estudo apoiou-se nas teorias de práticas do design de superfície, projeto de produto em design, ergonomia e percepção sensorial. Esta pesquisa qualitativa e exploratória de reconhecimento, envolve a pesquisa bibliográfica; a pesquisa netnográfica – para seleção dos produtos e identificação das categorias a serem analisadas, além da observação de uso e perfil do público; o mapeamento e interpretação das texturas tridimensionais selecionadas; a identificação de material no qual as texturas estão inseridas e, a condução de entrevistas semiestruturadas com dezesseis participantes para compreensão dos aspectos subjetivos ligados à percepção tátil e visual das texturas tridimensionais. Como resultado, um conjunto de dez objetos pertencentes a duas categorias de produtos de uso cotidiano, nos quais a interação com texturas tridimensionais se dá por meio da preensão palmar – artefatos de trabalho (escovas de alisamento de cabelos) e artefatos esportivos (manoplas de bicicletas) – foi analisado em maior detalhe. Foram identificados treze modelos diferentes de texturas tridimensionais e notáveis informações sobre como suas dimensões, formas, alturas, arranjos e densidades interferem nas qualidades funcionais do objeto e na percepção dos indivíduos. Como contribuição teórica e prática da pesquisa, apresentou-se um conjunto de recomendações iniciais, diretrizes de projeto, a serem utilizadas como material consultivo para designers/projetistas junto ao catálogo de texturas tridimensionais que detalha os elementos constitutivos da textura para direcionar aqueles que buscam desenvolver novos produtos com texturas tridimensionais aplicadas. Ao fim, constatou-se a abrangência do campo ao verificar a enorme gama de categorias de produtos – com outros tipos de interação sensorial além do tátil manual – que podem ser exploradas, dando destaque para o campo da saúde e do bem-estar para estudos futuros.