

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

VICTORIA FERNANDEZ BASTOS

MODA E TECNOLOGIA EM DIREÇÃO AOS FUTUROS

FIM DA LINHA





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

VICTORIA FERNANDEZ BASTOS

Moda e Tecnologia em direção aos Futuros

FIM DA LINHA

Fashion and Technology Heading Towards Futures

END OF THE LINE

RECIFE
2024

VICTORIA FERNANDEZ BASTOS

Moda e Tecnologia em direção aos Futuros

FIM DA LINHA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Design. Área de concentração: Planejamento e Contextualização de Artefatos.

Orientador: Prof. PhD Leonardo A. G. Castillo

RECIFE
2024

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Bastos, Victoria Fernandez.

Moda e tecnologia em direção aos futuros: fim da linha /
Victoria Fernandez Bastos. - Recife, 2024.
499 f.: il.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro
de Artes e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Design,
2024.

Orientação: Leonardo Augusto Gomez Castillo.

Inclui referências.

1. Tecnologias vestíveis (Wearables); 2. Moda digital; 3.
Estudos de futuro; 4. Design especulativo. I. Castillo, Leonardo
Augusto Gomez. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Ata da defesa/apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Design - CAC da Universidade Federal de Pernambuco, no dia 10 de maio de 2024.

ATA Nº 103

Aos dez dias do mês de maio de dois mil e vinte e quatro, às quatorze horas, em sessão pública realizada de forma remota, teve início a defesa/apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada "Moda e Tecnologia em direção aos Futuros: FIM DA LINHA" da doutoranda Victoria Fernandez Bastos, na área de concentração Planejamento e Contextualização de Artefatos, sob a orientação do professor Leonardo Augusto Gomez Castillo. A Comissão Examinadora foi aprovada pelo colegiado do programa de pós-graduação em vinte e dois de abril de dois mil e vinte e quatro, sendo composta pelos examinadores: Ney de Brito Dantas, da Universidade Federal de Pernambuco; André Menezes Marques das Neves, da Universidade Federal de Pernambuco; Paula Cristina Visoná, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos; Sergio Baltar Fandino, do Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil - SENAI CETIQT; Filipe Carlos de Albuquerque Calegario, da Universidade Federal de Pernambuco. Após cumpridas as formalidades conduzidas pelo presidente da comissão, professor Ney de Brito Dantas, a candidata ao grau de Doutora foi convidada a discorrer sobre o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso. Concluída a explanação, a candidata foi arguida pela Comissão Examinadora que, em seguida, reuniu-se para deliberar e conceder, à mesma, a menção APROVADA. Para a obtenção do grau de Doutora em Design, a concluinte deverá ter atendido todas às demais exigências estabelecidas no Regimento Interno e Normativas Internas do Programa, nas Resoluções e Portarias dos Órgãos Deliberativos Superiores, assim como no Estatuto e no Regimento Geral da Universidade, observando os prazos e procedimentos vigentes nas normas.

Dr. SERGIO BALTAR FANDINO, SENAI/CETIQT

Examinador Externo à Instituição

Dra. PAULA CRISTINA VISONÁ, Unisinos

Examinadora Externa à Instituição

Dr. FILIPE CARLOS DE ALBUQUERQUE CALEGARIO, UFPE

Examinador Externo ao Programa

Dr. ANDRE MENEZES MARQUES DAS NEVES, UFPE

Examinador Interno



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Ata da defesa/apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Design - CAC da Universidade Federal de Pernambuco, no dia 10 de maio de 2024.

Dr. NEY DE BRITO DANTAS, UFPE

Presidente

VICTORIA FERNANDEZ BASTOS

Doutorando(a)

Dedico esta jornada de conquistas e aprendizados ao meu maior tesouro, minha filha, Lina. Ao meu amado marido, Pablo, companheiro fiel nesta caminhada. À minha mãe, Suely, ao meu pai, Sérgio, e às minhas irmãs, Leandra e Catarina, meus pilares de apoio e constante inspiração.

AGRADECIMENTOS

Esta não foi uma trajetória fácil. No meu caminho, cruzaram-se várias pessoas que foram fundamentais para este trabalho, assim como outras que estiveram comigo do início ao fim. Preciso agradecer a Deus e a Santa Rita de Cássia, que estiveram presentes nos momentos de maior angústia.

Agradeço ao meu orientador, Leonardo Castillo, por quem nem tenho palavras para expressar minha gratidão, pela paciência, confiança e provocações, desde que aceitou meu projeto de mestrado, lá em 2012.

Agradeço a todos os meus amigos que colaboraram nesta tese, seja com seu conhecimento ou me apoiando. Em especial, a Mabel Guimarães e Gabriella Maroja, que foram minhas parceiras nos experimentos. Aos meus colegas de turma, em especial Larissa, Rodrigo e Rattes, companheiros de muitas idas e vindas, e amigos que conquistei na minha jornada profissional, que contribuíram para que eu chegasse até aqui. Ao meu cunhado Pedro Alexandria pelo apoio “técnico” quando a tecnologia me falhou e Larissa Fidalgo, um pequeno grande anjo que apareceu no meu caminho e realizou a revisão deste documento.

Agradeço imensamente aos professores deste programa e a todos os que me guiaram ao longo da minha formação acadêmica e pessoal. Por fim, mas não menos importante, agradeço especialmente a esta banca: Professora Paula Visoná, Professor Sérgio Baltar, Professor Filipe Calegário, Professor Ney Dantas e Professor André Neves, que, além de serem referências para mim, são pessoas que admiro profundamente pelos seus conhecimentos.

Importante citar que o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

*Em tempos de pandemia e isolamento,
a vida se transformou em um experimento.
A rotina mudou, o mundo parou,
e a tese de doutorado ficou em suspenso.
Mudança de casa, nova realidade,
o desafio de continuar a pesquisa,
enquanto se ajusta à maternidade,
e se equilibra entre o estudo e a criação.
As incertezas pairam no ar,
a ansiedade toma conta do coração,
mas a força interior é capaz de superar,
e transformar a adversidade em inspiração.
A pandemia pode ter mudado os planos,
mas não pode deter a vontade de crescer,
de aprender e evoluir em todos os anos,
e de superar qualquer obstáculo que aparecer.
Que a tese de doutorado seja um marco,
não apenas da ciência, mas da superação,
que inspire outras mulheres nesse embate árduo,
e mostre que a mudança pode ser uma oportunidade de evolução.*

Autor: poema criado pelo ChatGPT (<https://chat.openai.com/chat>)
e adaptado pela autora desta tese, com o prompt "escreva uma
poesia com: tese de doutorado, pandemia, isolamento social,
mudança de casa, maternidade", 2023

RESUMO

A presente tese propõe uma investigação sobre a evolução e o impacto das tecnologias no campo da moda e destaca sua relevância em um contexto impulsionado pelo progresso tecnológico e marcado por mudanças contínuas. A incorporação de tecnologias nos tecidos e acessórios que resultam em tecnologias vestíveis ou *wearables* cada vez mais sofisticados, ampliam as possibilidades de interação entre os usuários, os objetos e o ambiente ao seu redor. Esse contexto traz à tona a necessidade de respostas ágeis e inovadoras para os desafios contemporâneos enfrentados pelos profissionais, especialmente no âmbito da moda, uma indústria intrinsecamente inserida em um cenário dinâmico e influenciada por diversas tendências. A pesquisa propõe explorar as diferentes formas pelas quais os *wearables* estão sendo utilizados na moda, bem como o seu potencial para influenciar as práticas de design, produção e consumo. A partir da pesquisa, foi elaborada uma linha do tempo que retrata a evolução desses dispositivos, desde suas fases iniciais de experimentação até as tecnologias mais recentes, valendo-se de métodos como levantamento bibliográfico, pesquisa exploratória qualitativa e análise de filmes de ficção científica como ferramentas de investigação. Destaca-se ainda a aplicação de metodologias de Estudos de Futuros, mais especificamente o Design Especulativo e o *Design Fiction*, por meio de workshops, com o propósito de instigar reflexões sobre a aplicação dessas abordagens para o desenvolvimento de projetos em design de moda, visando à concepção de tecnologias vestíveis para atender contextos de futuros diversos. Entretanto, a interrupção dessas atividades presenciais, em decorrência da pandemia de COVID-19, evidenciou os desafios enfrentados durante a condução da pesquisa, ao mesmo tempo que ressaltou a importância de adaptar-se a um contexto em constante mutação. A pandemia exemplificou um evento inesperado que provocou mudanças profundas na indústria da moda, destacando a

necessidade da transformação digital para a adaptação e competitividade do setor. A emergência da interação entre a moda e as novas abordagens tecnológicas, como Blockchain, NFTs, Metaverso e Moda Digital é enfatizada como um catalisador de inovação na indústria, abrindo novos horizontes e estimulando reflexões sobre o futuro do design e da moda. O escopo da investigação vai além da simples compreensão das mudanças atuais, procurando identificar oportunidades, novas direções e perspectivas para a moda contemporânea. Nesse contexto, a pesquisa levanta questionamentos sobre o impacto dos *wearables* e da moda digital para designers e empresas, bem como sobre as práticas de projeto em design de moda. São ainda abordadas as habilidades e competências profissionais necessárias nesse novo cenário, assim como o futuro dos cursos de moda e da indústria como um todo. Em síntese, a tese propõe uma análise abrangente e reflexiva sobre o impacto das tecnologias no campo da moda, enfatizando a importância de adaptar-se a um ambiente em constante evolução e explorar possibilidades futuras por meio do design, da especulação e da tecnologia.

Palavras-chave: Tecnologias vestíveis (Wearables); Moda Digital, Estudos de Futuro; Design Especulativo.

ABSTRACT

This doctoral dissertation proposes an investigation into the evolution and impact of technologies in the field of fashion and highlights their relevance in a context driven by technological progress and marked by continuous change. The incorporation of technologies into fabrics and accessories, resulting in increasingly sophisticated wearable technologies, expands the possibilities for interaction between users, objects and the environment around them. This context brings to the fore the need for agile and innovative responses to the contemporary challenges faced by professionals, especially in the field of fashion, an industry intrinsically inserted in a dynamic scenario and influenced by various trends. The research aims to explore the different ways in which wearables are being used in fashion, as well as their potential to influence design, production and consumption practices. Based on the research, a timeline was drawn up that portrays the evolution of these devices, from their initial stages of experimentation to the latest technologies, using methods such as a bibliographical survey, qualitative exploratory research and analysis of science fiction films as research tools. Also noteworthy was the application of Future Studies methodologies, more specifically Speculative Design and Design Fiction, through workshops, with the aim of instigating reflections on the application of these approaches to the development of fashion design projects, with a view to designing wearable technologies to meet diverse future contexts. However, the interruption of these face-to-face activities due to the COVID-19 pandemic highlighted the challenges faced while conducting the research, while also emphasizing the importance of adapting to a constantly changing context. The pandemic exemplified an unexpected event that caused profound changes in the fashion industry, highlighting the need for digital transformation in order for the sector to adapt and compete. The emergence of interaction between fashion and new technological approaches such as Blockchain, NFTs,

Metaverse and Digital Fashion is emphasized as a catalyst for innovation in the industry, opening up new horizons and stimulating reflections on the future of design and fashion. The scope of the investigation goes beyond simply understanding current changes, seeking to identify opportunities, new directions and perspectives for contemporary fashion. In this regard, the research raises questions about the impact of wearables and digital fashion for designers and companies, as well as about design practices in fashion design. It also addresses the professional skills and competencies needed in this new scenario, as well as the future of fashion courses and the industry as a whole. In summary, the dissertation proposes a comprehensive and reflective analysis of the impact of technologies on the field of fashion, emphasizing the importance of adapting to a constantly evolving environment and exploring future possibilities through design, speculation and technology.

Keywords: Wearables, Phigital Fashion, Future Studies, Speculative Design.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação dos objetivos com os procedimentos metodológicos.....	29
Tabela 2 – Resultado da pesquisa em bases Brasileiras	47
Tabela 3 -Análise dos Wearables aplicados à Moda	100
Tabela 4 - Análise dos Filmes	110
Tabela 5 - Cinco Etapas de Johnson para Prototipagem de Ficção Científica	167
Tabela 6 - Lista A/B	177
Tabela 7 - As 5 Tipologias para o Design Fiction.....	187
Tabela 8 – Correlação entre objetivos específicos e achados.....	353

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Gráfico do Near Future Laboratory	6
Figura 2- As 35 instituições de ensino de moda analisadas	19
Figura 3- Números relacionados aos cursos <i>e/ou disciplinas</i>	20
Figura 4- Telesphere Mask de Morton Heilig.....	53
Figura 5 - Sensorama.....	54
Figura 6 - The Sword of Damocles	55
Figura 7 - Roulette-computer	56
Figura 8- Roulette-computer.....	57
Figura 9 - Colete para cegos de Carter C. Collins	58
Figura 10- Hewlett-Packard-HP 01	58
Figura 11- Walkman Sony	59
Figura 12- Evolução do WearComp	60
Figura 13- Private Eye	60
Figura 14- Active Badge	61
Figura 15- VuMan	62
Figura 16- Thad Starner vestindo Tin Lizzy.....	63
Figura 17- KARMA.....	64
Figura 18- Computador de pulso	65
Figura 19- Fashion Show	66
Figura 20- Jaquela ICD.....	67
Figura 21- Nike + iPod Sport Kit	68
Figura 22- Fossil Wrist PDA	69
Figura 23- Jawbone UP	70
Figura 24- Google Glass.....	70
Figura 25- Infográfico da Linha do Tempo dos Wearables.....	72
Figura 26- Scallop Touchscreen Smartwatch.....	73
Figura 27- Óculos VR - RAY-BAN META WAYFARER	74
Figura 28- Óculos VR - RAY-BAN META WAYFARER	74
Figura 29- Meta Quest 3.....	75
Figura 30- Apple Vision Pro	77
Figura 31- Vestidos criados por Hussein Chalayan	80
Figura 32- Criação de Hussein Chalayan com a Intel	81
Figura 33- Sound Shirt	82
Figura 34- Vestido Paparazzi Lover	84
Figura 35- Smoke Dress.....	85
Figura 36- Criações de Anouk Wipprecht.....	86
Figura 37- Bubble Dress para Lady Gaga	87
Figura 38- Criações do Studio XO	88
Figura 39- Jaqueta Solar	89
Figura 40- Vestido Zendaya MET Gala 2019	90
Figura 41- Vestido INTIMACY	91
Figura 42- Peças apresentadas na exposição "Manus x Machina" - Tailleur and Flou	92

Figura 43- Levi's Trucker Jacket, ...	93
Figura 44- O uso de LED em Wearables	94
Figura 45- Criações de Clara Daguin	95
Figura 46- ORACLE, parceria de Clara Daguin e Google	96
Figura 47- Coleção de Cosmic Dance de Clara Daguin	96
Figura 48- Projeto Fashion On Brainwaves de Jasna Rokegem	97
Figura 49- Projeto (RE)Connect	98
Figura 50- Exposição de Kunihiro Morinaga	98
Figura 51 - Vestido Project Primrose.....	99
Figura 52- Air Mag da Nike.....	109
Figura 53- Filmes de Ficção Científica Analisados	109
Figura 54- Cenários propostos nos filmes, material apresentado no Rec N Play	112
Figura 55- Material apresentado no Rec N Play	113
Figura 56- Órteses, Próteses e Tecnologias assistivas	114
Figura 57- Segundo grupo	117
Figura 58- Ishiguro e seu androide Geminoid	120
Figura 59- Androide Sophia e seu criador David Hanson	121
Figura 60- Terceiro grupo	121
Figura 61- Gráfico Beecham Research Wearable Technology	131
Figura 62- Exemplo de tecnologias vestíveis Militar e Espaço.	133
Figura 63- Exemplo de tecnologias vestíveis Saúde	133
Figura 64- Exemplo de tecnologias vestíveis Esportes.....	134
Figura 65- Gráfico das categorias de sensores vestíveis.....	135
Figura 66 - Exemplo de tecnologias vestíveis Fashion	135
Figura 67- Paradigma Básico de Dator.....	149
Figura 68 - Versão do Cone dos Futuros de Dunne e Raby	152
Figura 69 - Cone dos Futuros	153
Figura 70 - Gráfico The Three Tomorrows of Postnormal Times.....	155
Figura 71 - Estrutura Genérica do Processo de Prospectiva.....	158
Figura 72- Tabela dos métodos aplicados nos estudos de caso	160
Figura 73- Quadro das categorias qualitativa, quantitativa ou semiquantitativa.....	161
Figura 74- Matriz de dupla incerteza 2x2 Fashion Futures 2030	164
Figura 75- Relação entre as propostas de Doctorow e Schroeder com Sete Pontos de Budry.	171
Figura 76 - Biosfera de Montreal de Buckminster Fuller.....	175
Figura 77- Projetos de Archizoom e AntFarm, respectivamente.	176
Figura 78 - Exemplo de <i>prompt</i> completo	192
Figura 79 - Imagem de compartilhamento pela #futurething	193
Figura 80- Exemplo de um <i>prompt</i> e imagens das cartas 70/20/10	194
Figura 81- Slide de apresentação da oficina	195
Figura 82 - Tabuleiro Digital Jogo Futuro Possíveis	196
Figura 83 - Cartas escolhidas individualmente	197
Figura 84 - Painel colaborativo a partir das discussões	197
Figura 85 - Esquema das peças do Nana Kit	200
Figura 86 - Tabuleiro Nana em couro	201

Figura 87 - MTKS-3 de Marti Guixé	203
Figura 88 - Restaurante Lapin Kulta Solar Kitchen.....	205
Figura 89 - Catálogo TBD	206
Figura 90 - Catálogo IKEA.....	207
Figura 91 - Protofarm 2050: The Guide to Free Farming	208
Figura 92 - Still Not Quite Marketplace	209
Figura 93 - Tricking Biometrics	210
Figura 94 - Microbial Home (2011).....	211
Figura 95 - Victimless Leather	212
Figura 96 - Vapour Meat	213
Figura 97 - Livro Griffin & Sabin e Burning Man.....	215
Figura 98 - Instalação artística Mitigation Of Shock	218
Figura 99 - Explicação conteúdo teórico	221
Figura 100 - Exemplo do circuito básico	221
Figura 101 - Atividade Prática	222
Figura 102 - Atividade Prática Construção do Broche.....	223
Figura 103 - Resultado da Oficina	223
Figura 104 - Participantes costurando circuito	224
Figura 105 - Máscara cortada a laser.....	225
Figura 106 - Materiais para customização	225
Figura 107 - Máscaras de duas participantes	226
Figura 108 - Componentes de Softeletrônica	227
Figura 109 - Criação do circuito em tecido.....	227
Figura 110 - Cards Plataforma e Setor.....	232
Figura 111 - Cards Função e Atributos	233
Figura 112 - Exemplo de diagrama inicial	234
Figura 113 - Exemplos de diagramas em Workshop.....	234
Figura 114 - Megatendências propostas pelo CIFS.....	237
Figura 115 - Narrativa de Meta Cenários.....	241
Figura 116 - Participantes no workshop	242
Figura 117 - Participantes durante a prototipagem.....	244
Figura 118 - Protótipos apresentados pelas equipes.	245
Figura 119 - Cone dos Futuros	250
Figura 120 - Painel das Práticas #1 e #2	251
Figura 121 - Exercício de mindset futurista.....	254
Figura 122 - Planilhas "O mundo, a moda e a tecnologia em 2030", "Persona 2030" e "Desafios, Riscos e Oportunidades".	257
Figura 123 - Persona Marcelina.....	259
Figura 124 - Proposição da Equipe A.....	260
Figura 125 - Persona Marina	261
Figura 126 - Persona Andrei	261
Figura 127 - Gráfico de distribuição da participação por workshop e/ou oficina. ..	264
Figura 128 - Panorama da Moda Mundial Lab de Tendências.....	271
Figura 129 - Gráfico de inovação ampliada ao longo de toda a cadeia de valor da moda.....	272

Figura 130- Ralph & Russo, coleção Out./Inv. 20-21	275
Figura 131- Desfile Virtual Hanifa.....	276
Figura 132 - Gráfico de Apresentações de Moda em meios Digitais	277
Figura 133- Tecnologias Emergentes.....	278
Figura 134- Matéria na Revista Digital Marie Clair	281
Figura 135- Modelos Digitais	282
Figura 136- Aplicativo de Realidade Aumentada da Gucci.....	283
Figura 137- Coleção Canvas SS 2022 - Sunnei	288
Figura 138- The Fabricant collections	290
Figura 139- Mapeamento WGSN de estilistas digitais	291
Figura 140- Vestidos da Tribute Brand da OG Line	291
Figura 141 - Exemplo de peça do projeto ODDs.....	292
Figura 142- Recorte de gráfico do site da Scotoma lab	293
Figura 143- Imagem da Exposição no Metaverso do BRIFW.	295
Figura 144- E-commerce da marca Lilli Kessler.....	296
Figura 145- Editorial para Nylonmag, com as modelos virtuais Shudu e Dagny vestindo roupas e acessórios da marca Pacco Rabanne.....	297
Figura 146- Editorial Kami com tema Barbie	298
Figura 147 - Esquema de classificação de personagens ficticiais de marca	301
Figura 148- Evolução da mascote das Casas Bahia	304
Figura 149- Lu do Magazine Luiza em atuação nas redes sociais	305
Figura 150- Rennata modelo virtual das Lojas Renner.....	307
Figura 151 - Campanhas do perfume da Prada com a Atriz Léa Seydoux e a modelo virtual Candy.	307
Figura 152- Lil Miquela com a Pablo Vittar, Mille Bobby Brown e Maisa	309
Figura 153- Shudu em campanhas para as marcas Chanel, Tiffany e Lexus.....	311
Figura 154 - Gráfico de Comparação de Engajamento	313
Figura 155 - Gêmeo Digital da modelo Jasmine Sanders	316
Figura 156 - Modelos virtuais da divisão Metaverse da agência Photogenics.....	317
Figura 157 - Exemplos de Gêmeos Digitais	317
Figura 158 - Busca termo Metaverse em Google Trends	319
Figura 159 - Espaço Metaverso Fashion Week na plataforma Decentraland	322
Figura 160 - Algumas das marcas atendidas pela empresa Obsess	323
Figura 161 - Painel do evento BRIFW no Nowhere	325
Figura 162 - Tabela comparativa das quatro fases da Web	327
Figura 163 - NFT Nyan Cat.....	335
Figura 164 - Jogo CryptoKitties.....	335
Figura 165- Iridescence.....	337
Figura 166 - Bored Ape Yacht Club	338
Figura 167 - Portal do projeto 10KTF Gucci Grail.....	339
Figura 168 - RTFKT Studios e Nike	339
Figura 169 - Spriz NFT.....	340
Figura 170 - Áreas e Profissões em Destaque.....	350

SUMÁRIO

CONVITE À VIAGEM	18
PARTE I BILHETE DE EMBARQUE	1
CAPÍTULO 01 PARA ONDE VAMOS?	1
1.1 MOTIVAÇÃO	8
1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA	10
1.3 PROBLEMÁTICA	16
1.4 PERGUNTAS NORTEADORAS	23
1.5 OBJETO DE ESTUDO	24
1.6 OBJETIVOS	24
1.6.1 Objetivo Geral	24
1.6.2 Objetivos Específicos	24
1.7 ROTEIRO DE VIAGEM	24
1.7.1 Itinerário	30
1.7.2 Parte II O que levamos na bagagem?	31
1.7.3 Parte III A escala para os futuros	33
1.7.4 Parte IV A expedição	34
1.7.5 Parte V Mudança de rota: os futuros se anteciparam	38
1.7.6 Parte VI Registros da viagem	39
1.8 MODA, TECNOLOGIA E FUTUROS	39
PARTE II O QUE LEVAMOS NA BAGAGEM?	51
CAPÍTULO 02 MODA E TECNOLOGIA	51
2.1 TIME LINE DA TRAJETORIA DOS WEARABLES	52
2.2 DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÃO DOS WEARABLES	106
2.2.3 Classificação e Tipos de Wearables	127
PARTE III A ESCALA NOS FUTUROS	141
CAPÍTULO 03 ESTUDOS DE FUTUROS	141
3.1 COMPREENDENDO OS HORIZONTES DOS ESTUDOS DE FUTUROS	141
3.2 TEMPO: PASSADO, PRESENTE E FUTURO[S]	147
3.3 POSSÍVEIS ESTRATÉGIAS, MÉTODOS E FERRAMENTAS	156
3.3.1 Prospeção de Cenários <i>Scenario Planning</i>	162
3.3.2 Science Fiction Prototyping	166
3.3.3 Design e Especulação	172
3.4 COLOCANDO AS CARTAS NA MESA	191

3.5	NA PRÁTICA E NA VIDA [IR]REAL	201
PARTE IV A EXPEDIÇÃO		220
CAPÍTULO 04 1,2,3...TESTANDO		220
4.1	WORKSHOPS WEARABLES E FICÇÃO	228
4.1.1	Workshop <i>design fiction</i> : projetando futuros para tecnologias vestíveis	235
4.1.2	Fase 01 Fashion Future 2030: Imersão em Cenários Futuros	236
4.1.3	Fase 02 Especulação de Tecnologias Vestíveis	241
4.1.4	Fase 03 Mão Na Massa: Prototipagem	243
4.1.5	Fase 04 Apresentação dos Resultados e Encerramento	244
4.2	WORKSHOP <i>FASHION FUTURES</i> : PROSPECÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS ..	246
4.2.1	Fase 1 Introdução aos Conceitos e Metodologias	247
4.2.2	Fase 2 <i>Future mindset</i>	254
4.2.3	Fase 3 Imersão nos Cenários 2030	255
4.2.4	Fase 4 Pitch – Apresentação e Encerramento	261
4.3	PERCEPÇÕES DOS PARTICIPANTES	263
PARTE V MUDANÇA DE ROTA: os futuros se anteciparam.....		269
CAPÍTULO 05 O PROCESSO DE DESMATERIALIZAÇÃO DA MODA		269
5.1	EFEITOS DA PANDEMIA NA INDÚSTRIA DA MODA E A ACELERAÇÃO DA DIGITALIZAÇÃO	269
5.1.1	Desmaterialização: moda digital e virtual	277
5.1.2	Avatarização e Influenciadores Virtuais	299
5.1.3	Explorando Novos Horizontes: o mercado de moda por meio do Metaverso e NFTs	318
5.1.4	WEB 3.0 e <i>blockchain</i>	326
5.1.5	Economia Token e NFT	333
PARTE VI REGISTROS DA VIAGEM.....		343
CONCLUSÕES		343
REFLEXÕES.....		355
REFERÊNCIAS		358

CONVITE À VIAGEM

Olá!

Quero convidar você a embarcar em uma viagem.

O destino? O Fim da Linha.

Uma linha que traça rumos, que delimita fronteiras ou, até mesmo, que costura histórias. Não há mapa para onde vamos, apenas a promessa de descobertas além da linha do horizonte.

Convido você a refletir sobre os caminhos que entrelaçam o universo da moda com os atalhos da tecnologia.

Você está pronto para embarcar?

PARTE I

BILHETE DE EMBARQUE



PARTE I | BILHETE DE EMBARQUE

CAPÍTULO 01 | PARA ONDE VAMOS?

Os artigos têxteis e de vestuário são parte do nosso cotidiano de maneira que nos parece que não conseguiríamos viver sem eles. Tal fenômeno não é mera coincidência, mas sim um reflexo da influência da indústria têxtil e de confecção no contexto global. Esta indústria, reconhecida por sua importante contribuição econômica e pelo seu papel na geração de empregos, porém assume, paradoxalmente, uma posição desafiadora quanto à sustentabilidade, especialmente quando se analisa seu modelo de negócios atual e os níveis massivos de produção.

Paralelamente aos indicadores econômicos, de emprego e de produção, torna-se evidente a necessidade de tornar esse modelo industrial mais eficiente e sustentável. Atualmente, a indústria da moda opera predominantemente sob um modelo linear, caracterizado pela extração de recursos naturais, sua subsequente transformação e distribuição para consumo. Sobretudo, este processo é marcado pela efemeridade dos produtos, que têm uma vida útil média de cerca de um ano antes de serem descartados pelo consumidor, contribuindo para a saturação de aterros ou sua incineração.

Considerando esse contexto, a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit) estabeleceu o Comitê Superior da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira (CSITCB), e em 2016, divulgou um estudo que delineia a Visão de Futuro do Setor Têxtil e de Confecção Brasileiro até o ano de 2030. Este estudo propõe várias diretrizes para a progressão e avanço tecnológico do setor, enfatizando a importância de narrativas de design fundamentadas na personalização, instantaneidade, co-criação, compartilhamento de produtos e serviços, hibridização entre produtos e serviços, racionalização,

sustentabilidade, assim como a adoção e pesquisa de novos materiais (Bruno, 2016).

Em consonância com as diretrizes apontadas no relatório da ABIT as tendências identificadas pelo *Copenhagen Institute for Futures Studies* (CIFS) em seu relatório "*Beyond Tomorrow: Scenarios 2030*" (2017) focadas nos processos de desenvolvimento de produtos, abrangem questões como a 4ª Revolução Industrial, Internet das Coisas (IoT), Aceleração e Complexidade, Co-criação e Cultura *Maker*, Inovação em modelos de negócios, Inovação aberta, *Servitização*, Simulação, Mudanças de Preferências do Consumidor, Customização e Personalização, Sustentabilidade, dentre outras.

Diante desse panorama, é importante direcionar uma atenção ampliada para as tendências impulsionadas pela Indústria 4.0 no âmbito da moda. Esses elementos exercerão uma influência significativa não apenas na interação do usuário com o produto, mas também nos processos de design. Somado a isso, a *United States National Science Foundation* (NSF) (2016) destaca que o avanço de sistemas que integram algoritmos computacionais e componentes físicos irá redefinir a forma como as pessoas e profissionais se relacionam com os processos de design.

Os autores do relatório do CIFS (2017, tradução nossa) afirmam que o momento atual representa uma oportunidade única para promover mudanças substanciais, considerando que a indústria da moda possui vantagens intrínsecas em relação a outros setores, tais como criatividade e influência pública. Desse modo, a moda reflete dinamicamente aspectos psicológicos, culturais, econômicos e tecnológicos, e estes aspectos estão constantemente em redefinição, assim é plausível afirmar que a moda constitui um terreno fértil para tais mudanças (Bastos; Melo, 2016). Alavancando talento, redes, financiamento e tecnologias disruptivas, a indústria da moda tem o potencial de implementar transformações significativas em curto prazo.

Apesar do potencial da moda como um campo fértil para mudanças impulsionadas pela tecnologia, é crucial que haja uma conscientização e

movimentação dentro da área para promover essas transformações. Iniciativas demonstram que esse movimento está ocorrendo, principalmente em âmbito internacional. Por exemplo, a empresa alemã de eletrodomésticos AEG lançou em 2014 o documentário "*The Next Black*", que explora tanto o presente quanto o futuro da moda, destacando a adoção de tecnologias, processos e materiais que anteriormente não estavam associados ao universo da moda. O documentário apresenta experiências de empresas e designers que integram tecnologia e fabricação digital aos métodos tradicionais de confecção.

Em uma abordagem semelhante, o laboratório *FabTextiles*, vinculado ao *Institute for Advanced Architecture of Catalonia* (IAAC) em Barcelona, promove a formação Fabricademy. Esse programa aborda uma variedade de temas, incluindo *Hacking the fashion Industry*, *Computational Couture*, *Electronics & Crafting Soft Sensors*, *Biodyes*, *Biocouture & Bioplastics*, dentre outros temas. Embora o IAAC seja uma instituição de arquitetura, tem se destacado pelas pesquisas e projetos que exploram a interseção entre moda, fabricação digital, tecnologia e inovação.

Até o momento, tratamos sobre a necessidade de mudanças significativas no sistema da moda, destacando a crescente integração das tecnologias nesse contexto. Contudo, para efetivamente contribuir com essa transformação em andamento, é essencial realizar pesquisas, estudos e projetos que explorem tanto a incorporação de tecnologias no vestuário quanto a desmaterialização desse artefato.

Considerando o ambiente complexo em que vivemos, que demanda respostas rápidas e inovadoras de profissionais em face de problemas atuais e futuros, os "*wearables*" ou "tecnologias vestíveis" surgem como uma via concreta para explorar essa relação. O avanço no desenvolvimento de microcomputadores e componentes eletrônicos cada vez menores tem viabilizado a integração dessas tecnologias em tecidos, roupas e acessórios, resultando em *wearables* cada vez mais sofisticados. Esses dispositivos apresentam funcionalidades anteriormente incomuns no contexto do

vestuário, como a capacidade de conectar os usuários e suas roupas a outros objetos por meio da Internet das Coisas.

Embora amplamente associados aos campos da tecnologia da informação e da saúde, ainda carecem de uma definição precisa e consensual. Sua origem remonta a pesquisas e avanços em diversas áreas, como militar, espacial, saúde, esportes e ciência da computação, conforme observado por O'Mahony (2002). Esses avanços resultaram na emergência de artefatos que não só expandem as possibilidades de uso do vestuário, mas também desafiam as fronteiras entre disciplinas, evidenciando a interconexão entre tecnologia e moda.

Esta investigação assumiu uma trajetória ligeiramente distinta ao confrontar-se com a dificuldade de visualizar o fim da linha, ou melhor, o ponto de chegada no horizonte das transformações prospectadas. Considerando a perspectiva delineada por Schwab (2015), reconhecemos que somos agentes impulsionadores das mudanças consideradas como necessárias e fundamentais para o futuro.

(...) nem a tecnologia nem a ruptura que a acompanha é uma força exterior sobre a qual os humanos não têm controle. Todos nós somos responsáveis por orientar sua evolução com base nas decisões que tomamos diariamente enquanto cidadãos, consumidores e investidores (Schwab, 2015, n.p. tradução nossa).

Bastante provocativa a série britânica *Black Mirror* (2011 – 2019), escrita por Charlie Brooker, traz à tona reflexões e indagações sobre o atual emprego das tecnologias. Apresentando uma visão futurista tecnicamente distópica¹, porém consideravelmente próxima da realidade contemporânea, cada episódio suscita uma variedade de questionamentos pertinentes acerca dos rumos que a sociedade está tomando em decorrência da utilização das tecnologias e, sobretudo, da realidade virtual construída por meio dela. A série exemplifica os receios da sociedade diante das transformações

¹ Distopia: Ideia ou descrição de um país ou de uma sociedade imaginários em que tudo está organizado de uma forma opressiva, assustadora ou totalitária, por oposição à utopia. (FONTE: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2008-2013, <https://dicionario.priberam.org/utopia>, consultado em 24-06-2019).

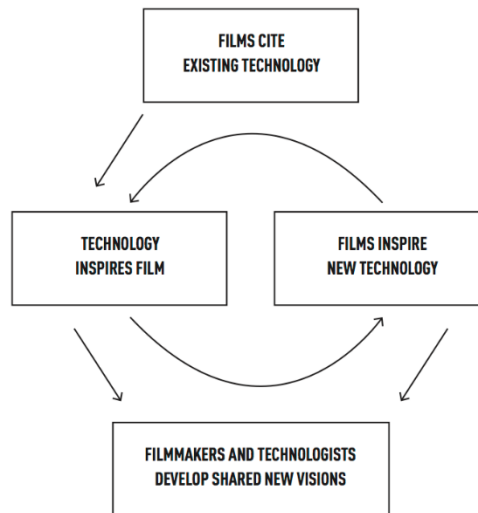
induzidas pelas tecnologias, colocando o espectador de frente ao questionamento “e se essa realmente for a sociedade do futuro?”. Estas questões, por sua vez, reverberam e continuarão a reverberar nos domínios do comportamento humano, da ética, do consumo e da desconstrução dos valores em relação à vida (Díaz, 2014).

Diante da significativa repercussão, na época, e do desconforto provocado pela série “*Black Mirror*”, o Centro Universitário João Pessoa - UNIPÊ - criou o grupo de pesquisa “Fabricação Digital + Moda: *wearables*”², motivado a empregar a análise de filmes de ficção científica como uma ferramenta para a investigação da convergência entre moda e tecnologia, mais especificamente, os *wearables*. Essa escolha se fundamenta na compreensão de que as representações do futuro, originadas de diversas fontes culturais, oferecem uma multiplicidade de perspectivas sobre as possibilidades futuras.

A relação entre as tecnologias retratadas em filmes de ficção científica pode ser visualizada por meio do gráfico apresentado na figura 01, concebido pelo *Near Future Laboratory* (TBD CATALOG, 2014). No gráfico, é destacada a interação entre os filmes e as tecnologias, evidenciando a influência recíproca que esses elementos exercem um sobre o outro. Os filmes frequentemente fazem referência a tecnologias existentes, as quais, por sua vez, inspiram a criação de filmes sugerindo novas tecnologias. Esses filmes, por sua vez, influenciam o desenvolvimento de tecnologias futuras, estabelecendo assim um ciclo iterativo. Ambos os meios contribuem para a criação de novas visões sobre o futuro, fomentando a colaboração entre cineastas e cientistas na construção dessas narrativas especulativas.

² O projeto contou com a colaboração das professoras do curso de Design de Moda Lucyana Azevedo, Suellen Albuquerque, Uyara Travassos e Victoria Fernandez. Ao longo de todo o projeto estiveram envolvidos cerca de 12 discentes. Os resultados também foram apresentados em formato de palestra no evento de economia criativa e tecnologia, realizado anualmente no Centro da Cidade de Recife – PE, o REC’N’Play 2018.

Figura 1- Gráfico do Near Future Laboratory



Fonte: TBD Catlog, 2014.

Diante deste contexto, a pesquisa conduzida pelo grupo de estudo “Fabricação Digital + Moda” teve como objetivo central a identificar e analisar a presença e as funcionalidades das tecnologias vestíveis nos personagens dos filmes. O foco se direcionou para a identificação de funcionalidades que pudessem introduzir novas habilidades, aprimorar atividades humanas ou conferir características sobrenaturais. Para atingir esse propósito, realizou-se uma análise de filmes com o intuito de identificar os cenários e os artefatos *wearables* propostos no gênero cinematográfico. O escopo da pesquisa foi delineado de forma ampla, permitindo uma análise abrangente das representações dessas tecnologias nos filmes selecionados.

A partir dessas análises, surgiu a ideia de incorporar metodologias de Estudos de Futuros como uma abordagem para promover uma reflexão mais aprofundada sobre o processo de design, com o objetivo de conceber tecnologias vestíveis que estejam mais alinhadas com as possíveis demandas futuras. A aplicação dessas metodologias, apresentadas nesta tese, é percebida como um direcionamento para a reflexão sobre o desenvolvimento de projetos em design de moda, o que se revela de grande

importância para o campo, uma vez que o design desempenha um relevante papel na construção simbólica e funcional sobre as interações entre os usuários e os artefatos. Considerando o usuário como uma força motriz para as mudanças compreendidas como necessárias e fundamentais para o futuro e podemos considerar que o design possui um papel ativo nessa direção. Em consonância, Schwab (2015) ressalta que:

Nem a tecnologia nem a ruptura que a acompanha é uma força exterior sobre a qual os humanos não têm controle. Todos nós somos responsáveis por orientar sua evolução com base nas decisões que tomamos diariamente enquanto cidadãos, consumidores e investidores (Schwab, 2015, n.p, tradução nossa).

Em síntese, esta abordagem não busca prever o futuro, mas sim utilizar o design como uma ferramenta para explorar e criar possibilidades que possam ser discutidas e adotadas pela comunidade, visando estabelecer um “futuro preferível” (Dunne; Raby, 2013, p. 06, tradução nossa).

Tendo em vista que este é um campo relativamente novo e em desenvolvimento, optou-se por realizar alguns experimentos por meio de oficinas e workshops fundamentados em métodos e instrumentos de Estudos de Futuros voltados para tecnologias vestíveis. É relevante salientar que tais atividades foram iniciadas em 2019, antes do surgimento da pandemia do COVID-19, e necessitaram ser interrompidas devido às medidas de confinamento.

Fazendo com que a necessidade de mudanças significativas emergisse de maneira inesperada, a pandemia provocou um impacto sem precedentes na indústria e em toda a cadeia de produção e distribuição de moda, onde a demanda por transformação digital assumiu um papel fundamental para a sobrevivência e competitividade do setor.

Essa transformação proporcionou novas oportunidades oferecidas pelo cenário digital, possibilitando à indústria adaptar-se às novas demandas e permanecer relevante no mercado. A emergência de tecnologias, como por exemplo a *Blockchain*, Tokens Não Fungíveis (NFTs), Metaverso e a Moda Digital, vem abrindo novos horizontes para o setor da moda, permitindo uma abordagem inovadora e promissora.

Neste cenário dinâmico, complexo e em constante evolução, nosso propósito é promover reflexões sobre as implicações e consequências dessas mudanças no campo do design de moda. Apontamos para a profunda influência da transformação digital neste setor, assim como os impactos da pandemia na indústria e no mercado da moda. Portanto, esta tese não apenas busca compreender as mudanças atuais, mas também vislumbra as oportunidades, novas direções e perspectivas que surgem a partir da convergência entre moda e tecnologia.

1.1 MOTIVAÇÃO

As primeiras reflexões sobre a interseção entre moda e tecnologia, especialmente nos processos de fabricação digital, foram despertadas durante o período em que trabalhei no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) em Pernambuco, uma instituição reconhecida internacionalmente pelo seu compromisso com o desenvolvimento de aprendizado, pesquisa e serviços tecnológicos para a indústria.

Em 2011, em colaboração com a equipe do SENAI, participei do desenvolvimento de um projeto de coleção de moda para ser apresentado por uma aluna na etapa Nacional das Olimpíadas do Conhecimento, realizada em São Paulo – SP, em 2012. Nesse período, precisávamos testar alguns cortes a laser em superfícies têxteis e nos deparamos com as primeiras dificuldades. Todas as empresas que ofereciam serviços de corte a laser, naquela ocasião, não se disponibilizavam para realizar testes em tecidos, pois informavam que o tecido queimaria ou que as máquinas não realizavam cortes nesse tipo de material. Isso ocorreu, em partes, devido à falta de conhecimento sobre o potencial das máquinas e, em outros casos, porque não pretendiam interromper a produção para realizar os testes. Contudo, encontramos um pequeno produtor disposto a colaborar, o que nos permitiu prototipar e explorar o potencial da fabricação digital para esse projeto.

Motivada por essa experiência, ainda em 2012, iniciei o mestrado em design na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), desse modo, propus

investigar a aplicação de processos de fabricação digital no desenvolvimento de produtos de moda. Durante essa pesquisa, familiarizei-me com a Rede Mundial de Fab Labs, reconhecendo-a como um ambiente propício para a experimentação e inovação com uso da fabricação digital. Paralelamente ao mestrado, envolvi-me em iniciativas para promover o movimento *maker* em Pernambuco, culminando na criação do Fab Lab Recife em 2013, o quarto do Brasil na época.

Em 2014, concluí o mestrado com um estudo abrangente sobre projetos de moda desenvolvidos em Fab Labs ao redor do mundo, mapeando diferentes processos e ferramentas de fabricação digital aplicados na criação de artefatos de moda. Com a pesquisa, compreendi que esse modelo de espaço seria o adequado para proporcionar o desenvolvimento de produtos inovadores, principalmente pela infraestrutura disponível e propícia para a experimentação por meio de fabricação digital.

Em 2015, assumi a coordenação do curso de Design de Moda no Centro Universitário de João Pessoa, onde também implementamos um Fab Lab. Nesse contexto, coordenei o projeto de pesquisa Fabricação Digital + Moda, resultando em publicações acadêmicas, catálogos de amostras de corte a laser em tecidos, e um portfólio de amostras acessível a estudantes e profissionais. Essa iniciativa proporcionou aos alunos uma nova perspectiva profissional e reconhecimento em competições nacionais de moda. Os méritos alcançados são resultado da implantação do Lab Criativo (Laboratório de Fabricação Digital) na instituição, onde os alunos vinculados ao projeto tiveram acesso livre.

Essas experiências despertaram meu interesse em compreender o desenvolvimento de tecnologias vestíveis (*wearables*). Durante o mestrado, não pude me aprofundar nesse recorte, pois envolve outros elementos que ultrapassavam os processos de fabricação digital. Entretanto, meu primeiro contato com tecnologias vestíveis ocorreu no Fab Lab Recife, enquanto acompanhava as primeiras etapas do projeto AnnuitWalk, desenvolvido por Marcos Oliveira. Esse projeto consistia em um par de óculos destinado a

auxiliar deficientes visuais a caminhar pelas ruas de maneira autônoma, pois o artefato seria capaz de identificar obstáculos que a bengala não alcança.

Portanto, em 2017, ingressei no Doutorado na Universidade Federal de Pernambuco, com o objetivo de dar continuidade ao que havia pesquisado no mestrado e explorar os *wearables* como um caminho para aproximar a moda da tecnologia. Contudo, como já mencionado nesta pesquisa, minha trajetória foi marcada por várias mudanças de curso, tanto na vida pessoal, com duas mudanças de cidade e uma maravilhosa gestação, quanto na vida profissional, ao assumir a coordenação da área de Design no SENAI CETIQT, que por ironia do destino é a casa da indústria onde iniciei minha carreira profissional. Essas mudanças, juntamente com as consequências da pandemia, resultaram na necessidade de prolongar minha jornada acadêmica. No entanto, durante esse período, me mantive firme na busca pelas possíveis conexões entre moda e tecnologia, as quais serão apresentadas nesta tese.

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A indústria têxtil e de confecção é uma das mais significativas em termos de capacidade produtiva, emprego e impacto econômico, tanto a nível global quanto nacional. De acordo com o relatório da *Ellen MacArthur Foundation* (2017), a indústria de vestuário representa um mercado global avaliado em US\$ 1,3 trilhão e emprega mais de 300 milhões de pessoas em toda a cadeia produtiva. Além disso, o setor de vestuário é responsável por mais de 60% do uso total de têxteis.

No Brasil, a indústria têxtil e de confecção possui uma trajetória de quase 200 anos e segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit), o Brasil é o país do Ocidente com a maior cadeia produtiva totalmente integrada, abrangendo desde a produção de fibras até a confecção de artefatos têxteis (ABIT, 2024)

Todo o setor enfrentou vários desafios durante a pandemia de COVID-19, expondo a fragilidade das cadeias de abastecimento da moda,

especialmente na produção e consumo de vestuário. Segundo a *Ellen MacArthur Foundation* (2021), a cadeia sofreu uma queda drástica de 90% nos lucros em comparação com 2019. Além disso, o distanciamento social e as novas tendências de trabalho, que demandaram menos roupas formais e mais peças casuais. De acordo com dados do IEMI, as roupas casuais representaram 41,1% do valor total da produção em 2022, seguidas pelas peças de roupas íntimas/dormir e roupas esportivas, como outro exemplo do impacto decorrente da pandemia.

No entanto, desde 2020, toda a cadeia vem se reestruturando. De acordo com a ABIT (2024), o setor registrou um aumento em seu faturamento em 2022 em comparação com o ano anterior, atingindo R\$ 193,2 bilhões. Além disso, é o segundo maior empregador da indústria de transformação no Brasil, superado apenas pelo setor alimentício, empregando cerca de 1,33 milhão de trabalhadores formais. Ao considerar os empregos indiretos e o efeito renda, esse número chega a 8 milhões, dos quais 60% correspondem à mão de obra feminina (ABIT, 2024).

Esses dados reforçam a relevância do setor de moda, mas outros aspectos precisam ser levados em conta. De acordo com um estudo da *Ellen MacArthur Foundation*, a produção de roupas pela indústria da moda aumentou significativamente nas últimas décadas. Entre 2000 e 2015, a produção de vestuário duplicou, enquanto a utilização (ou seja, o número de vezes que uma peça de roupa é usada antes de ser descartada) diminuiu em 36% (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2021). Isso levou a uma redução nas margens de lucro e a um aumento no impacto ambiental, o que sugere que o grande número de produtos de baixo custo importados de países como China e Bangladesh, colabora em tornar a moda cada vez mais descartável.

Considerando a curta "vida útil" dos produtos de moda e a necessidade de uma rápida resposta ao mercado, é essencial desenvolver modelos de negócios inovadores e implementar tecnologias para otimizar a eficiência dos processos na indústria (Macquin, 2024), pois, as consequências da falta de visão holística sobre toda a cadeia produtiva acarretam atrasos, despesas

inesperadas, erros, falta de comunicação, tarefas desnecessárias e gerando custos adicionais, perda de competitividade, maior consumo de insumos e energia (Macquin, 2024).

Além disso, a reestruturação de toda a cadeia da moda, impulsionada pela mudança nos padrões de consumo e estratégias de gestão, traz oportunidades e desafios. Por exemplo, a inclusão digital, integração de produtos físicos e digitais, otimização de recursos, gestão em nuvem, a implementação de tecnologias da indústria 4.0, dentre outras, desempenham um papel crucial nessa transformação (IEMI, 2023 ABIT, 2024).

O uso de tecnologias em nuvem permite a integração rápida de processos remotos, como varejo, cadeia de suprimentos e produção. A integração com a IoT melhora a disponibilidade de equipamentos, facilita o trabalho das equipes de produção, otimiza o gerenciamento de recursos e economiza energia. A inteligência artificial acelera e aprimora processos como encaixe automático, controle de qualidade, alocação de recursos e agendamento. Além disso, os softwares de 3D aprimoram a comunicação entre design e fabricação, reduzem custos de prototipagem, otimizam o consumo de tecido e expandem a capacidade criativa (Macquin, 2024)

No âmbito do e-commerce, destaca-se a importância de trabalhar com multicanais, gestão eficiente de estoques e a implementação de logística reversa, além disso a colaboração com startups que ofereçam soluções inovadoras pode otimizar os processos produtivos, a comercialização e a comunicação das empresas do setor (IEMI, 2023).

Todos esses elementos mencionados fazem parte do processo de transformação rumo à Indústria 4.0. Esse movimento não apenas reformula os processos industriais, mas também envolve o tratamento de dados e geração de informação para a organização de redes produtivas virtuais. Segundo Bruno (2017, p. 83):

A orientação pelos princípios da Indústria 4.0, a partir da união de sistemas materiais e informacionais pelas tics, sensores, atuadores e controladores e pelo desenvolvimento da Internet das Coisas, faz com que tudo o que é transacionado na rede, incluindo tudo o que é produzido, seja, em grande parte, informação, daí a importância

dada, (...) a essa dimensão na identificação e seleção das tecnologias ubíquas.

Nesse contexto, a miniaturização da eletrônica e as tecnologias sem fio estão possibilitando a criação de produtos têxteis e de confecção com capacidades de comunicação integradas. Entre as inovações que podem transformar o conceito de produtos têxteis e vestuário, destacam-se os *smart textiles* e as tecnologias vestíveis (Bruno, 2017).

De acordo com Bruno (2017), essas inovações exigem um tratamento extenso e cuidadoso, pois envolvem a combinação de várias disciplinas, como design, tecnologia têxtil, química, física, ciência dos materiais e da ciência e tecnologia da computação, entre outras. Atualmente, esses projetos concentram-se principalmente na área da saúde, além de aplicações mais comerciais em roupas esportivas e em áreas ainda não exploradas pela estética e pela funcionalização, como a comunicação e a integração com outros dispositivos (Bruno, 2017)

Além disso, nota-se um crescente interesse do setor privado e do mercado em geral pela aplicação de tecnologias no desenvolvimento de produtos de moda. Os dispositivos vestíveis têm se integrado cada vez mais ao cotidiano das pessoas, competindo com eletrônicos tradicionais como relógios e smartphones. Nesse contexto, a eMarket, empresa americana de pesquisa, publicou um estudo sobre o consumo e o mercado de *wearables* em 2019, revelando um aumento na comercialização de dispositivos como *smartwatches*, fones de ouvido, *smart clothing* e *smartglass*, atraindo um novo público.

Sugerindo um potencial significativo para a integração de tecnologias vestíveis com o vestuário, os fabricantes têm utilizado os fones de ouvido sem conectores como um estímulo para atrair o consumo de tecnologias portáteis ampliando as possibilidades de inovação no setor (Wurmsere, 2019).

Além dos setores já citados, como saúde e esportes, observa-se uma tendência crescente em direção a projetos voltados para outras áreas integrando funcionalidades específicas alinhadas às tendências tecnológicas

emergentes, tais como: Interação Humano-Computador (IHC), Internet das Coisas, Big Data, Inteligência Artificial, Realidade Aumentada, Realidade Virtual, *Biohacking*, dentre outras.

O interesse do setor privado na adoção de tecnologias vestíveis ressalta a importância de abordar essa temática tanto no contexto acadêmico quanto na prática profissional. No entanto, muitos dos projetos desenvolvidos nesse campo são liderados por profissionais de áreas diversas, como tecnologia da informação, engenharia, saúde e artes, o que evidencia a necessidade de maior integração do design de moda e desenvolvimento de competências interdisciplinares na formação acadêmica e na prática profissional.

Nesse contexto, a área do design de moda está deixando uma lacuna ao abrir espaço para que profissionais de diferentes campos desenvolvam artefatos vestíveis que incorporam tecnologias. Enquanto a maioria dos projetos de moda ainda se concentra principalmente em aspectos estéticos, criando artefatos voltados mais para performances do que para aplicações comerciais propriamente ditas, outros campos avançam no desenvolvimento de tecnologias vestíveis com enfoque funcional e comercial. Além disso, poucas dessas experiências são publicadas ou estudadas no contexto acadêmico, o que evidencia um crescente descolamento entre o mercado e a academia.

Quando se trata da formação acadêmica na área de design, verifica-se por meio dos registros no E-mec, a plataforma do Ministério da Educação, que atualmente existem 962 cursos de design em atividade no Brasil, dos quais 168 são voltados para a formação em moda (de acordo com o Rótulo CINE). Dos 168 cursos relacionados à moda, 46 são bacharelados e 122 são cursos tecnológicos, o que indica uma demanda significativa por formação nessa área. A prioridade dada à formação tecnológica, que possui uma carga horária menor, reflete a necessidade de capacitar profissionais mais rapidamente para atender às mudanças e exigências do mercado atual.

No entanto, uma análise preliminar da última portaria da prova do ENADE³ de 2022 e das matrizes curriculares de alguns cursos, revelou uma lacuna nos cursos de design de moda na proposição de competências voltadas para a compreensão e aplicação de tecnologias.

Outro aspecto relevante diz respeito aos métodos de desenvolvimento de produtos adotados pelas instituições de ensino no Brasil e no exterior. Os currículos atuais não promovem uma formação interdisciplinar que atenda às demandas do mercado relacionadas à evolução constante dessas tecnologias. Além disso, as instituições não estão preparadas para capacitar os futuros profissionais no conceito de "Alfabetização de Futuros" que engloba habilidades e conhecimentos necessários para lidar com prospecção de cenários, identificação de sinais difusos, prototipação, ficção, dentre outros aspectos relevantes para compreender e projetar para o mundo cada vez mais complexo.

Uma iniciativa muito interessante nesse direcionamento é o projeto FUEL4Design⁴, lançado em 2019, que propõe a reformulação urgente da pedagogia do design. Conduzido por líderes em design, educadores e pesquisadores de instituições, como a Escola de Arquitetura e Design de Oslo, o *Politecnico di Milano*, a *University of the Arts London* e a ELISAVA,

A iniciativa promove uma abordagem chamada "Alfabetização do Design Futuro" que une ensino e aprendizagem para capacitar jovens designers a projetar futuros complexos. O objetivo é desenvolver, testar e implementar novas abordagens e recursos para fornecer aos alunos e educadores ferramentas para conectar experimentação e teoria do design por meio de invenção, imaginação, especulação e atividades de criação de design, como prototipagem, construção de cenários e previsão.

A ausência dessas competências e habilidades no design de moda pode comprometer a formação adequada dos futuros profissionais para

³ PORTARIA Nº 281, DE 30 DE JUNHO DE 2022

⁴ Site do programa FUEL4Design <https://www.arts.ac.uk/research/current-research-and-projects/fuel4design>.

atender às demandas de um mercado contemporâneo em constante transformação. Diante deste cenário, esta pesquisa propõe-se a preencher uma lacuna identificada na literatura acadêmica e no mercado, contribuindo para o desenvolvimento teórico e prático na interseção entre moda e tecnologia.

Por meio de uma abordagem interdisciplinar, a pesquisa busca explorar novas direções no processo de design de moda, promovendo o debate e gerando conhecimento relevante para o avanço da área. Isso ampliará o conhecimento científico sobre a convergência entre moda e tecnologia e oferecerá insights práticos para aprimorar as práticas de design, estimulando a colaboração interdisciplinar.

1.3 PROBLEMÁTICA

Ao longo da minha carreira profissional, com mais de 15 anos de experiência tanto na área acadêmica, como docente e coordenadora de cursos de Design de Moda, quanto na consultoria para empresas do setor, observo um descompasso entre a prática dos designers de moda e a rápida evolução das tecnologias contemporâneas. Isso evidencia uma lacuna na formação e atuação desses profissionais em relação às transformações tecnológicas observadas, em especial, ao longo dos últimos anos.

Vivemos em um mundo cada vez mais fluido e instantâneo, o que tem tornado as semanas de moda e suas coleções cada vez mais efêmeras e repetitivas. Nesse contexto, serão resgatadas as observações de Lidewij Edelkoort, renomada pesquisadora de tendências, que em 2015 publicou o *Anti-Fashion Manifesto*. Nesse manifesto, ela previu a iminente implosão da indústria da moda e afirmou que a moda como a conhecemos tem seus dias contados.

Atualmente, as pessoas acompanham os desfiles de moda por meio de seus *smartphones*, o que pode dificultar a transmissão da emoção genuína associada a este tipo de evento. Com os desfiles sendo transmitidos em tempo real, muitas pessoas preferem assisti-los do conforto de suas casas. A

pesquisadora critica o formato tradicional de apresentação das coleções por meio de desfiles e sugere que esse modelo perdeu seu propósito original, requerendo uma reflexão sobre seu real significado (Edelkoort, 2015).

Li Edelkoort faz, também, uma crítica relevante à atuação dos designers de moda contemporâneos, destacando que, no passado, nomes importantes da história da moda promoveram mudanças significativas de comportamento, influenciando, por exemplo, a trajetória da beleza feminina ao longo dos anos. Entretanto, os designers atuais frequentemente apresentam coleções nostálgicas de épocas que não vivenciaram, criando moda vintage com base em releituras. Naturalmente, direcionam suas energias criativas para atender às demandas de marketing das marcas, tornando-se resignados em relação à inovação no vestuário. "Com essa falta de inovação conceitual, o mundo está perdendo a ideia de moda" (Edelkoort, 2015, n.p.)

Observa-se que todas as categorias de designers parecem mais preocupadas em produzir roupas do que em trazer mudanças significativas para a sociedade, tratando a "novidade" como algo pertencente ao passado. Anteriormente, os designers de moda eram referências para as tendências mundiais, mas, atualmente, essas mudanças não estão mais sendo lideradas por eles, e sim por outras áreas. O direcionamento das tendências; aparenta não estar mais nas mãos dos artistas, designers ou mesmo da tecnologia, que serve apenas como meio. Então se tem uma primeira questão: quanto do rumo da moda está sendo ditado por aqueles que utilizam as tecnologias de maneira eficaz?

As mudanças tecnológicas na sociedade possivelmente irão acontecer independentemente do tipo de profissional à frente dessas transformações, e isso é algo percebido amplamente. Entretanto, as pesquisas iniciais indicaram que a cadeia da moda não está dando a devida atenção ao desenvolvimento tecnológico, seguindo um caminho contrário ao que se espera. Em que contexto estão inseridos os designers que construirão o futuro da moda?

Entendemos que o foco não deve ser apenas acompanhar as últimas inovações, mas traçar um caminho para o futuro da moda. Isso requer uma abordagem estratégica que considere como integrar tecnologias emergentes de maneira significativa. É evidente que não se trata do que "há de novo", mas sobre como dar o próximo passo para o futuro da moda.

Mas quais são as competências e habilidades necessárias para um mercado em constante evolução devido aos rápidos avanços tecnológicos? Ou, até que ponto a tecnologia pode ser aplicada como um meio para reinventar ou redirecionar a moda? Por exemplo, há 50 anos, a habilidade de digitar era uma competência relevante, mas hoje em dia é uma habilidade que adquirimos no nosso cotidiano. Em outro exemplo mais recente, com a disseminação de assistentes com inteligência artificial, como é o caso do ChatGPT, uma nova competência começou a ganhar destaque: a capacidade de fazer perguntas.

À medida que a tecnologia continua a se desenvolver, é natural que as habilidades e competências necessárias também se adaptem. Nesse sentido, a capacitação dos profissionais de design de moda desempenha um papel crucial na evolução da área. Isso levanta a questão sobre como identificar habilidades futuras que podem surgir e ainda não conhecemos?

No entanto, os estudantes continuam a ser capacitados para atuar como designers de passarela, nutrindo a expectativa de serem descobertos por grandes marcas de luxo. De acordo com a pesquisadora Li Edelkoort (2015), essa abordagem alimenta uma ilusão, pois o mundo da moda ainda opera sob as práticas do século XX, celebrando o individualismo, promovendo o pessoal e desenvolvendo o excepcional, mesmo em uma sociedade que busca consenso e altruísmo (Edelkoort, 2015). Como resultado, a moda se torna antiquada e se distancia de questões relevantes para a sociedade contemporânea.

Como mencionado anteriormente, a cadeia produtiva da moda tem evoluído com base nos alicerces estruturais estabelecidos no pós-guerra, seguindo um modelo linear de produção e ao longo do tempo tem se tornado

insustentável. A implementação de tecnologias em processos produtivos e de desenvolvimento de produtos tem se mostrado uma estratégia viável para diminuir o descompasso entre a moda e as transformações necessárias para a cadeia produtiva da moda.

Nessa perspectiva a equipe do Lab de Tendências da Firjan realizou, em 2021, uma pesquisa com as principais escolas de Moda do mundo (com base em listas de referência do setor fornecidas por veículos como *Business of Fashion*, FFW e Forbes), considerando os portfólios de cursos e as disciplinas das grades curriculares. Nesse estudo foram avaliadas trinta e cinco instituições de ensino, tanto nacionais quanto internacionais, públicas e privadas, que oferecem cursos ou disciplinas relacionadas à inovação tecnológica e à sustentabilidade. Além disso, a análise levou em conta o estímulo ao pensamento crítico e a colaboração com o mercado como critérios adicionais de avaliação (Oliveira; Fernandes, 2023).

Figura 2- As 35 instituições de ensino de moda analisadas

Gerência Geral de Desenvolvimento e Inovação Empresarial

Lab de Tendências | Casa Firjan

ENSINO DE MODA

Análise de 35 instituições de ensino de moda, de 16 países, destacadas em listagens de portais de referência da área para identificar sinais de mudança em seus portfólios.

01. Aalto University	02. Bunka	03. Cape Town College of Fashion Design	04. Central Saint Martins	05. Drexel University	06. ESMOD	07. Fashion Design Institut
08. Fashion Institute of Design and Merchandising	09. Fashion Institute of Technology	10. Istituto Europeo di Design	11. Istituto Marangoni	12. London College of Fashion	13. Moda Tex	14. Mode Gauken
15. National Institute of Fashion	16. Parsons School of Design	17. Polimoda	18. Pontifícia Universidade Católica RJ	19. Royal Academy of Fine Arts - Antuérpia	20. Royal College of Art	21. Ryerson University
22. Savannah College	23. Senai Cetiqt	24. Shenkar College	25. Stephens College	26. The AMD Akademie Mode & Design	27. Universidade da Amazônia	28. Universidade Estácio de Sá
29. Universidade Estadual de Londrina	30. Universidade Federal de MG	31. Universidade Federal do Ceará	32. Universidade Fumec	33. Universidade Veiga de Almeida	34. University for the Creative Arts	35. Whitehouse Institute of Design

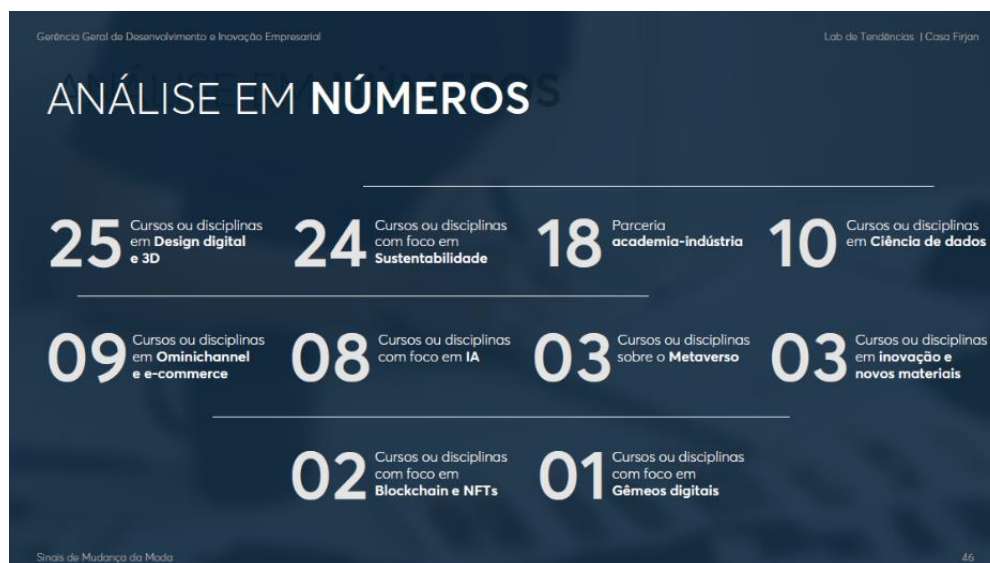
Fonte: LAB DE TENDÊNCIAS - CASA FIRJAN, 2022.

O campo do design de moda enfrenta o desafio de se adaptar a metodologias emergentes que integrem tecnologias, ainda não ensinadas de forma sistemática nos cursos tradicionais de design. Exemplos dessa lacuna

incluem a falta de cursos que ensinem sobre a criação de NFTs ou como desenvolver produtos para a realidade aumentada ou virtual, especialmente no contexto brasileiro. Afinal, o quão abrangente pode ser a aplicação das tecnologias para a atuação dos designers de moda?

Os números apresentados no relatório demonstram um cenário muito mais favorável para a oferta de capacitação para a atuação na área de design de moda digital, pois foram identificadas cerca de vinte e cinco instituições que já possuem cursos ou disciplinas incorporadas aos seus portfólios que tratam de Moda Digital e 3D. Contudo temas como Inteligência Artificial, *Blockchain*, Metaverso e NFT foram pouco abordados nas instituições analisadas.

Figura 3- Números relacionados aos cursos e/ou disciplinas



Fonte: LAB DE TENDÊNCIAS - CASA FIRJAN, 2022.

Esses dados revelam uma iniciativa cautelosa do setor para oferecer uma formação alinhada com o avanço das tecnologias. No entanto, mesmo quando as instituições reconhecem a necessidade de incluir essas temáticas em seus currículos, o tempo necessário para reformular as matrizes curriculares e formar um aluno em cursos de nível superior não atende à demanda urgente do mercado por profissionais qualificados. No entanto,

esse ponto suscita a questão: para qual realidade estamos capacitando os profissionais da área da moda?.

Como resultado, o setor privado tem procurado cursos personalizados para capacitar a cadeia de fornecedores e equipes internas em áreas como modelagem digital 3D em softwares específicos, ativos digitais, integração, análise de dados, prototipagem virtual, otimização de processos, dentre outros.

O mercado está exigindo práticas mais ágeis. Segundo Schwab (2015), a velocidade, o contexto e o impacto dos sistemas são as três razões pelas quais as transformações atuais caracterizam a 4ª Revolução Industrial. A velocidade acelerada das descobertas gera uma evolução exponencial, ao contrário da evolução linear tradicional, e isso impacta quase todos os setores de maneira globalizada.

Assim, as possibilidades de transformação se multiplicam com os avanços tecnológicos e se espalham rapidamente, já que grande parte da população mundial está conectada por meio de dispositivos móveis (Schwab, 2015).

Uma Quarta Revolução Industrial que se baseia na terceira, a revolução digital, que vem ocorrendo desde meados do século passado. Caracterizada pela fusão de tecnologias ao ponto dos limites entre o físico, digital e biológico estarem borrados (Schwab, 2015, n.p, tradução nossa).

A 4ª Revolução Industrial deu origem à chamada “Indústria 4.0”, que representava uma promessa de transformação para todo o sistema industrial. Esse processo de revolução industrial tem ocorrido há mais de um século, e a menos de cinco anos atrás, ainda se discutia como implementar a Indústria 4.0 e agora, já se fala em uma Indústria 5.0, com um enfoque mais humanístico.

A rápida evolução tecnológica gera desafios para a consolidação e análise de conhecimentos, pois a constante inovação dificulta a sedimentação de ideias ou a compreensão mais profunda de informações e

situações. Em face dessa realidade, é fundamental que toda a cadeia da moda adote sistemas alternativos que acompanhem a evolução tecnológica.

Embora a tecnologia esteja se infiltrando no mundo da moda, essa inserção não é resultado direto do trabalho dos designers de moda, mas sim de profissionais de outras áreas, como engenheiros e especialistas em tecnologia. Isso levanta questões sobre as metodologias e abordagens que podem ser empregadas para investigar e compreender a convergência entre moda e tecnologia, com o objetivo de oferecer uma visão abrangente sobre o futuro desses campos.

A dissertação, por mim apresentada em 2014, já destacava dois aspectos cruciais que deveriam ser considerados nesse contexto: educação e cultura. Ambos são fundamentais para a moda e para outras áreas que desejam se aproximar da tecnologia, como a fabricação digital. A educação é essencial para incentivar o contato com a fabricação digital nas instituições de ensino, enquanto a cultura desempenha um papel importante ao tornar a tecnologia mais familiar para a comunidade, superando os paradigmas entre o tradicional e o digital, e entre o industrial e o artesanal. No entanto percebe-se que, ao longo deste período, as tecnologias não foram adotadas de maneira significativa.

Essa perspectiva requer uma revisão das diretrizes, modelos, métodos, ferramentas e processos, além de uma reinvenção das formas de pensar, produzir e consumir moda para se adaptar às realidades futuras. Aproximar o design de moda das tecnologias pode ser um caminho eficaz para atender às novas demandas.

A incerteza quanto à direção futura do setor de moda no Brasil levanta questões sobre o caminho a ser trilhado em direção ao futuro desejável. Em vez de tentar prever o futuro, é importante traçar estratégias que nos permitam caminhar na direção que consideramos ideal para o desenvolvimento da moda no país.

O design, de forma mais ampla, vem percebendo a necessidade de adotar abordagens como o Design de Futuros, propondo uma perspectiva

mais abrangente e orientada para as necessidades e expectativas contemporâneas. No entanto, tais abordagens ainda não são amplamente ensinadas nos cursos de design no Brasil, mesmo que a demanda do mercado por essas competências esteja crescendo. Os designers devem ser preparados para incorporar conhecimentos relacionados à visão de futuros e ao design prospectivo, a fim de atender às exigências do mercado e contribuir para o desenvolvimento da área.

Acredita-se que as questões levantadas são relevantes, destacando a necessidade urgente de reflexão sobre o estado atual da moda para evitar que a moda “imploda”, conforme previsto por Li Edelkoort. Embora o trabalho não se proponha a responder a todas essas questões de forma abrangente, elas servem como ponto de partida para as discussões a serem apresentadas ao longo da tese. Além disso, a inquietação em relação aos temas abordados é a motivação central para a pesquisa. Assim, a investigação busca explorar o potencial transformador das tecnologias na esfera da moda, com o objetivo de delinear caminhos que possam conduzir a mudanças significativas para a área, buscando compreender os horizontes futuros para a moda considerando a convergência entre moda e tecnologia.

1.4 PERGUNTAS NORTEADORAS

- Como as práticas de projeto em design de moda estão sendo reconfiguradas diante da introdução de tecnologias como: internet das coisas, *big data*, inteligência artificial, *biohacking*, dentre outras?
- Quais metodologias e abordagens podem ser utilizadas para investigar e compreender a convergência entre moda e tecnologia, proporcionando uma visão abrangente do futuro desses campos?
- De que maneira os métodos de design conseguem antever as possíveis interseção entre moda e tecnologia, e como elas podem apontar direcionamento para o futuro?

- Quais são as habilidades e competências que os designers de moda devem desenvolver para se adaptarem ao cenário de evolução tecnológica e como elas podem ser aplicadas efetivamente?

1.5 OBJETO DE ESTUDO

O tema central desta tese é a convergência entre moda e tecnologia em uma perspectiva de futuro, tendo como foco as tecnologias vestíveis, também conhecidas como "*wearables*".

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é definir possíveis caminhos para o design de moda diante da convergência entre moda e tecnologia.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Identificar tendências e sinais difusos da convergência entre moda e tecnologia, com foco em tecnologias vestíveis;
- Fornecer insights para práticas e processos de design na moda utilizando estudos de futuros;
- Desenvolver experiências práticas entre moda, tecnologia e estudos de futuros;
- Definir atributos fundamentais que indiquem os caminhos para atuação dos designers de moda com um direcionamento para o futuro.

1.7 ROTEIRO DE VIAGEM

Após compreendermos o rumo a seguir, é hora de delinear o roteiro dessa jornada. Os trajetos nem sempre são lineares; as curvas se apresentam e a incerteza é uma companheira esperada. Vamos, então, explorar os caminhos dessa viagem.

A atividade científica tem como objetivo a busca pela verdade, que deve ser alcançada por meio da comprovação de hipóteses (Marconi; Lakatos, 1991). Estas, por sua vez, funcionam como elos entre a observação da realidade e a teoria científica, para fornecer uma explicação para os fenômenos observados.

Os autores destacam a ciência como um sistema de pensamento que se caracteriza pela racionalidade, objetividade, lógica e confiabilidade. Essa abordagem científica é definida pela sua sistematicidade, precisão e capacidade de revisão, podendo sempre estar sujeita a experimentação para validar suas hipóteses (Marconi; Lakatos, 1991; Prodanov, 2013).

Desse modo, a metodologia desempenha um papel crucial nesse processo, pois determina a viabilidade e a realização dos experimentos. Além disso, Lakatos e Marconi (2007) ressaltam que a ciência é um conjunto de proposições logicamente relacionadas sobre o comportamento de fenômenos a serem estudados. Nas ciências sociais, vários métodos são empregados, muitas vezes combinados, já que um único método pode não ser suficiente para guiar todos os procedimentos de uma investigação (Marconi; Lakatos, 1991; Prodanov, 2013). Assim sendo, podemos afirmar que o método científico é um conjunto sistemático de procedimentos e técnicas utilizados com o objetivo primordial de adquirir conhecimento (Prodanov, 2013).

No entanto, a presente pesquisa explora o ponto de convergência na trajetória entre o design de moda e as tecnologias. A perspectiva é de que essa convergência ocorra em algum momento no futuro; entretanto, até o momento, esses dois domínios têm seguido caminhos paralelos, tocando-se, mas não se encontrando completamente. Devido à natureza inovadora do tema investigado, que aborda uma área relativamente nova e em constante evolução, nos deparamos com desafios ao buscar embasamento teórico suficiente para a pesquisa, além da escassez de referências bibliográficas pertinentes.

Observou-se que as metodologias tradicionais, embora úteis para investigar e compreender aspectos presentes de determinado fenômeno, apresentam limitações significativas ao tentar projetar ou inferir tendências futuras. A incapacidade de captar projeções futuras dificultaria a antecipação de desdobramentos e implicações de longo prazo.

Diante desse contexto, a pesquisa, a princípio, buscou apoio na Teoria Fundamentada. Conhecida como *Grounded Theory* em inglês, representa um método de pesquisa qualitativa que se distingue pela sua abordagem de desenvolvimento teórico a partir de dados empíricos coletados durante investigações, sem partir de pressupostos teóricos prévios. Desse modo, o método permite que os conceitos emergentes dos dados sejam os elementos essenciais na construção da teoria. Seu enfoque está na descoberta, adotando uma metodologia flexível que se adapta ao contexto específico da pesquisa.

Amplamente difundida na esfera da pesquisa acadêmica, sobretudo nas ciências sociais e em campos correlatos, como psicologia, educação e saúde, ela proporciona aos pesquisadores a oportunidade de elaborar novas interpretações sobre fenômenos sociais complexos (Layder, 1993).

Apesar de representar uma abordagem metodológica que se distingue dos métodos tradicionais de pesquisa, nos quais as teorias são estabelecidas antes da coleta de dados e servem como guias para a pesquisa, constatou-se que essa abordagem, por si só, também não seria adequada para abordar plenamente o objeto de estudo em questão.

Visando responder à pergunta de pesquisa desta tese de doutorado e diante da complexidade da temática, optou-se por uma abordagem exploratória e, em contrapartida aos métodos tradicionais, o emprego de métodos de estudos de futuros representa uma abordagem alternativa, embora inicialmente possa ser percebido como subjetivo.

Conforme Gil (2002), a abordagem exploratória visa aprofundar o entendimento do problema em questão, tornando-o mais explícito ou gerando hipóteses. Dessa forma, o principal objetivo da pesquisa exploratória

é aprimorar ideias ou fazer descobertas. Assim, o planejamento é bastante flexível, permitindo considerar uma ampla gama de aspectos relacionados ao fenômeno em estudo (Gil, 2002).

Este método envolve revisões bibliográficas, análises documentais e entrevistas não estruturadas com indivíduos que possuem experiência prática no problema investigado. Além disso, pode incluir estudos de caso ou análise de exemplos para aprofundar a compreensão do fenômeno em estudo (Gil, 2002; Caleffe; Moreira, 2006; Prodanov, 2013). Em geral, essas investigações não empregam métodos de amostragem e técnicas de coleta de dados quantitativos. Para esta pesquisa, essa abordagem é relevante, uma vez que os dados coletados não são passíveis de quantificação no momento, pois a pesquisa visa investigar percepções de eventos que ainda não ocorreram.

Assim como na etnografia, em que o resultado é desconhecido no início da pesquisa, os métodos de estudos de futuros operam a partir de pressupostos hipotéticos, visando a compreensão e prospecções. Desse modo, optou-se por empregar essa abordagem, pois baseiam-se em práticas replicáveis e metodologicamente sólidas, incorporando protocolos e hipóteses. Essa perspectiva metodológica pressupõe a replicabilidade das práticas adotadas, permitindo uma análise consistente e comparável ao longo do tempo.

Além disso, neste contexto, consideramos as oficinas e workshops desenvolvidos durante a investigação como uma proposta de experimentação. Nesse sentido, concordamos com Knutz, Markussen e Christensen:

A experimentação é uma habilidade humana essencial, útil para compreender as nossas imagens da realidade e a validade das teorias científicas sobre a constituição do mundo. Normalmente, o termo “ficção” está associado a algo que é falso ou irreal, concebido como algumas ideias caprichosas da mente de um autor. Mas a ficção e as construções imaginárias, como as metáforas, desempenham um papel central nas experiências científicas (Knutz; Markussen; Christensen, 2014).

Grand e Wiedmer (2010) apontam para uma crescente valorização da experimentação na pesquisa científica contemporânea, destacando a visão de que a experimentação se tornou o principal meio pelo qual a ciência investiga e molda a realidade. A experimentação é vista pelos autores como parte integrante na criação de sistemas experimentais, que consistem em conjuntos específicos de tecnologias, artefatos, ferramentas de representação, métodos e perspectivas disciplinares (Grand; Wiedmer, 2010). Além disso Grand (2010), sugere que a "prática do design e a pesquisa em design têm o potencial de desenvolver conhecimento que potencialmente se qualificam como científico" (Grand; Wiedmer, 2010)

Nessa mesma perspectiva, de acordo com as observações de Lindley e Green (2022), o Design Especulativo tende a convergir, explicitamente ou implicitamente, com a abordagem de Pesquisa por meio do Design. Ambos apontam que a Investigação por meio do Design envolve a busca por novos conhecimentos, com o design desempenhando um papel metodológico essencial.

Grand e Wiedmer (2010) levantaram a questão sobre como a pesquisa em design pode fornecer perspectivas e respostas para os desafios e transformações fundamentais enfrentados pela sociedade contemporânea e futura, em um mundo caracterizado pela complexidade. Eles propuseram a abordagem conhecida como "Ficção de Design" como uma forma de integrar design e pesquisa em design, visando contribuir para essa discussão em andamento.

Entretanto, Gil (2002) destaca a relevância do delineamento da pesquisa na definição dos procedimentos adotados. Desse modo, entende-se que o procedimento utilizado para a coleta de dados é o elemento mais significativo na identificação do delineamento da pesquisa, pois isso auxilia na delimitação do tema, orienta a definição dos objetivos, a formulação das hipóteses e a descoberta de novas abordagens para o assunto em questão (Prodanov, 2013).

Os protocolos e procedimentos adotados nesta pesquisa foram embasados na pesquisa exploratória e nos estudos de futuros. Por exemplo, a primeira tentativa de compreensão do fenômeno ocorreu por meio da análise de filmes de ficção científica e para isso foi estabelecido um protocolo específico para a seleção dos filmes e um gabarito para a análise, proporcionando a possibilidade de replicação desses procedimentos. Posteriormente, foram realizadas oficinas e workshops, proporcionando um espaço para explorar ideias e conceitos sobre *wearables*, além de gerar um entendimento mais prático e palpável sobre a aplicação dessas tecnologias no contexto atual. Esses exercícios foram embasados em princípios de design, incluindo o planejamento das atividades e a elaboração de materiais instrucionais, como os cards utilizados durante as oficinas. Destaca-se que a “Oficina de Adereços Eletrônicos de Carnaval” funcionou como um protótipo desse processo, representando uma tentativa inicial de materializar as ideias e conceitos discutidos ao longo da pesquisa. Essa abordagem permitiu uma visão prospectiva sobre o rumo da moda, enfocando principalmente a interseção entre moda e tecnologia. Em síntese os procedimentos adotados foram:

Tabela 1 - Relação dos objetivos com os procedimentos metodológicos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
Identificar tendências e sinais difusos da convergência entre moda e tecnologia, com foco em tecnologias vestíveis;	Revisão bibliográfica, abrangendo a revisão de artigos acadêmicos, livros e outras fontes relevantes, para elaboração de uma linha do tempo sobre as tecnologias vestíveis; <i>Desk research</i> para incorporar exemplos mais recentes por meio de publicações, materiais online e análise de websites de designers; Pesquisa qualitativa para compreender e definir os atributos fundamentais das tecnologias vestíveis, com base nos levantamentos realizados; Elaboração de protocolo e roteiro para análise de filmes de ficção científica; Análise dos filmes de ficção científica para identificar elementos tecnológicos no figurino;

	Pesquisa exploratória para compreender a evolução dos wearables e de seus atributos, para categorizar e classificar as tecnologias;
Fornecer insights para práticas e processos de design na moda utilizando estudos de futuros;	Pesquisa bibliográfica sobre métodos e ferramentas de estudos de futuros para embasar teoricamente a continuidade e o direcionamento da pesquisa; Consolidação e apresentação dos métodos e estratégias que podem ser abordados pela perspectiva do design;
Desenvolver experiências práticas entre moda, tecnologia e estudos de futuros; experiências entre moda, tecnologia e estudos de futuros	Elaboração de protocolos, ferramentas para coleta de dados, definição da sequência e critérios de aplicação para os experimentos; Elaboração e adaptação do Kit "Fashion Futures 2030", atividades guiadas, materiais de apoio e planilhas, para a condução dos experimentos; Realização dos experimentos por meio das oficinas e workshops aplicando metodologias voltadas aos Estudos de Futuros; Questionário para coleta de dados qualitativos sobre as percepções e experiências dos participantes;
Definir atributos fundamentais que indiquem os caminhos para atuação dos designers de moda com um direcionamento para o futuro.	Pesquisa bibliográfica e <i>Desk research</i> para investigar as implicações da transformação digital no campo do design de moda e na cadeia de produção da moda; Análise de exemplos para compreender implicações da transformação digital e os impactos da pandemia.

Fonte: a autora, 2024

1.7.1 Itinerário

A primeira fase da pesquisa consistiu em duas etapas fundamentais cujo propósito era identificar e compreender a problemática em questão. Inicialmente, realizou-se um levantamento do estado da arte sobre os temas relevantes, tais como moda, tecnologia e futuro, desdobrando em subtemas para uma melhor compreensão do contexto. Em seguida, procedeu-se à definição e identificação da problemática, delimitando assim o escopo da investigação. Utilizando revisões bibliográficas assistemáticas e sistemáticas, buscou-se uma análise mais aprofundada das possíveis questões de pesquisa, suas problemáticas associadas e a construção da fundamentação teórica.

Inicialmente, percebeu-se a necessidade de uma abordagem mais abrangente em relação aos temas relacionados à problemática, como Tecnologia e Moda, *Wearable*, Tecnologia Vestível e Indústria 4.0. Nessa primeira etapa, uma pesquisa bibliográfica assistemática foi conduzida para aprofundar a compreensão dos termos e avaliar a disponibilidade de publicações, visando aprimorar a pesquisa e facilitar uma revisão bibliográfica sistemática mais eficiente. Na segunda fase, foi elaborado um protocolo de busca, implementado no período de abril a julho de 2019, com o intuito de focar nas publicações entre 2009 e 2020, abarcando ao menos uma década de literatura acadêmica. O principal objetivo desta parte consistia em reunir o máximo de informações possível para garantir uma compreensão abrangente do problema, do contexto e dos possíveis caminhos a serem seguidos nas próximas etapas.

Para conduzir essa etapa, foram empregadas algumas ferramentas metodológicas, tais como revisões bibliográficas assistemáticas e sistemáticas, *desk research* e construção de mapas mentais.

1.7.2 Parte II | O que levamos na bagagem?

Para esta parte, foi elaborada uma linha do tempo baseada na "*Time Line*" colaborativa compilada por Bradley Rhodes do MIT *Wearable Computing Project*. No entanto, essa linha do tempo estava limitada até 1997, requerendo uma pesquisa adicional por meio de *desk research* para incorporar exemplos mais recentes. Esse processo incluiu a investigação de publicações, materiais online e análise de *websites* de designers em busca de novas invenções e tendências em tecnologias vestíveis. Adicionalmente, foi realizada uma pesquisa qualitativa para compreender e definir os atributos fundamentais dos *wearables*, abrangendo a revisão de artigos acadêmicos, livros e outras fontes relevantes. A abordagem híbrida, combinando a análise da linha do tempo e a pesquisa exploratória, facilitou uma compreensão da evolução dos *wearables* e de seus atributos.

Diante da falta de consenso em termos de conceituação e definições no campo das tecnologias vestíveis, a análise dos filmes de ficção científica emergiu como uma alternativa para compreender as inovações propostas para o futuro e suas possíveis aplicabilidades na moda. Essa etapa foi realizada, entre 2017 e 2018, como parte do projeto de pesquisa intitulado "Fabricação Digital + Moda" realizado no Centro Universitário João Pessoa – UNIPÊ.

A pesquisa desenvolvida pelo grupo foi conduzida em dois momentos distintos. Na primeira fase, foi realizada uma revisão bibliográfica de publicações científicas relevantes, para nivelar o conhecimento dos integrantes do projeto de pesquisa, sobre os termos relacionados à ciência e tecnologia, especialmente os relacionados aos *wearables*. Em seguida, na segunda fase, filmes de ficção científica foram analisados para identificar elementos tecnológicos no figurino dos personagens que pudessem representar *wearables* ou outras tecnologias vestíveis, visando obter uma perspectiva sobre o potencial dessas tecnologias no futuro.

Os filmes foram selecionados e distribuídos entre os participantes do projeto para análise. Para isto, desenvolveu-se um roteiro para sistematizar essa análise, contendo informações como título, diretor, ano, gênero, sinopse e outras versões do filme. Para a análise, a equipe foi orientada a descrever o contexto do filme, os envolvidos na produção, o figurino e um resumo da trama. Em relação aos *wearables*, foram solicitadas descrições de características, como estética, função, relação do personagem com o artefato e a presença de empresas associadas às tecnologias propostas.

A análise dos filmes permitiu identificar elementos que se assemelham aos *wearables*, explorando a interação entre o ser humano, o corpo e objetos tecnológicos. Esta abordagem se mostrou eficaz para estabelecer limites e definir a natureza dos *wearables*, considerando suas características distintivas. Essa abordagem comparativa foi crucial para fornecer insights sobre o design e a moda no contexto dos *wearables*, embora tenha revelado

a escassez de fontes bibliográficas dedicadas exclusivamente a essa análise, especialmente no que diz respeito à moda.

Uma vez definidos os limites dos *wearables* com base nas pesquisas bibliográficas, análise de exemplos e análise dos filmes de ficção científica, foi proposta uma Categorização e Classificação. Desse modo, nesta pesquisa, combinamos a proposta de segmentação da *Beecham Research* com as cinco categorias sugeridas por O’Nascimento (2020), que são: Saúde e Bem-estar, Esporte, Artes, Indústria e Moda. No entanto, reduzimos essas categorias para apenas quatro: Militar e Espaço, Saúde, Esportes e Fashion, visando uma melhor compreensão das principais áreas de aplicação dos *wearables*.

Além disso, apresentamos o “Canvas Model: como planejar um projeto vestível”, uma proposta metodológica para o desenvolvimento de tecnologias vestíveis em cinco etapas distintas, semelhantes às etapas do *Design Thinking* desenvolvida por O’Nascimento (2020). Essa abordagem visa delinear as fases do desenvolvimento de *wearables* de forma mais estruturada e eficiente.

Desse modo, esta primeira parte envolveu levantamentos bibliográficos, análise de exemplos e a exploração de filmes de ficção científica, visando compreender o panorama atual e as perspectivas futuras sob essa ótica.

1.7.3 Parte III | A escala para os futuros

Dada a constante evolução da temática, optou-se por empregar metodologias embasadas nos Estudos de Futuros, particularmente o Design Especulativo e o *Design Fiction*, com o propósito de explorar os futuros e conceber projetos de artefatos *wearables* para os cenários prospectivos delineados. É importante ressaltar que essa pesquisa não se propôs a abordar filosoficamente os conceitos ou teorias dos Estudos de Futuros. Devido à natureza pouco explorada da temática e ao surgimento de novos questionamentos, foi necessário retomar a pesquisa bibliográfica para embasar teoricamente a continuidade e o direcionamento da pesquisa.

Após as análises realizadas pelo grupo de pesquisa, surgiu a necessidade de investigar métodos e ferramentas de Estudos de Futuros, visando compreender a construção dos cenários ficcionais apresentados nos filmes, especialmente no que diz respeito às tecnologias wearables.

Nesse sentido, optou-se por uma análise mais aprofundada de algumas dessas abordagens:

- Tempo: Passado, Presente e Futuro[S]
- Prospecção de Cenários | *Scenario Planning*
- *Science Fiction Prototyping*
- Design e Especulação: *Design Fiction* e Cenários Experienciais

Essa investigação mais aprofundada visa uma compreensão abrangente das dinâmicas envolvidas nos métodos baseados na especulação e na ficção científica, visando encontrar abordagens alinhadas às práticas de design. Isso possibilitou uma exploração criativa e prospectiva de futuros, especialmente no contexto do design de moda e suas tecnologias associadas. Assim, propomos a consolidação e apresentação de diversos métodos e estratégias que podem ser abordados pelo olhar do design.

A proposta de empregar metodologias de Estudos de Futuros surgiu como uma abordagem para promover uma reflexão mais profunda sobre o processo de design, visando conceber tecnologias vestíveis alinhadas com as demandas futuras. Essas metodologias, apresentadas nesta pesquisa, foram direcionadas para a reflexão sobre o desenvolvimento de projetos em design de moda, reconhecendo o papel crucial do design na construção simbólica e funcional das interações entre usuários e artefatos.

1.7.4 Parte I V| A expedição

Em seguida, deu-se início à etapa de experimentação, embasada no referencial teórico e nos resultados das pesquisas. Isso incluiu a elaboração de protocolos, ferramentas para coleta de dados, definição da sequência e critérios de aplicação. As metodologias voltadas aos Estudos de Futuros foram aplicadas por meio de oficinas e workshops.

Nesta etapa foram realizadas três oficinas sobre *Wearables* e Soft Eletrônica, seguidas por dois workshops focados em métodos de Estudos de Futuros voltados para tecnologias vestíveis. Essas atividades, iniciadas em 2019 antes da pandemia, foram interrompidas devido às medidas de confinamento em consequência da COVID-19.

A primeira foi a "Oficina de Degustação *Wearable*", como parte da programação da Feira Internacional de Negócios Criativos e Colaborativos em João Pessoa, Paraíba, com o apoio do SEBRAE-PB. O objetivo principal foi familiarizar os participantes com os conceitos básicos de eletrônica e dispositivos vestíveis, por meio da construção de um circuito simples usando linha condutiva, suporte de bateria e LED.

Por meio de um convite do Laboratório de Objetos Urbanos Conectados (LOU.Co), sediado em Recife - PE, foi realizada a "Oficina de Adereços Eletrônicos de Carnaval". O objetivo principal foi proporcionar aos participantes uma introdução simplificada à eletrônica, aplicada à customização de adereços carnavalescos usando componentes comuns à área de confecção, como botões de pressão, tecidos e linha condutiva. A oficina não exigiu conhecimento prévio, atraindo um público diversificado de dez participantes, incluindo aqueles com experiência em eletrônica e outros ligados à moda.

Como continuação da oficina anterior, foi desenvolvida uma nova atividade com foco na "softeletrônica", a pedido de duas participantes. Realizada no Ateliê Mabel Guimarães, em Recife - PE. O principal objetivo foi simplificar os conceitos de eletrônica, oferecendo uma introdução prática à prototipagem de wearables usando materiais comuns na área de confecção. Foram explorados exemplos, como botões de liga/desliga feitos de tecido de neoprene e feltro, zíperes, linha condutiva e um cabo garra confeccionado com um alfinete de segurança, entre outras possibilidades.

Explorando uma abordagem distinta das oficinas, os workshops visavam estimular a reflexão e analisar a participação dos participantes em relação às práticas baseadas nos Estudos de Futuros. Embora não tenha sido

central a prototipagem como nas oficinas que utilizavam componentes eletrônicos, os workshops exploram a temática dos wearables e encorajam os participantes a conceber ou esboçar artefatos idealizados.

Para a elaboração desses workshops, foi utilizado como referências o experimento conduzido por Oliver, descrito em um artigo publicado em 2019, intitulado "*Design Fiction for Real-World Connected Wearables*", que aborda o uso do conceito de *Design Fiction* no desenvolvimento de wearables conectados.

Também foi utilizado o "*Fashion Futures 2030*", um conjunto de ferramentas desenvolvido por especialistas do *Centre for Sustainable Fashion* e do *Forum for the Future – London College of Fashion*, com apoio da *C&A Foundation*. O kit oferece atividades guiadas, materiais de apoio e planilhas para download, permitindo aos facilitadores explorar como o mundo e a moda podem se configurar em 2030. Para os workshops desta pesquisa, o material foi adaptado para o contexto da moda e tecnologia.

O workshop intitulado "*Design Fiction: projetando futuros para tecnologias vestíveis*", ocorreu na Cesar School, como parte do Festival Rec'n'Play 2019, sediado no Bairro do Recife em Pernambuco, Brasil. O propósito central foi incentivar a especulação sobre o design de moda e tecnologias vestíveis, com base em quatro cenários futuros projetados para 2030. O objetivo adicional foi estimular a criação de artefatos e tecnologias vestíveis para esses cenários, ao mesmo tempo em que provocava reflexões sobre o papel e as habilidades exigidas dos profissionais da moda no futuro. Participaram do workshop um total de 22 pessoas, que demonstraram certo grau de familiaridade ou interesse prévio em moda e/ou tecnologias vestíveis.

O workshop "*Fashion Futures: Prospecção de Cenários Futuros*" ocorreu de forma independente, no Laboratório de Objetos Urbanos Conectados (LOU.Co) em Recife, Pernambuco. Semelhante ao workshop anterior, ele se baseou no material do "*Fashion Futures 2030*" para orientar a atividade. O principal objetivo foi promover reflexões e especulações sobre

os paradigmas de pensamento, produção e consumo de moda e tecnologia, utilizando os mesmos cenários futuros para a moda em 2030 como referência. Cinco participantes estiveram presentes, todos com alguma ligação com o mundo da moda, seja como empresários ou principalmente na esfera acadêmica. Algumas adaptações no planejamento foram necessárias devido à expectativa inicial de um maior número de participantes. Acredita-se que a baixa adesão pode ter sido influenciada pela natureza inovadora da proposta e pelo requisito de investimento financeiro para inscrição e participação.

Após a realização dos workshops e oficinas entre setembro de 2019 e fevereiro de 2020, foram coletados dados qualitativos sobre as percepções e experiências dos participantes. Um questionário contendo nove questões foi utilizado com o objetivo de compreender as opiniões dos 48 participantes em relação às atividades oferecidas.

Para coletar os dados, o link para o questionário foi enviado por e-mail e por meio de aplicativos de redes sociais, como WhatsApp e Instagram, para 35 dos participantes. Entre 28 de maio e 09 de junho de 2020, foram recebidas 14 respostas. No entanto, é importante observar que alguns indivíduos participaram de duas ou mais atividades, enquanto outros não puderam ser contatados. A maioria dos respondentes residia nas cidades de Recife-PE e João Pessoa-PB, onde as atividades foram realizadas.

Para essa fase, foram empregadas diversas ferramentas, como revisão bibliográfica, brainstorming, mapas mentais, observação participante, experimentação (por meio de workshops e oficinas) com prototipagem, questionários, além do desenvolvimento de material imagético, como painéis, fotografias e vídeos resultantes dos experimentos.

No entanto, havia a expectativa de realizar mais versões dos experimentos para coletar dados adicionais e fundamentar os estudos. Contudo, como mencionado anteriormente, as atividades precisaram ser interrompidas devido às medidas de segurança em decorrência da pandemia de COVID-19.

1.7.5 Parte V| Mudança de rota: os futuros se anteciparam

A pandemia teve um impacto sem precedentes na indústria da moda em todo o mundo, expondo a vulnerabilidade e fragilidade do setor. As restrições sociais, o fechamento de lojas e a incerteza econômica resultaram em quedas significativas nas vendas, deixando muitas empresas em dificuldades financeiras. Além disso, acelerou mudanças no comportamento do consumidor, como o aumento das compras online e a demanda por roupas confortáveis e a limitação das atividades sociais. A conscientização sobre práticas sustentáveis também cresceu, influenciando as empresas a adotarem comportamentos mais responsáveis.

Apesar dos desafios, a crise também trouxe oportunidades, como a digitalização dos negócios, o aumento da competitividade online e o crescimento do interesse por tecnologias de rastreamento e experiências imersivas. Nesse cenário de transformação digital, o setor da moda enfrenta desafios e oportunidades sem precedentes. As tecnologias emergentes, como Blockchain, NFTs, Metaverso e a Moda Digital, estão redefinindo as possibilidades do setor, oferecendo novas abordagens. No entanto, essas tendências levantam questões cruciais sobre o futuro do design e da moda, como o impacto nas práticas de projeto, as habilidades necessárias para os profissionais e a aplicação dessas tecnologias. Diante disso, a pesquisa procurou abordar esses temas, que não haviam sido previstos anteriormente.

Diante desse contexto, identificou-se a necessidade de analisar as implicações da transformação digital no campo do design de moda e na cadeia de produção da moda, explorando o impacto da pandemia na indústria e no mercado da moda, assim como as profundas mudanças provocadas pela transformação digital. O objetivo é não apenas compreender as mudanças atuais, mas também identificar oportunidades, novas direções e perspectivas para a moda contemporânea. Nesse sentido, foram pesquisados os temas: Desmaterialização - moda digital e virtual, Avatarização e Influenciadores Virtuais, WEB 3.0 e blockchain e Economia Token e NFT.

1.7.6 Parte VI | Registros da viagem

Os resultados foram documentados e apresentados na tese, que abrangeu todos os procedimentos conduzidos, os dados coletados, as análises realizadas e, por fim, ofereceu reflexões, conclusões e implicações derivadas da investigação. O propósito foi contribuir para a construção de um arcabouço teórico e prático tanto para a comunidade acadêmica quanto para os profissionais atuantes no campo do design, design de moda e Estudos de Futuros.

1.8 MODA, TECNOLOGIA E FUTUROS

Para compreender o estado da arte relacionado ao tema da pesquisa foram realizadas revisões bibliográficas sistemáticas e assistemáticas. No primeiro momento, sentiu-se a necessidade de uma aproximação maior com os temas que circundam a problemática: Tecnologia e Moda, *Wearable*, Tecnologia Vestíveis e Indústria 4.0. Nessa primeira fase, foi realizada uma pesquisa bibliográfica assistemática. O objetivo foi compreender melhor o significado dos termos e o volume de publicações existentes para auxiliar no refinamento da pesquisa e poder realizar a revisão bibliográfica sistemática com maior eficácia.

Na segunda fase, definiu-se o protocolo das buscas que foram realizadas no período de abril a julho de 2019. Em relação ao período, foram estabelecidos os anos das publicações entre 2009 e 2020, visando abranger no mínimo os últimos dez anos de publicações, pois algumas das bases pesquisadas apresentaram resultados apenas até 2018. As bases consultadas para a busca de teses e dissertações incluíram, no âmbito nacional, o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e o Banco de Teses e Dissertações (BDTD). No cenário internacional, foram utilizadas as bases EBSCO, OATD e *DART Europe*. Além das bases de teses e dissertações, as buscas também foram realizadas em plataformas de periódicos como

Science Direct, Periódico CAPES e *Google Scholar*, este último visando obter uma visão geral das publicações indexadas em meios digitais.

Foram utilizados como filtro artigos revisados por pares, publicações em *journals* e outros artigos científicos, com o objetivo de obter resultados de maior qualidade, que tenham sido avaliados por especialistas da área. Tendo em conta que algumas bases pesquisadas são internacionais, foram restringidas as publicações nos idiomas: inglês, português e Espanhol.

Para a revisão bibliográfica sistemática, foram aplicados diversos protocolos de buscas, que partiram de conceitos mais abrangentes para posteriormente tentar refinar o levantamento. Dessa forma, os protocolos aplicados nas bases citadas estão descritos a seguir.

Em bases Brasileiras:

- moda AND tecnologia
- fabricação digital AND (moda OR vestuário)
- tecnologia vestível OR vestível eletrônico OR *wearable* OR computadores vestíveis
- *wearable*
- ensino AND moda
- ensino AND moda AND tecnologia

Em bases Estrangeiras:

- *fashion AND technology*
- *digital fabrication AND (fashion OR clothes)*
- *wearable\$*
- *learning AND fashion*
- *learning AND fashion AND technology*

A seguir serão apresentados os resultados obtidos e divididos de acordo com as bases pesquisadas, uma vez que cada base apresenta particularidades na definição dos filtros e consequentemente nos resultados obtidos.

A pesquisa iniciou-se na base de "Catálogo de Teses e Dissertações – CAPES". Para o primeiro protocolo "moda AND tecnologia" foram encontrados os seguintes resultados: quando filtradas apenas Teses, apresenta 40 trabalhos, dos quais 15 estão relacionados à área de conhecimento Desenho Industrial. Quando analisados os títulos, observa-se que nenhum desses trabalhos tratava de Moda e Tecnologia com o foco aguardado por esta pesquisa que vislumbra, por exemplo, a aplicação de processos que envolvam tecnologias como fabricação digital ou vestíveis eletrônicos. Na maioria dos casos, os temas estão relacionados à aplicação de tecnologia para melhorias no processo produtivo ou uso de *softwares* no âmbito industrial. Quando o termo 'digital' aparece, refere-se a comunicação, internet, meios digitais e processos digitais aplicados ao design gráfico, incluindo design têxtil e estampa, mas não ao produto de moda como artefato. Nesse sentido, nenhum dos trabalhos resultantes dessa primeira busca foram aproveitados como referências.

A pesquisa seguiu com o termo "fabricação digital" AND (moda OR vestuário), este com o objetivo de verificar se o campo do Design de Moda está olhando para tecnologias vestíveis e/ou para o uso de outras tecnologias, a exemplo de processo de fabricação digital como: corte laser, impressão 3D, *softwares* para criação e desenvolvimento de acessórios e/ou vestuários, dentre outras. Sendo assim, obtiveram-se 28 resultados, dos quais três estão vinculados à área de Arquitetura e Urbanismo e apenas um à área de Desenho Industrial.

Para a busca por dissertações, foram consideradas as de mestrado e mestrado profissional. Além disso, ao contrário das teses, a pesquisa por dissertações compreendeu o período de 2015 a 2018, entendendo que a produção de dissertações é mais frequente e atualizada com maior regularidade, visto que o mestrado possui uma duração aproximada de 24 meses. Dessa forma, obtivemos 95 resultados no geral.

Optou-se por incluir a área de Arquitetura e Urbanismo nas buscas, pois alguns programas de pós-graduação contemplam a área de Design.

Dessa forma, quando somados os resultados das áreas de Desenho Industrial e Arquitetura e Urbanismo, foram encontrados dez trabalhos, mas nenhum deles foi considerado relevante, pois tratavam de temas prioritariamente relacionados a estudos de construção de imagem de moda, utilizando, por exemplo, como objeto de estudo influenciadores digitais.

Por fim, nenhuma dissertação foi considerada e apenas duas teses foram relevantes para esta busca, pois abordam temáticas como "*movimento maker*", Indústria 4.0 e inovação. Foram elas: "Entre-Telas: o designer de moda nas imediações da cultura *maker* e indústria 4.0", publicada em 2018 no programa de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo – USP, e uma outra, intitulada "A Competição das Cidades pela Inovação e os Processo de Gentrificação nos Casos Porto Digital em Recife e 22@Barcelona", publicada em 2017 no programa de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, esta última, a qual não traz elementos ligados diretamente a moda, mas trata de assuntos que circundam a tecnologia, a fabricação digital e a relação destas com o usuário, além de trazer como estudo de caso o Porto Digital em Recife-PE.

Seguiu-se então com um protocolo mais direcionado aos interesses desta pesquisa, aplicando-se nas buscas: "tecnologia vestível" OR "vestível eletrônico" OR *wearable* OR "computadores vestíveis". Acredita-se que por haver mais termos, a busca obteve melhor resultado, de modo que surgiram 740 resultados para teses, das quais 73 estão vinculadas à grande área de Ciências Sociais Aplicadas. Quando filtrado por área de conhecimento em Desenho Industrial, aparecem apenas oito resultados e nenhuma trata efetivamente de tecnologias vestíveis (de acordo com o conceito adotado para essa pesquisa, descrito em "1.1 Contexto"). Porém, verificou-se, novamente, muitos resultados vinculados às áreas da Ciência da Computação, Ciência da Informação e Sistemas de Computação, resultando em um total de 257 teses; e, em Engenharia Elétrica, um total de 123 resultados. O alcance desta busca foi uma surpresa, pois havia uma expectativa de encontrar mais resultados vinculados às áreas da Saúde.

Porém, vários dos trabalhos encontrados nas áreas citadas; tratavam de tecnologias vestíveis desenvolvidas para a solução de problemas relacionados a saúde, monitoramento de pacientes ou idosos, auxílio para reabilitação, dentre outros com objetivos semelhantes.

Posteriormente, foi realizada uma pesquisa por dissertações, totalizando 1.907 trabalhos. Para a área de Desenho Industrial, somando-se aos resultados da área de Arquitetura e Urbanismo, foram encontrados 20 trabalhos. Assim como na pesquisa por teses, as dissertações apresentaram maior número de resultados nas áreas de Ciência da Computação, Ciência da Informação, Sistemas de Computação e Engenharia de Software, com um total de 806 resultados. A área de Engenharia Elétrica registrou 159 resultados, e outras áreas que chamaram a atenção foram Engenharia de Produção, Engenharia Aeroespacial e Engenharia/Tecnologia/Gestão, que somaram 103 resultados. Dos trabalhos encontrados, o único considerado possivelmente relevante foi o do Programa de Mestrado Profissional em Design do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (Cesar Edu), intitulado '*Wearables: o uso de Tecnologia Vestível como Suporte aos Cuidados de Saúde para a População Idosa*', publicado em 2016.

Na tentativa de realizar uma busca mais direta, inseriu-se apenas o termo "wearable". O resultado total foi de 98 teses, das quais apenas uma é da área de Desenho Industrial e sete são da área de Ciência da Computação. Dentre essas, as que chamaram a atenção foram: "*Smart Wearable: Let's Think Wearable from a New Perspective*" publicada em 2018 no Programa de Doutorado em Ciência da Computação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP); "*Sistemas Wearable Baseados em Métodos de Visão Computacional para Auxiliar Pessoas com Deficiência Visual*", publicada em 2016 no Programa de Doutorado em Ciência da Computação da Universidade Estadual de Campinas; e "*Beauty Technology as an Interactive Computing Platform*", publicada em 2014 no Programa de Doutorado em Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Os três trabalhos citados pertencem às áreas de Computação ou Informática. O único resultado

relacionado a Design, intitulado 'Ergonomia e Design de Vestimentas Ocupacionais no Brasil: Foco em Equipamentos de Proteção Individual no Setor de Petróleo e Gás', publicado em 2014 no Doutorado em Design da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Bauru), trata na realidade do estudo de ergonomia e não evidencia a relação com tecnologias vestíveis.

Em relação às dissertações, os resultados foram 72 pesquisas no total, mas nenhuma vinculada aos cursos de Design. Deles, 21 foram para a área de Ciência da Computação e 18 para Engenharia Elétrica. A maioria dos trabalhos estão relacionados, por exemplo, ao desenvolvimento de artefatos "*wearables*" para funções específicas como melhorar o desempenho de alguma atividade ou para o monitoramento da saúde. Seguem alguns exemplos: "Desenvolvimento de um dispositivo *wearable* aplicado para um apoio ao treinamento com arco" (Ardila, 2015); "Análise da Interação de Surdos com um Aplicativo de Realidade Aumentada em Dispositivos Vestíveis para Ensino a Distância de Tarefas Manuais" (Araujo, 2018); "Tecnologia Assistiva para Detecção de Quedas: Desenvolvimento de Sensor Vestível Integrado ao Sistema de Casa Inteligente" (Torres , 2018); "Um Sistema E-Health para Auxiliar na Promoção de um Estilo de Vida Saudável em Hipertensos" (Veiga, 2017); "Uma Abordagem de Particionamento *Hardware* e *Software* para Design de *Wearables* em *Hardware* Reconfigurável" (Guimaraes, 2018), dentre outros.

Além da busca por teses ou dissertações que tratassem da relação entre Moda e Tecnologia, foco central desta pesquisa, viu-se a necessidade de verificar se essas temáticas estão sendo abordadas também no âmbito do ensino. Sendo assim, foram pesquisados os termos: "ensino AND moda" e "ensino AND moda AND tecnologia".

Para o primeiro termo, os resultados encontrados retornaram 34 teses das quais dez vinculadas às áreas de Ensino e Educação e nove em Desenho Industrial. As da área de Desenho Industrial focam, prioritariamente, em alguma disciplina específica, a exemplo de componentes como modelagem,

criação ou design de superfícies ministrados em cursos de Design ou Design de Moda. Porém, dois trabalhos se mostraram relevantes: um da área de Educação e outro da Arquitetura e Urbanismo. São estes: "Do Estilismo ao Design: os Currículos do Bacharelado em Moda da Universidade Federal do Ceará" (Marques, 2014) do Doutorado em Educação da Universidade Federal do Ceará e a outra intitulada "Ensino superior em Design de Moda no Brasil: práxis e (in)sustentabilidade" (Lima, 2018) do Doutorado em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

Com relação à pesquisa em dissertações, foram obtidos 75 resultados. Na área de Desenho Industrial, foram encontradas seis publicações que, assim como as teses, tratam de pontos específicos de disciplinas ou aspectos muito particulares do ensino de design de moda, sem apresentar uma análise ou visão mais abrangente sobre o ensino de moda. Na área de Ensino e Educação, surgiram 12 resultados, nos quais se verificou uma maior preocupação com a atuação docente e os processos de ensino e aprendizagem.

Por fim, para a busca com o termo "ensino AND moda AND tecnologia", mais alinhada com o foco desta pesquisa, resultou em oito teses das quais a mais relevante foi: "Política de Design para o Fomento da Inovação na Cadeia de Valor Têxtil/Confecção de Moda de Santa Catarina" (Costa, 2011), do Doutorado em Design da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A busca por dissertações resultou em 18 dissertações: as duas da área do Desenho Industrial trataram de alguma aplicação específica de uso de metodologias para o ensino de modelagem ou análise do uso de *software* específico para modelagem. Relacionadas à área de Educação apareceram três resultados, mas nenhum tratava de aplicação de tecnologias para produtos de moda. Além disso, a busca apresentou resultados que já haviam aparecido na pesquisa anterior.

Dando continuidade à revisão sistemática, os mesmos termos foram aplicados no Banco de Teses e Dissertações – BDTD. Essa base é menos intuitiva do que a anterior, o que dificultou o refinamento das buscas. No

entanto, foi possível realizar a pesquisa e os resultados alcançados serão descritos a seguir.

O primeiro protocolo buscado foi 'moda' AND 'tecnologia', resultando inicialmente em nove teses, mas, como mencionado anteriormente, a plataforma apresenta algumas particularidades que dificultam a inserção dos termos. Quando inserido o termo novamente, a plataforma incluiu nos resultados diversas outras palavras chaves como: modos, modes, modais, dentre outros, dificultando filtrar a busca.

Em seguida, seguiu-se com a busca por 'fabricação digital' AND 'moda OR vestuário' que apresentou apenas três resultados, sendo um relacionado ao desenvolvimento de produtos com valor de moda. Na busca por dissertações, foram encontradas oito pesquisas, mas nenhuma relacionada a produtos com valor de moda.

Na pesquisa por teses utilizando o protocolo "tecnologia vestível" OR "vestível eletrônico" OR *wearable* OR "computadores vestíveis" foram encontrados 16 publicações. Porém, a única tese oriunda do departamento de Design tratava de Ergonomia e Design, e não de tecnologias vestíveis, como era o foco da pesquisa. Inclusive este resultado foi o mesmo já citado nos resultados das buscas no Catálogo de Teses e Dissertações – CAPES.

Contudo, outra tese da área de Informática, já mencionada em uma busca anterior, chamou a atenção por tratar de um termo novo, "*Beauty Technology*". Além disso, uma outra tese, intitulada "*Wearable Technologies: Comunicação e Consumo no Contexto de Possíveis Reconfigurações Humano-Tecnológicas*", publicada em 2017, também se destacou. Este trabalho aborda de forma ampla a interação entre humanos e o que a autora considera "não-humanos", utilizando dispositivos vestíveis com foco nas relações de consumo.

Nesta base, ao contrário da anterior, foi encontrado um maior número de teses vinculadas a departamentos de Engenharia, seguidas por departamentos de Informática ou Computação. Na busca apenas pelo termo "*wearable*", foram encontradas seis teses, todas já mencionadas em buscas

anteriores. Em relação às dissertações, o resultado foi de seis trabalhos, sendo que dois chamaram a atenção pelos títulos: *“Wearables Conquering the Workplace of Generation Y: The Opportunities and Risks to Integrate Wearable Technology at Work”*, do Mestrado Executivo em Gestão Empresarial da FGV, e *“Tecnologias Vestíveis de Moda: No Limiar das Dualidades Contemporâneas”*, do Programa de Mestrado em Têxtil e Moda da Universidade de São Paulo.

Para finalizar as pesquisas nas bases brasileiras, foi realizada uma busca com o termo “ensino AND moda”, que resultou em 14 teses. Os trabalhos que chamaram a atenção foram os mesmos já mencionados na busca da base anterior. Em relação às dissertações, apareceram 18 resultados. No entanto, a busca apresentou uma série de outros trabalhos não relacionados à área de moda. As dissertações relacionadas ao ensino de moda tratavam de aspectos específicos da área, não sendo possível verificar algum trabalho que propusesse um panorama mais amplo sobre o ensino de Design de Moda no Brasil

Por fim, o termo ‘ensino AND moda AND tecnologia’ resultou em três teses, mas nenhuma com foco na educação de moda e para dissertações não houve resultados.

A tabela 2, apresenta um resumo dos trabalhos considerados relevantes a partir do título e da leitura do resumo, estando dispostos na ordem em que foram citados neste tópico.

Tabela 2 – Resultado da pesquisa em bases Brasileiras

TÍTULO	ANO	DEPARTAMENTO	AUTOR
Entre-Telas: o designer de moda nas imediações da cultura <i>maker</i> e indústria 4.0	2018	Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo – USP	Pires, Rafaela Blanch
A Competição das Cidades pela Inovação e os Processo de Gentrificação nos Casos Porto Digital em Recife e 22@Barcelona	2017	Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ	Simas, Tarciso Binoti

Wearables: o uso de Tecnologia Vestível como Suporte aos Cuidados de Saúde para a População Idosa	2016	Mestrado Profissional em Design, Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife – Cesar Edu	Souza, Renata Santos De
<i>Smart Wearable: Let's Think Wearable from a New Perspective</i>	2018	Doutorado em Ciência da Computação, Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP	Silva, Saul Emanuel Delabrida
Sistemas <i>Wearable</i> baseados em Métodos de Visão Computacional para auxiliar Pessoas com Deficiência Visual	2016	Doutorado em Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP	Neto, Britto, and Laurindo de Sousa.
<i>Beauty Technology as an Interactive Computing Platform</i>	2014	Doutorado em Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio	Katia Fabiola Canepa Veja
Do Estilismo ao Design: os Currículos do Bacharelado em Moda da Universidade Federal do Ceará	2014	Doutorado em Educação, Universidade Federal do Ceará – UFC	Marques, Cyntia Tavares
Ensino superior em Design de Moda no Brasil: práxis e (in)sustentabilidade	2018	Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo – USP	Lima, Verena Ferreira Tidei de
Política de Design para o Fomento da Inovação na Cadeia de Valor Têxtil/Confecção de Moda de Santa Catarina	2011	Doutorado em Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio	Costa, Maria Izabel
<i>Wearable Technologies: comunicação e consumo no contexto de possíveis reconfigurações humano-tecnológicas</i>	2017	Doutorado em Comunicação e Práticas de Consumo, Escola Superior de Propaganda e Marketing – ESPM	Mastrocola, Vicente Martin
<i>Wearables conquering the workplace of Generation Y: the opportunities and risks to integrate wearable technology at work"</i>	2018	Mestrado Executivo em Gestão Empresarial, Fundação Getúlio Vargas – FGV	Eidenhammer, Lukas
Tecnologias vestíveis de moda: no limiar das dualidades contemporâneas	2016	Mestrado em Têxtil e Moda, Universidade de São Paulo – USP	Marini, Patrícia Sayuri Saga Kitamura

Fonte: a autora (2019).

Com base no levantamento realizado nas bases de Teses e Dissertações Brasileiras, é possível perceber que a produção acadêmica na área do Design, mais especificamente no Design de Moda, relacionada a

temas que envolvam tecnologias vestíveis e suas variantes, é bastante incipiente. Por outro lado, as áreas que possuem relação mais direta com a tecnologia, como Ciência da Computação, Ciência da Informação, Sistemas de Computação, Engenharia Elétrica, dentre outras afins, estão mais atentas em desenvolver e publicar pesquisas que de algum modo abordam as tecnologias vestíveis. Como mencionado anteriormente, as áreas da saúde não apresentaram resultados relevantes, considerando o viés buscado, o que causou uma surpresa, pois muitos dos dispositivos vestíveis e tecnologias embarcadas em têxteis têm por objetivo abarcar problemas relacionados a saúde, bem-estar e alto desempenho.

Dando continuidade à pesquisa sistemática e após as buscas nas bases nacionais, foram realizadas as pesquisas em bases de Teses e Dissertações internacionais, a saber: *Open Access Theses and Dissertations* – OATD e *DART-Europe E-theses Portal*. Nesta fase, os termos em português foram substituídos pelos equivalentes em língua inglesa, como listado no início deste tópico. As primeiras buscas foram realizadas na base OATD. Para o termo “*fashion AND technology*”, foram encontrados 167 resultados de teses, sendo que dessas publicações 86 foram realizadas nos Estados Unidos. A pesquisa pelo termo Masters resultou em 84 trabalhos no período de 2009 a 2020, e 37 no período de 2015 a 2019, o que demonstra que o maior volume de produção relacionada à temática buscada ocorreu nos últimos quatro anos.

Entre essas pesquisas, três trabalhos se destacaram pelo título: “*How Technology is Disrupting Fashion*”, desenvolvido no MBA do Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management, e publicado em 2013, que trata de como a indústria da moda utiliza a tecnologia para fortalecer o branding, melhorar produtos, impulsionar vendas e experimentar novos modelos de negócios. O trabalho intitulado “*Integrating Technology into Undergraduate Fashion Courses*”, vinculado ao Department of Family and Consumer Sciences da California State University – Northridge e publicado em 2010, aborda a construção de um curso de graduação on-line em Design

de Moda, sendo relevante para o ensino de design de moda. Já o trabalho *"Future Archaeology 6.0: Exploring the Fashion Designers' Practice for the Future"*, do programa de Design Studies na University of New South Wales, publicado em 2019, investigou processos de fabricação digital associados a técnicas e processos artesanais, visando uma atuação futura mais sustentável e responsável para os designers de moda.

PARTE II

O QUE LEVAMOS NA BAGAGEM?



PARTE II | O QUE LEVAMOS NA BAGAGEM?

CAPÍTULO 02 | MODA E TECNOLOGIA

Tecnologia e moda não são tão distantes um do outro como pode parecer à primeira vista. O ato de laçar o fio para cima e para baixo no processo de tecelagem corresponde ao 0 e 1 da lógica binária dos circuitos computacionais (Seymour, 2008, p.15).

A partir da busca por artigos acadêmicos, livros e outras fontes que abordam o assunto. A partir disso, foi possível construir uma linha do tempo que apresenta as principais etapas do desenvolvimento dos dispositivos vestíveis, desde os primeiros experimentos até as tecnologias mais recentes. Entretanto, é necessário continuar a busca por informações e estudos para que se possa ter um entendimento cada vez mais completo sobre as tecnologias vestíveis e seus efeitos na sociedade.

A construção dessa linha do tempo baseou-se, principalmente, na "Time Line" colaborativa e compilada por Bradley Rhodes do MIT *Wearable Computing Project*, atualmente disponível no site do Media Lab do MIT¹. No entanto, essa linha do tempo se encerra com as invenções que foram feitas até o ano de 1997, o que nos levou a recorrer ao *desk research* para complementar com exemplos dos anos seguintes. Esse processo envolveu a busca por publicações, matérias disponíveis na internet e consulta a websites de designers para identificar novas invenções e tendências no desenvolvimento de dispositivos vestíveis.

Além disso, foi realizada uma pesquisa exploratória qualitativa para compreender e definir o significado e os principais atributos dos *wearables*. Essa pesquisa envolveu a revisão de artigos acadêmicos, livros e outras fontes que abordam o tema.

Ao utilizar uma abordagem mista que combina a análise da linha do tempo e a realização de uma pesquisa exploratória, foi possível obter uma visão mais completa sobre a evolução dos *wearables* e sobre o significado e

os principais atributos dessas tecnologias. Essa abordagem permite uma análise mais aprofundada do tema, contribuindo para o avanço do conhecimento na área de tecnologias vestíveis.

2.1 TIME LINE DA TRAJETORIA DOS WEARABLES

A tecnologia vestível, também conhecida como *wearables*, tem ganhado espaço na moda como forma de expressão e autoexpressão. Componentes eletrônicos, tecidos inteligentes e têxteis interativos são exemplos de tecnologias que podem ser aplicadas na criação de roupas dinâmicas e responsivas. A integração da tecnologia vestível e da moda não se limita apenas ao design, mas também tem implicações culturais e sociais que são exploradas em diversos artigos acadêmicos. Essas implicações incluem o papel dos *wearables* em modelar nossas experiências e na relação que temos com o que vestimos. Nesse sentido, a integração da tecnologia vestível e da moda tem o potencial de abrir novos caminhos para a inovação, criatividade e expressão transformando a maneira como interagimos com a tecnologia e uns com os outros.

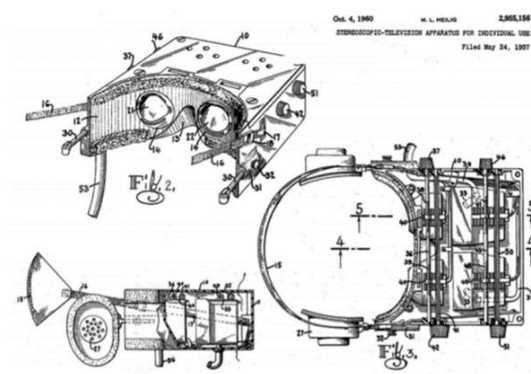
De acordo com a classificação de Rhodes (TIMELINE, s.d), existem dois tipos de dispositivos vestíveis: os "Fundadores", que se referem a ideias, inovações ou experimentos que ajudaram a pavimentar o caminho para os *wearables*; e os "Sistemas Completos", que são *wearables* completos para uso geral ou aplicações específicas. Ao longo da história, foram registrados exemplos de ambos os tipos de invenções que foram importantes para o desenvolvimento da tecnologia vestível. A categorização desses dispositivos é importante para entender a evolução dos *wearables* e como eles se tornaram cada vez mais presentes em nosso cotidiano.

Essa linha do tempo inicia-se no século XIII, em 1268, com o primeiro registro de lentes para fins ópticos com a invenção dos óculos de Roger Bacon. Algumas centenas de anos depois, em 1665, Robert Hook faz uma reflexão sobre o uso de artefatos de maneira a substituir órgãos artificialmente e potencializar nossos sentidos (audição, tato, olfato e paladar)

utilizando como exemplo os óculos. A seguinte invenção vestível que repercutiu foi o relógio de bolso de John Harrison, em 1762, que funcionava como cronômetro e tinha como objetivo determinar a longitude de um navio. Já em 1907, um dos mais reconhecidos inventores brasileiros, o aviador Alberto Santos-Dumont, encomendou o primeiro relógio de pulso cuja finalidade principal era deixar suas mãos livres, e para isso contratou o famoso joalheiro Louis Cartier para fabricá-lo.

Assim como a moda, a arquitetura e a literatura, as invenções da década de 1960 apresentaram forte influência e reflexo do movimento futurista. Morton Heilig foi responsável por duas patentes que deram início à realidade virtual: a primeira foi o Telesphere Mask (patente EUA nº 2.955.156), uma espécie de monitor de televisão estereofônico montado na cabeça, que foi o primeiro exemplar de Head Mounted Display – HMD, o qual será mencionado diversas vezes ao longo deste relato devido à importância dessa invenção (TIMELINE, s.d.).

Figura 4- Telesphere Mask de Morton Heilig

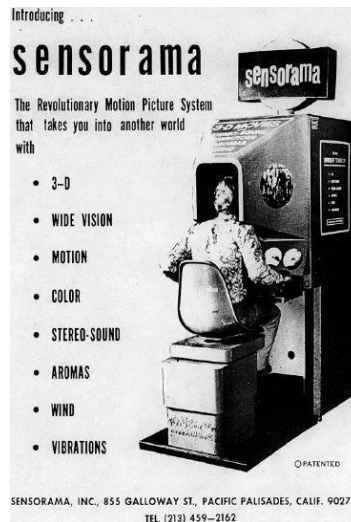


Fonte: LEUBOU, 2021.

Em 1962, o "Sensorama Simulator" (Patente EUA nº 3.050.870) funcionava como um simulador de realidade virtual - RV2 para filmes. A máquina tinha um visor binocular com guidão, e para apoiar a sensação de imersão, o assento vibrava, um ventilador soprava ar quente ou frio e, além

disso, havia um dispositivo próximo ao nariz que gerava odores (TIMELINE, s.d).

Figura 5 - Sensorama

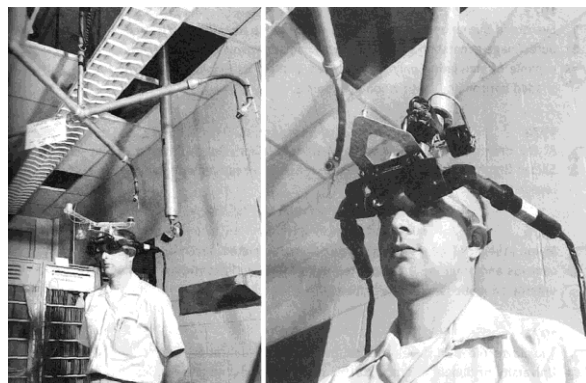


Fonte: Alqahtani et al, 2017.

Ainda nos anos 60, por volta de 1965 a 1968, o pesquisador Ivan Sutherland tornou-se um dos precursores da Realidade Aumentada (RA). Entretanto, apenas na década de 1990, o conceito de RA foi diferenciado do de RV, quando citado em um artigo de Thomas Caudell e David Mizell, uma vez que se tratava de uma tecnologia de difícil acesso e limitada a centros de pesquisas (Ferreira, 2014).

Sua criação era uma espécie de capacete (Head Mounted Display - HMD) preso ao teto, que servia para a visualização de objetos 3D no ambiente real, o qual ele chamou de 'The Sword of Damocles'. O display ótico era composto por espelhos que refletiam as imagens e por outro sistema que determinava para onde o usuário estava olhando e projetava uma imagem similar a um cubo flutuando no ar. Somente em 1968, ele publicou um artigo explicando o funcionamento desse HMD.

Figura 6 - The Sword of Damocles



Fonte: Ferreira, 2014. Basu, 2019.

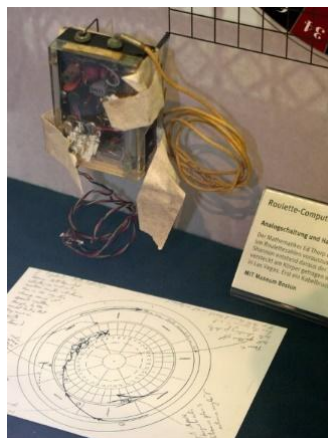
Tratando-se de RA, outros experimentos com HMDs foram relevantes para a história. Em 1967, a empresa Bell Helicopter realizou diversas experiências, uma delas utilizando uma câmera infravermelha acoplada ao HMD para possibilitar que pilotos militares de helicópteros conseguissem pousar em terrenos acidentados. Nesse mesmo ano, Hubert Upton criou um computador vestível analógico, cujo objetivo era auxiliar na leitura labial, funcionando em conjunto com um par de óculos que possuíam leds que indicavam o tipo de fonema. O trabalho foi apresentado na Conferência sobre Speech-Analyzing Aids for the Deaf, em junho de 1967, e foi posteriormente publicado no artigo *Wearable Eyeglass Speechreading Aid* em 1968 (Upton, 1968).

Neste momento, para não perder a cronologia, faremos um recorte na linha do tempo para apresentar alguns exemplos de *wearables* desenvolvidos exclusivamente para uso em cassinos.

Essa história começa nos anos 60, mais precisamente em 1961, quando foi desenvolvido o primeiro computador vestível por uma parceria entre Claude Shannon e Edward Thorp. Esse computador foi mencionado pela primeira vez apenas em 1966 no livro *Beat The Dealer*, de Edward Thorp, que incentivou outros inventores a desenvolver projetos semelhantes.

Do tamanho de um maço de cigarro, o computador vestível, que recebeu o nome de *Roulette-computer* e que tinha como objetivo prever o resultado das roletas, era composto por um sistema analógico que possuía quatro botões de pressão capazes de calcular a velocidade da roleta e, assim, transmitir via sinal de rádio os dados para um aparelho auditivo que estava em um outro jogador.

Figura 7 - Roulette-computer



Fonte: Skoeheim, 2012.

Inspirado no sistema de Thorp e Shannon, em 1972, Alan Lewis inventou uma caixa de câmera digital associada a um computador que, por meio de sinais de rádio, transmitia a informação para o apostador utilizando um aparelho auditivo, também com o objetivo de prever os resultados da roleta. Com os mesmos objetivos, em 1978, Thorp e Shannon fundaram a empresa *Eudaemonic*, que criou um sistema mais sofisticado: um computador instalado em um sapato, composto por microprocessadores e memória RAM. Essa invenção foi uma das únicas que trouxe resultados significativos nas apostas.

Figura 8- Roulette-computer

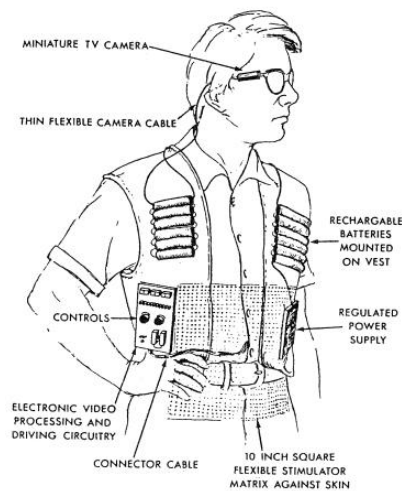


Fonte: RT Documentary, 2020.

Assim como Alan Lewis e inspirado pelo livro *Beat the Dealer*, de Edward Thorp, Keith Taft tornou-se obcecado em vencer os cassinos por meio de tecnologia. No entanto, em vez de focar na roleta, ele, com o auxílio dos seus filhos, desenvolveu um sistema para vencer mesas de *blackjack*. O sistema era operado com os pés dentro dos sapatos, enviando os dados para o computador, que realizava a contagem das cartas. Com a primeira versão dos seus computadores vestíveis, não obteve muito sucesso; mas com a segunda, conseguiu lucrar significativamente até ser pego. Foi então que, em 1983, resolveu comercializar sua criação e treinar os compradores.

Voltando às tecnologias vestíveis com outros propósitos que não visar vencer em Las Vegas, em 1977, como resultado de mais de dez anos de pesquisas, Carter C. Collins desenvolveu um colete vestível para auxiliar pessoas cegas. O *wearable* possuía uma câmera instalada na cabeça, que convertia imagens em um sistema tátil com 1.024 pontos de contato integrados ao colete. Assim, o sistema era capaz de reproduzir o contorno da imagem.

Figura 9 - Colete para cegos de Carter C. Collins



Fonte: Collins, 1985.

Em 1977, a HP lançou o que poderia ser considerado o primeiro smartwatch: um relógio de pulso com uma calculadora algebrica de teclas minúsculas e um visor. Esse *wearable* recebeu o nome de *Hewlett-Packard HP-01*.

Figura 10- Hewlett-Packard-HP 01



Fonte: HP Computer Museum, [s.d].

Em 1979, a Sony apresentou o *Walkman*. A princípio, tratava-se de um tocador de fitas cassetes e rádio vestível que foi amplamente adotado na época. Posteriormente, o conceito evoluiu para artefatos com propósito

semelhante, como os CD players, indo ainda mais longe ao reproduzir músicas em arquivos digitais MP3.

Figura 11- Walkman Sony



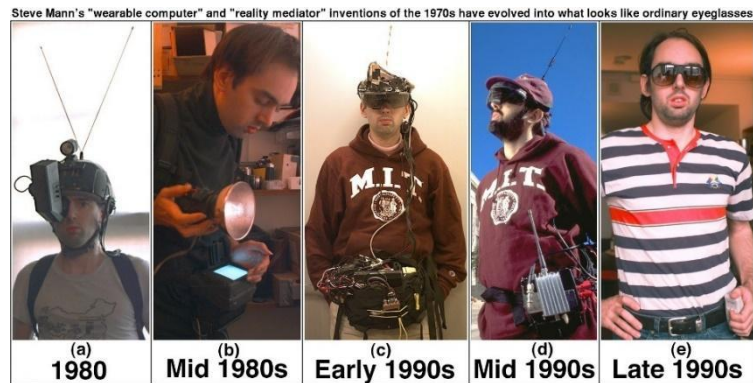
Fonte: IconeYE, 2022.⁵

Segundo Seymour (2008), duas criações são fundamentais na trajetória cronológica da história dos *wearables*. A primeira, que já apresentamos, foi o *Roulette-computer*, de Thorpe e Shannon; a segunda, o computador de mochila criado por Steve Mann em 1981, considerado um dos precursores dos *wearables* pela sua trajetória e experimentos.

O *WearComp*, projetado por Steve Mann, foi aprimorado ao longo dos anos e cada versão ganhou novas funções e nomes sequenciais. A primeira versão recebeu o nome de "*backpack-mounted*" cujo objetivo era servir como assistente para a prática da fotografia. Steve acoplou um computador a uma mochila para controlar equipamentos como: flashes, câmeras e outros sistemas; e preso a um capacete acoplou um visor de câmera CRT, e todo o sistema era alimentado por baterias de chumbo-ácido.

⁵ <https://www.iconeye.com/design/a-short-history-of-the-sony-walkman> (2022).

Figura 12- Evolução do WearComp



Fonte: <http://wearcam.org/steve5.jpg> (2022).

Como mencionado anteriormente, na década de 1990, a tecnologia de Realidade Aumentada passou a ser mais explorada. Em 1989, a empresa Reflection Technology criou um dispositivo vestível chamado *Private Eye*, uma espécie de óculos com uma tela na frente de um dos olhos; segundo os autores, anos depois essa ideia daria origem ao *Google Glass*.

Figura 13- Private Eye



Fonte: Google Arts & Culture, 1989.

De acordo com Steve Mann (1998), o *Private Eye* permitia ao usuário ler um texto em uma tela não transparente, criando uma ilusão de ótica ao sobrepor o texto a uma imagem real. Isso é possível porque o cérebro combina e compartilha as imagens recebidas de ambos os olhos. Mann (1998) complementa que essa tecnologia difere das suas criações nas diferentes gerações do *WearComp*, já que utiliza imagens em vez de textos. Mann (1998)

relata que, naquele período, só foi possível o desenvolvimento de uma série de dispositivos semelhantes a partir de investigações independentes e utilizando componentes eletrônicos disponíveis no mercado (Mann, 1998).

Em 1990, a empresa italiana Olivetti criou o sistema *Active Badge*, que consiste em um sistema de crachá capaz de indicar a localização das pessoas por meio de sinais infravermelhos que se comunicam com sensores instalados em um espaço físico. O dispositivo tinha um baixo custo e funcionava como uma interface entre os usuários e os edifícios para rastreamento e monitoramento.

Figura 14- Active Badge



Fonte: Computing History, 2023.⁶

Em 1991, ocorreu um curso de verão com alunos do Centro de Pesquisa de Design de Engenharia da Carnegie Mellon – EUA. Na ocasião, os estudantes desenvolveram um computador vestível que tinha como objetivo visualizar projetos arquitetônicos e navegar entre as plantas de casas, funcionando como uma espécie de Realidade Virtual. A primeira versão foi chamada de *VuMan 1* e permitia que um usuário movesse as plantas utilizando três botões e visualizando por meio do *Private Eye*. Já na segunda versão, o *VuMan 2* permitia ao usuário mover um cursor pela tela e selecionar itens do mapa, do banco de dados de imagens ou do banco de dados de texto

⁶ <http://www.computinghistory.org.uk/det/33918/Active-Badge/> (2023).

Figura 15- VuMan



Fonte: <https://www.cs.cmu.edu/~wearable/vuman.html> (2023).

Outro exemplo de *wearable* que utilizava a tecnologia de *Private Eye* foi o computador portátil desenvolvido por Doug Platt, em 1991. Do tamanho de uma caixa de sapatos, o "Hip-PC" tinha um monitor *Private Eye* e um teclado que era um palmtop, e tudo isso preso a um cinto.

Assim como Steve Mann, Thad Starner é considerado um dos pioneiros no desenvolvimento de *wearables*. Starner co-fundou o MIT *Wearable Computing Project* e participou da criação do *Google Glass*. Em 1993, após assistir a uma palestra no MIT Media Lab ministrada por Platt, citado anteriormente, Starner se junta a ele a fim de adaptar o sistema desenvolvido anteriormente por Platt e assim criam o computador vestível "*Tin Lizzy*". Para esse sistema, criaram o teclado de acordes "*Twiddler*", o qual era um teclado para ser utilizado com uma única mão e que permitia formar palavras através da combinação de várias teclas. Todos os detalhes sobre esse *wearable* podem ser encontrados na página web do projeto⁷:

⁷ Página web do projeto Tin Lizzy:
<https://www.media.mit.edu/wearables/lizzy/lizzy/index.html>.

Figura 16- Thad Starner vestindo Tin Lizzy



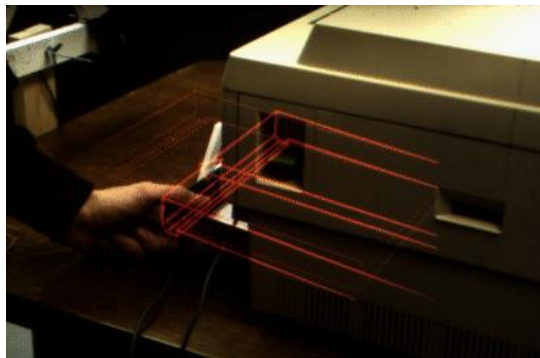
Fonte: Media, 2023.⁸

Nesse mesmo ano, Thad Starner escreveu a primeira versão do *Remembrance Agent*, software de memória expandida que funcionava com base nas anotações que estivessem sendo registradas em um computador vestível e que, de maneira automatizada, associava e recomendava dados de um banco. A pesquisa foi continuada posteriormente por Bradley Rhodes.

Ainda em 1993, Steven Feiner, Blair MacIntyre e Dorée Seligmann, da Universidade de Columbia, desenvolveram um sistema chamado de KARMA - *Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance*. Tratava-se de um sistema de realidade aumentada o qual auxiliaria na manutenção de equipamentos por meio do visor de *Private Eye* que criava o efeito de sobreposição com as informações de manutenção ou esquemas gráficos para reparo de determinado equipamento. O sistema usava sensores conectados ao equipamento no mundo físico para determinar sua localização e funcionava conectado a um computador desktop.

⁸ <https://www.media.mit.edu/wearables/lizzy/keyboards.html> (2023).

Figura 17- KARMA



Fonte: Graphics, 2023.⁹

Já em 1994, o sistema pessoal de gravação "*Forget-me-not*" criado por Mik Lamming e Mike Flynn - Xerox EuroPARC era um *wearable* que tinha por objetivo gravar as interações entre as pessoas e seus dispositivos, de maneira que posteriormente essas informações pudessem ser consultadas. Por exemplo, saber se uma pessoa esteve em determinado espaço, de acordo com o exemplo mencionando pelos criadores, perguntando: "Quem veio ao meu escritório enquanto eu estava no telefone falando com Mark? ".

Além disso, nesse ano houve uma série de criações e ações voltadas aos *wearables* tendo como exemplo o computador de pulso de Edgar Matias e Mike Ruicci, da Universidade de Toronto. Era uma versão alternativa ao HUD que possuía teclado de acorde chamado de *half keyboard*, pois foi construído a partir de um palmtop com a metade de um teclado QWERTY e um visor, ambos presos ao antebraço do usuário.

⁹ <https://graphics.cs.columbia.edu/projects/karma/karma.html> (2023).

Figura 18– Computador de pulso



Fonte: Edgar Matias, 2023.¹⁰

Steve Mann seguiu trabalhando em seus projetos e, em dezembro de 1994, realizou uma transmissão de imagens por meio da web quase que em tempo real. Para isso, utilizou uma câmera analógica montada na cabeça e transmitiu por meio de frequências de TV amadoras. Esse dispositivo se chamou *Wearable Wireless Webcam*.

Ainda em 1994, com o intuito de desenvolver pesquisas e projetos de *wearables*, o DARPA (*Department Advanced Research Project Agency*) iniciou o "*Smart Modules Program*". O programa tinha como objetivo desenvolver vestíveis e carregáveis para uso comercial e militar, tais como computadores, rádios e sistemas de navegação modulares e *humionic* (*Human Interface System*). Em julho de 1996, a DARPA patrocinou o workshop *Wearables in 200*, o qual reuniu visionários das indústrias, universitários e militares para trabalharem em conjunto e discutir as tendências do segmento para os próximos anos. Em agosto do mesmo ano, a Boeing organizou uma pequena conferência sobre computação vestível onde reuniu pesquisadores, administradores da indústria, acadêmicos e representantes de laboratórios independentes.

Um ano depois, foi realizado o primeiro *International Symposium on Wearables Computers* em Cambridge, organizado pelas universidades de

¹⁰ <http://edgarmatias.com/papers/chig6/> (2023).

CMU, MIT e Georgia Tech. O simpósio foi uma conferência voltada ao meio acadêmico com a publicação de artigos e anais, contemplando temas sobre novos sensores, hardwares e até novas aplicações para *wearables*. Essa conferência foi um marco importante para a temática no campo acadêmico.

Em 1997, ocorreu a primeira relação entre a tecnologia e a moda com colaboração entre o professor de computação do MIT, Alex Pentland e os professores e alunos da *Creapôle École de Création* de Paris. Este projeto pioneiro resultou na criação de roupas inteligentes que tinham por objetivo promover a união entre a tecnologia computacional e a moda. A inovação foi apresentada em um desfile de moda realizado no *Centro Pompidou* em Paris, marcando um marco significativo na interseção entre esses dois campos.

Figura 19– Fashion Show



Fonte: YouTube.¹¹

Entre 1998 e 1999, iniciou-se a era dos dispositivos para pagamentos com a criação do *mBracelet* desenvolvido pelo Studio 5050. O bracelete permitia transações financeiras com caixas eletrônicos (ATM). Embora tenha inspirado as tecnologias que utilizamos atualmente, essa invenção não avançou além da fase de protótipo na época.

No século XXI, houve uma aceleração significativa no desenvolvimento e aumento no lançamento de novos dispositivos vestíveis e *wearables*,

¹¹ <https://www.youtube.com/watch?v=bKEJRhLVNyo> (2023).

impulsionada pelos avanços tecnológicos, pela miniaturização dos computadores e pela massificação da internet. Sendo assim, a partir deste momento, faremos um breve resumo dos principais lançamentos e destacaremos as tecnologias que foram marco para o avanço contínuo desse segmento.

No início dos anos 2000, os celulares, ou melhor, o que hoje conhecemos como smartphones, não existiam, as pessoas utilizavam dispositivos diferentes para ouvir música, se comunicar e/ou ler notícias, por exemplo. Conforme relatado por Medici (2015), o designer italiano Massimo Osti iniciou um projeto para a marca americana Levi's, que deu origem à linha *Industrial Clothing Division* - ICD. Esse projeto tinha como objetivo ~~criar~~ desenvolver roupas de "trabalho" para a era digital. Pensando na integração entre os dispositivos, Osti criou uma jaqueta composta por um conjunto de sistemas de hardware que controlavam o telefone e o mp3 *player* por meio de um painel de controle, desenvolvido em colaboração com a empresa Philips, acoplado à jaqueta (Medici, 2015).

Figura 20- Jaqueta ICD



Fonte: Aligeorge Hinkins, 2023.¹²

¹² <https://www.aligeorgehinkins.com/home/from-the-archive-industrial-clothing-division-by-levi-s-x-massimo-osti-x-philips> (2023).

Graças à introdução da tecnologia *Bluetooth* em 2001, foi apresentado o primeiro fone de ouvido sem fio que proporcionava aos usuários liberdade de movimento. Além disso, no ano seguinte foram lançados pela Apple os *iPods*. Desse modo, a associação dessas duas tecnologias permitiu que, em 2006, a Nike em colaboração com a Apple criasse o “Nike + iPod Sport Kit”: um kit de rastreamento para condicionamento físico que registrava tempo, distância, ritmo e calorias perdidas durante um treino por meio de um receptor embutido no tênis e as informações poderiam ser visualizadas no iPod Nano.

Figura 21- Nike + iPod Sport Kit



Fonte: THE NEW YORK TIMES. (2006).

Outro exemplo mencionado por Medici (2015) é o caso da empresa Fitbit, fundada, em 2008, por James Park e Eric Friedman. A empresa lançou a “*Fitbit Classic*” com funcionalidades semelhantes ao do “Nike +”. No entanto, foi a primeira a sincronizar os dados por meio da internet de forma que o usuário poderia consultar os dados no celular. A Fitbit é uma das empresas pioneiras no segmento de *smartband*, ou pulseiras inteligentes, e atualmente é uma das mais relevantes do mercado. Além disso, o segmento de smartbands e smartwatches domina o mercado de *wearables* comerciais e diversas empresas e marcas vêm lançando as suas versões (Medici, 2015).

Contudo, em 1999, antes dos lançamentos da Nike e da Fitbit, a marca americana de relógios Fossil, por meio de Donald Brewer e uma equipe de engenheiros da Microsoft, iniciou o desenvolvimento de um smartwatch. No entanto, somente em 2003 foi lançada a primeira versão do *Fossil Wrist PDA* (assistente digital pessoal). O dispositivo foi um dos primeiros relógios inteligentes disponíveis no mercado e foi projetado para ser uma extensão

elegante do telefone celular *do usuário*. O smartwatch incorporou um computador de pulso pessoal que se conecta a dispositivos com tecnologia *Bluetooth*.

Figura 22- Fossil Wrist PDA



Fonte: PHONEDB. Fossil Wrist PDA, 2015.

A linha do tempo dos *wearables* no século XXI tem início em 2000, com o lançamento do dispositivo de rastreamento de fitness e saúde "Pulse Keeper". Desde então, vários dispositivos importantes foram lançados, incluindo o primeiro dispositivo de fitness de pulso, o "Fitbit Tracker" em 2007. Em 2009, a Samsung lançou o "*Smart Watch Sg110*", que incorporava uma série de recursos inovadores. Inspirado na ideia apresentada nos quadrinhos de Dick Tracy, o *smartwatch* possuía um rádio de duas bandas. Esse dispositivo foi um marco na história por ser o primeiro a apresentar uma tela colorida e sensível ao toque, com conectividade *Bluetooth*, reproduzidor de música e recurso de reconhecimento de voz. Outros *wearables* notáveis incluem o "Jawbone UP": primeira pulseira fitness de moda lançada em 2010, cujo design foi considerado revolucionário para a categoria.

Figura 23- Jawbone UP



Fonte: Wareable, 2023.¹³

Em 2013 a empresa Google lançou um produto inovador no mercado: o Google Glass. Esses óculos inteligentes incorporam uma tela de exibição que permite a visualização de informações em tempo real, além de possuir uma câmera embutida para captura de imagens e vídeos. Esse lançamento é considerado um marco na história da tecnologia vestível, uma vez que representava uma das primeiras tentativas de trazer uma tecnologia avançada para o mundo da moda e do vestuário.

Figura 24- Google Glass



Fonte: WIRED, 2017.

Contudo, o Google Glass também gerou controvérsias, especialmente associadas às questões de privacidade e segurança, pois a capacidade do

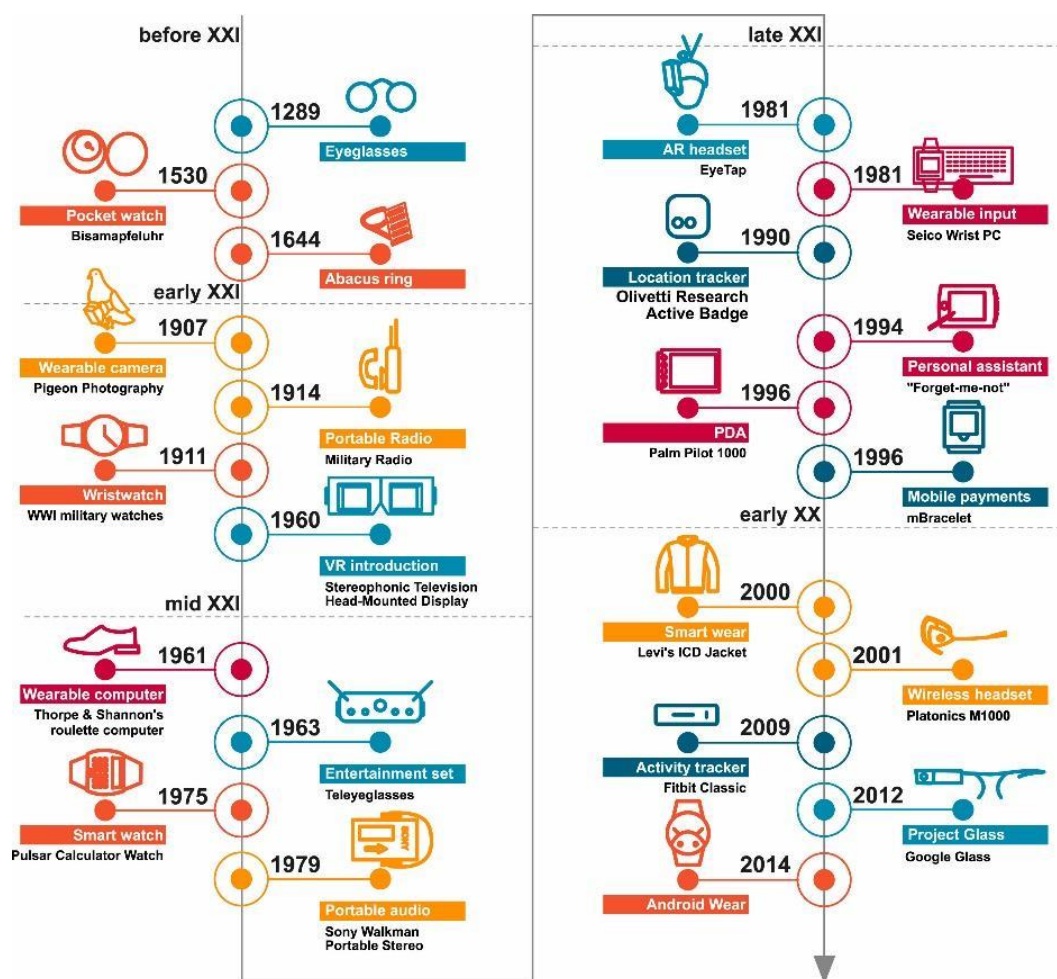
¹³ <https://www.wareable.com/fitness-trackers/remembering-the-jawbone-up24-7320> (2023)

dispositivo em registrar imagens e vídeos sem o consentimento de terceiros provocou apreensões quanto a questões éticas e invasão de privacidade. Adicionalmente, críticas foram dirigidas ao design dos óculos, muitos dos quais avaliaram como pouco atrativo.

No segmento de *smartwatches*, em 2014, foram introduzidos o "Samsung Gear 2", primeiro relógio inteligente com sistema operacional próprio e o "Misfit Shine", uma discreta pulseira fitness. No ano seguinte, em 2015, a Apple, impulsionada pelos avanços tecnológicos, lançou seu primeiro dispositivo vestível: o Apple Watch. Contudo, a narrativa por trás do desenvolvimento do Apple Watch é permeada por uma situação mais sombria, uma vez que coincide com o período em que o fundador da Apple, Steve Jobs, enfrentava o câncer pancreático. Diante das deficiências no setor de saúde nos Estados Unidos, Jobs percebeu a inconveniência na comunicação entre a equipe médica e os pacientes bem como as limitações no acompanhamento da condição dos pacientes e na coleta retrospectiva de dados fora do ambiente hospitalar. Nesse contexto, Jobs reconheceu o potencial da tecnologia para aprimorar os cuidados médicos conduzindo a Apple a buscar soluções para os desafios na coleta e estruturação de dados. No entanto, é lamentável que Steve Jobs tenha falecido quatro anos antes do lançamento efetivo do dispositivo (Soleymani; SoltanMohammadi; Dobre, 2021).

A seguir, a figura 25 apresenta de forma concisa os marcos históricos fundamentais no desenvolvimento de *wearables*, destacando inovações e descobertas que impulsionaram a evolução dessas tecnologias até o ano de 2014. Posteriormente, procederemos com a continuação desse levantamento proporcionando uma análise do estado da arte e uma visão mais ampla do mercado contemporâneo.

Figura 25- Infográfico da Linha do Tempo dos Wearables



Fonte: OMETOV, *et al.*, 2021.

Ainda no âmbito dos *smartwatches* e pulseiras *fitness*, em 2016, a Fitbit introduziu o "Alta HR", pioneiro dispositivo *fitness* com monitoramento contínuo da frequência cardíaca. No ano subsequente, em 2017, a Kate Spade lançou o "Scallop Touchscreen Smartwatch", um relógio inteligente que incorpora elementos de linguagem de moda. Em 2018 a Apple apresentou o "Apple Watch Series 4" com funcionalidade de eletrocardiografia, enquanto a Michael Kors lançou o "Access Sofie", um *smartwatch* que combina moda com suporte para pagamentos sem contato. Em 2019, a Samsung lançou o "Galaxy Watch Active" que também incluiu funcionalidades de pagamento sem contato e monitoramento de saúde, ao passo que a Emporio Armani apresentou uma linha de *smartwatches* elegantes e sofisticados. Já em 2020,

a Apple lançou o *Watch SE* oferecendo recursos básicos de monitoramento de saúde e *fitness* a um preço mais acessível, e a Skagen introduziu o Falster 3, um *smartwatch* de moda com design minimalista.

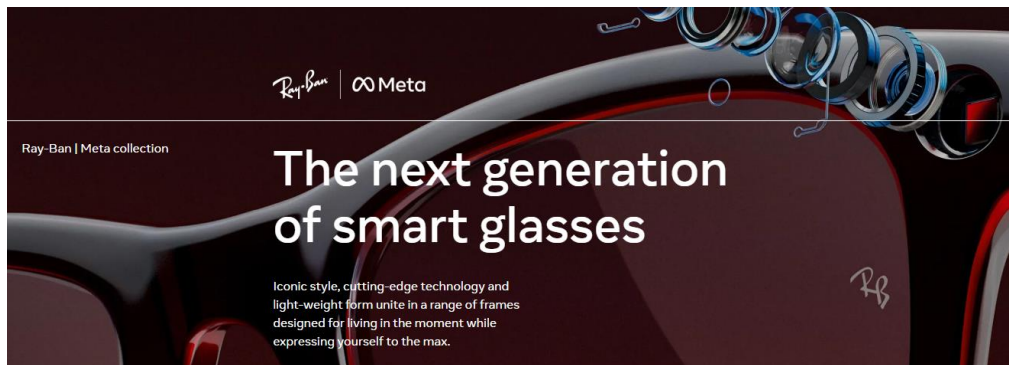
Figura 26- Scallop Touchscreen Smartwatch



Fonte: STOLYAR, 2018.

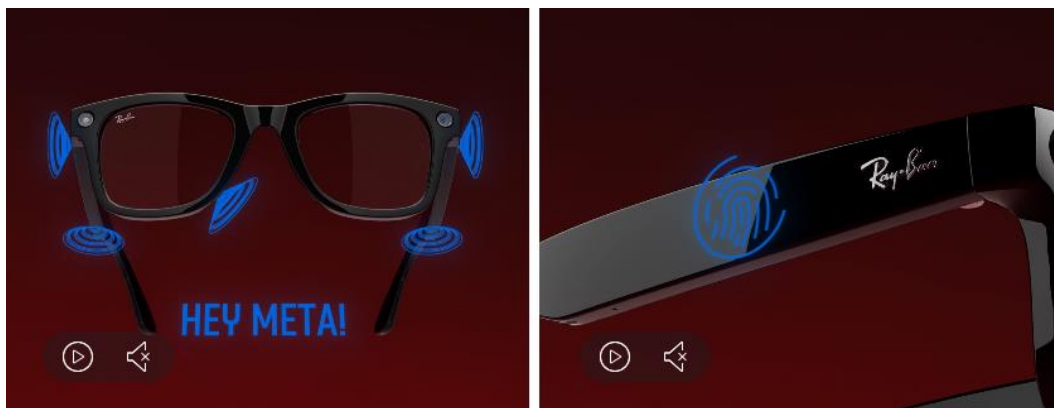
Em setembro de 2021, foi lançada a primeira geração dos óculos de realidade aumentada produzidos pela empresa Meta em colaboração com a marca Ray-Ban, o "*Ray-Ban Stories*". Esses óculos têm a capacidade de capturar e compartilhar Stories nas redes sociais, além de oferecerem integração com o aplicativo WhatsApp. Esses *wearables* permitem que os usuários realizem chamadas, enviem e recebam mensagens com criptografia *end-to-end* por meio do aplicativo, estando, contudo, disponíveis somente em dez países. Disponíveis em três modelos, esses óculos são equipados com alto-falantes, microfones localizados nas extremidades das hastes, um botão para captura de imagens e um *touchpad* para controle de música e volume.

Figura 27- Óculos VR - RAY-BAN META WAYFARER



Fonte: META, [s.d.].

Figura 28- Óculos VR - RAY-BAN META WAYFARER



Fonte: RAY-BAN, [s.d.]

A Meta busca orientar os usuários sobre o uso ético e adequado desses dispositivos, enfatizando preocupações com privacidade. A empresa assegura que não acessa conteúdo sem o consentimento do usuário e possibilita a desativação da captura de imagens, visto que a garantia da privacidade e segurança tem se mostrado um desafio considerável para essa categoria de dispositivo (RAY-BAN, [s.d.]; META, [s.d.], Bandeira, 2022).

Conforme publicado pelo portal *The Wall Street Journal* (Rodriguez; Stern, 2023), a Meta planeja lançar uma segunda geração de seus dispositivos inteligentes. No entanto, segundo informações de um relatório interno da empresa, embora cerca de 300 mil unidades tenham sido vendidas até fevereiro, apenas aproximadamente 27 mil usuários estão utilizando ativamente esses dispositivos. Tal cenário revela que menos de 10% dos

dispositivos adquiridos estão atualmente em uso ativo pelos usuários. Esse dado confirma a dificuldade enfrentada pelos *wearables* na sua aceitação pelo público, sendo mais um exemplo já que outros dispositivos com funcionalidades semelhantes lançados anteriormente enfrentaram a mesma resistência (Rodriguez; Stern, 2023).

Em junho de 2023, Mark Zuckerberg anunciou o lançamento do Meta Quest 3: a terceira versão do *headset* de realidade virtual e mista da Meta. Esse dispositivo incorpora a tecnologia denominada *Meta Reality*, permitindo uma fusão entre o mundo real e o virtual, com isso estabelece um novo padrão para *headsets* nessa categoria. A nova versão oferece um desempenho superior em comparação às anteriores, proporcionando maior resolução para jogos e detalhes mais nítidos. A eliminação de fios, o design mais fino e confortável e a inclusão dos controladores *Touch Plus* redesenhados, compatíveis com o rastreamento de mãos, marcam avanços significativos no modelo (METAb, 2023).

Figura 29- Meta Quest 3



Fonte: Meta, 2024.¹⁴

Ao contrário do Ray-Ban Stories, o Meta Quest 3 tem sido bem recebido no mercado, sendo reconhecido por especialistas como um dos

¹⁴ <https://www.meta.com/quest/quest-3/> (2024).

dispositivos mais avançados em sua categoria. Apesar dos relatos prévios sobre sua produção não terem sido mantidos em segredo, o anúncio do lançamento do produto foi inesperado. A decisão de apresentar a terceira versão do Meta Quest de forma antecipada pode estar relacionada ao lançamento concorrente do Vision Pro da Apple (Freitas, 2023a).

Portanto, em junho de 2023, após sete anos de desenvolvimento a Apple lançou o Apple Vision Pro durante a WWDC, um dispositivo que gerou significativa especulação no mercado marcando o retorno da empresa ao lançamento de *hardware* após quase uma década. Embora o anúncio tenha sido seguido por uma leve queda nas ações, o Apple Vision Pro destaca-se por sua estética diferenciada: uma característica significativa da marca, que se assemelha mais a óculos de esqui do que aos convencionais dispositivos de *headset*. Tim Cook, CEO da Apple, destacou a natureza do dispositivo de realidade mista, enfatizando a integração entre o mundo real e virtual. Esse dispositivo oferece experiências de realidade aumentada sobrepondo objetos virtuais ao ambiente real, uma proposta semelhante ao dispositivo da Meta. Diferencia-se pelo fato de ser controlado por meio de mãos, olhos e voz, além de proporcionar acesso a aplicativos, visualização de filmes e criação de documentos em um espaço virtual. Contudo, seu preço elevado e desafios imediatos, como a dependência de uma bateria com fio, levantam dúvidas sobre sua aceitação no mercado de consumo (Gerken; Clayton, 2023).

Figura 30- Apple Vision Pro



Fonte: Apple, 2023.¹⁵

Apesar de aguardado como um dos lançamentos mais esperados, a inserção da Apple no domínio de dispositivos de realidade aumentada e realidade virtual ocorre em meio a desafios enfrentados pelo setor, evidenciados por uma queda significativa de 54% nas vendas globais desses dispositivos no último ano. Adicionalmente, a empresa enfrenta obstáculos relevantes no processo de fabricação do *wearable*, pois conforme reportado pelo Financial Times, o estoque inicial será aquém das expectativas do mercado, já que há indícios de que a fabricante contratada está se preparando para uma produção inferior a 400 mil unidades até 2024 em contraste com a estimativa inicial da Apple que seria de 1 milhão. Contudo, é importante ressaltar que a marca possui um histórico de superação do ceticismo, estimulando a adoção de novos dispositivos. O êxito do Apple Vision Pro dependerá, portanto, da sua capacidade de enfrentar os desafios desse mercado e principalmente atrair consumidores (FORBES TECH, 2023; Freitas, 2023b; Gerken; Clayton, 2023).

Como já mencionado anteriormente, talvez um dos principais desafios em relação à comercialização de *wearables* seja a aceitação do público capaz de consumir essas tecnologias. Historicamente, os primeiros usuários buscam os dispositivos pelas suas funcionalidades e desempenho,

¹⁵ <https://www.apple.com/apple-vision-pro/> (2023).

independentemente do custo. De acordo com Bjarin (2023), a identificação dos primeiros compradores do Apple Vision Pro revela uma diversidade de interesses e perfis, abrangendo desde entusiastas de jogos até concorrentes da indústria, empresas focadas em aplicações específicas, setores militares, além de amadores, empresários, ativistas e cientistas sociais, mas vale ressaltar a presença de oportunistas, que buscam adquirir e revender o produto em outras regiões. A limitada produção inicial provavelmente será absorvida por esses adotantes iniciais, e se o Vision Pro cumprir as expectativas, esses primeiros compradores podem se tornar defensores influenciando positivamente a demanda e garantindo a comercialização (Bjarin, 2023).

A evolução dos *wearables* no século XXI emerge como uma das tendências tecnológicas mais marcantes da última década., uma vez que esses dispositivos têm experimentado uma rápida evolução e expansão, tornando-se progressivamente mais sofisticados e capazes de desempenhar funções diversificadas e interconectadas. Esses dispositivos, abrangendo principalmente pulseiras *fitness*, *smartwatches*, *headsets* e outras formas de tecnologias vestíveis, têm sido concebidos para acompanhar o estilo de vida dos usuários, proporcionando o acompanhamento da saúde, de atividades cotidianas e físicas.

Notavelmente, observamos que uma das principais áreas a adotar essa tecnologia é a da saúde e esportes, especialmente para controle e monitoramento, impulsionando, assim, o desenvolvimento contínuo de novas tecnologias e recursos para dispositivos nesse segmento. Adicionalmente, as funcionalidades dos *wearables* abrangem esferas além do âmbito pessoal, atuando como uma extensão nas esferas social e profissional. Esses dispositivos oferecem experiências imersivas, permitindo que os usuários acessem informações e realizem tarefas sem depender de um dispositivo móvel adicional. No entanto, é crucial destacar que esses dispositivos enfrentam desafios significativos, especialmente nos domínios da produção e comercialização.

Novamente, realizaremos mais um recorte na linha do tempo focando agora nos *wearables* no contexto da moda, pois é relevante compreender que a tecnologia vestível e a moda convergiram na contemporaneidade, dando origem a dispositivos que transcendem a mera funcionalidade, tornando-se expressões estéticas integradas ao cotidiano. Entretanto, no cenário dos *wearables* de moda, o apelo estético muitas vezes prevalece sobre a funcionalidade, por vezes inexistentes, e esses dispositivos são frequentemente considerados mais como acessórios da moda do que tecnológicos, e apresentam utilidade limitada. A seguir, examinaremos alguns exemplos que ilustram esses aspectos.

Nesse contexto, iniciaremos esta seção da história dos *wearables* na moda destacando as inovações do renomado designer Hussein Chalayan, reconhecido como um dos visionários na interseção entre moda e tecnologia. Graduado em design de moda pela *Central Saint Martins College of Art and Design*, em Londres, Chalayan é conhecido pelas suas experimentações tecnológicas além dos limites convencionais da moda. Um dos primeiros marcos em sua incursão tecnológica foi evidenciado na coleção primavera/verão de 2000, intitulada "*Before Minus Now*", na qual concebeu um vestido controlado remotamente. Esse vestido apresentava uma fuselagem de fibra de vidro que se desenrolava, revelando o tule subjacente.

O desfile de moda intitulado "*One Hundred and Eleven*", apresentado na primavera/verão de 2007, representou um ponto crucial na incorporação da tecnologia *wearable* na moda. Os vestidos exibidos pelo designer possuíam microchips embutidos que conferiam a capacidade de se erguerem e desenrolarem. Em entrevista ao *New York Times*, Chalayan explicou que o desafio era criar algo menos previsível do que o Robocop. Esses vestidos foram fruto de uma colaboração com uma empresa italiana e demandaram mais de seis meses para sua conclusão (FFW, 2010).

Outro exemplo foi a colaboração com a artista Jenny Holzer em que Chalayan inovou ao projetar textos em suas roupas, conferindo um elemento dinâmico e comunicativo aos vestuários da coleção outono/inverno 2007

intitulada "Airbone". Essa iniciativa envolveu o uso de aproximadamente 15.000 luzes LED, transformando as peças em telas capazes de exibir minifilmes. Na coleção "Readings" da primavera/verão de 2008, Chalayan elevou sua experimentação ao incorporar 200 lasers em suas criações, resultando em efeitos visuais únicos e de aparência futurista. Já na temporada subsequente, suas peças foram aprimoradas com holofotes móveis que projetavam uma representação do *Big Bang*, evidenciando mais uma vez sua habilidade em integrar elementos tecnológicos em suas obras (Hyland, 2015).

Figura 31- Vestidos criados por Hussein Chalayan



Fonte: Visiveis Virtudes, 2011¹⁶; Vogue, 2019.¹⁷

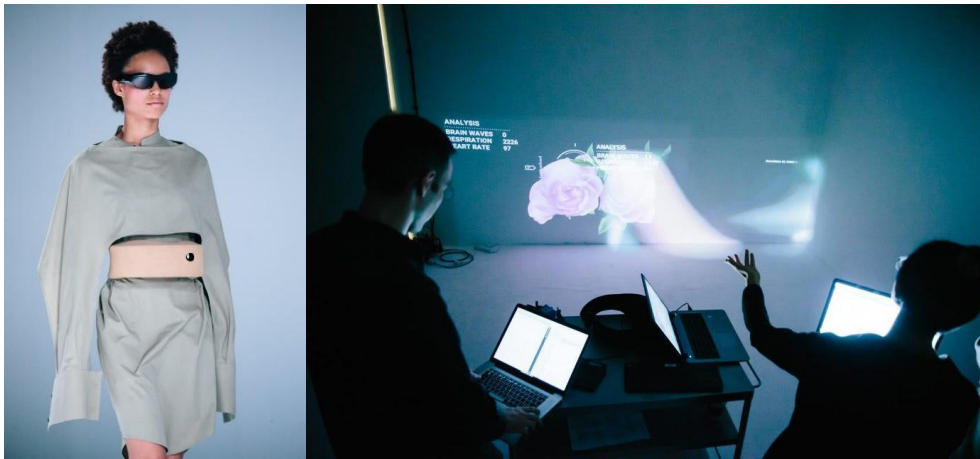
Na coleção de primavera/verão de 2017, a marca colaborou com a empresa de tecnologia Intel para apresentar uma inovadora linha de roupas equipadas com tecnologia *wearable*. A coleção incluiu óculos dotados do módulo "Intel Curie", que coletou dados biométricos por meio de três sensores: um com eletrodos de eletroencefalograma capacitivo (EEG) para monitorar a atividade das ondas cerebrais; outro para capturar e medir a variabilidade da frequência cardíaca; e o terceiro, um microfone para captar as taxas de respiração. Juntos, esses sensores foram capazes de inferir o

¹⁶ <https://visiveisvirtudes.wordpress.com/tag/hussein-chalayan/> (2011)

¹⁷ <https://www.vogue.de/mode/galerie/galerie-laufsteg-highlights-hussein-chalayan> (2019).

estresse em tempo real, o que traduziu o conceito da coleção. Assim, os dados coletados foram transmitidos por meio de uma conexão Bluetooth LE para um cinto alimentado pelo "Intel Compute Stick", que convertia os dados em visualizações exibidas na parede enquanto os modelos desfilavam pela passarela. A tecnologia vestível utilizada na coleção de Chalayan foi pioneira em capturar e interpretar dados biométricos em tempo real, permitindo a visualização imediata do nível de estresse dos modelos (Arthur, 2016).

Figura 32- Criação de Hussein Chalayan com a Intel



Fonte: Forbes, 2023.¹⁸

Ao longo de sua carreira, Chalayan continuou a explorar a tecnologia em suas criações, incorporando eletrônica, materiais inteligentes e até mesmo elementos de robótica em suas peças. Suas roupas, muitas vezes, desafiavam a funcionalidade convencional da moda ao mesmo tempo que apresentam soluções inovadoras e futuristas.

Outro destaque importante na história dos *wearables* é a criação da marca inglesa CuteCircuit, fundada em 2004 por Francesca Rosella e Ryan Genz. Sendo a primeira marca de moda voltada à tecnologia vestível, a

¹⁸ <https://www.forbes.com/sites/rachelarthur/2016/09/30/intel-brings-wearable-technology-to-hussein-chalayans-paris-fashion-week-show/?sh=6a51a6ce1b7c> (2023).

empresa é considerada pioneira em combinar design de moda com tecnologias emergentes e tecidos inteligentes para criar roupas e acessórios luxuosos e interativos. A CuteCircuit detém várias patentes no campo da tecnologia vestível e já colaborou com marcas como Chanel e Converse, atuando atualmente dentro do cronograma da semana de moda de Nova York. Ao longo dos anos, a empresa lançou várias coleções e produtos notáveis, como o vestido "*Twitter Dress*", introduzido em 2012, desenvolvido exclusivamente para a cantora Nicole Scherzinger e que possuía tecnologia de transmissão de dados móveis incorporada, permitindo a exibição de tweets em tempo real. Além disso, a jaqueta "*Hug Shirt*" é uma camiseta que permite a transmissão de abraços virtuais por meio de sensores de toque e tecnologia de conectividade móvel. Outro exemplo significativo é a "*Sound Shirt*", uma camisa que permite que pessoas surdas sintam a música por meio de uma série de sensores de toque embutidos.

Figura 33- Sound Shirt



Fonte: Cutecircuit, 2023.¹⁹

Em 2017, a marca lançou um vestido inovador que utilizou o grafeno, aproveitando suas características únicas de fina espessura, resistência e condutividade, além de ser a primeira vez que o material foi incorporado na moda. Nesse projeto, a empresa colaborou com o Instituto Nacional do Grafeno da Universidade de Manchester para criar o vestido, composto por

¹⁹ <https://cutecircuit.com/soundshirt/> (2023).

painéis de grafeno que refletem o sistema de LEDs que mudam de cor com base na respiração do usuário, monitorada por uma faixa na cintura. Além disso, um aplicativo permite controlar o vestido e simular padrões respiratórios mesmo quando não está sendo usado, demonstrando o potencial do grafeno na integração com a tecnologia vestível (Tucker, 2017). A CuteCircuit também foi selecionada como finalista do prêmio LVMH Innovation Award em 2019 e lançou recentemente a "N-95 Smart Mask", uma máscara facial que inclui filtros de ar e sensores que monitoram a qualidade do ar e o nível de poluição (Cutecircuit, [s.d]).

Em 2010, a marca de moda Ralph Lauren lançou a "PoloTech Shirt", que incorpora sensores para rastrear sinais vitais, como frequência cardíaca, variabilidade, profundidade e recuperação da respiração, intensidade do movimento, produção de energia, níveis de estresse, contagem de passos e calorias queimadas. Esses dados são coletados para monitoramento em tempo real e geração de programas de treino personalizados, sendo transmitidos para um smartphone conectado via Bluetooth (Atkins, 2015).

Em 2012, o designer brasileiro Ricardo O'Nascimento, fundador do estúdio de design POPKALAB, em parceria com a estilista Anbajsa Blanken, criou o "Paparazzi Lover", um vestido equipado com LEDs que se acendem em resposta a flashes de câmeras, oferecendo uma crítica à cultura de celebridades. No ano seguinte, em 2013, a marca Popkalab lançou o "Recording Shoes", um sapato capaz de gravar o som dos passos do usuário enquanto caminha e reproduzir esses sons quando a pessoa para de andar (Ito, 2018). Além disso, Ricardo O'Nascimento é autor do livro "Roupas inteligentes: combinando moda e tecnologia", que oferece uma visão abrangente da evolução da tecnologia wearable e suas aplicações na moda.

Figura 34- Vestido Paparazzi Lover



Fonte: ITO, 2018.

A designer de moda e tecnologia holandesa Anouk Wipprecht é amplamente reconhecida no campo dos wearables, destacando-se por seu histórico significativo na criação de tecnologias vestíveis. Sua trajetória inclui diversas contribuições inovadoras para o desenvolvimento de peças que integram moda e tecnologia. Em 2011, ela trabalhou com Marius Kintel e Jane Tingley no desenvolvimento do "DareDroid", um robô vestível controlado por meio de um exoesqueleto equipado com sensores, capaz de dispensar coquetéis baseados em um jogo de verdade ou desafio exibido em uma tela de toque, sendo um exemplo importante da abordagem experimental e interativa.

No ano de 2013, observa-se um importante movimento para o desenvolvimento de *wearables* com foco na interatividade do usuário com o ambiente externo, rompendo com o que vinha sendo desenvolvido anteriormente. Um exemplo significativo é o "*Smoke Dress*", criado pela designer Anouk Wipprecht, em colaboração com a artista austríaca Alix Peigné e o engenheiro Daniel Schatzmayr. O vestido é composto por uma estrutura de metal com uma saia de tule e um corpete de couro, e está equipado com sensores de fumaça que acionam um sistema de válvulas que liberam vapor, criando uma atmosfera única ao redor do usuário.

Figura 35- Smoke Dress



Fonte: Niccolo Casas, 2023.²⁰

Além disso, em colaboração com Niccolo Casas, com a empresa de impressão 3D Materialise e utilizando o "Intel Edison", criou o "Synapse" (2014), um vestido equipado com sensores EEG que medem a atividade cerebral do usuário e, em seguida, acionam LEDs. Outro projeto bastante relevante foi o "Spider" (2015), desenvolvido para a Intel, que consiste em um vestido robótico equipado com braços que se movem em resposta à proximidade do usuário, tendo repercutido muito na mídia, pois combinava eletrônica e impressão 3D. Em colaboração com a Audi, Wipprecht criou o "Autonomous Racing Car Dress", uma peça inspirada no carro de corrida autônomo da empresa. O vestido é equipado com luzes LED e sensores que respondem ao som e ao movimento ao redor do usuário, entre outras criações (Wipprecht, [s.d]).

²⁰ <https://www.niccolocasas.com/SMOKE-DRESS> (2023).

Figura 36- Criações de Anouk Wipprecht



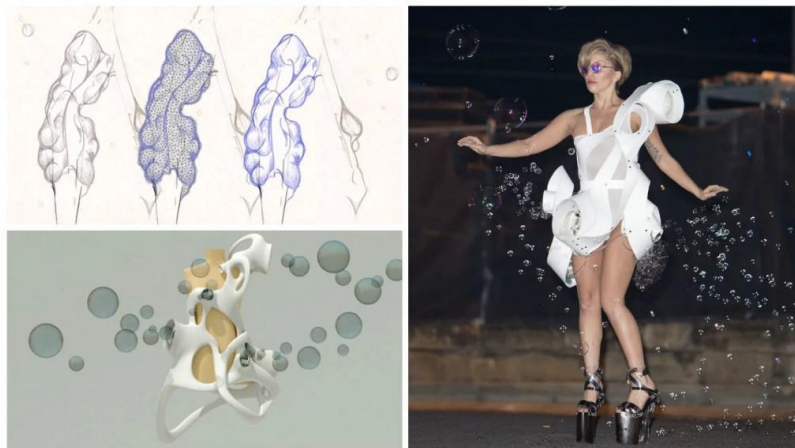
Fonte: Niccolo Casas, [s.d]; Makezine, 2014 e Anoukwipprecht, [s.d].²¹

As criações de Anouk Wipprecht são um exemplo da abordagem altamente interativa da designer, que incorpora, em muitos de seus projetos, sensores e microcontroladores para criar roupas e acessórios que mudam de forma ou comportamento em resposta a estímulos externos. Nesse mesmo sentido, entre 2013 e 2014, o Studio XO desenvolveu projetos relevantes que contribuíram para essa história, como a criação de peças para o "Absolut Nights" e o "Bubelle Dress".

O Studio XO é uma empresa de moda e tecnologia fundada em 2010 por Nancy Tilbury e Benjamin Males. Reconhecida principalmente por suas colaborações com músicos e celebridades, a empresa se destacou com os projetos desenvolvidos para Lady Gaga, incluindo o vestido "Bubble Dress" (2013), que apresentava bolhas de sabão controladas eletronicamente e que se moviam conforme a cantora se deslocava no palco.

²¹ <https://www.niccolocasas.com/SYNAPSE-DRESS> [s,d], e <https://makezine.com/article/digital-fabrication/3d-printing-workshop/anouks-new-creation-the-spider-dress/> (2014), e <http://www.anoukwipprecht.nl/gallery/if2k8ahvl2gsnzzr5p7j85wm8mx0if> [s,d].

Figura 37- Bubble Dress para Lady Gaga



Fonte: Tdsblog, 2023.²²

Além desse vestido, o Studio XO desenvolveu outras peças de figurinha para a cantora como o "*Parametric Sculpture Dress*", que é uma peça de arquitetura corporal criada em 2013, utilizando a tecnologia de impressão 3D, impresso nas máquinas de estereolitografia *Mammoth* da Materialise, com acabamento de alta costura. Esse vestido icônico foi encomendado por Lady Gaga para a arte de seu álbum "ARTPOP".

O vestido "*Volantis*" (2013), criado pela TechHaus - Studio XO, é outro exemplo notável da convergência entre moda e tecnologia. O vestido é composto por seis lanças em uma formação hexagonal, cada uma equipada com dois motores elétricos que fornecem energia a duas pás de hélice personalizadas feitas de fibra de carbono, sugerindo que essa peça possa ser um meio de transporte. A empresa colaborou também com a Infiniti para criar um projeto que mistura arte, ciência, emoção humana e um automóvel. O filme "Q70L & Studio XO 2015"²³ mostra nessa parceria como eles mediram a resposta emocional e física de um motorista ao volante do Q70L 2015. O filme foi dirigido por Noah Marshall, da Prettybird, e faz parte da campanha da Infiniti para o Q70L 2015

²² <https://tdsblog.com/fashion-film-flying-dresses-future-fashion/> (2023).

²³ Link para acesso ao vídeo: <https://vimeo.com/105466820>.

Figura 38- Criações do Studio XO



Fonte: Tdsblog, 2023.²⁴

Esses são exemplos de como a moda pode ser usada para impulsionar a inovação tecnológica em áreas não relacionadas à moda. O Studio XO tem sido pioneiro no uso da tecnologia para criar peças de moda inovadoras e disruptivas, que ampliam os limites da criatividade e do design.

Em 2014, a marca Tommy Hilfiger, em colaboração com a empresa especializada em produtos de energia solar, Pvilion, lançou a "Solar Jacket". A peça apresenta placas solares costuradas em sua superfície e conectadas a uma bateria localizada em um dos bolsos frontais. Com essa tecnologia, a jaqueta é capaz de carregar até dois dispositivos eletrônicos por meio de entradas USB (Ometov, et al, 2021).

²⁴ <https://tdsblog.com/fashion-film-flying-dresses-future-fashion/> (2023).

Figura 39- Jaqueta Solar



Fonte: GLOBO, 2014.

Em 2019, a marca de moda Tommy Hilfiger criou um vestido de alta-costura para a atriz Zendaya usar no MET Gala, inspirado na personagem da Disney, Cinderela. A peça recebeu grande destaque na mídia; no entanto, apresenta uma tecnologia mais simples se comparada à criação anterior, a “Solar Jacket”, ou a outras já mencionadas. O vestido foi projetado para transformar a silhueta e a cor, mudando lentamente do cinza para um tom de azul claro com a ajuda de luzes incorporadas. Embora tenha sido uma criação notável em termos de design e estética, a tecnologia utilizada no vestido foi relativamente básica (Pownall, 2019).

Figura 40- Vestido Zendaya MET Gala 2019



Fonte: Vogue, 2023; Dezeen, 2023.²⁵

No período de 2010 a 2011, o Studio Roosegaarde, em colaboração com as designers Anouk Wipprecht e Maartje Dijkstra, lançou duas versões do vestido "INTIMACY", o 1.0 e o 2.0. O vestido é composto por couro, *e-foils* inteligentes, tecnologias sem fio, eletrônicos, LEDs, cobre e outros componentes que se tornam transparentes baseados nas interações do usuário com outras pessoas. Utilizando dados dos batimentos cardíacos, as faixas de *e-foils* se tornam mais ou menos transparentes, revelando o corpo por baixo. O Studio Roosegaarde, liderado pelo artista holandês Daan Roosegaarde, é um laboratório de design social que busca desenvolver projetos que envolvam tecnologias e melhorem a vida das pessoas. O lema do Studio Roosegaarde é "Primeiro temos que imaginar um futuro melhor e só então podemos criá-lo [...] Não acredito em utopia, mas em protopia, melhorando o mundo ao nosso redor passo a passo" (STUDIO ROOSEGAARDE [s.d]).

Além do "INTIMACY", o Studio Roosegaarde também desenvolveu projetos como *Waterlicht*, que simula inundações virtuais para mostrar o

²⁵ <https://www.vogue.com/slideshow/zendaya-met-2019-dress-transformation-gallery> (2023), (<https://www.dezeen.com/2019/05/07/zendaya-cinderella-dress-met-gala/> (2023))

poder da água, fazendo alusão à crise climática; *Smog Free Project*, purificador de ar externo que transforma poluição em joias; *Seeing Stars*, que desliga todas as luzes da cidade a fim de que as estrelas possam ser vistas novamente.

Figura 41- Vestido INTIMACY



Fonte: Studio Roosegaarde, 2023.²⁶

Em 2016, foi realizada a exposição do Costume Institute intitulada "Manus x Machina", que explorou a interseção entre o feito à mão e o feito à máquina na moda, apresentando mais de 170 trajes que abrangem desde o início do século XX até os dias atuais. A exposição apresentou a evolução da alta-costura desde o surgimento da máquina de costura no século XIX, destacando a relação entre o artesanato e a tecnologia de produção em massa. Evidenciando como estilistas conciliam técnicas tradicionais feitas à mão com inovações tecnológicas, como impressão 3D, corte a laser, tricô circular, modelagem computacional, colagem, laminação e soldagem ultrassônica, a exposição também explorou a distinção entre alta-costura e *ready-to-wear*, apresentando estudos de casos de peças icônicas (METROPOLITAN MUSEUM OF ART, [s.d]).

²⁶<https://studioroosegaarde.net/data/files/2018/08/321/intimacyfactsheetroosegaarde.pdf> (2023).

Figura 42- Peças apresentadas na exposição "Manus x Machina" - Tailleur and Flou



Fonte: METROPOLITAN MUSEUM OF ART, [s.d].

No ano de 2017, a colaboração entre a tradicional marca Levi's e a empresa de tecnologia Google resultou no lançamento de uma jaqueta inteligente. A jaqueta, denominada Levi's *Trucker Jacket*, possuía a tecnologia *Jacquard*, da Google, utilizando tecido condutivo que possibilitava a interação do usuário com seu smartphone por meio de gestos realizados na manga da peça. Por meio dessa tecnologia, o usuário pode realizar diversas funções, como atender chamadas, ajustar o volume da reprodução de músicas e obter direções de navegação; tudo isso sem a necessidade de visualizar o celular. Essa jaqueta inteligente, que já teve outras versões, foi lançada em diferentes cores e apresentava preços de até US\$ 248 nos Estados Unidos, conforme informações disponíveis no site oficial da Levi's.

A integração da tecnologia com peças de roupas não apenas oferece comodidade e praticidade aos usuários, mas também representa uma nova forma de expressão e interação por meio do vestuário (LEVI STRAUSS & CO, 2019).

Figura 43- Levi's Trucker Jacket,



Fonte: Levistrauss, 2023.²⁷

Contudo, entre os anos de 2016 e 2018, observou-se uma forte tendência na concepção de *wearables* utilizando luzes de LED que desempenharam um papel central no artefato. Como exemplo, podemos destacar as criações das marcas Elektroculture, Studio Xo e das designers Clara Daguin, Jasnarok e Kunihiro Morinaga.

Um exemplo foi The Syma Line, da marca Elektrocouture²⁸, na qual sensores sonoros são utilizados para modificar a luminosidade das peças de acordo com a intensidade do som de uma música. Essa abordagem permite a interação entre a música e a estética visual das peças, criando uma experiência imersiva. Outro exemplo da marca foi a coleção *Vision Quest*²⁹, que apresenta *wearables* que combinavam tecnologia com alfaiataria e eram equipados com sensores que mapeiam a atividade cerebral do usuário, permitindo que o nível de concentração seja monitorado e, por meio dessas informações, os *wearables* respondem com a ativação dos LED's, criando um efeito visual em teoria sincronizado com o estado mental do usuário. Esses exemplos ilustram a aplicação de tecnologias de LED como atuadores em *wearables*, ampliando as possibilidades estéticas e funcionais dessas peças.

²⁷ <https://www.levistrauss.com/2019/10/01/levis-trucker-jacket-with-jacquard-by-google-gets-high-tech-update/> (2023).

²⁸ Link do site da Elektrocouture: <https://elektrocouture.com/product/the-syma-line/>

²⁹ Link do projeto Vision Quest: <https://elektrocouture.com/product/vision-quest/>

Figura 44- O uso de LED em Wearables



Fonte: Elektrocouture, 2023³⁰

Podemos destacar a designer Clara Daguin, uma designer francesa que incorpora tecnologia em suas criações, combinando bordado e eletrônica, o orgânico e o artificial, utilizando luz LED como material principal. Após sua participação no Festival Internacional de Moda de Hyères em 2017, a designer fundou sua própria marca, além de colaborar com diversos artistas, pesquisadores e instituições renomadas, como Google, Jean-Paul Goude, Hermès, Première Vision, IFTH e Mines Paris Tech.

Em 2018, Clara Daguin expôs na Première Vision uma peça que combinava características de vestuário e de instalação de arte interativa, chamada "Aura Inside". A criação tinha por objetivo dar vivacidade à experiência de usar alta-costura, proporcionando um meio de incorporar efervescência e expressão pessoal. Por essa razão, o nome da peça alude à emanção de energias; os padrões presentes na peça, bordados à mão, são inspirados na ideia do infinito e das constelações. Além disso, o vestido era interativo e estava equipado com sensores de temperatura que capturam o calor do corpo humano para dar vida à sua aura luminosa.

No ano seguinte, a designer concebeu outro *wearable* chamado A.T.O.M³¹. (*Audio Trans-Optic Matter*), com uma abordagem mais performática. Esse dispositivo era capaz de captar as oscilações sonoras do ambiente,

³⁰ <https://elektrocouture.com/product/the-syma-line/> (2023) / <https://elektrocouture.com/product/vision-quest/> (2023).

³¹ Link para projeto wearables A.T.O.M: <https://www.claradaguin.com/atom>

muitas vezes imperceptíveis ao usuário, e traduzi-las em vibrações de luz, proporcionando uma experiência sinestésica única.

Figura 45- Criações de Clara Daguin



Fonte: Claradaguin³²

Já em 2021, a designer uniu-se a engenheiros da Google ATAP (Tecnologia e Projetos Avançados) e apresentou uma coleção de cinco vestidos luminosos interativos. A performance chamada de ORACLE³³ ocorreu no *Palais des Mirages*, espaço localizado no *Musée Grévin*, em Paris. As peças incorporavam diversos materiais desde fibras ópticas, circuitos bordados, LEDs e até resina esculpida, cristais de pedra de alume, organza de seda e microcontroladores. As luvas com tecnologia Jacquard transformavam o toque em interação, permitindo que as luvas enviassem sinais sem fio para iluminar os vestidos, influenciando a intensidade, o movimento e a cor da luz. A prática de moda de Clara Daguin e a tecnologia Jacquard da Google se complementam, pois ambas visam criar interfaces híbridas que unem os mundos digital e físico.

³² <https://www.claradaguin.com/aurainside> (2018) e <https://www.claradaguin.com/atom> (2019).

³³ Link de acesso a performance ORACLE <https://www.claradaguin.com/oracle>

Figura 46– ORACLE, parceria de Clara Daguin e Google



Fonte: Claradaguin, 2021.³⁴

Por fim, a mais recente coleção da designer foi lançada em 2023, intitulada "*Cosmic Dance*"³⁵, cuja apresentação ocorreu no salão de baile *Maison Baccarat*. A coleção explorou a fusão entre artesanato e tecnologia, inspirada nas figuras do Tarot de Marselha, buscando promover a diversidade humana e destacar a interconexão entre as pessoas.

Figura 47- Coleção de Cosmic Dance de Clara Daguin



Fonte: Claradaguin, 2023.³⁶

³⁴ <https://www.claradaguin.com/oracle> (2021).

³⁵ Link de acesso a coleção *Cosmic Dance*: <https://www.claradaguin.com/cosmic-dance>

³⁶ <https://www.claradaguin.com/cosmic-dance> (2023).

Outra designer que se destaca é Jasna Rokegem³⁷, que em 2016 lançou seu projeto intitulado *Fashion On Brainwaves*, cujo objetivo era a criação de *wearables* dinâmicos que, por meio da leitura de ondas cerebrais, revelassem os padrões internos do cérebro nas peças de vestuário. Com isso, ela busca explorar a tradução das emoções e criar uma linguagem de inteligência artificial.

Figura 48- Projeto Fashion On Brainwaves de Jasna Rokegem



Fonte: Wdka³⁸

Em 2020, a designer lançou o projeto (RE) Connect, que representa uma inovação significativa no campo da moda, pois se destacou, segundo informações no site da marca, como o primeiro *wearable* de inteligência emocional. A peça permite a interpretação e a comunicação das emoções do usuário por meio de sensores e atuadores integrados, promovendo uma interação mais profunda entre o indivíduo e o dispositivo. Seu intuito é estabelecer novas formas de comunicação entre as pessoas e criar conexões mais tangíveis. O projeto (RE) Connect foi exibido no *Space Center Houston*, da NASA, e contou com a parceria de empresas como Wulf-fx, Hans Boodt, Empath, SMC Pneumatics e Nokia Bell Labs.

³⁷ Website da designer Jasna Rokegem: <https://www.jasnarok.com/work/>

³⁸ <https://www.wdka.nl/work/fashion-on-brainwaves> (2016).

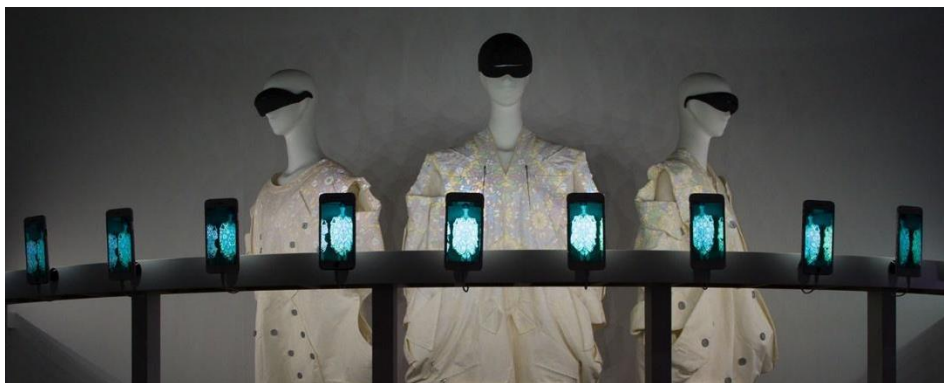
Figura 49- Projeto (RE)Connect



Fonte: Jasnarok, 2023.³⁹

Outro destaque é o premiado estilista japonês Kunihiro Morinaga, nascido em 1980, e fundador da marca ANREALAGE. Estreou na Paris Fashion Week em 2014 e, no ano seguinte, foi finalista do "ANDAM Fashion Awards", na França. Em 2017 Morinaga realizou a exposição intitulada "*A LIGHT UN LIGHT*", que explorou a interseção entre moda e tecnologia. A exposição apresentou peças de seis coleções anteriores da ANREALAGE, todas em branco, revelando estampas conforme os visitantes as iluminavam. A tecnologia empregada, incluindo corantes fotocromáticos, retro reflexão e realidade aumentada, desafiou a percepção da moda convencional buscando novas expressões no vestir e repensar o futuro do vestuário (JAPAN HOUSE. 2019).

Figura 50- Exposição de Kunihiro Morinaga



Fonte: Japanhousesp, 2018.⁴⁰

³⁹ <https://www.jasnarok.com/work/> (2023).

⁴⁰ <https://www.japanhousesp.com.br/exposicao/anrealage-light-un-light/> (2018).

Por fim, podemos citar o caso recente da Adobe, que apresentou em Los Angeles o vestido chamado de "*Project Primrose*", desenvolvido pela cientista e pesquisadora Christine Dierk, a qual apresentou e interagiu com a peça no palco descrevendo-a como um "vestido digital que dá vida ao tecido", destacando sua capacidade de ser animado, ativando padrões em movimento. O vestido é composto por pequenas telas em forma de escamas que mudam de cor e compõem vários padrões como listras e até um Chevron. Christine Dierk ressaltou que a moda pode ser dinâmica e interativa, revelando a possibilidade de controle por meio de sensores embutidos e enfatizando um futuro mais expressivo para a moda (VOGUE, 2023).

Figura 51 - Vestido Project Primrose



Fonte: VOGUE, 2023.

A seguir, apresenta-se a tabela síntese com a análise dos principais exemplos mencionados anteriormente. Esta análise permite considerar o estado da arte no desenvolvimento de *wearables* aplicados à moda, abrangendo desde o ano de 2000, quando começam a surgir *wearables* com esse propósito.

A análise dos exemplos estudados revela que a principal finalidade dos *wearables* é predominantemente estética. Poucos exemplos, como a Hug Shirt, Sound Shirt, Levi's Trucker Jacket, PoloTech Shirt e Solar Jacket, combinam funcionalidade prática com aspectos estéticos e de usabilidade. Em termos de tecnologia empregada, o uso de efeitos de luz e a aplicação de LEDs são as abordagens mais adotadas, frequentemente buscando

interação entre o usuário ou o ambiente e os efeitos visuais sobre a peça. Mesmo em wearables mais complexos, como o Project Primrose, Synapse, Vision Quest, a coleção The Room Tone e Fashion On Brainwaves (RE) Connect, que utilizam sensores de mapeamento de ondas cerebrais, monitoramento cardíaco, sensores de temperatura e som, o foco permanece na interatividade e na manifestação estética ou artística, sem um objetivo prático claro que ofereça benefícios tangíveis ao usuário ou ao ambiente.

Tabela 3-Análise dos Wearables aplicados à Moda

AUTOR(ES)	WEARABLE	ANO	FINALIDADE	FUNÇÃO E CONCEITO	TECNOLOGIA UTILIZADA
Adobe e Christine Dierk	Project Primrose	2023	Estético / Interação	Criação de padrões dinâmicos e interativos. Com foco na expressão individual e com estética tecnológica e futurista.	Pequenas telas eletrônicas que mudam de cor e padrões animados, sensores embutidos.
Anouk Wipprecht, Studio Roosegaarde e Maartje Dijkstra	INTIMACY Dress	2010/2011	Interação	Tornar-se transparente com base na interação social, com estética futurista e provocativa.	E-foils inteligentes, sensores de batimentos cardíacos, eletrônicos e LEDs.
Anouk Wipprecht, Marius Kintel e Jane Tingley	DareDroid	2011	Interação	Dispensar coquetéis controlados por sensores por meio de um jogo, com estética experimental e robótica.	Exoesqueleto com sensores, robótica, interface de toque.
Anouk Wipprecht, Alix Peigné e Daniel Schatzmayr	Smoke Dress	2013	Estético / Interação	Experiência imersiva, liberando vapor para criar uma atmosfera ao redor do usuário.	Sensores de fumaça, sistema de válvulas que libera vapor.
Anouk Wipprecht e Niccolo Casas	Synapse	2014	Estético / Interação	Acionar LEDs com base na atividade cerebral, com estética futurista.	Sensores EEG que medem atividade cerebral, LEDs, Intel Edison e impressão 3D.

Anouk Wipprecht e Intel	Spider Dress	2015	Bem-estar / Interação	Movimentar "braços" robóticos em resposta à proximidade para Autodefesa, com estética futurista e de robótica avançada.	Sensores de proximidade, braços robóticos, eletrônica, impressão 3D.
Anouk Wipprecht e Audi	Autonomous Racing Car Dress	2015	Estético	Responder ao som e movimento ao redor, com estética automotiva, remetendo a velocidade e futurismo.	Sensores de movimento e som, LEDs,
Clara Daguin e Google ATAP	ORACLE	2021	Estético / Interação	Vestidos luminosos interativos por meio de toques com luvas. Estética futurista, criando uma experiência sensorial imersiva.	Fibras ópticas, circuitos bordados, LEDs, microcontroladores, tecnologia Jacquard.
Clara Daguin	Aura Inside	2018	Estético	Alta-costura interativa, com o objetivo de capturar o calor corporal e gerar efeitos luminosos. Inspiração na energia e constelações.	Sensores de temperatura, LEDs, bordados à mão
Clara Daguin	A.T.O.M.	2019	Estético	Sinestesia, traduzir oscilações sonoras em vibrações luminosas.	Sensores de som e LEDs.
Clara Daguin	Cosmic Dance	2023	Estético	Performance, expressão da diversidade humana e interconexão entre as pessoas. Estética inspirada no Tarot de Marselha, com foco na espiritualidade e na diversidade.	Led e sensores de movimentos, integração sutil de tecnologia com artesanato.
CuteCircuit	Hug Shirt	2002	Bem-estar	Transmitir abraços virtuais. Conforto emocional, comunicação, conectividade.	Sensores táteis (microatuadores hápticos), tecnologia de conectividade móvel, controlado por aplicativo.

CuteCircuit	Twitter Dress para Nicole Scherzinger	2012	Estético / Comunicação	Alta-costura interativa, performance, interatividade ao exibir tweets em tempo real.	Tecnologia de transmissão de dados móveis.
CuteCircuit	Sound Shirt	2015	Bem-estar	Permitir que surdos "sintam" os sons. Estética minimalista e futurista.	Sensores táteis (microatuadores hápticos), sistemas de vibração integrados, comunicação sem fio avançada.
CuteCircuit	Vestido de Grafeno	2017	Estético / Interação	Monitorar respiração e mudar a cor com base nesse monitoramento.	Grafeno, sensores de respiração, LEDs controlados por aplicativo.
CuteCircuit	N-95 Smart Mask	2019	Saúde	Monitorar qualidade do ar e nível de poluição.	Sensores de qualidade do ar, filtros de ar, conectividade via aplicativo.
Elektrocouture	The Syma Line	2016	Estético / Interação	Sinestesia, interação entre som e luz ao modificar a luminosidade com base na intensidade sonora.	Sensores de som e LEDs
Elektrocouture	Vision Quest	2021	Estético / Interação	Monitorar atividade cerebral e responder com LEDs, sincronia entre mente e estética.	Sensores de atividade cerebral EEG e LEDs.
Hussein Chalayan	Coleção Before Minus Now	primavera/verão 2000	Estético	Vestido com transformação física. Inspirado na fuselagem de avião, revelava as camadas internas da peça com um desdobramento dinâmico.	Controle remoto e mecanismos integrados.
Hussein Chalayan	Coleção One Hundred and Eleven	primavera/verão 2007	Estético	Transformação automática do vestuário. Vestidos que se erguem e se desenrolam, conceito futurista.	Microchips e mecanismos integrados.

Hussein Chalayan, Jenny Holzer e a Swarovski	Coleção Airbone	outono/inverno 2007	Estético / Comunicação	Vestuário como meio de comunicação. Peças que exibem textos e minifilmes como um telão, interação visual.	Luzes LED.
Hussein Chalayan	Coleção Readings	primavera/verão 2008	Estético	Efeitos de luz criando aparência futurista inspirada na ideia da antiga adoração do sol juntamente com a atual obsessão pelas celebridades.	Dobradiças de latão controladas por servomotores, que são pré-programados para ditar a direção e o tempo dos feixes de laser.
Hussein Chalayan	Coleção Big Bang	outono/inverno 2008	Estético	Integração de luzes e movimento, vestidos mecânicos com pontos de luz em movimento.	Holofotes móveis.
Hussein Chalayan e Intel	Coleção The Room Tone	primavera/verão 2017	Estético / Interação	Monitoramento do estresse e visualização de dados biométricos em tempo real.	Os óculos, alimentados pelo módulo Intel Curie, para captura de dados biométricos de sensores de EEG, frequência cardíaca e respiração, transmitindo-os via Bluetooth LE para um cinto com Intel Compute Stick, para projetar em tempo real.
Jasna Rokegem	Fashion On Brainwaves	2016	Bem-estar / Interação	Tradução de ondas cerebrais em padrões visíveis nas peças. Estética focada na representação visual das emoções e pensamentos, criando uma conexão entre mente e vestuário.	Sensores de atividade cerebral EEG e LEDs para exibir os padrões.
Jasna Rokegem e coperação de Wulf-fx, Hans Boodt, Empath, SMC Pneumatics e Nokia Bell Labs	(RE) Connect	2020	Bem-estar / Interação	Comunicação emocional por meio do vestuário. Estética futurista, com ênfase na conexão humana e emocional.	Sensores para captar emoções e atuadores (não foram encontradas mais informações técnicas).

Levi's	Levi's Trucker Jacket	2017	Bem-estar	Praticidade tecnológica, controlar smartphone por gestos na manga da jaqueta. estética casual e urbana.	Tecido condutivo, sistema Jacquard, conectividade com smartphone.
O'Nascimento e Anbajsa Blanken	Paparazzi Lover	2012	Estético / Interação	Responder a flashes de câmeras com iluminação de LEDs. Crítica à cultura de celebridades, visual impactante.	LEDs que acendem em resposta a flashes de câmeras.
O'Nascimento (Popkalab)	Recording Shoes	2013	Interação	Exploração artística, gravar sons dos passos e reproduzi-los quando o usuário para.	Microfones integrados nos sapatos, sensores de movimento.
Polo	PoloTech Shirt	2010	Saúde	Desempenho, monitorar sinais vitais em tempo real e gerar programas de treino.	Sensores de frequência cardíaca, respiração, movimento, produção de energia, níveis de estresse, contagem de passos e calorias, com Bluetooth para transmissão de dados.
Studio XO	Bubble Dress	2013	Estético	Performance e criar bolhas de sabão controladas eletronicamente. Lúdico, performático, visual de fantasia.	Geradores de bolhas de sabão, sistema de controle eletrônico para o movimento das bolhas.
Studio XO e TechHaus	Volantis	2013	Estético	Vestido "voador" com hélices alimentadas por motores elétricos. Transporte pessoal futurista, visual de ficção científica.	Estrutura com motores elétricos, hélices de fibra de carbono.
Studio XO e Q70L	Q70L & Studio XO	2015	Bem-estar	Medir resposta emocional e física de motoristas. Interação arte, ciência e automóvel.	Sensores fisiológicos e emocionais conectados ao automóvel.

Tommy Hilfiger e Pvilion	Solar Jacket	2014	Bem-estar	Carregar dispositivos eletrônicos via energia solar. Sustentabilidade, inovação funcional, estética urbana.	Placas solares, bateria recarregável, portas USB.
Tommy Hilfiger	Zendaya MET Gala Dress	2019	Estético	Alta-costura interativa, alterar cor e silhueta, inspirado na Cinderela.	Luzes incorporadas para alterar lentamente a cor e a silhueta.

Fonte: a autora, 2024.

Entende-se, contudo, que há exemplos e tecnologias suficientes para que a convergência entre moda e tecnologia ocorra de forma significativa. Esse campo representa um terreno fértil para a inovação, ao combinar a expertise técnica e criativa dos designers de moda com as capacidades técnicas de outros atores. Conforme observado nos exemplos analisados, muitos projetos são desenvolvidos em cooperação com empresas de tecnologia, o que evidencia o potencial colaborativo entre esses setores para o avanço de soluções inovadoras.

Além disso, ao considerar a evolução dos *wearables*, desde dispositivos rudimentares até os mais sofisticados, é possível concluir que a incorporação de sensores, materiais avançados e conectividade tem viabilizado a criação de *wearables* cada vez mais funcionais. Assim, a intersecção entre moda e tecnologia não apenas enriquece a estética das peças, mas também amplia suas funcionalidades, refletindo um futuro promissor para esse campo em constante desenvolvimento.

No entanto, é importante abordar algumas questões críticas relacionadas a essa trajetória e considerar as direções futuras. É necessário reconhecer que a adoção desses dispositivos tem sido desigual e frequentemente restrita a determinados grupos, seja devido à falta de conhecimento ou aos elevados custos associados a esses produtos. Além disso, observa-se uma certa resistência e insegurança por parte dos potenciais usuários em relação a questões de privacidade e segurança dos dados coletados pelos *wearables*. Isso é especialmente relevante, dado que a maioria desses dispositivos é capaz de coletar uma quantidade substancial

de informações pessoais, principalmente relacionadas às condições físicas e de saúde dos usuários, como evidenciado pelos *smartwatches*, sendo os dispositivos mais adotados e consumidos.

Contudo, ao projetarmos nossa visão para o futuro e considerarmos os avanços em áreas como a Internet das Coisas, Realidade Virtual, Realidade Aumentada e, mais recentemente, Inteligência Artificial, torna-se evidente que novas possibilidades irão surgir para as tecnologias e dispositivos *wearables*. Essas perspectivas transcendem a simples incorporação de sensores cada vez menores, destacando-se especialmente pelas análises de dados cada vez mais robustas e precisas. A integração desses dispositivos com outros sistemas e plataformas, juntamente com o aprimoramento contínuo de suas capacidades, poderá abrir novos caminhos para experiências mais personalizadas. Essa evolução permitirá que os dispositivos vestíveis forneçam informações cada vez mais detalhadas e interconectadas, consolidando sua posição como artefatos indispensáveis no cotidiano dos usuários e impulsionando ainda mais o desenvolvimento desse mercado.

Além disso, acredita-se que a colaboração entre designers de moda, engenheiros e cientistas de outras áreas resultará em *wearables* esteticamente mais atraentes e funcionais, permitindo que cada indivíduo possa, também, expressar sua identidade através das tecnologias vestíveis. Nesse contexto, espera-se que as tecnologias vestíveis desempenhem um papel ainda mais significativo na vida cotidiana das pessoas, abrangendo as diversas esferas, desde saúde e bem-estar até entretenimento e comunicação.

2.2 DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÃO DOS *WEARABLES*

A abordagem multidisciplinar trouxe novas perspectivas ao design de moda, como a possibilidade da fabricação digital e a incorporação de novas tecnologias. No entanto, o futuro do vestuário permanece incerto,

especialmente com a disseminação dos *wearables*. As pesquisas nesse campo estão ganhando impulso, e as potencialidades dos *wearables* podem transformar a maneira como as pessoas interagem e se relacionam com suas roupas e acessórios. Assim, a colaboração entre as áreas de moda e tecnologia é essencial para impulsionar a inovação nesse setor, uma vez que esses dispositivos podem ser integrados ao vestuário, proporcionando funcionalidades adicionais.

Entretanto, ao analisar a trajetória histórica dos *wearables*, torna-se evidente a correlação entre o avanço tecnológico e o desenvolvimento desses dispositivos, abrangendo aprimoramentos no que tange o hardware, o software e a conectividade. No entanto, ainda não existe um consenso sobre as características mínimas ou as funcionalidades necessárias para que um dispositivo vestível seja considerado um *wearable*. Nesse tópico, buscamos chegar o mais próximo possível de uma definição para esses artefatos.

A fim de investigar o potencial dos dispositivos vestíveis na moda e na indústria têxtil, foi dado seguimento ao projeto de pesquisa que iniciou em 2016 e intitulado "Fabricação Digital + Moda", realizado no Centro Universitário João Pessoa - UNIPÊ. No entanto, no período de 2017 a 2018, o projeto mudou seu direcionamento, uma vez que seu objetivo inicial era pesquisar processos de fabricação digital aplicados a superfícies têxteis. Portanto, a partir desse momento, o foco das pesquisas foi redirecionado para os *wearables*.

A mudança de direcionamento do projeto permitiu que os pesquisadores aprofundassem seus estudos e descobrissem novas possibilidades para a aplicação de *wearables* na moda, uma vez que as pesquisas no campo dos *wearables* têm se mostrado cada vez mais relevantes no que diz respeito à integração da tecnologia ao vestuário.

A pesquisa em questão foi desenvolvida em três fases distintas. A primeira etapa se concentrou na revisão bibliográfica de publicações científicas com o objetivo principal de nivelar o conhecimento do grupo em relação aos termos relativos à ciência e tecnologia. Essa fase foi crucial para

a compreensão dos conceitos relacionados aos *wearables*, que seriam objeto de estudo nas etapas seguintes.

Na segunda fase da pesquisa, foram analisados filmes do gênero de ficção científica com o propósito de identificar elementos tecnológicos presentes no figurino dos personagens, que pudessem otimizar atividades ou conferir superpoderes aos seres humanos, bem como possíveis exemplos de *wearables*. Essa análise permitiu que o grupo obtivesse uma visão mais abrangente e inspiradora sobre as possibilidades de desenvolvimento de *wearables* no futuro.

A escolha de filmes de ficção científica como objeto de análise nesta pesquisa se justifica pela presença de elementos clássicos do gênero, como cenários tecnológicos avançados, personagens extraordinários e realidades alternativas, elementos clássicos desse tipo de produção cinematográfica. Além disso, os filmes desse gênero apresentam um cenário de futuro para a humanidade em suas mais diversas dimensões, o que os torna uma fonte interessante para a compreensão da relação entre tecnologia, moda e uso dos *wearables*.

Acredita-se que esse tipo de análise possibilita a identificação de potenciais inspirações para o design de *wearables*, além de revelar tendências que podem ser incorporadas em projetos inovadores nas áreas de moda e tecnologia vestível. Vale destacar que a ficção científica oferece uma perspectiva instigante sobre o futuro, apresentando um universo que extrapola o presente e, com frequência, influencia o campo do design e da moda. Assim, a incorporação de elementos dos mundos imaginários do cinema pode servir de inspiração para projetos inovadores e contribuir para o avanço das tecnologias vestíveis.

Um exemplo disso é o tênis “Air Mag”, apresentado pela Nike em 2015. O tênis foi inspirado no figurino do personagem Marty McFly do filme “De Volta para o Futuro” de 1989, e da mesma forma que acontecia no filme, o cadarço do tênis se ajusta automaticamente aos pés do usuário quando é calçado.

Figura 52- Air Mag da Nike



Fonte: VOGUE, 2019.

Nesta segunda etapa da pesquisa, foram selecionados os filmes a serem analisados e distribuídos entre os participantes do projeto. Para sistematizar a análise, foi elaborado um roteiro (Anexo 01) que inclui informações como: identificação do filme (título, diretor, ano, gênero, período retratado e eventuais outras versões), sinopse e análise. Para a análise, solicitou-se à equipe que descrevesse o histórico do filme, os atores e cineastas envolvidos, o figurino, bem como um breve resumo da trama.

Figura 53– Filmes de Ficção Científica Analisados



Fonte: a autora, 2018.

Inicialmente, foram selecionados 13 filmes: *Avatar*, *Back to The Future*, *Blade Runner*, *Elysium*, *Mad Max*, *Matrix*, *Minority Report*, *O Congresso Futurista*, *Oblivion*, *The Avengers*, *The Fifth Element*, *Tron* e *Vigilante do Amanhã*. A seleção desses filmes decorreu de debates realizados com os

membros discentes envolvidos no projeto, os debates visavam também nivelar o conhecimento da equipe.

A escolha dos filmes baseou-se em critérios como a pertinência ao gênero de ficção científica, a presença de indícios de tecnologias vestíveis, identificados em uma análise preliminar dos trailers, e a disponibilidade de tempo da equipe para assistir aos filmes e realizar uma análise aprofundada.

A respeito dos wearables, foi solicitada a descrição das seguintes características: a estética, a função, a relação do personagem com o artefato e a existência de nomes de empresas vinculadas às tecnologias propostas. Ao final do roteiro, foi solicitada uma conclusão em que se apresenta uma percepção geral sobre o filme e a relação do que foi visto na obra cinematográfica com a realidade atual. Além disso, continha uma escala para a classificação dos wearables propostos no filme: I - Impossível; II - É para ontem; III - É para hoje; IV - É para amanhã ou V - É para um futuro muito distante. O intuito dessa escala era avaliar a complexidade dos artefatos e sua viabilidade, ou seja, se eram plausíveis ao mundo real ou não. A tabela 4, apresenta um breve resumo das análises realizadas:

Tabela 4- Análise dos Filmes

TÍTULO	RESUMO DA TRAMA	ANO RETRATADO	ESTÉTICA DO FILME	WEARABLES
Blade Runner	Guerra entre humanos e androides.	2049	Cenário com hologramas e cores neon.	Roupas em holograma que muda a cor, óculos para enxergar outras realidades.
Mad Max	Futuro pós-apocalíptico, onde a sociedade entrou em colapso devido à escassez de recursos e à violência desenfreada.	futuro não especificado	Ambiente desolado, sujo e distópico.	Máscaras e respiradores para se protegerem da poeira, gases tóxicos e da poluição do ar, Prótese de perna de Max. Braço mecânico de Imperator Furiosa, fornecendo-lhe

				força e habilidades adicionais.
Matrix	O futuro é dominado por máquinas.	2200	Apocalíptico, escuro e sujo.	Cintos para armas, programação de cérebros.
Oblivion	Humanos VS alienígenas.	2077	Pós-apocalíptico.	Nada inovador
The Avengers	Alienígenas VS Super-heróis.	atual	-	Nada inovador
The Fifth Element	Existência de uma entidade alienígena ancestral que é essencial para a sobrevivência da Terra.	século XXIII	Colorido e vibrante, repleto de arranha-céus, veículos voadores, tecnologia avançada e uma variedade de criaturas alienígenas.	Multipasses para identificação e permitindo acesso a locais e serviços. Trajes espaciais, que fornecem proteção e funcionalidade em ambientes hostis. Óculos de realidade virtual. Dispositivos embutidos em seus ouvidos para se comunicar.
TRON	Realidade virtual paralela. Humanos VS dados.	1989, 2010	Luzes neon, cenários escuros.	Roupas iluminadas, laser integrado no dedo, disco de identidade (dados).
Vigilante do Amanhã	Humanos VS máquinas. Humanos procuram aperfeiçoamento digital.	Após 2029	Cenário frio, escuro, luzes neon.	Implantes cibernéticos, fone dentro do ouvido, lentes com super zoom.

Fonte: os autores, 2018.

A opção de se concentrar exclusivamente em filmes de ficção científica foi motivada pela capacidade dessas obras de nos transportar para as realidades imaginadas, ao materializar os artefatos e contextualizá-los dentro da narrativa. Entretanto, é importante ressaltar que os filmes de animação, contos de fadas e super-heróis frequentemente habitam o espaço da fantasia, distanciando-se da realidade. Como observado por Dunne e Raby (2013), embora a fantasia seja valiosa como forma de entretenimento, ela

possui poucas conexões com o mundo real, distanciada de uma realidade plausível e, portanto, foram excluídos desta análise.

Com base na análise, foi possível observar que a maioria dos filmes possuem tramas muito similares que se repetem em partes dos filmes assistidos. Representando um futuro dominado por seres extraordinários, em alguns casos são máquinas, em outros são andróides, podem ser ciborgues, alienígenas ou super-heróis, mas que apresentam características próximas às dos humanos.

Sendo assim, o grupo identificou dois cenários mais recorrentes voltados às narrativas do "fim do planeta terra" e a possibilidade de "habitar o espaço". Como exposto na figura 54, esses cenários foram, em sua maioria, consequências de catástrofes ambientais, superpopulação ou guerras. Os cenários são apocalípticos, seja por uma destruição do planeta terra, invasão extraterrestre ou por guerras e disputa de classes, ou seja, são situações plausíveis quando pensamos no momento contemporâneo, por mais que os filmes tratem de cenários com mais de 50 anos e até 200 anos à frente a exemplo de Matrix.

Figura 54- Cenários propostos nos filmes, material apresentado no Rec N Play



Fonte: a autora, 2018.

Em relação à estética dos filmes, os cenários urbanos tecnológicos são caracterizados por muitas luzes neon e painéis eletrônicos; já os apocalípticos apresentam-se sujos, escuros e frios. A arquitetura das cidades e os meios de transporte demonstram uma evolução significativa, com casas inteligentes e automatizadas, além de veículos voadores e autônomos. Em contraponto, os figurinos apresentados nos filmes não exibem propostas inovadoras, sendo marcados por ternos, sobretudos, roupas escuras e, em alguns casos, peças com luzes LED integradas. Indo totalmente ao encontro das expectativas do grupo do projeto de pesquisa, o uso de wearables é quase inexistente.

A terceira etapa foi um desdobramento da segunda, pois, com base nas análises, observou-se que, para sobreviver aos cenários narrados, são necessários artefatos ou condições não humanas. Surgiu, assim, a necessidade de conceituar outros termos relacionados aos artefatos vestíveis que aparecem nos filmes, a fim de compreender o limiar entre esses artefatos e aqueles que podem ser classificados como *wearables*. Os termos encontrados foram: próteses, órteses, tecnologia assistiva, ciborgues, biônicos e andróides, conforme apresentado na figura 55.

Figura 55- Material apresentado no Rec N Play



Fonte: a autora, 2018.

Desse modo, as fronteiras que distinguem os *wearables* de outros artefatos são bastante tênues, especialmente quando consideramos as perspectivas de funcionalidade e estética. Como discutido anteriormente, ao

abordarmos a trajetória evolutiva dos *wearables*, essa questão se torna ainda mais evidente, uma vez que a linha do tempo tem início com exemplos, como a criação de órteses, óculos para correção de grau e relógios de bolso, que poderiam ser considerados tecnologias assistivas.

Nesse cenário, para buscar definições mais claras sobre cada termo, optou-se pela revisão bibliográfica e *desk research*. Contudo, no caminho encontramos alguns obstáculos que dificultaram a obtenção de uma definição clara. Nesse sentido, um denominador comum nas buscas foi a divergência no entendimento por parte dos diferentes autores pesquisados sobre os termos circundantes da pesquisa, fato que trouxe discussões interessantes entre os participantes sobre a compreensão dos termos.

Além da pesquisa realizada e para esclarecer melhor o projeto, contou com a presença de alguns especialistas que ajudaram no aclaramento das definições. Sendo assim, os termos que foram encontrados ao longo da pesquisa foram agrupados em três conjuntos pela afinidade, relação com a funcionalidade e complexidade na aplicação de tecnologias. São estes:

I – Órteses, Prótese e Tecnologia Assistiva

Figura 56- Órteses, Próteses e Tecnologias assistivas



Fonte: a autora, 2018.

É necessário conceituar e identificar as diferenças entre órteses e próteses, pois elas são bastante semelhantes em suas características, funcionalidade e tecnologia. Ambos representam dispositivos fundamentais para a reabilitação e para a melhoria da qualidade de vida de pessoas com deficiências físicas. As próteses são peças artificiais que têm a função de substituir partes ausentes do corpo, enquanto as órteses são dispositivos que auxiliam na função de um segmento corporal específico.

Como exemplos de próteses, podemos citar as próteses dentárias, que são dispositivos que substituem dentes perdidos ou ausentes, melhorando a função mastigatória, a estética e a saúde bucal. Já as próteses de membros são usadas para substituir membros ausentes, como braços, mãos, pernas e pés, auxiliando na locomoção e na realização de atividades cotidianas. Por sua vez, as próteses oculares são utilizadas para substituir um olho perdido ou danificado. As órteses, por sua vez, são dispositivos que são colocados junto a um segmento corporal, com o objetivo de melhorar o seu posicionamento, estabilização e/ou função. As órteses são normalmente confeccionadas sob medida e usadas para auxiliar na mobilidade e na realização de funções manuais. Alguns exemplos incluem as órteses para escrita, que auxiliam pessoas com deficiência física a escreverem com mais facilidade e precisão; para a utilização de talheres, que auxiliam na alimentação de pacientes com deficiências motoras; as órteses para correção postural, que auxiliam na prevenção e tratamento de desvios posturais (Bersch, 2017).

Já a Tecnologia Assistiva (TA) é um pouco mais complexa, e por vezes pode se mesclar tanto com as órteses como com os *wearables*, a depender da sua função. Fazendo um breve retorno à linha do tempo, em 1946 Vannevar Bush em seu artigo "*As We May Think*", apresenta uma ideia de um dispositivo chamado de "memex", descrito como um dispositivo para uso individual como um suplemento para a memória de uma pessoa, como uma espécie de arquivo que permite ao indivíduo armazenar todos os seus livros, registros e comunicações, além de ser mecanizado para que possa ser

consultado com extrema velocidade e flexibilidade. Embora Bush tenha proposto que esse dispositivo seria do tamanho de uma mesa, a ideia foi pioneira em termos de tecnologia assistiva e antecipou muitos dos dispositivos e tecnologias que utilizamos atualmente para armazenamento e recuperação de informações (TIMELINE, s.d),

A Tecnologia Assistiva (TA), segundo Bersch e Tonolli (2006), refere-se a todos os recursos e serviços que visam ampliar as habilidades funcionais de pessoas com deficiência, garantindo uma vida independente e inclusiva. Além disso, ela tem como objetivo tornar as atividades cotidianas mais acessíveis a essas pessoas, proporcionando recursos e equipamentos que ajudem no seu dia a dia. Alguns exemplos incluem utensílios domésticos adaptados, como fatiadores de pão e abridores de lata, além de equipamentos de mobilidade, como cadeiras de rodas e bengalas, velcro para fechamento de roupas e barras de apoio. A TA abrange uma ampla gama de recursos, desde dispositivos de hardware e software até equipamentos de reabilitação e tecnologias de comunicação. É importante destacar que a TA não se limita apenas a pessoas com deficiência; como apontado por Radabaugh (1988) em sua citação: "Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis" (apud NATIONAL COUNCIL ON DISABILITY, 1993, n.p). Isso significa que a TA também pode ser útil para pessoas sem deficiência, servindo como uma forma de tornar suas atividades diárias mais eficientes e práticas.

O segundo grupo identificado forma o conjunto Ciborgue, Biônicos e Andróides. Tais termos tratam de questões ainda mais complexas, pois lidam com o imaginário e a fantasia humana.

II – Ciborgue (Cyborg), Biônicos e Androides:

Figura 57- Segundo grupo



Fonte: a autora, 2018.

Retomando a história podemos mencionar Manfred Clynes e Nathan Kline que, em 1960, foram responsáveis por cunhar a palavra "Cyborg". A palavra apareceu pela primeira vez na história publicada na revista *Astronautics* e intitulada "Cyborgs and Space" (TIMELINE, s.d). A palavra "Cyborg" é uma contração de "organismo cibernético" e é amplamente utilizada em muitas áreas da tecnologia e da ciência. O termo foi utilizado para descrever um ser humano que foi aumentado com "anexos" tecnológicos, e a história abordou a possibilidade de a tecnologia ser usada para melhorar as habilidades humanas e permitir que os seres humanos explorem o espaço de forma mais eficiente. Anos depois, em 1984, o escritor americano William escreveu o romance *Neuromancer*, obra considerada uma das obras mais importantes da ficção científica e que ajudou a definir. O livro introduziu várias ideias que se tornaram características marcantes desse gênero, como distopias tecnológicas, a fusão entre humanos e máquinas e a exploração do submundo criminoso. *Neuromancer* foi um sucesso tanto comercial quanto crítico, conquistando diversos prêmios literários, incluindo o Prêmio Nebula, o Prêmio Hugo e o Prêmio Philip K. Dick.

Outro marco foi o lançamento do filme "O Exterminador do Futuro", que ocorreu no mesmo ano, estabelecendo-se como um clássico do cinema de ficção científica. Uma das principais características do filme é a visão do ciborgue, que sobrepõe texto e informações gráficas ao mundo real. Essa técnica inovadora proporcionou uma visão única do mundo tecnológico e futurista apresentado no filme, o qual se tornou uma referência para a cultura pop e para o gênero Cyberpunk. Entretanto, Clynes e Kline foram ainda mais visionários com a criação de uma palavra que descreve um conceito que estava além do alcance da tecnologia da época (TIMELINE, s.d).

Segundo Haraway (1994), em *Um Manifesto para os Cyborgs*, os ciborgues são seres humanos cujos corpos foram adaptados para se integrarem a ambientes tecnológicos. Essa definição se baseia no conceito de hibridização entre máquina e organismo. É fundamental destacar que a obra de Haraway (1994) é essencial para o estudo das interações entre arte, tecnologia e corpo humano, pois propõe uma compreensão mais abrangente e complexa do conceito de ciborgue. A figura do ciborgue é uma presença marcante na ficção científica, refletindo uma sociedade cada vez mais mediada pelas tecnologias (Vares, 2013; Haraway, 1994).

Outro termo frequentemente confundido com "ciborgue" é o "biônico", que também estabelece uma intersecção entre a tecnologia e o organismo biológico. Uma definição significativa do termo "biônico" pode ser encontrada no artigo de 1958 intitulado "*The Bionic Man*", escrito por Jack E. Steele. Neste artigo, Steele define "biônico" como referindo-se a um ser humano que foi melhorado ou aprimorado por meio de componentes mecânicos ou eletrônicos.

O autor Martin Caidin também desempenhou um papel fundamental na popularização do termo, ao escrever uma série de livros de ficção científica sobre um astronauta chamado Steve Austin, que se transforma em um "homem-biônico" após um acidente quase fatal. Esses livros foram adaptados na popular série de televisão *O Homem de Seis Milhões de Dólares*, que

contribuiu para a disseminação do conceito de "biônico" entre o público em geral.

A criação de dispositivos médicos destinados a substituir órgãos danificados ou ausentes tem sido objeto de estudo por décadas, envolvendo pesquisadores de diversas áreas, como medicina, engenharia e biologia. Nesse contexto, os órgãos biônicos podem ser definidos como dispositivos médicos, implantáveis ou externos, que assumem a função de um órgão humano ausente ou disfuncional. Esses dispositivos utilizam tecnologia avançada para reproduzir ou aprimorar as funções biológicas originais. Os órgãos biônicos podem ser projetados, portanto, para serem controlados tanto por sinais biológicos, como impulsos nervosos, quanto por dispositivos eletrônicos, como sensores e atuadores. Além disso, tais dispositivos são frequentemente compostos por materiais biocompatíveis, que minimizam o risco de rejeição pelo sistema imunológico do paciente. A pesquisa e o desenvolvimento de órgãos biônicos têm se intensificado, com o objetivo de tratar uma variedade de condições médicas, incluindo insuficiência cardíaca, diabetes, doenças renais, surdez e cegueira, entre outras.

Ainda no contexto do ciborgue e biônico, identificou-se o termo "*Biohacking*", que, no entanto, é um termo notoriamente ambíguo e pode se referir a diferentes práticas relacionadas à aplicação de tecnologias biológicas fora dos limites da academia e a indivíduos que aderem a um *ethos hacker*. Isso inclui a aplicação de diversas práticas DIY (*Do it yourself*) ou artísticas para modificação do corpo humano, utilizando como base o conhecimento em genética e biotecnologias. Esse tipo de experimentações deu origem a movimentos socioculturais como: "*biohackers*", "biologia DIY", "transumanistas DIY" e, também, os "ciborgues" (Coenen, 2017, Tradução nossa).

O último termo relacionado a esse grupo são os "Andróides", também utilizado frequentemente na ficção científica, o qual refere-se a robôs com características físicas semelhantes às de um ser humano. No contexto científico, podemos citar Hiroshi Ishiguro, professor de robótica na

Universidade de Osaka, que definem androide como robôs com forma humana e com a capacidade de imitar ações humanas e expressões faciais. Ishiguro é conhecido por desenvolver androides que se assemelham muito a seres humanos, como o *Geminoid*, que é uma réplica de si mesmo (THE GUARDIAN, 2016).

Figura 58- Ishiguro e seu androide Geminoid



Fonte: The Guardian, 2023.⁴¹

Outro exemplo notável de androide é Sophia, que foi criada por David Hanson, fundador da Hanson Robotics, e é equipada com inteligência artificial. Segundo Hanson, os androides têm o potencial de se tornarem companheiros para as pessoas, possuindo habilidades para se comunicar, aprender e se adaptar às necessidades dos usuários. É importante ressaltar que o desenvolvimento de androides com características humanas ainda está em fase experimental, representando uma área de pesquisa em constante evolução. Como destacou Hanson: "A inteligência artificial vai aprimorar o que é exclusivamente humano no futuro, atualizando nosso potencial criativo e intelectual" (REVISTA GALILEU, 2021, n.p.).

⁴¹ <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/nov/03/android-clone-v-human-will-you-be-able-to-tell-the-difference-at-work> (2023).

Figura 59- Androide Sophia e seu criador David Hanson



Fonte: Revista Galileu, 2023⁴²

Desde a criação da palavra "Cyborg", a ideia de aumentar as habilidades humanas com tecnologias tem sido amplamente explorada na ficção científica e na ciência do mundo real. Atualmente, a tecnologia assistiva, que é projetada para melhorar a vida das pessoas com deficiência, pode ser vista como um exemplo de como a tecnologia está sendo usada para melhorar as habilidades humanas.

Por fim, falaremos do terceiro grupo identificado, composto a princípio pelos termos levantados através das pesquisas realizadas que relacionam vestuário, moda e tecnologia, que foram estes: *wearables*, *fashiontech* e *smart clothes*.

III - Wearables, Fashiontech e Smart Clothes:

Figura 60- Terceiro grupo



Fonte: a autora, 2018.

⁴² <https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/noticia/2021/09/ia-melhorara-o-que-e-exclusivamente-humano-diz-criador-da-robo-sophia.html> (2023).

A exploração desses termos será abordada com maior profundidade no próximo segmento, uma vez que constitui um dos principais objetos desta pesquisa, possivelmente o mais desafiador entre os conceitos já discutidos. Nesse contexto, dedicaremos uma análise minuciosa à compreensão e exploração dessas noções, revelando suas interconexões e implicações de maneira detalhada.

2.2.1 Ok! Mas o que são os *Wearables*?

Diante da falta de consenso em termos de conceituação e definições no âmbito das tecnologias vestíveis, a análise de filmes de teor futurista emergiu como uma abordagem alternativa para compreender as inovações propostas para o futuro, com possíveis aplicabilidades no contexto da moda no mundo real. Por meio desse estudo, foi possível identificar elementos que se assemelham aos *wearables*, explorando a interação entre o ser humano, o corpo e objetos tecnológicos. Essa análise comparativa se revelou uma estratégia eficaz para estabelecer limites e definir a natureza dos *wearables*, levando em conta suas características distintivas.

Além disso, é crucial ressaltar a escassez de fontes bibliográficas que se dedicam exclusivamente à análise dos *wearables* sob a perspectiva do design, e ainda menos com ênfase na moda, especialmente considerando a dificuldade em alcançar um consenso sobre a definição desse conceito. As definições para "*wearables*" são diversas e frequentemente apresentam divergências. Durante a pesquisa, identificamos diversas terminologias relacionadas, tais como *fashiontech*, *fashionable technology*, *smart clothes*, entre outras. A pesquisadora Lianne Toussaint (2018) também se dedicou à tarefa de tentar estabelecer uma definição para tecnologia vestível, resultando em uma série de ambiguidades e neologismos, exemplificados por:

- *Techno-fashion* (QUINN, 2002);
- *Cybercouture* (QUINN, 2002; SMELIK et. al, 2017);

- Fashionable technology (SEYMOUR, 2008);
- Computational fashion (AMITAI; SEYMOUR, 2014);
- Smart clothing or smart textiles (LEE, et. al 2010; KETTLEY, 2016; MATTILA, 2006; SCHNEEGASS; AMFT et. al, 2017);
- E-textiles (DE ROSSI, 2007);
- Soft wearables (TOMICO; WILDE, 2015) e
- Advanced textiles (O'MAHONY, 2011).

Toussaint (2018) ressalta que o exagero terminológico reflete uma confusão quanto à definição precisa da integração entre moda e tecnologia, ao mesmo tempo em que aponta para a necessidade de uma compreensão mais aprofundada das implicações decorrentes dessa fusão, o que reforça a existência de lacunas no conhecimento e na discussão acadêmica, além da falta de clareza conceitual. Portanto, é importante estabelecer alguns parâmetros que possibilitem uma definição mais coerente sobre "*wearables*" no contexto da moda.

É importante levantar algumas definições que contribuem para uma melhor compreensão dessa intersecção e para o desenvolvimento de um referencial conceitual. Nesse sentido, traremos algumas definições encontradas nas pesquisas bibliográficas a fim de propor uma definição que considere as características técnicas, funcionais e simbólicas dos *wearables* na atualidade.

Segundo Kaner e Kun (2017), os *wearables* da moda são itens projetados que combinam estética e estilo com tecnologia funcional. Embora ainda estejam em estágios iniciais de desenvolvimento, os wearables na moda representam uma área com grande potencial para avanços significativos. Prahal (2015) expande o conceito ao afirmar que os wearables podem incluir uma variedade de itens, como roupas, calçados, acessórios, joias, relógios, patches, tatuagens e emplastros, destinados a serem utilizados pelo usuário em diferentes partes do corpo ou em proximidade a ele. Essa perspectiva amplia ainda mais as possibilidades de integração dessas

tecnologias ao vestuário, resultando na incorporação desses artefatos de forma mais significativa e intrínseca ao cotidiano das pessoas. Essa situação contrasta com o cenário atual, onde os dispositivos predominantes no mercado de tecnologias vestíveis são, em sua maioria, acessórios como *smartwatches*, pulseiras inteligentes e fones de ouvido.

Conforme mencionado por Wallace (2014, p. 06), os *wearables* “precisam existir dentro de um sistema que lhes permita aproveitar ao máximo os recursos multifuncionais” e reforça a necessidade de que os *wearables* estejam conectados por meio da Internet das Coisas (IoT). Além disso, Wallace destaca ainda a importância da motivação do usuário para que o dispositivo possa aprimorar sua vida diária. Essa perspectiva contrasta com a abordagem principal na indústria da moda, a qual tende a priorizar produtos com apelo predominantemente estético.

Nesse mesmo sentido, Jeong, Kim, Park e Choi (2017) enfatizam que os dispositivos vestíveis devem ser projetados para fornecer um serviço específico, ser autoalimentados, funcionais e acessíveis em qualquer lugar e momento. Nesse sentido, é incontestável a demanda atual por dispositivos que proponham melhorias significativas na rotina do usuário mantendo-os conectados.

Além das questões funcionais, durante os anos 90, presenciamos um avanço significativo na computação vestível, o que impulsionou a demanda por estilo, moda e estética, fazendo com que surgissem conceitos como “*Fashionable Technology*” ou “*Fashiontech*”, que se referem à integração de tecnologia avançada com apelo estético, destacando a capacidade da tecnologia ser funcional e esteticamente agradável (Seymour, 2010). De acordo com Seymour (2008), essa abordagem, especialmente no campo da moda, representa uma vertente dos *wearables* que permite às roupas atuarem como interfaces tecnológicas, estabelecendo uma conexão entre o usuário e o ambiente e proporcionando experiências multissensoriais através da comunicação efetiva, transmissão de emoções e expressão de significados por meio das vestimentas tecnológicas (Seymour, 2008).

Por fim, uma das definições mais contemporâneas formuladas por Ricardo O’Nascimento, propõe que *wearable*: “[...] é uma abordagem que situa a tecnologia ao redor do corpo e possibilita dispor sensores e atuadores bem próximo a ele. A tecnologia vestível descreve um tipo de roupa que funciona em um novo nível – o nível eletrônico” (O’Nascimento, 2020).

No entanto, Steve Mann, precursor nesse campo e referido como o “pai da computação vestível”, oferece uma definição da computação vestível baseada em três modos operacionais e seis atributos fundamentais inter-relacionados (Mann, 1998), os quais de certa forma convergem com os conceitos discutidos anteriormente. Esses modos operacionais estão associados à interação entre o ser humano e a máquina, são eles:

- I. **Constância:** o dispositivo opera de forma contínua e está sempre disponível para a interação, permitindo que as informações fluam constantemente entre o usuário e o *wearable*, e vice-versa.
- II. **Aperfeiçoamento:** ao contrário dos computadores convencionais, concentra-se no usuário e em suas tarefas. O usuário tem a liberdade de realizar suas atividades, contando com o *wearable* como aliado em suas tarefas, potencializando seu intelecto, sentidos e memória.
- III. **Mediação:** permitem uma interação com o ambiente em que estão situados, misturando-se totalmente com a experiência do usuário. Ao contrário dos computadores, os *wearables* são capazes de restringir e filtrar a chegada de informações ao usuário, possibilitando sua configuração de acordo com suas preferências.

Ao definir as relações entre a tecnologia e o usuário, bem como seus novos desdobramentos sob a perspectiva do usuário, Mann também descreve seis atributos que diferenciam a tecnologia vestível de outros sistemas computacionais:

- I. **Não restritivo:** os dispositivos não podem restringir a mobilidade; o usuário poderá realizar suas atividades cotidianas livremente.
- II. **Desmonopolizado:** ao contrário dos jogos, que têm como objetivo desconectar o jogador de sua realidade e transportá-lo para outro mundo, o sistema computacional vestível não requer sua atenção completa.
- III. **Observável:** essa tecnologia está disponível continuamente para o usuário, permitindo seu uso constante.
- IV. **Controlável:** o usuário tem a capacidade de configurar e controlar o *wearable* de acordo com suas preferências.
- V. **Alerta ao ambiente:** o *wearable* está totalmente imerso no ambiente e em seu contexto por meio de sensores e configurações, o que amplia as ações do usuário.
- VI. **Comunicativo:** quando desejado, o *wearable* pode se tornar um meio de comunicação e expressão artística.

Essas múltiplas perspectivas demonstram a complexidade e a diversidade de conceitos relacionados aos *wearables*. Portanto, sugerimos definir “*wearables*” ou “tecnologias vestíveis”, com base nos autores estudados (Mann, 1998; Seymour, 2008; Wallace, 2014; Prah, 2015; Earley; Goldsworthy, 2016; Tomico, *et al.*, 2017).

Artigos que compõem o vestuário, tais como têxteis, roupas, calçados e acessórios, incluindo os que possam ser utilizados sob a pele, como adesivos e tatuagens, incorporam tecnologias eletrônicas projetadas para desempenhar funções específicas, viabilizando a interação entre o usuário e sistemas dinâmicos capazes de identificar e reagir a estímulos. A interação pode ocorrer através de sistemas de coleta de dados e notificações, e deve proporcionar ao usuário experiências interativas e adaptativas.

Essa definição emerge como resultado das investigações e da interconexão entre moda e tecnologia que têm proposto novas vias de

design, expressão e interação, ao mesmo tempo que impulsionam avanços no domínio dos *wearables* da moda. Uma vez estabelecida a proposta de conceito de *wearables*, no próximo tópico iremos classificá-los e identificar os tipos e apresentar os principais segmentos nos quais encontram aplicação frequente.

2.2.3 Classificação e Tipos de *Wearables*

Embora o mercado de tecnologias vestíveis esteja em expansão continua acompanhando o crescimento de outras áreas tecnológicas, observa-se uma lacuna significativa no interesse dos profissionais de moda em integrar essas tecnologias em suas criações. A revisão da literatura acadêmica também enfatiza que áreas como saúde e esportes têm recebido maior atenção em pesquisas. Wang, Yu, Kold, Rahbek e Bai (2023), em sua análise das publicações acadêmicas sobre dispositivos vestíveis para monitoramento e rastreamento de atividades, identificaram um número limitado de artigos, predominantemente centrados na aplicação dessas tecnologias para atividades física, aplicações médicas e aplicações no ambiente de trabalho. Tal análise também apontou uma carência em abordar a diversidade de tecnologias e de contextos de aplicação, como atividades cotidianas, reabilitação e assistência industrial, assim como uma escassez de estudos voltados aos produtos comerciais.

Essa falta de embasamento acadêmico pode estar associada à limitada implementação dessas tecnologias na indústria da moda. Contudo, essa situação pode ser atribuída, também, a uma variedade de outros fatores, incluindo desafios técnicos, restrições de recursos e, em alguns casos, uma falta de percepção sobre as possibilidades ou benefícios que essas tecnologias podem trazer ao vestuário.

Como destacado no tópico anterior, a compreensão sobre a aplicação dos *wearables* enfrenta desafios, assim como a resistência do setor de vestuário em adotar tais tecnologias. Além dos desafios técnicos enfrentados pelos designers, a atribuição de função aos *wearables* é de grande relevância

considerando um dos principais obstáculos no segmento: a baixa adoção por parte dos usuários desses artefatos. A análise histórica no início deste capítulo demonstrou que, inicialmente, os *wearables* eram funcionalmente úteis, mas esteticamente desafiadores. Nesse contexto, O’Nascimento (2020, p. 21) justifica que:

[...] muitos dos vestíveis que conhecemos hoje foram criados da perspectiva da engenharia, cuja principal preocupação é o funcionamento, deixando a estética em segundo plano. No entanto, tem ficado cada vez mais claro que o futuro dos vestíveis depende de um equilíbrio entre forma e função. Para uma peça alcançar sucesso, não basta apenas ter um funcionamento consistente, é necessário que tenha uma estética que desperte o desejo das pessoas em usá-la.

Embora o design esteticamente atrativo seja um componente fundamental para o êxito de um *wearable*, é o contexto que efetivamente delinea a definição funcional e expressiva desses artefatos. Nesse sentido, é imprescindível que não seja negligenciado o contexto de utilização da tecnologia vestível, o qual desempenha um papel crucial na concepção de *wearables* de moda relevantes.

Tendo isto em vista, uma das principais pesquisadoras no tema “moda e tecnologia”, a professora Sabine Seymour (2008), desenvolveu uma escala graduada de 1 a 3 para classificar a relação entre expressividade e funcionalidade nos *wearables* de moda.

- No primeiro nível (1), os *wearables* de moda destacam-se por sua expressividade, com a funcionalidade ocupando um papel menos proeminente.
- No segundo nível (2), os *wearables* de moda possuem funções definidas, sendo que alguns requerem, adicionalmente, uma estética elegante. Nesse contexto, peças como roupas esportivas e vestuário para monitoramento de saúde demandam essa dualidade.

- No terceiro nível (3), a funcionalidade assume o ponto central. Nos trajes de trabalho, por exemplo, a expressão pessoal é restrita pelas exigências funcionais rigorosas e pelas limitações pré-definidas.

Além disso, Seymour, motivada pela carência de materiais de referência nesse campo, aborda em uma das suas principais publicações, *"Fashionable Technology: the intersection of design, fashion, science and technology"* (2008), a intersecção entre moda, tecnologia, ciência e design. Com o objetivo de transmitir sua perspectiva sobre a fusão da tecnologia com a moda, a autora explora essa interação sob diferentes ângulos, tanto estéticos quanto técnicos, utilizando exemplos de projetos que variam de conceituais a comerciais. Um dos tópicos explorados no livro aborda as considerações essenciais referentes ao design de *wearables*. A autora ressaltava diversos fatores e elementos a serem considerados durante o processo de tecnologias vestíveis. Esses aspectos compreendem (Seymour, 2008, p. 23):

- **Ergonomia e Vestibilidade:** inclui aspectos como linguagem da forma, posicionamento adequado dos componentes, considerações sobre o movimento humano, proximidade em relação ao corpo, ergonomia, modelagem da peça, dimensionamento, conforto, controle de calor, peso, acessibilidade, anexos e compartimentos funcionais.
- **Percepção:** essa categoria engloba a estética do *wearable*, sua aparência geral, seu design e sua capacidade de incorporar elementos culturais, bem como suas funções psicológicas percebidas pelo usuário.
- **Funcionalidade:** envolve a usabilidade do sistema, incluindo interações eficazes com o usuário (*inputs* e *outputs*), controle acessível pelo usuário e a possibilidade de construção modular para versatilidade nas funções.

- **Tecnologia:** abrange aspectos tecnológicos, como a integração da computação ubíqua⁴³, a aplicação de tecnologia de sensores, o design de sistemas embarcados e a computação física para garantir a funcionalidade do *wearable*.
- **Materiais:** devem ser consideradas a relação dos materiais e têxteis utilizados, especialmente aqueles que proporcionam a interação e reação, isso inclui eletrônicos e têxteis. É fundamental considerar lavagem e limpeza, proteção contra elementos externos e durabilidade.
- **Energia:** atualmente esse é um dos aspectos mais críticos, pois está relacionado à fonte de energia do *wearable*, seja por meio de baterias, energia solar, cinética ou células de combustível, sendo críticos para sua autonomia e funcionalidade contínua.
- **Reciclagem:** a abordagem ecológica também deve ser contemplada. Algumas possibilidades são construções modulares e materiais biodegradáveis, que visam facilitar o descarte do dispositivo após seu ciclo de vida útil.

Desse modo, os elementos abordados pela autora estabelecem uma base para apoiar os designers no desenvolvimento de *wearables*, considerando tanto a funcionalidade intrínseca a esses dispositivos quanto sua integração com a moda e a tecnologia.

Além das características estéticas, é crucial que os *wearables* possuam uma "função específica" para atrair o público. Portanto, é fundamental identificar as inúmeras possibilidades de aplicação em segmentos diversos, considerando suas respectivas funcionalidades e, nesse sentido, podemos recorrer ao gráfico da *Beecham Research [s.d]*, o qual categoriza as aplicações dos *wearables* em segmentos distintos, abrangendo: Negócios e Operações,

43 O'NASCIMENTO (2020) O conceito no qual os computadores estão cada vez mais embutidos em objetos do dia a dia, como paredes, móveis e, claro, roupas é chamado de "ubiquitous computing" ou, em tradução livre para português, computação ubíqua".

Research e a classificação das cinco categorias sugerida por O’Nascimento (2020), que são:

- Saúde e Bem-estar: engloba *wearables* destinados a monitorar e orientar o corpo em direção a um estilo de vida mais saudável.
- Esporte: com foco na otimização de desempenho, esta categoria abarca *wearables* direcionados tanto para atletas de alta performance quanto para entusiastas amadores.
- Artes: esta categoria visa conferir novas funções, promovendo a modificação da aparência das peças e explorando suas aplicações artísticas.
- Indústria: voltada para a interação homem-máquina, essa categoria se concentra na coleta e transmissão de dados, principalmente por meio da Internet das Coisas (IoT).
- Moda: focada na intervenção estética e na promoção da interação, essa categoria se destina a *wearables* que visam aprimorar a expressão pessoal por meio do vestuário e da moda.

Dessa forma, as categorias foram simplificadas para quatro principais: Militar e Espaço, Saúde, Esportes e Fashion. Essa redução visa facilitar a compreensão das áreas de aplicação dos *wearables*, destacando suas finalidades distintas. O termo "Fashion" foi escolhido para representar a última categoria, uma vez que está mais alinhado com a moda, enfatizando sua relevância tanto estética quanto tecnológica. Essa escolha também nos distancia da superficialidade que o termo "glamour" frequentemente associa a esse campo.

Ao organizar as categorias dessa maneira, buscou-se uma abordagem mais abrangente e coesa para compreender as diversas aplicações dos *wearables*. Resumidamente, a categoria "Militar e Espaço" engloba os *wearables* utilizados em contextos militares, incorporando principalmente dispositivos de comunicação e monitoramento utilizados pelas forças armadas, além de dispositivos aplicados em explorações espaciais.

Figura 62- Exemplo de tecnologias vestíveis Militar e Espaço.



Fonte: a autora, 2018.

A categoria "Saúde" compreende principalmente *wearables* voltados para o monitoramento da saúde pessoal, como dispositivos destinados ao rastreamento da atividade física, controle da frequência cardíaca e monitoramento do sono, além de outros sinais vitais. Essa é a área que tem se destacado no desenvolvimento de pesquisas e de dispositivos *wearables*.

Figura 63- Exemplo de tecnologias vestíveis Saúde



Fonte: a autora, 2018.

A categoria "Esportes" abarca os *wearables* desenvolvidos para atletas e praticantes de esportes, proporcionando funcionalidades como medição de desempenho, análise de movimentos, suporte ao treinamento, entre outras,

fundamentados principalmente na coleta de dados e análises de desempenho.

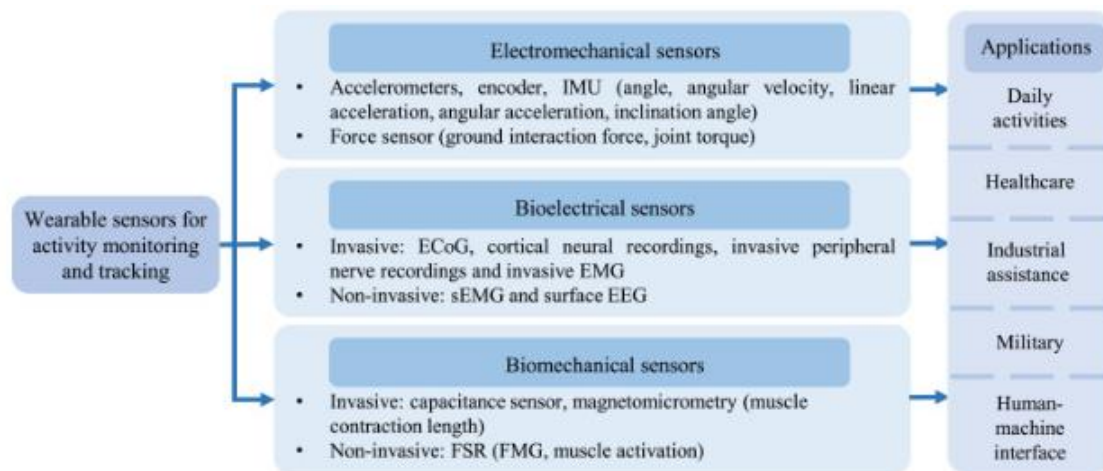
Figura 64- Exemplo de tecnologias vestíveis Esportes



Fonte: a autora, 2018.

Ao analisar os exemplos apresentados até o momento, é evidente que ao longo dos anos, as tecnologias vestíveis têm sido desenvolvidas com foco no monitoramento e rastreamento de atividades. De acordo com pesquisas realizadas por Wang, Yu, Kold, Rahbek e Bai (2023), os sensores vestíveis com esses propósitos podem ser classificados em três categorias principais com base na fonte de sinal: sensores eletromecânicos, bioelétricos e biomecânicos, como demonstrado na figura 65. Esses sensores têm a capacidade de detectar movimentos corporais e coletar informações detalhadas sobre aspectos cinemáticos e cinéticos (Wang *et al*, 2023).

Figura 65- Gráfico das categorias de sensores vestíveis



Fonte: WANG et al., 2023.

Por fim, a categoria "Fashion" refere-se aos wearables que combinam funcionalidades práticas com elementos estéticos. Essa categoria abrange uma ampla gama de artefatos, desde peças de vestuário até acessórios e joias. Esses dispositivos utilizam diversos suportes materiais e tecnológicos, incluindo têxteis, bordados, aplicações e até mesmo a superfície da pele para realizar interações. Essa diversidade de recursos tecnológicos não apenas confere um apelo visual, mas também oferece funcionalidades práticas e, sobretudo, interativas aos usuários.

Figura 66 - Exemplo de tecnologias vestíveis Fashion



Fonte: a autora, 2018.

Além das características funcionais inerentes aos *wearables* e sua segmentação com base na finalidade de uso ou público-alvo, os atributos técnicos, tecnológicos e componentes essenciais, como sensores, processadores, baterias e interfaces de usuário, desempenham um papel crucial na delimitação dessa definição. Conforme destacado por Seymour (2008), para a concepção de uma peça de vestuário que possa ser considerada um *wearable*, é necessário integrar componentes técnicos específicos, tais como:

- **Interfaces:** elementos que estabelecem a conexão entre a vestimenta e o ambiente, permitindo a execução das funções desejadas. Isso pode incluir antenas, cabos conectores e outros dispositivos semelhantes.
- **Software:** programas que permitem a comunicação entre o computador e o usuário, facilitando o funcionamento e a interação com o *wearable*.
- **Microprocessadores:** circuitos integrados em um único chip que armazenam e executam todas as informações relacionadas à configuração programada. Os microprocessadores desempenham um papel essencial na comunicação entre os inputs (entradas) e os outputs (saídas) do *wearable*.
- **Inputs:** receptores de entrada de informações que o *wearable* é capaz de "perceber" por meio do usuário da vestimenta (como pressão, calor, biometria, sons, umidade) ou do ambiente em que ela está inserida (como luz, temperatura, sons, fumaça, micropartículas).
- **Outputs:** processos de reação aos estímulos recebidos pelos inputs. Essas reações podem estimular os cinco sentidos (tato, olfato, paladar, visão e audição) tanto do usuário quanto dos espectadores.
- **Fonte de energia:** fontes que geram a energia necessária para o funcionamento do *wearable*, como painéis solares, baterias ou outras tecnologias de armazenamento de energia.
- **Materiais:** materiais utilizados na *wearable technology* para combinar estética e funcionalidade. Isso pode incluir microfibras e

nanotecnologias, tecidos "eletrônicos" (que incorporam sensibilidade aos sentidos, são capazes de se comunicar, conduzir energia e conectar sensores ao microprocessador) e materiais capazes de imitar funções de organismos vivos, como células epiteliais humanas, teias de aranha e lã, por meio de biotecnologia e engenharia têxtil.

Esses elementos desempenham um papel fundamental na integração da tecnologia nos artigos de vestuário, possibilitando a fusão entre moda e funcionalidade de maneira significativa. Eles são componentes essenciais para o desenvolvimento de wearables que harmonizam as características estéticas da moda com as funcionalidades tecnológicas. No entanto, conforme observado por O’Nascimento (2020), para conceber um projeto de wearables bem-sucedido, o domínio dos materiais, tecnologias e ferramentas não é suficiente. É crucial reconhecer que se trata de projetos multidisciplinares, exigindo conhecimentos ou colaborações de profissionais de diversas áreas, como medicina, engenharia, ciência da computação, artes, entre outras.

Ricardo O’Nascimento (2020), com base na experiência que adquiriu realizando oficinas, apresenta em seu livro, o *Canvas Model: como planejar um projeto vestível*, uma proposta de metodologia similar às etapas do “Design Thinking” a fim de delinear as fases do desenvolvimento de tecnologias vestíveis em cinco etapas distintas:

Definição do problema: envolve a delimitação do problema a ser resolvido compreendendo-o de maneira ampla. Esses problemas podem variar, abrangendo desde necessidades de entretenimento e lazer, até a busca por soluções específicas. A definição clara desses problemas representa uma etapa fundamental, pois o propósito e finalidade do *wearable* irá definir os parâmetros para o desenvolvimento do dispositivo.

Foco no usuário: a definição do público-alvo é crucial e requer questionamentos fundamentais como: quem constitui esse público? Para que o *wearable* está sendo projetado e quem o utilizará? Compreender

claramente esse grupo de usuários pode simplificar significativamente as decisões sobre a tecnologia a ser adotada e a estética do projeto. Descrever detalhadamente o perfil desse usuário e consultá-lo ao longo do processo de desenvolvimento pode ser uma prática útil.

Deixe a mente correr solta: nessa etapa, são geradas diversas ideias sem restrições ou julgamentos, visando posterior seleção das mais promissoras para produção. Após coletar pelo menos 15 ideias, selecionam-se as três que melhor atendem aos critérios estabelecidos para solucionar o problema. Dessas três, a mais viável é escolhida para iniciar o processo de prototipagem.

Parede de desejos de Kobakant: essa etapa auxilia no direcionamento das ideias por meio de um fluxograma, com perguntas para direcionar a geração de ideias. Esse método se destaca ao ser aplicado em situações nas quais não há um propósito específico para o vestível, permitindo uma abordagem mais exploratória e válida, sobretudo em fases de aprendizado.

Prototipagem: após conceber o funcionamento inicial do vestível, a etapa subsequente visa garantir a eficácia do sistema interativo, desconsiderando aspectos de acabamento ou estética. O primeiro protótipo destina-se a validar o conceito e funcionamento do vestível, salientando que a operação do sistema em uma superfície estática difere consideravelmente de sua aplicação em movimento no corpo humano. Portanto, é fundamental testar os protótipos em indivíduos reais, de preferência pertencentes ao grupo-alvo, e incluir diferentes perfis pode ser interessante. Com base nas observações sobre a usabilidade, problemas identificados e sugestões dos usuários, o protótipo deve ser revisitado e submetido a mais testes até alcançar o resultado desejado.

Claramente, a proposta metodológica de O’Nascimento visa fornecer uma orientação estruturada para desmistificar o processo projetual e desenvolvimento de *wearables*, oferecendo apoio aos designers para conceber e criar tais projetos, semelhante ao que Seymour tem feito em suas publicações ao longo dos anos. No entanto, fica evidente a importância da

compreensão do papel do usuário, do propósito e da viabilidade da tecnologia vestível como fundamentais nesse processo. A análise da interação e das interfaces dos *wearables* com os usuários revela uma variedade de abordagens, que passam desde as interfaces táteis e gestuais até aquelas baseadas em comandos de voz e elementos visuais. A discussão sobre a usabilidade e a experiência do usuário destaca a importância de proporcionar interações intuitivas e eficazes, visando à aceitação e integração desses dispositivos no dia a dia.

Apesar da evolução contínua dos hardwares e componentes destinados a esse propósito, juntamente com o avanço das interfaces de usuário, surgem projetos promissores. Essas transformações não apenas têm o potencial de impactar os setores da saúde e dos esportes, como já ocorre atualmente, mas também podem influenciar o setor da moda. No entanto, ao considerar os desafios e limitações atuais, surgem obstáculos que podem restringir a disseminação generalizada dos *wearables*. Dentre esses desafios, destacam-se as questões relacionadas à segurança dos dados, à privacidade e às possíveis barreiras socioeconômicas. Compreender esses obstáculos é fundamental para orientar estratégias de desenvolvimento e implementação mais eficazes.

Por fim, neste capítulo, abordamos a evolução histórica dos *wearables*, desde os primórdios da realidade aumentada e virtual, explorando computadores vestíveis de propósitos variados, gerações sucessivas de *smartwatches*, além dos dispositivos destinados à área da saúde e bem-estar, que notadamente são os mais avançados até o momento. Também investigamos a presença dos *wearables* na moda, que, embora inicialmente focados na estética, começam a demonstrar sinais de conciliação com aspectos de funcionalidade prática. Além disso, tratamos de parte da pesquisa fundamentada na ficção científica, que visou esclarecer definições e conceitos em relação aos *wearables*, dada a falta de clareza nas publicações e pesquisas existentes. A partir dessas considerações, propomos uma classificação simplificada para diferentes categorias de dispositivos de

tecnologia vestível, além de apresentar uma definição específica para a aplicação do termo nesta pesquisa. Nosso objetivo é estimular a reflexão sobre as possibilidades que o design de moda pode oferecer a esse segmento, bem como fomentar uma maior integração entre as áreas, especialmente no que diz respeito aos processos conceituais e de projeto desses dispositivos, dada a observada baixa adoção pelo mercado entendendo que o campo da moda tem muito a contribuir quando se trata de adoção de tendências pelos usuários.

O próximo capítulo abordará de forma mais aprofundada estratégias, metodologias e ferramentas fundamentadas em Estudos de Futuros. O objetivo é analisar e compreender como essas abordagens podem contribuir com a fase conceitual do desenvolvimento de *wearables* direcionados a contextos de cenários futuros. Adicionalmente, será destacado o impacto da pandemia de COVID-19 na trajetória desta pesquisa, considerando suas implicações nos experimentos em andamento e, de forma mais ampla, nos contextos da moda, especialmente abordando o fenômeno da Moda Digital, tema a ser discutido posteriormente nesta pesquisa.

Entretanto, é crucial observar que o período de pandemia desempenhou um papel fundamental ao evidenciar a aceleração do processo de desmaterialização na sociedade. Essa aceleração resultou em uma maior integração e crescimento da moda digital em comparação com os *wearables*, conforme discutido neste capítulo. Os *wearables*, por sua vez, enfrentam desafios no mundo físico que têm limitado sua disseminação. A necessidade de distanciamento social e a preferência por interações remotas impulsionaram a indústria da moda a adaptar-se rapidamente ao ambiente digital, levando a uma rápida adoção das experiências de moda digital pela população. Esses assuntos serão explorados mais detalhadamente na Parte V desta tese.

PARTE III

A ESCALA NOS FUTUROS



PARTE III | A ESCALA NOS FUTUROS

CAPÍTULO 03 | ESTUDOS DE FUTUROS

3.1 COMPREENDENDO OS HORIZONTES DOS ESTUDOS DE FUTUROS

A humanidade ao longo de sua história sempre teve interesse por tentar prever o futuro e compreender os possíveis acontecimentos, porém o campo de investigação conhecido inicialmente como “futurismo”, ou melhor, estudos de futuros, se consolidou como área de pesquisa há aproximadamente cinquenta anos. Podemos considerar como um pioneiro nessa área Herbert George Wells, mais conhecido por H. G. Wells, e reconhecido pelos seus romances de ficção como *The Time Machine* e que, em 1901, escreveu suas prospecções para o ano 2000. No livro intitulado de *Anticipations*, previu eventos como a globalização, conflitos militares e os impactos do progresso mecânico e científico na vida humana e consequentemente na mudança de mentalidade.

No início do século XX, as prospecções e visões de futuro eram propostas a partir, principalmente, da intuição dos estudiosos. A primeira geração de pesquisadores já era multidisciplinar incluído nomes como Herman Kahn - estrategista de guerra, Dennis Gabor - cientista, Buckminster Fuller – arquiteto, designer e inventor, Bertrand de Jouvenel – economista, escritos e jurista, Marshall McLuhan – pesquisador e teórico da comunicação, Arthur C. Clarke – escritor de ficção e inventor, dentre outros nomes que trouxeram à luz o “futurismo”.

À medida em que os anos passam e a complexidade dos acontecimentos no mundo aumenta, intuir sobre o futuro e identificar os sinais passa a ser cada vez mais difícil. De acordo com Poli (2014), a capacidade da sociedade em antecipar eventos em ambientes complexos melhora a resiliência das sociedades diante de ameaças globais, ao lidar com incertezas por meio de processos antecipatórios.

Contudo, foi logo após a Segunda Guerra Mundial que emergiu um esforço significativo para antecipar eventos por meio da análise científica de tendências e indicadores de mudança primeiramente nos Estados Unidos, e é na segunda metade da década de 1950, que o filósofo francês Gaston Berger fundou um centro de “estudos prospectivos⁴⁴”, dando origem a corrente da prospecção corporativa (Masini, 2006; Rohrbeck; Battistella; Huizingh, 2015). Só mais tarde as dimensões filosóficas e sociológicas dos estudos futuros passaram a ser exploradas, principalmente na Europa, enfatizando a importância da previsão de possibilidades alternativas e da consideração cuidadosa das consequências de ações atuais e políticas a longo prazo para evitar surpresas ou impactos adversos (MASINI, 2006). Mas é apenas por volta da década de 1960 que os estudos de futuros emergem enquanto área de pesquisa acadêmica, e é a partir desse momento que surgem em todo o mundo institutos voltados a investigar essa temática no âmbito acadêmico. Nesse sentido, o pioneiro foi o *Institute For The Future* – IFTF criado em 1968 e o *Institute for Futures Research* – IFR criado em 1974, e nesse mesmo período também é lançado o best-seller de Alvin e Heidi Toffler “*Future Shock*” onde fazem reflexões sobre o impacto da aceleração do desenvolvimento industrial, a sobrecarga e o excesso de informação.

Nesse contexto, atualmente tem se observado o surgimento de diversos centros de pesquisa vinculados a universidades e empresas dedicados à proposição e aplicação de metodologias voltadas para a prospecção de futuros, análise de tendências e incentivo à inovação. Além disso, profissionais autônomos desempenham um papel significativo nesse contexto, oferecendo serviços de consultoria e participando ativamente em projetos prospectivos. No cenário brasileiro destacam-se personalidades como Rosa Alegria, pioneira e líder do *The Millennium Project Brasil*, o Lab de Tendências da Casa Firjan, a empresa Aerolito, entre outras iniciativas. Tais

⁴⁴ “O termo ‘prospectivo’, começou a ser utilizado na Europa e referia-se à tomada de decisões baseadas não apenas nas necessidades imediatas, mas também nas consequências a longo prazo” (Masini, 2006. tradução nossa).

exemplos representam esforços concretos que contribuem para a expansão e aplicação prática da prospecção futura no Brasil.

Entretanto, é ao final do século XX que as pesquisas assumiram uma significativa importância, desempenhando um papel crucial no respaldo a diversas áreas como economia, inovação e, sobretudo, na esfera política, onde se observou um notável aumento na adoção da prática de prospectiva. Essas investigações assumiram uma posição instrumental ao oferecer suporte à tomada de decisões estratégicas em várias nações. Apesar do ceticismo inicial em relação à utilidade da previsão, países como Holanda, Austrália, Nova Zelândia, Alemanha, Estados Unidos, Reino Unido e França embarcaram em amplos exercícios de previsão, indicando uma crescente aceitação e reconhecimento da importância da prospectiva como ferramenta orientadora nas políticas e estratégias governamentais (MARTIN, 1995). Nesse mesmo período, foram publicados dois importantes *best-sellers* com direcionamentos futuristas: "*Megatrends*", um de autoria de John Naisbitt, em 1989, e o outro "*The Popcorn Report*", elaborado pela futurista Faith Popcorn, em 1991. Vale ressaltar que essas publicações se destacaram por apresentar prospecções relacionadas ao universo corporativo.

Portanto, o campo da pesquisa em estudos de futuros, também conhecido como *foresight*, *futures studies* ou *futures research*, tem se estabelecido como uma disciplina fundamental para orientar estudiosos, pesquisadores e profissionais na compreensão e antecipação de cenários de futuros. Conforme observado por Poli (2014), uma compreensão mais abrangente da antecipação e de seus efeitos pode contribuir significativamente para a melhoria das teorias e modelos do comportamento humano e suas implicações, tanto no individual quanto no coletivo. As práticas antecipatórias têm sido impulsionadas no campo da política, organizacional e pessoal, em virtude do aumento de desconfiança da sociedade com as práticas mais tradicionais que guiam para um futuro.

Entretanto, estudar sobre futuros torna-se relevante quando aceitamos que vivemos em uma realidade complexa, de mudanças rápidas e

aceleradas, ao mesmo tempo em que é necessário reconhecer que não possuímos uma cultura de antecipação, principalmente no Brasil. Nessa perspectiva, torna-se latente a necessidade de aprimorarmos nossa capacidade de lidar de maneira mais eficaz e de identificar emergências, inclusive aquelas que são consideradas “impensáveis” e “inimagináveis” (Candy, 2010), como vivenciado recentemente pela pandemia de COVID-19.

Exploraremos nesta tese alguns métodos e ferramentas derivados do campo dos Estudos de Futuros. É importante salientar que, devido às semelhanças entre várias metodologias que buscam compreender o futuro, assim como à ambiguidade e à falta de clareza na diferenciação entre terminologias relacionadas à teoria da pesquisa sobre futuros (Rohrbeck, 2015), adotaremos o termo “Estudos de Futuros” para referir-nos ao processo de identificação ou antecipação de futuros. Esse processo é conduzido por meio de uma abordagem sistemática e proativa de pensamento voltado para o futuro, que combina técnicas e métodos para coletar e analisar dados, identificar tendências, criar cenários e visões de futuros. Essa abordagem proporciona insights sobre novos produtos, serviços e soluções.

Os estudos de futuros fundamentalmente revestem-se de um caráter ideacional, centrando-se em imagens, narrativas e percepções que se relacionam com o futuro. Esses elementos constituem os conteúdos de nossas mentes, os quais, em última instância, exercem influência sobre nossas ações e inações. Dessa forma, esses estudos não apenas abrem caminho para o mundo fenomênico e para a materialidade, mas também suscitam um interesse intrínseco devido ao impacto que exercem sobre nossas motivações e comportamentos (Martin, 1995).

Nesse sentido, é relevante compreender alguns conceitos fundamentais dentre os quais se destacam as três leis de Jim Dator (2019) denominadas “*Dator’s Laws of the Future*”, que fornecem a base para esses estudos.

A primeira lei afirma que “o ‘futuro’ não pode ser ‘previsto’ porque o ‘futuro’ não existe”. Dator complementa essa afirmação explicando que,

embora seja impossível prever o futuro, é viável e necessário prever “futuros alternativos”, bem como idealizar, inventar, implementar, avaliar e reinventar “futuros preferíveis”. Dessa forma, as principais atividades dos Estudos de Futuros consistem em explorar e identificar alternativas, bem como facilitar a formulação, implementação e revisão de futuros desejáveis. Contudo, é crucial compreender, como anteriormente ressaltado, que as “previsões” são fluidas e buscam oferecer uma perspectiva orientadora e não uma certeza (Dator, 2019).

A segunda lei, conforme estabelecida por Dator (2019), define que “qualquer ideia útil sobre o futuro deve parecer ridícula”. Nesse sentido, o autor argumenta que o avanço tecnológico frequentemente impulsiona mudanças comportamentais e de valores, de modo que muitas ideias que serão aceitas no futuro inicialmente podem parecer impossíveis, tolas, ficção científica ou simplesmente ridículas. Além disso, tanto os envolvidos no processo quanto o público em geral devem estar abertos e preparados para considerar informações pouco convencionais, pois esse desafio acresce a responsabilidade dos participantes, já que as ideias “ridículas” devem ser não apenas plausíveis e acionáveis, mas também devem ser capazes de evidenciar e construir cenários alternativos e indicar suas implicações.

Por fim, a terceira lei estipulada é a de que “nós moldamos nossas ferramentas e, posteriormente, nossas ferramentas nos moldam”. Isso implica a necessidade de atenção aos caminhos que escolhemos seguir. No entanto, não se pretende prever “o futuro”, uma vez que o futuro não existe de fato; em vez disso, existem possibilidades de “futuros” - sempre no plural- ou, como alguns autores preferem, “imagens de futuro” (Dator, 2009; Candy, 2010).

Entretanto um ponto a ser destacado é que as imagens de futuro podem variar de acordo com a percepção de cada indivíduo ou grupo envolvido no processo prospectivo. Além disso, as percepções individuais tendem a evoluir ao longo da vida, o que significa que diferentes grupos provavelmente irão conceber futuros distintos (Dator, 2009).

De acordo com Martin (1995), destacam-se dois aspectos cruciais na prática de prospecção. Em primeiro lugar, é essencial compreender que a previsão constitui um processo dinâmico, que transcende a mera aplicação de um conjunto de técnicas e em segundo lugar, o ponto de partida da previsão reside na convicção de que existem múltiplos futuros possíveis. O desdobramento exato do futuro dependerá, em parte, das decisões tomadas no presente, e, portanto, o objetivo da previsão é explorar de forma sistemática essas possibilidades alternativas. Segundo Miller (2018, p. 02):

O futuro não existe no presente, mas a antecipação sim. A forma que o futuro assume no presente é a antecipação. Assim, a integração do que é mais tarde do que agora, seja um milissegundo ou um milênio, no presente é conseguida através de vários tipos de sistemas e processos antecipatórios (Miller, 2018, p.02, tradução nossa).

Em consonância Dunne e Raby (2013) argumentam que, embora o futuro não seja previsível, especular sobre ele em todos os estratos da sociedade torna a realidade mais flexível, aumentando, assim, a probabilidade de alcançar futuros desejáveis. No entanto, Masini (2006) ressalta a necessidade de adotarmos uma perspectiva em relação ao futuro que transcenda a mera idealização de utopias ilusórias. Não se trata apenas de prever e imaginar o futuro, mas também de fazer escolhas e participar ativamente de sua construção. Essa visão corrobora com a terceira lei de Dator, que aponta que a prática de previsão implica em uma atitude proativa em relação ao futuro, reconhecendo que as decisões tomadas no presente podem influenciar ou até mesmo moldar o desdobramento futuro. Entretanto é importante salientar que segundo Dator (2002) o que é considerado como "futuro provável" muitas vezes é, na verdade, um dos resultados menos prováveis.

Desse modo é crucial ressaltar que é inadequado considerar os Estudos de Futuros como uma ciência preditiva, independentemente da trivialidade ou frequência do evento em questão, pois não é passível de previsão. No entanto, pesquisadores e estudiosos desse campo têm

demonstrado por meio da aplicação de métodos e teorias que a prospecção de futuros tem se revelado útil para embasar a tomada de decisões em diversas esferas, incluindo as sociais, políticas, estratégicas, empresariais, entre outras. Esse exercício especulativo pode ser especialmente valioso para organizações, empresas e a sociedade em geral a fim de se prepararem para uma diversidade de cenários futuros.

3.2 TEMPO: PASSADO, PRESENTE E FUTURO[S]

[...] a forma como as pessoas tentam compreender o futuro depende do tipo de futuro que estão a tentar compreender (Miller, 2018 p.19).

O sociólogo e futurista Alvin Toffler publicou em 1965 um artigo intitulado "*The Future as a Way of Life*", que faz uma provocação sobre o impacto de transportar uma sociedade inteira para um novo mundo. Nessa publicação argumenta que, mesmo entre as pessoas mais instruídas, é comum presumir que a sociedade é relativamente estática, muitas vezes baseando-se em projeções simples e lineares das tendências atuais. Essa abordagem frequentemente evidencia a nossa falta de preparação para lidar com os desafios do futuro, resultando no que Toffler (1965) chamou de "choque do futuro".

Para diminuir esse impacto e a desorientação associada ao "choque do futuro", Toffler (1965) analisa como a sociedade se relaciona com diferentes marcadores temporais. Enquanto o contato com o passado é por meio da interação com gerações anteriores, pelo conhecimento histórico, pela herança cultural e reforçado pelo contato com os objetos que tiveram origem no passado, o mesmo não ocorre em relação a nossa visão de futuro. Pois não temos referências de uma "herança do futuro", como músicas, obras de arte ou mesmo pessoas que tenham sido originados no futuro (Toffler, 1965). Essa falta evidente de referências compromete nossa habilidade de antecipar o futuro (Gall; Vallet; Yannou, 2022). Porém, de acordo com Toffler:

Não temos literatura do futuro, mas temos literatura sobre o futuro, que consiste não apenas nas grandes utopias, mas também na

ficção científica contemporânea. A ficção científica é tida em baixa conta como ramo da literatura e talvez mereça esse desprezo crítico. Mas se a considerarmos como uma espécie de sociologia do futuro, em vez de literatura, a ficção científica tem um valor imenso como força de expansão da mente para a criação da consciência do futuro (Toffler, 1965, tradução nossa).

Por essa razão, acreditamos que a integração de diversos tipos de conhecimento, juntamente com a capacidade imaginativa e o emprego de elementos de ficção científica ou ferramentas de construção de cenários, constitui uma estratégia relevante para ampliar nossa percepção sobre o futuro, uma vez que as imagens de futuros possuem a capacidade de introduzir novos elementos que facilitam a construção de significado e estimulam a mudança de valores, além de desafiar paradigmas ao romper com esquemas pré-estabelecidos (Visoná et al., 2023; Hichert *et al.*, 2021).

Na tradição dos estudos de futuros, o conceito de "imagens do futuro", formulado pelo sociólogo holandês Fred Polak em 1953, destaca-se como fundamental. De acordo com o autor, a imagem vai além do aspecto visual, abrangendo as previsões conscientes e inconscientes do homem sobre o futuro, refletindo seus sonhos, aspirações e expectativas. Esse conceito engloba uma ampla gama de atividades humanas, como religião, filosofia, ciência e arte, que projetam uma realidade futura dinamicamente (Candy, 2010). Com base nesse conceito, Dator identificou o que ele chama de "Paradigma básico" dos estudos de futuros, que inclui, além das imagens do futuro, outras quatro categorias: teorias, métodos, tendências e eventos (Candy, 2010).

Figura 67- Paradigma Básico de Dator

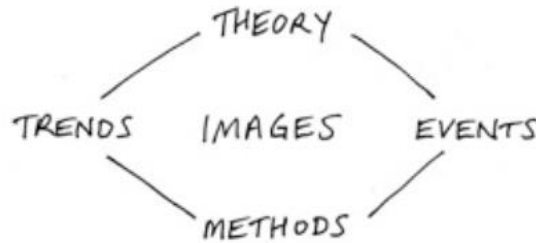


Figure 1.1: The 'Basic Paradigm' in Futures Studies ⁴⁵

Fonte: CANDY, 2010.

É fundamental reconhecer que o futuro não é singular, mas sim uma variedade de futuros possíveis, cada um com diferentes probabilidades como destacado por Gall, Vallet e Yannou (2022). Além disso, os estudos de futuros não buscam prever um futuro, mas investigar as diversas possibilidades de futuros.

Com esse propósito, pesquisadores utilizam uma variedade de ferramentas para estudar os futuros, tanto a médio quanto a longo prazo. O "cone de futuros" é uma das ferramentas mais amplamente utilizadas desde o início da década de 1990 e é representado por diversos diagramas, sendo um dos mais comuns a versão de Voros, de 2003, que foi adaptado da versão de Hancock e Bezold, de 1994, que, por sua vez, se baseou em Bezold e Hancock, de 1993. Outras variantes interessantes podem ser encontradas em Taylor (1993) que propõe, por exemplo, um "cone de plausibilidade" (Candy, 2010; Gall; Vallet; Yannou, 2022).

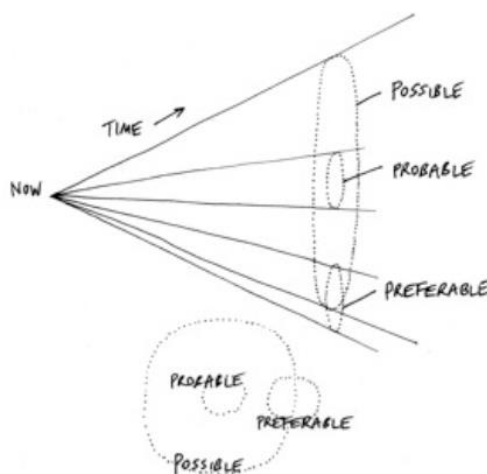
A metáfora do cone pode ser comparada a um holofote ou ao farol de um carro: brilhante no centro e difundindo-se na escuridão nas bordas – uma bela metáfora visual da extensão da nossa "visão" de futuro, por assim dizer. Há uma lição fundamental para o ouvinte ao usar essa metáfora – só porque não podemos imaginar um futuro, não significa que ele não possa acontecer (Voros, 2017).

Apesar das várias origens das primeiras versões do cone, é evidente a semelhança com a metáfora do "holofote", que se configura como um recurso visual para representar a relação entre o tempo e as possibilidades

de futuros (Candy, 2010). Embora não seja um método, o recurso do cone facilita a compreensão do contexto teórico dos estudos de futuros, tornando-o mais acessível ao público e servindo como uma plataforma para discutir e explorar conceitos teóricos e práticos (Candy, 2010; Gall; Vallet; Yannou, 2022).

De acordo com Gall, Vallet e Yannou (2022), o cone de futuros é uma ferramenta versátil destinada a facilitar a visualização ou a representação de conceitos, permitindo ilustrar a ideia de múltiplos futuros e contextualizar elementos específicos durante apresentações, workshops ou capacitações.

Figura 67 - Cone de Futuros PPP



Fonte: Candy, 2010.

Com base nas primeiras versões dos cones, os pesquisadores classificaram os futuros em três categorias principais conhecidas como os "três Ps": Possíveis, Prováveis e Preferíveis. Contudo, essa classificação foi introduzida na década de 1980 pelo futurista Roy Amara, cujos termos inicialmente refletiam as abordagens "orientadas pela imagem", "orientadas pela análise" e "orientadas para o valor" (Candy, 2010). Ao longo do tempo, esses conceitos evoluíram, sendo agora mais comumente utilizados para descrever diferentes tipos de cenários do que para categorizar tipos de trabalho dentro do campo.

Nesse contexto, os Futuros Possíveis são orientados pela questão "O que pode acontecer?", pois referem-se a cenários que consideramos como

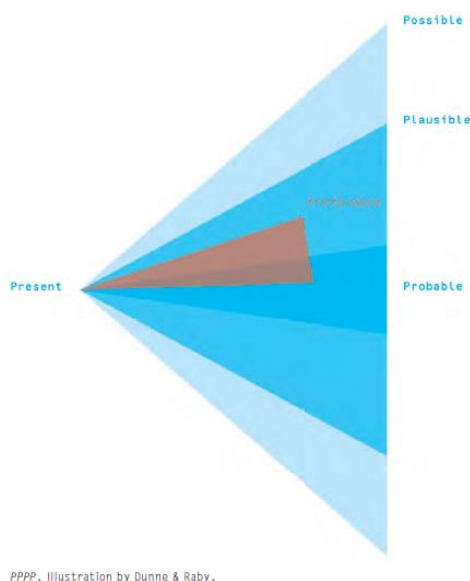
potencialmente realizáveis, embora ainda não tenhamos acesso ao conhecimento necessário para confirmá-los. Essas possibilidades são fundamentadas na perspectiva de que novas descobertas ou avanços científicos no futuro podem tornar esses cenários viáveis (Candy, 2010; Voros, 2017).

Os Futuros Prováveis, associados ao questionamento "O que vai acontecer?", referem-se aos cenários considerados como tendo uma alta probabilidade de se concretizarem. Frequentemente fundamentados em tendências atuais, muitas vezes mensuráveis (Candy, 2010; Voros, 2017). Dunne e Raby (2013) sugerem uma analogia, afirmando que a maioria dos métodos, processos, ferramentas de design e até mesmo a formação em design se concentram nesse tempo e espaço prospectivo.

Os futuros preferíveis têm como questionamento central: "Como uma meta específica pode ser alcançada?". Esses cenários são considerados desejáveis ou ideais, fundamentados em julgamentos normativos que refletem aspirações e ideais para o futuro. Por outro lado, existe a classe inversa associada, os futuros não preferidos, que representam cenários indesejáveis ou adversos, os quais devem ser evitados ou mitigados. Esses cenários são frequentemente vistos como sombras dos futuros preferíveis e podem incluir crises, catástrofes ou eventos indesejados (Candy, 2010; Voros, 2017).

A partir disso, diversas versões e adaptações dos cones têm sido desenvolvidas, incluindo a incorporação de mais elementos nesse contexto. Um exemplo interessante é a proposta de Dunne e Raby (2013), derivada de um cone apresentado por Candy em 2009, durante uma visita ao programa de *Design Interactions* da *Royal College of Art*. Além das três categorias iniciais de futuros, essa proposta introduz os futuros plausíveis no diagrama, e no caso do cone relativo aos futuros preferíveis, ele atravessa o espaço que representa o provável e o plausível.

Figura 68 - Versão do Cone dos Futuros de Dunne e Raby

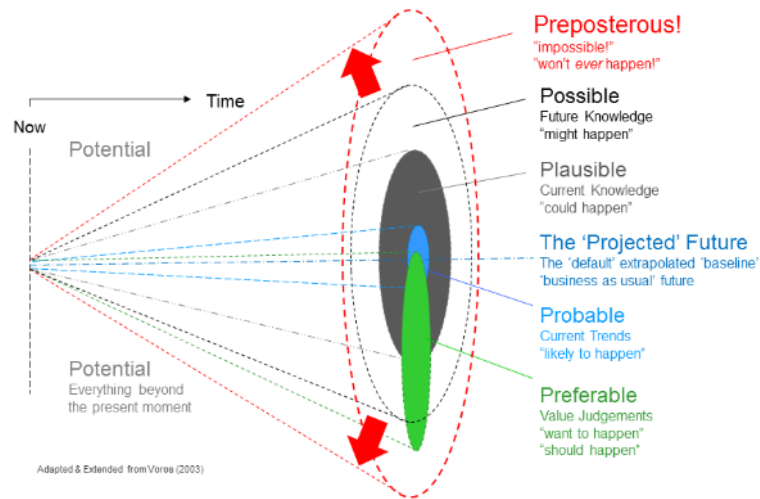


Fonte: Dunne; Raby, 2013.

Desse modo, os autores definem como “futuros plausíveis” os cenários que representam o espaço do planejamento, da previsão e do que pode acontecer, explorando alternativas de futuros econômicos e políticos para garantir que uma organização possa estar preparada para uma variedade de futuros diferentes (Dunne; Raby, 2013). Por fim, o cone dos futuros preferíveis representa o futuro desejado; no entanto, os autores levantam questionamentos sobre quem tem o poder de determinar o que é preferível, apontando que, atualmente, esse papel é majoritariamente desempenhado pelo governo e pela indústria. Embora a sociedade desempenhe um papel importante, principalmente como consumidores e eleitores, sua contribuição nesse processo é limitada (Dunne; Raby, 2013).

Outro exemplo relevante é a versão atualizada por Joseph Voros, em 2017, que classifica os futuros em sete categorias e não mais em apenas três. De acordo com Voros (2017), os sete tipos de futuros alternativos representados na figura 69 revelam julgamentos subjetivos sobre ideias futuras baseadas no presente, com categorias que podem evoluir ao longo do tempo.

Figura 69 - Cone dos Futuros



Fonte: Voros, 2017.

Entretanto, essas descrições não devem ser vistas como categorias rígidas, mas sim como conjuntos de futuros, indo das classes mais amplas para as mais restritas, culminando em um futuro projetado (Voros, 2017). Desse modo, além das três classes de futuros já mencionadas, foram incluídas mais quatro, que são:

- **Futuros Potenciais:** reflete a noção de que tudo além do presente é uma possibilidade para o futuro, e estão representados fora do cone;
- **Futuros Absurdos:** refletem as ideias consideradas ridículas ou impossíveis, pois podem conter insights valiosos sobre o futuro e desafiar as fronteiras do conhecimento convencional. Essa categoria emerge como uma homenagem a James Dator e sua Segunda Lei do Futuro juntamente com a Segunda Lei de Arthur C. Clarke⁴⁵;
- **Futuros Plausíveis:** são aqueles que consideramos como tendo uma possibilidade real de ocorrer, com base na nossa compreensão atual das leis físicas, dos processos sociais e outros fatores relevantes. Esses cenários são fundamentados na nossa compreensão atual do

⁴⁵ A segunda Lei de Clarke (2000, p.2) afirma que "a única maneira de encontrar os limites do possível é ir além deles rumo ao impossível".

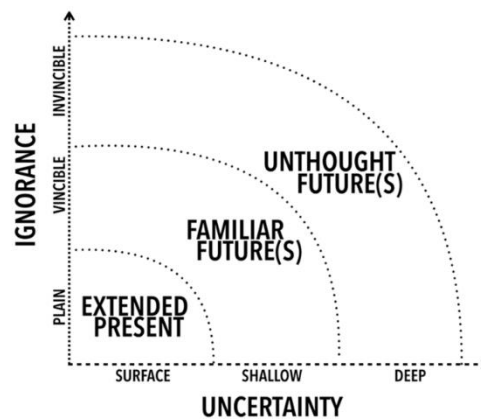
funcionamento do mundo e são vistos como realisticamente alcançáveis;

- Futuros Projetados: refere-se a uma projeção que assume uma continuação do passado através do presente, sem grandes mudanças ou rupturas significativas. É o resultado esperado se as tendências atuais continuarem sem interrupções importantes.

Outra abordagem relevante relacionada à interpretação do tempo, denominada *Postnormal Time* (PNT), enfatiza características fundamentais, como mudanças de longo alcance, rápidas e simultâneas. O termo origina-se do texto publicado por Ziauddin Sardar (2010), intitulado "*Welcome to Postnormal Times*", no qual o autor argumenta que estamos adentrando uma era em que a complexidade, o caos e as contradições se tornarão temas dominantes, enquanto a incerteza e a ignorância aumentarão drasticamente. Esse trabalho representa uma tentativa de síntese de ideias selecionadas a partir do corpo de estudos sobre futuros, e o termo ganhou destaque após a publicação de uma edição especial na revista *Futures* intitulada "*Postnormal Times*" (Sardar; Sweeney, 2015).

Posteriormente, os autores Sardar e Sweeney (2015) publicaram um artigo em que apresentam o desenvolvimento de um novo método denominado "*The Three Tomorrows of Postnormal Times*" para responder a uma série de questões, tais como, determinar o que pode ser considerado como "provável" em um mundo caracterizado pela incerteza e pelo caos, identificar as plausibilidades em futuros permeados por contradições e avaliar a adequação dos métodos convencionais, além de investigar como formular políticas e estratégias diante da complexidade, incerteza e caos. Nesse contexto, os autores diferenciam três "amanhãs" ao longo de uma linha do tempo que delimita as projeções dos futuros.

Figura 70 - Gráfico The Three Tomorrows of Postnormal Times



Fonte: Sardar; Sweeney (2015, p. 26).

O primeiro amanhã é denominado *Extended Present* (Presente Estendido), que abrange o período atual até aproximadamente dez anos no futuro, caracterizado por semelhanças com o presente e expectativas de continuidade. Os *Familiar Futures* (Futuros Familiares) abrangem de dez a trinta anos no futuro e apresentam soluções familiares encontradas em filmes, imagens, cenários e histórias, e, por fim, os *Unthought Futures* (futuros inesperados/impensados) ultrapassam os trinta anos no futuro, representando um território desconhecido sem referências visuais ou políticas estabelecidas. A figura 70 ilustra esses “amanhãs” considerando a relação entre o nível de desconhecimento e a profundidade das incertezas em relação aos acontecimentos futuros (Sardar; Sweeney, 2015).

De acordo com Sardar e Sweeney (2015), esse método tem sido adotado por pesquisadores por cinco razões fundamentais. Primeiramente, a neutralidade evita tons apocalípticos, sinalizando um período transitório de mudanças onde antigas crenças ou sistemas estão em declínio e novas ainda não emergiram. Em segundo lugar, destaca a capacidade de agência, permitindo a moldagem consciente do “novo normal” para aprimorar aspectos como saúde, globalização e sustentabilidade. Em terceiro, foca na complexidade e incerteza do mundo em mudança, rejeitando a lógica binária tradicional em favor de uma abordagem mais holística. Em quarto lugar, possui uma base teórica robusta, desenvolvida ao longo de décadas de

pesquisa em ciência pós-normal e sistemas complexos emergentes, e, por fim, fornece uma estrutura para o desenvolvimento de políticas destinadas a enfrentar os desafios dos tempos pós-normais e buscar futuros positivos (Sardar; Sweeney, 2015).

Contudo, independentemente da metodologia adotada para abordar a relação entre o tempo e a projeção de futuros, é fundamental reconhecer que a previsão raramente é eficaz quando realizada pela primeira vez. Trata-se de um processo extenso de aprendizado marcado por avanços obtidos através de tentativas e erros. Isso decorre da falta de um entendimento conceitual sistêmico do processo de previsão e, em parte, da complexidade envolvida na integração de múltiplos fatores, muitas vezes conflitantes (Martin, 1995). Além disso, é relevante ressaltar que o futuro é uma construção imaginativa e que, de fato, não existe.

Nesse sentido, devemos concordar com a colocação de Candy (2010) de que a discussão em torno do espaço de possibilidades, cones temporais, mapas de cenários, além das distinções entre o possível e o preferível, contribui, na verdade, para um arcabouço pragmático e heurístico que auxilia na compreensão da mudança, pela qual somos parcialmente responsáveis. Portanto, o principal propósito do trabalho prospectivo é fornecer ferramentas que estimulem o pensamento, enriqueçam as percepções e as possibilidades no contexto presente em constante evolução. Mais especificamente, visa servir como um instrumento para mitigar riscos e identificar novas oportunidades (Candy, 2010).

3.3 POSSÍVEIS ESTRATÉGIAS, MÉTODOS E FERRAMENTAS

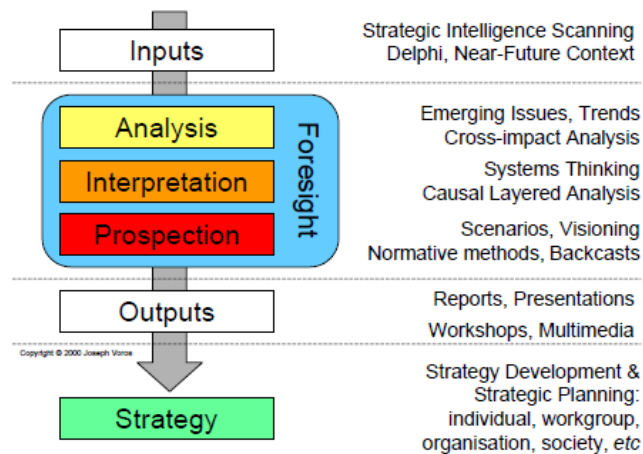
Até o momento, exploramos diversos conceitos fundamentais no âmbito dos estudos de futuros. Neste contexto, iremos agora examinar diferentes estratégias, métodos e ferramentas empregados nesse campo. Optamos por uma análise mais aprofundada de algumas dessas abordagens que se mostraram especialmente relevantes para a condução e orientação desta pesquisa. Além da tradicional Prospecção de Cenários, iremos falar

sobre as etapas para a criação de Protótipos de Ficção Científica de Johnson (2011) e o campo do Design Especulativo, com base nos conceitos e propostas dos autores como Dunne e Raby (2013) e Candy (2010), bem como o *Design Fiction*, proposto por autores como Sterling (2005), Bleecker (2009), Grand e Wiedmer (2010), e Markussen e Knutz (2013). Knutz, Markussen e Christensen (2014). Essa investigação mais aprofundada permitirá uma compreensão mais abrangente das dinâmicas envolvidas nos métodos que se baseiam na especulação e na ficção científica, visando encontrar abordagens que se aproximem das práticas de design. Isso possibilitará uma exploração criativa e prospectiva de futuros, especialmente no contexto do design de moda e suas tecnologias vestíveis.

Portanto, existem diversos métodos e ferramentas para criar as imagens de futuros, construir cenários e propor estratégias que auxiliem na tomada de decisões. Nesse sentido, Joseph Voros (2003) aponta o "*Foresight*" como um método essencial para que organizações e governos fundamentem suas decisões, pois entende que esse método facilita a antecipação, promovendo a construção de um futuro mais resiliente e adaptável.

Sendo assim, Voros (2003) propôs uma estrutura genérica para o método com base nas suas experiências e devolutivas dos participantes de suas apresentações. O processo é concebido para ser o mais abrangente possível, permitindo sua aplicação em diferentes escalas e para cada etapa, várias metodologias podem ser aplicadas. De maneira geral, o esquema abrange quatro fases distintas: entradas, *foresight*, resultados e estratégia, cujo diagrama proposto pode ser observado na figura 71.

Figura 71 - Estrutura Genérica do Processo de Prospectiva



Fonte: Voros, 2003.

Na etapa de **Entradas**, ocorre a coleta de informações e a busca por inteligência estratégica, utilizando uma variedade de métodos, técnicas e estruturas. O autor destaca a técnica Delphi e a varredura ambiental como práticas comuns, além de ferramentas de inteligência competitiva. Essas técnicas são frequentemente aplicadas em workshops, onde o grupo é incentivado a compartilhar ideias, seja por meio de brainstorming ou pela construção de cenários futuros. No entanto, quando essa atividade é realizada em nível organizacional, ela é denominada varredura de inteligência estratégica (Voros, 2003).

A fase de **Foresight** está subdividida em três outras que seguem uma sequência lógica. Na fase de análise, a pergunta central é “o que parece estar acontecendo?”. O propósito é realizar uma primeira seleção nas informações gerada na etapa de Entradas, tendo como ferramentas comuns nessa fase a análise de tendências, matrizes de impacto cruzado e outras técnicas analíticas semelhantes. Os resultados da análise são posteriormente integrados à próxima etapa do processo de Interpretação. Nessa fase a questão central é “o que realmente está acontecendo?”, e busca-se uma análise para identificar estruturas e insights mais profundos. Essa etapa envolve o uso de estudos críticos do futuro, análise causal em camadas,

pensamento sistêmico e outras abordagens mais profundas. Na etapa de **Prospecção**, a questão central depende do tipo de futuros potenciais considerados: "o que pode acontecer?". Essa fase não necessariamente requer o uso explícito de métodos futuristas, mas podem aplicar-se métodos de cenários, de visão e normativos, possivelmente métodos de *backcasting*, que presumem uma visão prospectiva (Voros, 2003).

Na etapa de **Resultados**, a questão fundamental é "o que precisamos fazer?". Os resultados do trabalho se dividem em tangíveis e intangíveis, onde os resultados tangíveis incluem as opções reais geradas, enquanto os intangíveis abrangem as mudanças de pensamento decorrentes do processo, especialmente os insights da etapa de Interpretação e a criação de visões futuras na etapa de Prospecção. Embora os resultados intangíveis possam ser difíceis de reconhecer, são essenciais devido à maneira como influenciam o próprio processo de desenvolvimento estratégico, afetando as percepções dos envolvidos na elaboração da estratégia. Uma variedade de abordagens, como workshops, relatórios, dramatizações, filmes e eventos de imersão, pode ser empregada para apresentar os resultados do trabalho de previsão, adaptando-se às necessidades e contextos específicos (Voros, 2003).

Por fim, na etapa da **Estratégia**, os resultados do trabalho de previsão são entregues para consideração dos tomadores de decisão, orientando ações estratégicas para implementação. É essencial que os resultados dos processos estratégicos sejam continuamente integrados ao panorama global de previsão, fechando o ciclo e permitindo reavaliações contínuas e ajustes ao longo da jornada estratégica (Voros, 2003).

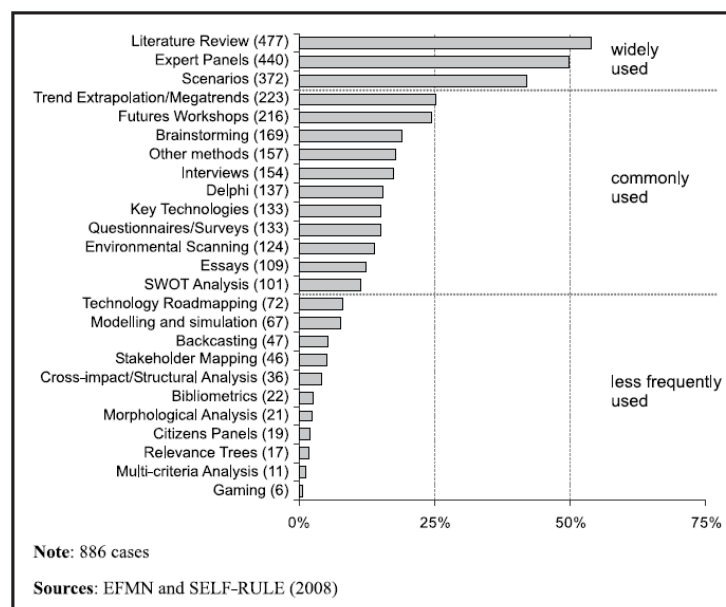
Como visto na proposta metodológica de Voros, muitas são as ferramentas e métodos que podem ser aplicados para os estudos de futuros. Nesse contexto, Popper (2008) conduziu uma pesquisa ao longo de quatro anos com mais de 2.000 estudos de casos que utilizaram práticas de prospecção de futuros. Nesse estudo o autor aponta, em relação aos casos estudados, duas hipóteses que estão intimamente relacionadas: a primeira é

sobre a evidente semelhança entre os próprios métodos de prospecção de futuro, e a segunda é sobre a falta de clareza por parte de quem aplica a seleção desses métodos. A argumentação do autor sugere que os métodos são escolhidos com base em:

[...] seus “atributos intrínsecos”, como sua natureza (ou seja, qualitativa, quantitativa ou semiquantitativa) e suas capacidades (ou seja, a capacidade de coletar ou processar informações com base em evidências, experiência, interação ou criatividade); [...] elementos fundamentais e condições que influenciam o processo de previsão. (Popper, 2008 p.64, tradução nossa).

O gráfico apresentado na figura 72 categoriza os diferentes métodos e sua incidência nos estudos de caso analisados. Além disso, o autor descreve em seu artigo ter estabelecido associações entre categorias ainda mais específicas, investigando fatores como país, região, horizonte temporal, entre outros.

Figura 72- Tabela dos métodos aplicados nos estudos de caso



Fonte: Popper, 2008.

Assim como outros autores, Popper (2008) identificou que, ao examinar a frequência de aplicação dos métodos (usado com frequência, comumente usados e usado com menos frequência), era viável classificá-los em três

principais categorias, de acordo com sua natureza: qualitativa, quantitativa ou semiquantitativa, como ilustrado na figura 73.

Figura 73- Quadro das categorias qualitativa, quantitativa ou semiquantitativa

Qualitative	Quantitative	Semi-quantitative
Methods providing meaning to events and perceptions. Such interpretations tend to be based on subjectivity or creativity that is often difficult to corroborate (e.g. opinions, brainstorming sessions, interviews)	Methods measuring variables and applying statistical analyses, using or generating (hopefully) reliable and valid data (e.g. socio-economic indicators)	Methods that apply mathematical principles to quantify subjectivity, rational judgements and viewpoints of experts and commentators (i.e. weighting opinions or probabilities)
1. Backcasting 2. Brainstorming 3. Citizens Panels 4. Conferences/Workshops 5. Essays/Scenario Writing 6. Expert Panels 7. Genius Forecasting 8. Interviews 9. Literature Review (LR) 10. Morphological Analysis 11. Relevance Trees/ Logic Charts 12. Role play/Acting 13. Scanning 14. Scenario/Scenario workshops 15. Science Fictioning (SF) 16. Simulation Gaming 17. Surveys 18. SWOT analysis 19. Weak Signals/Wild Cards	20. Benchmarking 21. Bibliometrics 22. Indicators/Time Series Analysis (TSA) 23. Modelling 24. Patent Analysis 25. Trend Extrapolation/ Impact Analysis	26. Cross-impact/ Structural Analysis (SA) 27. Delphi 28. Key/Critical technologies 29. Multi-criteria analysis 30. Polling/Voting 31. Quantitative scenarios/SMIC 32. Roadmapping 33. Stakeholder Analysis/ MACTOR

Fonte: Miles, et al., 2008.

Conforme pode ser observado na figura 73, são estabelecidas categorias que guardam semelhanças com as abordagens utilizadas na pesquisa científica. Dessa forma, a categoria de métodos qualitativo engloba aqueles que conferem significado a eventos e percepções, cujas interpretações frequentemente se baseiam em subjetividade ou criatividade (por exemplo, sessões de *brainstorming* ou entrevistas). Por sua vez, o quantitativo refere-se aos métodos que medem variáveis e aplicam análises estatísticas, empregando ou gerando dados confiáveis e válidos, por exemplo, indicadores socioeconômicos (Miles, *et al.*, 2008).

Já os métodos semiquantitativos ou híbridos, combinam princípios matemáticos para quantificar a subjetividade, os julgamentos racionais e os pontos de vista de especialistas e comentaristas, resultando em opiniões ponderadas ou probabilidades. Para lidar com o desafio de traduzir narrativas

em dados quantitativos, são empregados diversos métodos de modelagem participativa. Essa abordagem integra aspectos qualitativos e quantitativos, buscando uma compreensão abrangente do cenário em questão (Popper, 2008; Miles *et al.*, 2008; Hichert *et al.*, 2021).

Contudo, diversas estratégias vêm sendo empregadas no desenvolvimento de imagens de futuros, abrangendo desde abordagens participativas e orientadas por especialistas até abordagens qualitativas, quantitativas e híbridas. Como visto até o momento, uma prática cada vez mais frequente tem sido a combinação de diversos métodos, ferramentas e abordagens futuras para finalidades específicas. Geralmente, tais estratégias recorrem à imaginação para conceber, articular e avaliar o desenvolvimento de caminhos alternativos e considerar seus impactos e interações com o ambiente (Kosow; Gaßner, 2008; Hichert *et al.*, 2021).

Nesse contexto, uma das metodologias mais amplamente empregadas nos estudos de futuros e frequentemente considerada como o principal meio de explorar cenários futuros é o *Scenario Planning*, também conhecida como Prospecção de Cenários (Sardar, 2010).

3.3.1 Prospecção de Cenários | *Scenario Planning*

Nos últimos anos, observa-se um crescente interesse acadêmico nessa abordagem, impulsionado pela busca por novas formas de adaptação e prosperidade em um mundo cada vez mais interconectado globalmente, marcado por crises e eventos inesperados e suas amplas consequências, que vão além do âmbito financeiro (Ramírez; Wilkinson, 2016).

De acordo com Hichert., Biggs, De Vos e Garry (2021), o processo de desenvolvimento de cenários consiste essencialmente na criação de um conjunto de narrativas que representam uma variedade de possíveis realidades futuras coerentes para um determinado sistema ou contexto. Nesse sentido, os cenários não oferecem uma única visão definitiva, mas sim uma variedade de perspectivas possíveis (Hichert; Biggs; De Vos; Garry, 2021).

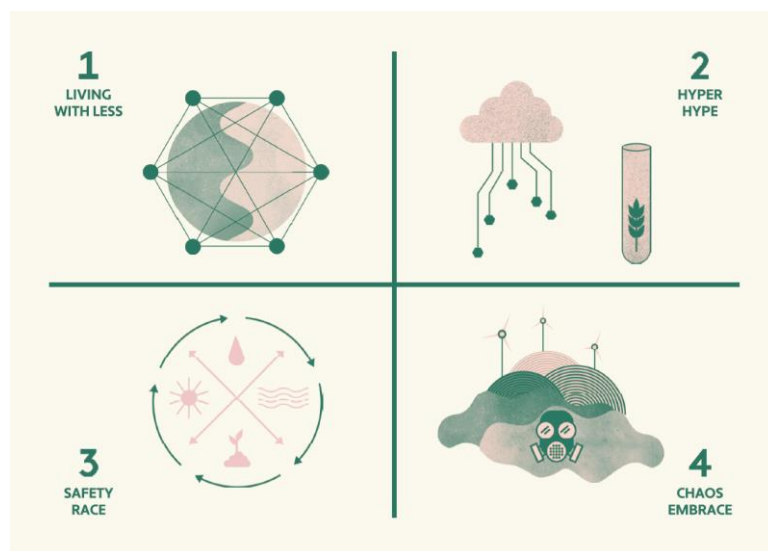
Desde seu surgimento, por volta das décadas de 1950 e 1960, o *Scenario Planning* tem demonstrado constância em sua aplicação como metodologia desde então. O método de *Scenario Planning* tornou-se uma referência e tem sido discutido e aplicado por diversos autores, incluindo Bishop et al. (2007); Dator (2009); Ogilvy (2011); Schwartz (1996), dentre outros.

Esse método se vale da capacidade humana intrínseca de imaginar futuros para melhor compreender o presente e identificar possibilidades para novas estratégias. Sua aplicação é predominante em contextos de planejamento institucional, abrangendo empresas, agências governamentais, órgãos intergovernamentais, bem como em setores sem fins lucrativos e comunitários (Ramírez; Wilkinson, 2016).

Entretanto, a técnica mais difundida é a abordagem matricial da Royal Dutch Shell/Global Business Network, concebida por Pierre Wack na década de 1970 e posteriormente popularizada por Schwartz em 1991, no livro *The Art of the Long View*. Atualmente, essa técnica é mais conhecida como “matriz de dupla incerteza 2x2”. Dentro dessas categorias, existe uma ampla variedade de técnicas distintas para o desenvolvimento de cenários, que vão desde abordagens mais complexas e tecnicamente orientadas até métodos mais fáceis e intuitivos (Bishop; Hines; Collins, 2007; Hichert et al., 2021).

Para essa abordagem, os participantes realizam sessões de *brainstorming* para identificar os principais impulsionadores de mudança relacionados à questão em análise, denominados “forças motrizes”. Posteriormente, são selecionados dois fatores de alto impacto e incerteza, geralmente agrupando-os e extrapolando-os para seus extremos opostos, resultando em quatro células que representam os núcleos de quatro futuros alternativos, que são elaborados em formato de narrativas ou representações visuais alternativas (Hichert *et al.*, 2021; Schwartz, 1996).

Figura 74- Matriz de dupla incerteza 2x2 Fashion Futures 2030



Fonte: FF2030.⁴⁶

A figura 74 fornece um exemplo relevante do emprego da matriz de dupla incerteza elaborado para o “*Tool Kit Fashion Futures 2030*”⁴⁷, idealizado pela professora de Design de Moda para Sustentabilidade e Diretora do Centro de Moda Sustentável da *University of the Arts London*, Dilys Williams. Nesse exemplo, os cenários estão relacionados à moda e sustentabilidade para o ano de 2030, sendo construídos com base em questões críticas que interligam os aspectos ecológicos, sociais, econômicos e culturais da indústria da moda. Embora não representem situações específicas, os cenários oferecem uma gama de contextos plausíveis que incentivam a reflexão crítica sobre as práticas atuais na moda. Além disso, buscam informar e influenciar tanto as práticas profissionais quanto acadêmicas na área da moda, promovendo a diversificação na tomada de decisões e estimulando o pensamento criativo para explorar novas possibilidades (FASHION FUTURES 2030, 2019). As palavras-chave associadas a cada cenário destacam temas relevantes, como:

⁴⁶ <http://ff2030.h5mag.com/scenarios/home> (2019).

⁴⁷ Falaremos mais detalhadamente sobre esses cenários no capítulo 04, onde exploraremos as ferramentas, as suas características e aplicação na presente tese.

- Cenário 01 - Viver com Menos: Confiança, Colaboração, Comunidade, Poder cidadão, Conectado, Entre pares, D.I.T. (*do it together* ou faça-junto), Revenda e Suficiência;
- Cenário 02 - *Hiper-Hype*: Marcas corporativas, Alta tecnologia, Rápido, Descarbonizado, Circularidade, Transparência, Grandes Dados, Homogêneo e Biofabricação;
- Cenário 3 - Corrida de Segurança: Relocalizado, Invenção, Protecionismo, Nacionalismo, Tribal, Engenhoso, Tecnologia habilitada, Culturalmente distinto e Produção vertical;
- Cenário 04 - abraço do Caos: Retirada da globalização, Poder comunitário, Autossuficiência, Resiliência, Diversidade, Regeneração, Nômades, Instabilidade e Habilidades manuais.

Ao longo das últimas três décadas, as abordagens de cenários têm sido crescentemente adotadas em pesquisas socioecológicas e em estudos de sistemas, abrangendo diversos contextos, desde comunidades locais até questões globais. O processo de prospecção é um ambiente experimental onde um grupo pode explorar ideias, questionar possibilidades e avaliar o impacto de diferentes decisões de forma segura (Hichert *et al.*, 2021; FASHION FUTURES 2030, 2019).

A construção de cenários futuros requer que estes sejam cientificamente plausíveis e que exista uma trajetória lógica no caminho entre o presente para o futuro retratado pelos cenários. Essa abordagem possibilita aos espectadores relacionarem os cenários com sua própria realidade, promovendo a reflexão crítica. Embora todas as mudanças, sejam elas políticas, sociais, econômicas ou culturais, não sejam impossíveis, pode ser desafiador visualizar essa transição (Dunne; Raby, 2013).

Desse modo, as metodologias são empregadas para analisar os eventos atuais e projetar possíveis caminhos para as evoluções futuras, fornecendo uma base para a formulação de estratégias e tomada de decisões. No entanto, é crucial garantir que a trajetória delineada seja

plausível, a fim de assegurar a credibilidade e relevância da ideia apresentada.

No contexto da cultura especulativa, há uma busca por tornar o improvável aceitável em vez de impedir o impossível (Dunne; Raby, 2013). Englobando a escrita, o cinema, o protótipo e a ficção científica, esses são alguns dos meios utilizados para possibilitar as visões de futuro. A seguir, exploraremos como a construção de narrativas ficcionais apoia o processo de especulação e como o design pode estar conectado a esse processo.

3.3.2 Science Fiction Prototyping

O futurista Brian David Johnson, professor de inteligência artificial na Universidade de Stanford, destaca-se na área por sua pesquisa e escrita sobre o impacto da tecnologia no futuro da sociedade. Autor do livro "*Science Fiction Prototyping: Designing the Future with Science Fiction*" (2011), seu trabalho tem se destacado pela aplicação da ficção científica como uma ferramenta de design para auxiliar na concepção do futuro (Lindley, 2018). Nessa publicação, Johnson propõe uma metodologia para desenvolver protótipos de ficção científica em Cinco Etapas.

Nesse contexto, Johnson (2011) sugere que, na verdade, um protótipo é essencialmente uma ficção. Ele descreve um protótipo como uma narrativa ou representação fictícia de um produto, e enfatiza que os protótipos são mais do que simples objetos físicos, são histórias ou ficções que ajudam a compreender o potencial do produto e a comunicar a visão do que se espera construir, não se concentrando no produto em si, mas sim uma aproximação ou exemplo do que se espera construir no futuro (Johnson, 2011). Além disso, Johnson complementa afirmando que a capacidade contemporânea de apresentar e manipular conceitos e ideias sem a necessidade de uma forma física permite uma abordagem que se distancia da obrigatoriedade de criar e se vincular a um protótipo tangível, favorecendo essa abordagem voltada ao Design Especulativa através da construção de narrativas de Ficção Científica.

As cinco etapas do processo de Prototipagem de Ficção Científica propostas por Johnson (2011) servem como um ponto de partida para a construção de um esboço com base em pesquisas científicas para a criação de um protótipo de ficção que poderá ser expandido, desenvolvido e construído da maneira mais adequada. No entanto, é recomendável construir o esboço em colaboração com parceiros de pesquisa, colegas ou colaboradores, pois parte do sucesso dessa experiência depende da colaboração e das discussões que surgem. O processo começa com a exploração da ciência e a formulação de perguntas do tipo "e se..." (JOHNSON, 2011). A seguir foi elaborada uma tabela, adaptando o texto de Johnson, que contempla as cinco etapas que devem ser sequenciadas:

Tabela 5- Cinco Etapas de Johnson para Prototipagem de Ficção Científica

ETAPAS	DESCRIÇÃO
Etapa 1 Escolha sua ciência e construa seu mundo	Selecionar a tecnologia, ciência ou questão a ser explorada pelo protótipo.
	Configurar o mundo da história, apresentando os personagens e locais envolvidos. Essa fase é crucial e requer tempo, pois define o tema e constrói o cenário para o protótipo de ficção científica
	É essencial escolher um tema que estimule a imaginação e provoque reflexões sobre suas possíveis aplicações e consequências.
	Ao planejar o protótipo de ficção científica, é recomendado considerar versões futuras da tecnologia selecionada, explorando perguntas básicas e divertidas para orientar o processo, como:
	Quais são as implicações da adoção em massa da tecnologia?
	Qual é a pior coisa que poderia dar errado e como isso afetaria as pessoas e os locais da história?
	Qual é a melhor coisa que poderia acontecer e como isso melhoraria a vida das pessoas e locais da história?
	Se essa tecnologia estivesse numa casa comum, como funcionaria realmente?

Etapa 2: O ponto de inflexão científica	É a introdução da ciência ou tecnologia que deseja explorar no protótipo. Concentrar-se na aplicação dessa ciência ou tecnologia em um mundo fictício. Nessa fase, é essencial considerar o impacto dessa ciência ou tecnologia nas pessoas, nos sistemas sociais e nos governos do mundo criado. O foco não está na ciência em si, mas sim nos efeitos que ela pode ter na vida cotidiana e nos sistemas da história fictícia.
Passo 3: Ramificações da Ciência nas Pessoas	Examinar as implicações da ciência ou tecnologia introduzida no mundo fictício delineado na etapa anterior. Fazer questionamentos como: Que efeito tem a tecnologia? Como isso muda a vida das pessoas? Isso cria um novo perigo? O que precisa ser feito para resolver o problema? Após a introdução da ideia no mundo fictício, os efeitos indiretos da tecnologia começam a se manifestar, levando a adaptações e mudanças na vida das pessoas da história. Questionamentos que devem ser feitos: As pessoas da história se adaptarão e mudarão por causa da tecnologia que foi introduzida? Isso melhorou a vida delas? Ou isso piorou a vida delas? Elas se adaptaram aos problemas ou oportunidades que isso trouxe? Essa etapa muitas vezes proporciona o desenvolvimento do enredo da história, com exemplos de situações extremas que podem surgir devido à tecnologia introduzida. Além de impulsionar a narrativa, explorar esses extremos também contribui para o aprimoramento da tecnologia ou ciência em estudo, revelando novas áreas de pesquisa e exploração no mundo real.
Passo 4: O Ponto de Inflexão Humano	Nessa etapa avalia-se o impacto da tecnologia no cenário realista e busca-se soluções para os problemas identificados. Fazer as seguintes reflexões: O que aprendemos ao ver a tecnologia colocada em um cenário realista?

	O que é necessário que aconteça para resolver o problema? A tecnologia precisa ser modificada? Existe uma nova área de experimentação ou pesquisa? Nesse ponto, a situação no protótipo de ficção científica atinge um ponto crítico, com os personagens enfrentando desafios extremos e colocando suas vidas em perigo. A ênfase está em compreender as ramificações humanas da tecnologia introduzida e as adaptações necessárias para sobreviver ou para modificar a ciência para se adequar à situação. As mudanças propostas devem ser críveis dentro do mundo virtual criado e permanecer consistentes com as limitações da ciência, garantindo, assim, que o resultado do protótipo de ficção científica seja valioso e aplicável para investigações futuras.
Etapa 5: O que aprendemos?	Após exploradas as implicações humanas da tecnologia introduzida, o quinto passo envolve refletir sobre o que foi aprendido ao longo do processo. Esse passo oferece espaço para examinar como o mundo criado mudou, bem como as pessoas, a sociedade e os sistemas dentro desse mundo. São consideradas questões como: Como o seu mundo mudou? Como as pessoas, a sociedade e os sistemas mudaram? O que poderia ser feito de forma diferente? A quais cuidados precisamos prestar atenção? Que medos eram infundados? O que deveria ser diferente? O que você melhoraria? O que deve permanecer igual? Que ramificações descobriu ao usar o processo de prototipagem de ficção científica e como isso mudou sua perspectiva? Como isso poderia melhorar sua pesquisa?

Além disso, são exploradas as possíveis melhorias na ciência e no processo de prototipagem de ficção científica e como isso pode contribuir para a pesquisa.

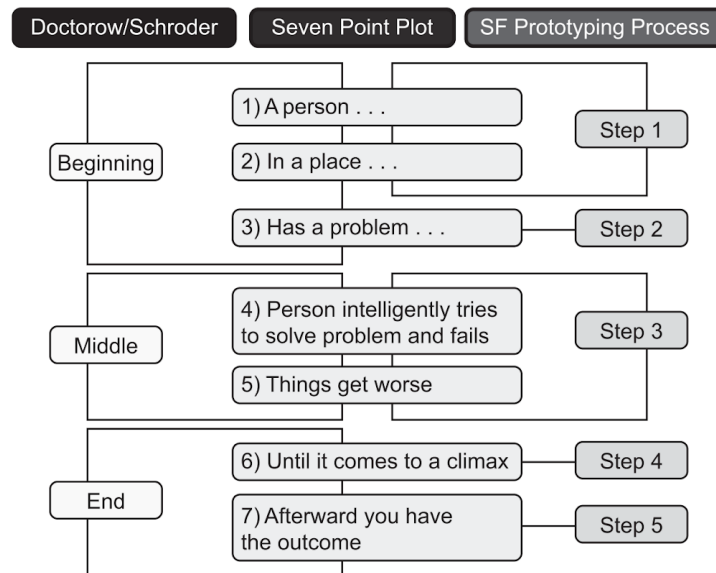
Fonte: Adaptação da autora do texto de Johnson (2011).

Embora os cinco passos sejam apenas um guia inicial, eles fornecem uma estrutura sólida baseada especificamente em fatos científicos para a criação de uma história de ficção científica e possibilita examinar e reexaminar a ciência e seus impactos. O objetivo final é promover a colaboração, a interação e estimular a imaginação para explorar a ciência e a tecnologia de maneiras inovadoras (Johnson, 2011).

A prototipagem de ficção científica, concebida como uma forma de prototipagem ficcional, oferece uma perspectiva inovadora para examinar teorias emergentes, permitindo uma exploração mais livre e um desenvolvimento mais aprofundado. A integração criativa entre fatos científicos e ficção científica pode ser essencial para impulsionar a ciência além de seus limites atuais e alcançar formas de inovação mais significativas, além de expandir os horizontes do pensamento científico contemporâneo (Bleecker, 2009; Johnson, 2011).

Johnson (2011) apresenta, também, outras abordagens como ferramentas para o desenvolvimento do protótipo de ficção científica. A figura 75 demonstra como o autor integra as Cinco Etapas, propostas por ele, com a abordagem de Doctorow e Schroeder, que por sua vez exploram a técnica de enredo de Sete Pontos de Algis Budry, escritor, editor e crítico de ficção científica. Embora o enredo de sete pontos de Budry não seja a única metodologia para construir uma narrativa, ele se adequa bem às Cinco Etapas de Johnson e ao processo de prototipagem de ficção científica. Ao combinar essas abordagens, uma estrutura é estabelecida para conceber o mundo fictício, seus habitantes e o impacto da ciência sobre eles.

Figura 75- Relação entre as propostas de Doctorow e Schroeder com Sete Pontos de Budry.



Fonte: Johnson, 2011.

Contudo, existe um debate considerável em torno da definição de protótipo, variando conforme a área ou contexto empresarial ou de mercado. A compreensão de um protótipo no design difere substancialmente de sua concepção na indústria, levando a discussões tanto na academia quanto no campo do design (Johnson, 2011).

No entanto, os protótipos de ficção científica adicionam uma camada extra a essa discussão. O estudioso de cinema David Kirby cunhou o termo “protótipos diegéticos” para descrever representações cinematográficas de tecnologias futuras (Dunne; Raby, 2013; Tanenbaum, 2014).

Segundo Kirby (2010), o conceito de “protótipos diegéticos” é introduzido para elucidar como as representações cinematográficas comunicam ao público a necessidade, viabilidade e benefícios das tecnologias. Os produtores de entretenimento criam esses protótipos moldando diálogos, enredos, interações de personagens e estrutura narrativa. Embora as tecnologias representadas existam apenas no contexto ficcional (a diegese) do filme, são retratadas como objetos funcionais dentro desse universo. Ao examinar o processo de produção, é possível

compreender como os produtores elaboram cenários cinematográficos para obter financiamento e capacidade de construir protótipos reais (Kirby, 2010).

Nesse sentido, para Tanenbaum (2014), a diegese desempenha um papel fundamental na construção da ficção de design, pois utiliza representações ficcionais de tecnologias futurísticas para elaborar uma narrativa sobre o universo em que essas tecnologias são concebidas, empregando estruturas narrativas para explorar e transmitir possíveis futuros para tais tecnologias. Embora possamos não ter um entendimento completo do funcionamento das tecnologias, é essencial reconhecer sua existência e coerência (Tanenbaum, 2014).

Diferente do cinema, onde os protótipos são secundários à narrativa, no *Design Fiction* eles são o foco principal. Portanto, com uma menor ênfase na narrativa, a criação dos objetos que influenciam o mundo se torna a principal responsabilidade do designer (Lindley, 2018). Nesse contexto, Sterling (2012) reforça essa ideia ao afirmar que o *design fiction* utiliza protótipos diegéticos de forma deliberada para suspender a descrença sobre as mudanças.

Tendo em vista o contexto apresentado, essa pesquisa visa explorar o design como uma possível abordagem, e talvez a mais apropriada para conceber imagens de futuros, utilizando-se de protótipos, artefatos, narrativas ou até mesmo experiências, inclusive por acreditar que existe uma dificuldade intrínseca do ser humano em dissociar-se da realidade, a fim de especular e refletir sobre futuros mais distantes. Para isso, falaremos mais sobre Design Especulativo e *Design Fiction*.

3.3.3 Design e Especulação

Diversas são as terminologias quando buscamos a relação do Design e os Estudos de Futuros, sendo as principais e mais relevantes para esta pesquisa o Design Especulativo e o Design de Ficção. No entanto, a origem e a aplicação desses conceitos têm gerado conflitos entre os pesquisadores devido à sua natureza aberta a múltiplas interpretações e respectivas

diversas na área de pesquisa (Hales, 2013; Lindley, 2018). Além disso, esses conceitos foram amplamente utilizados no Futurismo Italiano, no Design Radical, na Teoria Crítica, na Ficção Científica, na Ciência do Design, entre outros. Cada uma delas influenciando e sendo influenciada de maneiras variadas pelo Design Especulativo (Lindley, 2018).

Esses conceitos evoluíram ao longo do tempo surgindo assim o *Design Fiction*. Evidenciando a falta de consenso e a diversidade de terminologias dentro da disciplina, Levick-Parkin (2020) afirma que alguns pesquisadores estão de acordo que tanto o Design Especulativo quanto o *Design Fiction* estão inseridos na prática crítica do design, enquanto outros argumentam que os fundamentos teóricos do *Design Fiction* são distintos das bases teóricas do Design Especulativo e do Design Crítico (Levick-Parkin, 2020; Lindley, 2018).

No entanto, a distinção entre Design Especulativo e *Design Fiction* está principalmente baseada no uso da terminologia, sendo o primeiro termo mais frequente na Europa, especialmente associado a pesquisadores como Dunne e Raby. Já o termo *Design Fiction* é mais comumente utilizado nos Estados Unidos, frequentemente atribuído a Bruce Sterling em razão do seu livro "*Shaping Things*", publicado em 2005, embora Sterling reconheça Julian Bleecker como o autor original do termo (Levick-Parkin, 2020; Lindley, 2018; Tanenbaum, 2014).

É evidente a contribuição do *Design Fiction* para o campo do Design Especulativo, inspirando metodologias e encontrando raízes na ficção científica (Hales, 2013). Porém, é relevante destacar que a prática contemporânea amplia as características originais que delimitavam a concepção inicial do termo. Nesse sentido, Bruce Sterling (2005) enfatiza a distinção entre o conceito de *Design Fiction*, destacando a diferença entre a ilusão da ficção científica e o estilo de escrita dos objetos ficcionais projetados (Sterling, 2005; Lindley, 2018).

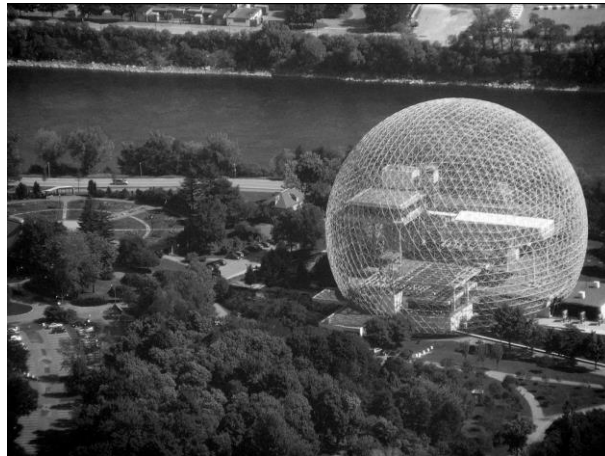
Nesse mesmo sentido, Lindley (2018) argumenta que o uso inicial do termo por Sterling e sua subsequente evolução indicam uma diferenciação nas intenções e propósitos dessa abordagem, afastando-se da ênfase

predominantemente cultural e de entretenimento associada à ficção científica (literária ou cinematográfica) e abandonando, em parte, o senso de maravilha causado por esse gênero (Lindley, 2018). Contudo, tanto o *Design Fiction* quanto o Design Especulativo são amplamente reconhecidos entre outros termos emergentes como métodos, técnicas de design, tendências de pesquisa, gêneros ou táticas (Levick-Parkin, 2020).

Para uma compreensão mais aprofundada, é relevante discorrer sobre a origem dos termos e sua aplicação por pesquisadores, estudiosos e entusiastas. Sabe-se que desde o surgimento do design moderno, é central na prática do design a capacidade de utilizar ficções de design para especular sobre futuros possíveis. Ao longo do tempo, os designers têm recorrido à ficção como uma técnica para explorar modelos alternativos, a exemplo de Norman Bel Geddes, na década de 1920, que concebeu a ideia utópica (para o período) de aviões gigantescos transportando pessoas através do Atlântico (Knutz; Markussen; Christensen, 2014).

Entre as décadas de 1960 e 1970, surgiram conceitos e movimentos que desafiaram as noções tradicionais do passado, adotando uma abordagem lúdica, especulativa e visionária. Essa perspectiva remonta ao período anterior ao modernismo, com o arquiteto francês Étienne-Louis Boullée (1728-1799). No entanto, foi no final da década de 1960, em plena era modernista, que essa visão se expandiu através do visionário Richard Buckminster Fuller (1895-1983), com sua proposta do conceito de "design antecipatório". Ambos apresentaram abordagens inovadoras, focadas em repensar o desenvolvimento urbano e a concepção de cidades.

Figura 76 - Biosfera de Montreal de Buckminster Fuller



Fonte: Archdaily⁴⁸

Nesse mesmo período, influenciado pela Arquitetura Radical, o movimento liderado por arquitetos e designers italianos, como Archizoom, Superstudio e Studio Alchimia, desafiou os paradigmas estabelecidos na época, sugerindo uma abordagem mais experimental. Posteriormente, na década de 1970, inspirado pelo futurismo, construtivismo e a Bauhaus, o grupo AntFarm introduziu o conceito de "design radical" (Medeiros; Souza, 2019; Curatella, 2020). Enquanto os conceitos anteriores estavam mais focados na arquitetura e no ambiente construído, a abordagem desses arquitetos e designers propõe discussões semelhantes, mas com um enfoque mais direcionado ao design de artefatos.

⁴⁸ https://www.archdaily.com.br/br/904613/como-funcionam-as-estruturas-geodesicas/5bd074e3f197cc210f000292-como-funcionam-as-estruturas-geodesicas-imagem?next_project=no [s.d].⁴⁸

Figura 77- Projetos de Archizoom e AntFarm, respectivamente.



Fonte: Tabulla, 2024.⁴⁹

Essa herança histórica fundamenta o Design Especulativo, que se concentra na exploração criativa e prospectiva de futuros alternativos e busca instigar questionamentos por meio do design. Além disso, as diversas correntes contribuíram para sua evolução como uma disciplina que se dedica à especulação e à exploração de possibilidades além do convencional.

Embora a discussão sobre o conceito de Design Especulativo seja frequentemente associada a cenários de ficção científica nos quais a tecnologia desempenha um papel central e é retratada como uma força transformadora em nossas vidas, o verdadeiro propósito do Design Especulativo vai além das representações superficiais, ainda que se utilize de técnicas ficcionais para criar visões de futuros (Curatella, 2020). É relevante destacar que tais abordagens compartilham semelhanças fundamentais com o conceito de Design Especulativo elaborado por Dunne e Raby (2013), que será adotado como referencial nesta pesquisa.

Desse modo, Dunne e Raby (2013) buscam reintroduzir essa atmosfera especulativa e visionária no design contemporâneo, reconhecendo a necessidade de desvincular o design das restrições comerciais para alcançar

⁴⁹<https://tabulla.co/archizoom-association-o-escritorio-italiano-do-anti-design/> (2015); <https://www.sfmoma.org/artwork/2011.126.1-2/> (2024).

resultados mais imaginativos, questionadores e inspiradores. Os autores complementam essa definição ao afirmarem que “o design crítico utiliza propostas de design especulativo para desafiar suposições limitadas, preconceitos e dados sobre o papel que os produtos desempenham na vida cotidiana” (Dunne; Raby, 2013, p. 34).

Nesse sentido, Dunne e Raby (2013) propuseram o conceito em seu livro “*Speculative Everything*”, que apresenta o resultado do desdobramento de uma lista elaborada anteriormente, denominada A/B, que funcionava como uma espécie de manifesto do modelo de design que vinham promovendo. Desse modo, utilizando pares de palavras nas colunas A e B, **os autores** destacam as diferenças comparando a abordagem de design proposta pelos autores e a concepção convencional de design.

Tabela 6 - Lista A/B

A	B
Afirmativo	Crítico
Solução de problemas	Identificação de problemas
Fornecer respostas	Faz perguntas
Design para produção	Design para debate
Design como solução	Design como meio
Ao serviço da indústria	Ao serviço da sociedade
Funções ficcionais	Ficções funcionais
Para como o mundo é	Para como o mundo poderia ser
Mudar o mundo para nos adequar	Mudar-nos para nos adequar ao mundo
Ficção científica	Ficção social
Futuros	Mundos paralelos
O “real” real	O “irreal” real
Narrativas de produção	Narrativas de consumo
Aplicações	Implicações

Diversão	Humor
Inovação	Provocação
Design de conceito	Design conceitual
Consumidor	Cidadão
Nos faz comprar	Nos faz pensar
Ergonomia	Retórica
Facilidade de uso	Ética
Processo	Autoria

Fonte: Adaptado de DUNNE; RABY, 2013 (tradução nossa).

O Design Especulativo, proposto por eles, oferece uma abordagem alternativa aos métodos tradicionais. Enquanto o design convencional é caracterizado por uma abordagem afirmativa, focada na resolução de problemas e na satisfação do consumidor, o Design Especulativo adota uma postura crítica, voltada para a identificação de problemas, a formulação de perguntas e a provocação de reflexões (Lindley; Green, 2022). É relevante ressaltar que a categorização B não visa substituir a abordagem A, mas ~~sim~~ enriquecer o debate, oferecendo uma perspectiva alternativa e estimulando discussões mais amplas (Dunne; Raby, 2013).

Por outro lado, de acordo com Levick-Parkin, Stirling, Hanson e Bateman (2020), o design tem sido alvo frequente de críticas por ser considerado uma disciplina carente de uma orientação moral, uma vez que sua evolução como disciplina está intrinsecamente ligada ao dos processos de industrialização e produção em larga escala.

Contudo, ambas as abordagens podem conduzir à produção de produtos comercializáveis, embora se manifestem em uma variedade de formas, como adereços, vídeos, fotografias, performances, softwares, dentre outros. Talvez por essa razão, Dunne e Raby proponham uma abordagem de

design crítico⁵⁰ centrada no debate em vez da produção comercial, priorizando a comunicação em massa sobre a produção em massa (Dunne; Raby, 2013).

Apesar de reconhecerem a aplicabilidade comercial do Design Especulativo, os autores enfatizam sua capacidade de incitar debates, gerar novos insights e desafiar perspectivas pré-estabelecidas (Lindley; Green, 2022). Além disso, essas expressões são amplamente disseminadas em diversos meios, incluindo galerias, museus, festivais de cinema, publicações em livros e revistas, bem como em instituições acadêmicas.

Sendo vista tradicionalmente de forma negativa no campo do design, a especulação é o principal desafio que os designers enfrentam, principalmente por estar associada à ficção e representando algo indisponível no mercado (Dunne; Raby, 2013). Embora a especulação no design não seja uma novidade, Levick-Parkin et al. (2020), ressaltam que toda a prática educacional em design, envolve a realização de especulações que, quando embasadas em uma formação adequada, são permeadas por elementos críticos. Contudo, o contexto da formação em design mudou consideravelmente, resultando em designers cada vez mais imersos nos objetivos comerciais, tornando desafiador conceber suas próprias visões, especialmente com implicações sociais significativas (Dunne; Raby, 2013).

Em contraponto, os designers são habilidosos na elaboração de narrativas ficcionais, desempenhando um papel fundamental na criação e manutenção de diversas formas de ficção, desde dispositivos projetados para usuários até a construção de marcas e universos fictícios incorporados nos produtos, no conteúdo e no uso (Dunne; Raby, 2013).

É importante salientar que, nesse contexto, há uma mudança de foco do "produto final" para o próprio processo, o que contrasta, em certa medida, com abordagens atuais de design que estão centradas na entrega de

⁵⁰ O design especulativo é também referido como design crítico especulativo e design especulativo crítico, o que enfatiza sua conexão com o design crítico, mas também evidencia a diversidade de terminologias dentro da disciplina (Levick-Parkin, et. al., 2020).

produtos ou soluções para os usuários ou consumidores, sem necessariamente gerar inovações (Cady, 2010). Nesse sentido, o design especulativo não se dedica à resolução de problemas, mas sim à identificação dos problemas a serem abordados, voltando-se para um contexto social mais amplo e afastando-se da comunicação direta com os consumidores (Candy, 2010; Curatella, 2020).

Em vez de pensar em arquitetura, produtos, e o meio ambiente, começamos com leis, ética, sistemas políticos, crenças sociais, valores, medos e esperanças, e como esses podem ser traduzidos em expressões materiais, incorporados na cultura material, tornando-se pequenos pedaços de outro mundo que funcionam como sinédoques (Dunne; Raby, 2013).

No âmbito da especulação, os artefatos são concebidos não com o intuito de serem comercializados, mas sim para criar mundos imaginários e fictícios que permitem uma reavaliação do nosso mundo. Isso implica questionar ideias e suposições sobre o papel dos produtos em nossas vidas, visando atender a um contexto mais amplo e promover a reflexão (Curatella, 2020).

Desse modo, o propósito da especulação não é prever o futuro, mas sim perturbar o presente. Embora a especulação seja frequentemente associada à previsão precisa de eventos futuros, na prática, ela se concentra na identificação de sinais fracos e tendências emergentes que moldam o futuro imediato. (Dunne; Raby, 2013). Os autores consideram os "futuros possíveis" uma ferramenta essencial para compreender o presente e debater as aspirações e preocupações das pessoas em relação ao futuro.

Revisitando a terceira lei de Dator, que afirma que "moldamos nossas ferramentas e, posteriormente, nossas ferramentas nos moldam", percebemos que a especulação em todos os níveis da sociedade pode tornar a realidade mais flexível. Embora o otimismo inerente ao design seja essencial em muitos casos, ele pode complicar as questões ao negar a gravidade dos problemas enfrentados e ao desviar esforços e recursos para a exploração externa, em detrimento da compreensão das ideias internas que realmente

moldam o mundo (Dunne; Raby, 2013). Embora o futuro não possa ser previsto, é possível influenciar os eventos futuros estabelecendo hoje elementos que aumentem a probabilidade de futuros desejáveis e identificando precocemente fatores que possam levar a futuros indesejáveis, abordando-os ou limitando-os (Dunne; Raby, 2013).

Além disso, Dunne e Raby (2013) argumentam que é raro elaborar cenários preditivos que estabeleçam como as coisas devem ser, pois isso pode ser excessivamente didático e moralista. Nesse sentido, ao especular sobre o futuro, é importante reconhecer que ele é incerto, o que exige dos envolvidos a capacidade de transcender os limites de seus valores, crenças, atitudes e comportamentos existentes. Além disso, é necessário suspender a descrença para desafiar estereótipos e a predominância da realidade sobre a imaginação. Portanto, o futuro não deve ser encarado como um destino a ser alcançado, mas como uma oportunidade para estimular o pensamento imaginativo e especulativo. (Dunne; Raby, 2013).

No entanto, é importante destacar que o design especulativo prioriza a geração e exploração de ideias inovadoras na fase inicial do processo de design, concentrando-se no desenvolvimento e refinamento dessas ideias antes da implementação. Embora não seja uma ciência no sentido tradicional, o Design Especulativo desempenha um papel fundamental na compreensão do mundo contemporâneo, caracterizado pela rápida mudança tecnológica e globalizada.

Diferentemente da ciência, que se concentra em aspectos concretos e mensuráveis, o Design Especulativo produz uma variedade de conhecimentos sutis, contextualmente dependentes, questionadores e retóricos, destinados a relatar situações sociais complexas. Esses conhecimentos, sujeitos a mudanças e interpretáveis, são gerados através de processos peculiares que resistem à formalização metodológica e valorizam a interpretação sobre a reprodutibilidade (Lindley; Green, 2022; Grand; Wiedmer, 2010).

Historicamente vinculado ao design, o Design Especulativo emerge como uma abordagem válida para a produção de conhecimento na pesquisa em design, oferecendo uma perspectiva única e valiosa para entender o mundo contemporâneo (Lindley; Green, 2022; Grand; Wiedmer, 2010).

Por outro lado, Grand e Wiedmer (2010) consideram o *Design Fiction* como um campo de pesquisa que utiliza métodos específicos para investigar e discutir possibilidades futuras de maneira construtiva e criativa. Desse modo, os autores definem o conceito como sendo uma abordagem que visa reinterpretar a pesquisa científica como design, concentrando-se em como o mundo poderia ser.

Essa perspectiva propõe que a prática e a pesquisa em design se concentrem na exploração de possibilidades futuras, integrando as qualidades do design como prática criativa, mas considerando critérios de qualidade da pesquisa científica para a experimentação (Grand Wiedmer, 2010).

Observa-se, também, um crescente interesse nesse domínio e um aumento da atenção ao *Design Fiction*. Levantando discussões que se concentram na natureza das “ficções de design”, questionando se essas representam a criação e aplicação de narrativas ficcionais por meio do design ou se, na verdade, o próprio design é uma prática intrinsecamente ficcional (Hales, 2013). Para Hales (2013), as narrativas de design confrontam-se ontologicamente com seu potencial especulativo e sua aplicação no mundo real, sem estabelecer uma dicotomia rígida entre o fictício e o real.

Nesse contexto, o conceito de *Design Fiction* é amplamente empregado para descrever cenários futuros abrangendo diversas abordagens que vão desde uma filosofia das coisas até uma perspectiva de pesquisa, metodologia ou técnica de design (Gonzatto *et al.*, 2013), e conforme observado por Hales (2013), as ficções de design englobam a apropriação e a manipulação das formas culturais tanto do design quanto da ficção (Hales, 2013, tradução nossa). Assim sendo podemos compreender o *Design Fiction* como:

É o uso deliberado de protótipos diegéticos para suspender a descrença sobre a mudança. Essa é a melhor definição que conseguimos encontrar. A palavra importante aqui é diegético. Isso significa que você está pensando muito seriamente sobre objetos e serviços potenciais e tentando fazer com que as pessoas se concentrem neles, em vez de em mundos inteiros ou tendências políticas ou estratégias geopolíticas. Não é um tipo de ficção. É um tipo de design. Conta mundos em vez de histórias (Sterling, 2012).

Entretanto, a coerência das "ficções de design" depende da lógica narrativa que as sustentam. Sem essa estrutura, perdem sua eficácia, transformando-se em outras formas de design seja especulativo ou imaginativo (Tanenbaum, 2014). Sendo assim, poderíamos então considerar as ficções de design "tanto como um meio de representar como um meio de intervir" (Hales, 2013, tradução nossa).

Com base nesse contexto, podemos considerar que o *Design Fiction* se refere à construção de narrativas ficcionais no contexto do design, abrangendo métodos que empregam cenários futuros e protótipos de ficção para expandir o discurso do design. Segundo Hales (2013), podemos considerar que os artefatos, quando considerados em conjunto, constroem um mundo ficcional onde esse mundo se torna uma plataforma de prototipagem para os próprios designs que o definem e vice-versa. Por outro lado, Lindley (2018) opta por associar a história ou narrativa da ficção de design a um processo de "construção de mundo", pois considera que não é necessariamente obrigatória a presença de uma história ou narrativa específica em seu cerne (Lindley, 2018).

De acordo com as ideias de Sterling e Bleecker, é possível sugerir que a prototipagem pode ser compreendida como uma parte integrante da prática do *Design Fiction*. Isso implica que a prototipagem dentro desse contexto seria uma maneira de materializar e explorar as ideias especulativas apresentadas nas narrativas ficcionais, ajudando a tornar esses futuros potenciais mais concretos e tangíveis para discussão e avaliação. Nesse mesmo sentido, Johnson enfatiza a importância de usar a ficção e a prototipagem para explorar futuros possíveis e moldar a inovação tecnológica de maneira responsável.

Diante desse contexto, porém com ênfase na natureza processual e sistematizando a experimentação, Grand e Wiedmer (2010) propõem o desenvolvimento de ferramentas e técnicas para representar e visualizar os processos experimentais no contexto do design e da especulação. No artigo "*Design Fiction: A Method Toolbox for Design Research in a Complex World*" (2010), os autores identificaram dimensões-chave para uma caixa de ferramentas de métodos destinada à pesquisa em design, juntamente com uma série de métodos de design, pois afirmam que o *Design Fiction* exige métodos, práticas e ferramentas que habilitem a construção de possíveis futuros em relação ao mundo real, permitindo sua materialização por meio de imagens, artefatos e interações em diversas mídias (Grand; Wiedmer, 2010).

Essa caixa de ferramentas metodológicas deve abranger uma variedade de perspectivas e abordagens, transcender premissas ideológicas e possibilitar a mapeação e a integração de perspectivas diversas (Grand; Wiedmer, 2010). Além disso, deve capacitar a representação, visualização e documentação dos processos experimentais, compreendendo a experimentação como resultado de um sistema experimental que permite a formulação de perguntas e a exploração de hipóteses relacionadas. As seis dimensões-chaves identificadas por Grand e Wiedmer (2010) são:

1. **Criação e construção de mundos futuros possíveis:** implica, também, em referir-se ao mundo conforme ele é. Nesse contexto, sugerem como exemplo o Design Especulativo de Dunne e Raby, (2001) e Dunne, (2005), que propõem materializar artefatos para visualizar dimensões invisíveis de novas tecnologias e criticar suas formas de ocultar características importantes, ao mesmo tempo em que explora alternativas. Outras práticas de design são as "questões sem resposta", que citam o exemplo do projeto de cidade de cinco minutos do gabinete de arquitetura holandês MVRDV, desencadeando abordagens criativas para temas urbanísticos.
2. **Materializando esses possíveis mundos futuros:** o esboço é central nesse processo, servindo como uma interface entre o futuro

e o presente, o possível e o real, o imaginativo e o realista. Esse conceito é manifestado de várias maneiras, desde o desenho tradicional em papel até a construção de modelos físicos, o desenvolvimento de *mood boards* e simulações de interações em novas mídias. Além disso, a observação etnográfica do design em uso oferece uma perspectiva valiosa para explorar novas formas de materializar e visualizar o futuro, reconhecendo que o futuro está intrinsecamente incorporado às atividades cotidianas das pessoas.

3. **Pluralidade de diferentes perspectivas e abordagens:** nesse ponto os autores destacam a *Actor-Network Theory* de Latour (1999)⁵¹, que trata da importância de questionar a suposta natureza inquestionável do mundo atual e explorar múltiplas visões alternativas. No entanto, os autores destacam a falta de estratégias, desenvolvimento de ferramentas e métodos de pesquisa em design para mapear essas perspectivas diversas. O interesse crescente na prática artística e de design e na pesquisa de tecnologias de mapeamento indica uma conscientização crescente sobre a importância de aprimorar nossas habilidades e métodos para considerar a multiplicidade de possíveis visões de mundo alternativos.
4. **Representar, visualizar e documentar os processos de experimentação:** para os autores é essencial desenvolver ferramentas e métodos capazes de documentar, representar, mapear e visualizar esses processos de design. Por exemplo, em contextos urbanísticos e arquitetônicos, há uma ênfase crescente em argumentar com base em modelos e simulações computacionais. No design de moda, destaca-se a materialidade, o processo e a multiplicidade da prática de design, em vez de apenas

⁵¹ LATOUR, Bruno. ***Pandora's hope***. Harvard University Press, 1999. Em suma, a Teoria do Ator-Rede é uma abordagem sociológica que examina como as redes de interação entre atores humanos e não humanos moldam e constituem a sociedade.

os resultados. Na pesquisa icônica, reconhece-se a importância de integrar esboços, desenhos e maquetes para compreender melhor as imagens ou instalações resultantes.

5. **A experimentação como sendo gerada por meio de um sistema experimental:** os autores sugerem que a pesquisa em design se beneficia dos recentes conhecimentos científicos ao compreender a importância dos sistemas experimentais na organização da prática e da pesquisa em design. A programação de processos de design é uma maneira de avançar nesse campo, enquanto os processos artísticos exploram a serialidade para entender a interação entre as mudanças nas questões de pesquisa e os arranjos experimentais. O interesse em considerar "arquivos" como resultados de laboratórios reflete uma tendência em explorar a prática e a pesquisa em design como ocorre em laboratórios, caracterizados pela materialização específica e pela representação sistemática do que está acontecendo.
6. **Mudando as próprias práticas de pesquisa em design:** a pesquisa em design está estreitamente ligada à prática de design, e é pertinente reconhecer que esses métodos e ferramentas multifacetados, juntamente com visualizações, representações, experimentações e questionamentos, influenciarão a evolução das práticas de pesquisa em design ao longo do tempo.

Porém, devemos concordar com Knutz, Markussen e Christensen (2014) ao criticarem a proposta da caixa de ferramentas de Grand e Wiedmer (2010). Fato é que a proposta oferece pouca compreensão das particularidades dessa abordagem, os exemplos fornecidos, como o design crítico e o de pergunta sem respostas do MVRDV, não oferecem uma compreensão sistemática da relação entre ficção e experimentos de design. Uma vez que a caracterização fragmentada desses métodos não aborda de forma coerente as diversas maneiras pelas quais a ficção de design pode ser

praticada, vemos a necessidade de um maior conhecimento sobre como a ficção é incorporada na especulação, experimentação e materialização de futuros pelo designer (Christensen, 2014).

Nesse sentido, é relevante destacar a observação de Lindley (2018), que aponta que, embora o *Design Fiction* seja tradicionalmente fundamentado em princípios metodológicos, suas técnicas podem ser mal aplicadas, resultando em narrativas eficazes, mas potencialmente enganosas. Por outro lado, Sterling (2012), aponta para uma inadequação no design de objetos e serviços de ficção científica decorrente, em grande parte, da ênfase da ficção científica enquanto forma de entretenimento popular que prioriza a emoção e a admiração dos espectadores. Além disso, ressalta que a literatura de ficção apresenta uma plataforma limitada (Sterling, [s.d]). No entanto, o design de ficção científica requer plausibilidade, imersão e reflexão. Portanto, é crucial que os profissionais avaliem cuidadosamente a possível manipulação em suas criações ficcionais e o grau de plausibilidade que desejam alcançar (Knutz; Markussen; Christensen, 2014).

Em contraponto, Knutz, Markussen e Christensen (2014) propõem uma nova abordagem para a pesquisa em design, distinta da proposta por Grand e Wiedmer (2010). Os autores utilizam tipologias para compreender a ficção no design. Para fundamentar essas tipologias, realizaram um estudo de caso com seis projetos, visando ilustrar a eficácia dessa abordagem. As cinco tipologias estão descritas a seguir na Tabela 7:

Tabela 7- As 5 Tipologias para o Design Fiction

TIPOLOGIAS	EXEMPLOS DOS CASES
Cenários hipotéticos como o princípio básico de construção da ficção de design Regra básica da ficção	E se transformarmos um deserto numa cidade hipermoderna e funcionalista, dividida em zonas de trabalho e de habitação? E se pudermos construir casas que nos permitam nos tornar independente da rede energética?

A manifestação da crítica Qual é a crítica?	Ao propagar o Modernismo como a resposta universal para o planejamento urbano, ignorando as estruturas locais existentes; Ao desafiar a ideia de que é o Estado quem define as leis pelas quais vivemos.
Objetivos do projeto Quais são as possíveis consequências?	Para demonstrar um novo design ou nova forma arquitetônica; Para nos tornar independentes da rede energética.
Materializações e formas Como é visualizada?	Como modelo ou protótipo; Como uma cidade inteira para ser vivida.
A estética das ficções de design	Modernismo (funcionalismo, simplificação); Estética disruptiva (ativismo, anarquismo, design crítico).

Fonte: Adaptado de Knutz; Markussen; Christensen (2014).

A sua base reside na concepção de que, por meio das experiências de design, é possível a interseção entre ficção e realidade, uma vez que as ficções de design apresentam uma diversidade de formas e variações. Essa tipologia possibilita aos pesquisadores de design caracterizar e distinguir ficções de design com base nos cinco critérios propostos (Knutz; Markussen; Christensen, 2014).

Lindley (2018) argumenta que a ficção é uma ferramenta importante para ajudar as pessoas a visualizarem e compreenderem as implicações sociais, culturais e éticas desses futuros, criando, também, um espaço para reflexão e diálogo sobre o futuro que desejamos. Além disso, destaca a importância de combinar elementos narrativos com prototipagem tangível para criar experiências imersivas que possam inspirar discussões significativas sobre o impacto das tecnologias futuras em nossas vidas.

Desse modo, o *Design Fiction* emerge como um método relevante para a pesquisa e prática no campo do design, oferecendo uma abordagem

flexível para a geração de conhecimento e o desenvolvimento de novas ideias. Ao se basear em narrativas e especulações sobre futuros possíveis, o *Design Fiction* proporciona um ambiente seguro e aberto para a incubação e exploração de conceitos inovadores (Lindley, 2018). Além disso, ao comunicar os resultados da pesquisa e as complexidades das questões tecnológicas e éticas, desempenha um papel crucial na disseminação de informações e na promoção do diálogo entre públicos diferentes (Tanenbaum, 2014).

Entretanto, a aplicação do *Design Fiction* pode variar desde a previsão de futuros tecnológicos até a comunicação de inovações para outros. Ao antecipar não apenas os aspectos técnicos, mas também as implicações sociais, políticas e pessoais de novas tecnologias, oferece uma perspectiva holística e abrangente sobre o impacto das inovações tecnológicas na sociedade. Além disso, ao mapear os limites do imaginável dentro do contexto contemporâneo, preenche uma lacuna na imaginação, proporcionando uma resposta criativa e inovadora aos desafios do presente (Lindley, 2018; Sterling, [s.d]).

Podemos dizer que o *Design Fiction* representa uma abordagem multifacetada e dinâmica que tem o potencial de transformar tanto a pesquisa quanto a prática no campo do design ao desafiar as concepções tradicionais e explorar novos territórios de pensamento criativo, abrindo possibilidades para a investigação e o desenvolvimento de soluções inovadoras em um mundo cada vez mais tecnológico e principalmente complexo.

Além disso, o design especulativo permite aos designers explorarem ideias antes que se tornem produtos ou tecnologias, analisando as possíveis consequências da aplicação dessas tecnologias. Dessa forma, ao apresentar produtos, serviços e sistemas fictícios de futuros alternativos, as pessoas podem interagir criticamente com eles, redefinindo coletivamente nosso relacionamento com a realidade e abrindo novas perspectivas para o debate (Dunne; Raby, 2013).

Considerando que os fabricantes não têm convicção sobre qual realidade os consumidores irão realmente adotar, é somente após a aquisição dos produtos que estes entram na esfera da vida cotidiana. Diferentemente do mercado e da arte, essa abordagem possibilita o debate sobre implicações éticas, culturais, sociais e políticas, oferecendo uma visão do futuro que pode introduzir novos desenvolvimentos tecnológicos em cenários imaginários do cotidiano, permitindo a exploração de possíveis consequências antes que se materializem (Dunne; Raby, 2013; Levick-Parkin *et al.*, 2020).

Há uma tensão perceptível ao examinar criticamente o Design de Ficção, já que ele confronta a imaginação com as limitações culturais da realidade. Embora as concepções individuais de futuros sejam comuns nas atividades cotidianas, muitas vezes elas passam despercebidas (Miller, 2018; Gonzatto *et al.*, 2013).

Diante disso, para Miller (2018), a Alfabetização de Futuros é crucial, sendo considerada uma habilidade essencial que capacita os indivíduos a empregarem sua imaginação de maneira consciente para introduzir o futuro no presente. Diante disso, Miller (2018) destaca que a Alfabetização de Futuros é crucial, sendo considerada uma habilidade essencial que capacita os indivíduos a utilizarem sua imaginação de forma consciente para trazer o futuro ao presente. Essa capacidade desempenha um papel fundamental na tomada de decisões e no comportamento humano (Miller, 2018). Por outro lado, Gonzatto e seus coautores (2013) afirmam que, ao reconhecer que o futuro é moldado pelas ações das pessoas, não é suficiente aguardá-lo passivamente; é necessário agir para concretizá-lo.

Nesse contexto, as pesquisas e workshops realizados nesta tese destacam um desafio significativo: a predominância da realidade sobre a capacidade de imaginação. A falta de Alfabetização em Futuros por parte dos indivíduos, conforme conceituado por Miller, prejudica sua habilidade de pensar de forma prospectiva, levando-os a buscar soluções com base no presente conhecido. Isso representa uma barreira significativa para o

processo de especulação de futuros. Nesse sentido, métodos e estratégias de Design Especulativo e *Design Fiction* surgem como instrumentos que podem contribuir para superar esses paradigmas, estimulando o desenvolvimento de projetos mais inovadores e disruptivos, mesmo no contexto atual.

3.4 COLOCANDO AS CARTAS NA MESA

Como mencionado anteriormente, uma das principais dificuldades encontradas durante a condução dos workshops e oficinas voltados à criação de cenários ou protótipos para o futuro é conseguir fazer com que os participantes se desvinculem do tempo presente e se transportem para um futuro distante. Esse desafio é fundamental para que possam pensar e propor soluções para um cenário futuro como se estivessem integrados ao seu cotidiano, possibilitando-lhes oferecer soluções plausíveis para problemas ainda desconhecidos. Assim, acredita-se que a narrativa elaborada durante esse exercício desempenha um papel crucial no processo de abstração.

Nesse sentido, a maneira de estimular o pensamento especulativo é através do uso de diversas ferramentas comuns (*toolkits*, *playbooks*, *canvas*, entre outras) ao aplicar métodos de estudos de futuros. Diversos autores propõem diferentes meios e ferramentas para garantir que os participantes possam se envolver plenamente na atividade. Podemos citar uma série de exemplos, mas abordaremos cinco que foram mais significativos para esta pesquisa, servindo, inclusive, de base para os experimentos que serão relatados na Parte IV desta tese.

O primeiro exemplo é o jogo "*The Thing from The Future*" desenvolvido por Stuart Candy e Jeff Watson (2015), atualmente gratuito e disponível para download⁵². Trata-se de um jogo de cartas composto por 108 cartas que, segundo os criadores, possibilita mais de 3,7 milhões de combinações. O jogo tem como objetivo estimular a imaginação e criatividade dos jogadores,

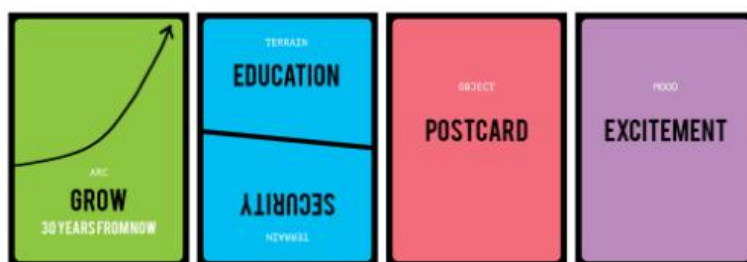
⁵² <https://situationlab.org/futurething-print-and-play-edition/>.

incentivando-os a descrever de forma colaborativa e competitiva objetos hipotéticos para uma variedade de futuros alternativos.

Os participantes são organizados em grupos de dois a seis jogadores e recebem doze cartas cada. Em cada rodada, os jogadores revelam uma carta de sua mão virada para cima, de modo a gerar um *prompt* criativo⁵³ composto por quatro cartas, sendo cada uma de um tipo: *Arc*, *Terrain*, *Object* e *Mood*. Nesse exercício, os participantes são desafiados a conceber um objeto pertencente a um futuro. Embora a definição inicial da questão seja simples, o verdadeiro desafio do design está em desenvolver o design desse objeto para torná-lo plausível e factível. Esse processo estimula o pensamento crítico sobre as implicações do futuro imaginado.

Figura 78 - Exemplo de *prompt* completo

EXAMPLE PROMPT



- Arc = "Grow, 30 years from now"
- Terrain = Education
- Object = Postcard
- Mood = Excitement

Fonte: Situation Lab⁵⁴

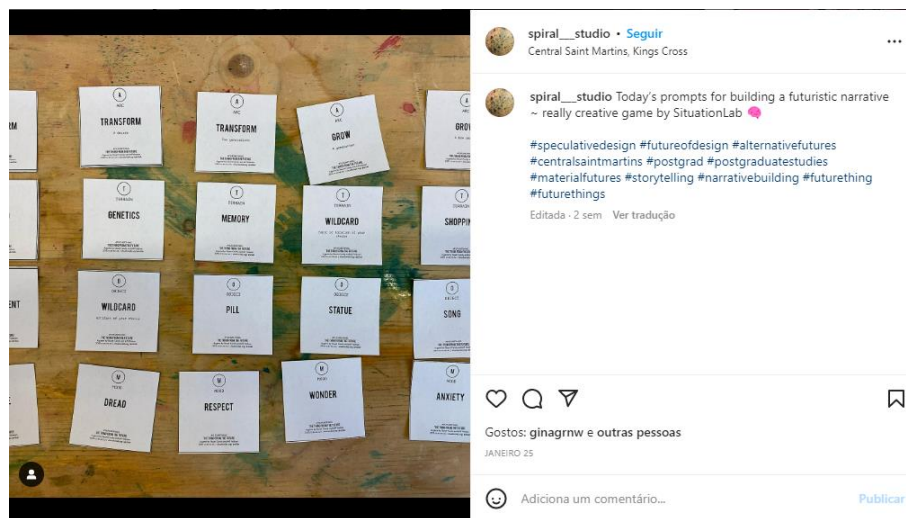
Assim que o *prompt* estiver completo, o jogador que distribui as cartas inicia o cronômetro e, com base nesse *prompt*, os jogadores imaginarão algo e deverão escrever uma breve descrição de uma coisa do futuro. Por fim, as ideias são compartilhadas e a ideia favorita do grupo ganha as cartas em jogo.

⁵³ Um *prompt* criativo é uma sugestão ou uma pergunta que serve como estímulo para a criatividade (SITUATION LAB, [s.d])

⁵⁴ <https://situationlab.org/project/the-thing-from-the-future/> [s.d].

O jogo serve para conduzir o participante a gerar ideias mais instigantes, interessantes e até engraçadas para artefatos do futuro. Além disso, os participantes são incentivados a compartilhar suas ideias favoritas com a comunidade usando a *hashtag* #FutureThing e são convidados a participar de um grupo seletivo na rede social Discord.

Figura 79 - Imagem de compartilhamento pela #futurething



Fonte: Instagram, 2023.⁵⁵

O segundo exemplo a ser citado são os kits desenvolvidos pela “Near Future Laboratory”, uma das empresas pioneiras a se concentrar em pesquisar e explorar tendências e desenvolvimento de futuros em vários setores, como tecnologia, design, negócios e cultura. Utilizam uma variedade de técnicas, incluindo futurismo, design *thinking* e estratégia de inovação para ajudar as empresas e organizações a entenderem e se prepararem para as mudanças do futuro.

Atualmente, comercializam em seu site⁵⁶ três kits. Falaremos do mais atual o “*The Work Kit of Design Fiction - 2023*”, uma versão atualizada baseada no primeiro lançado em 2014, o “*Design Fiction Product Design Work Kit o-Tbd-D012*”. Essa é uma ferramenta generativa para auxiliar na imaginação de

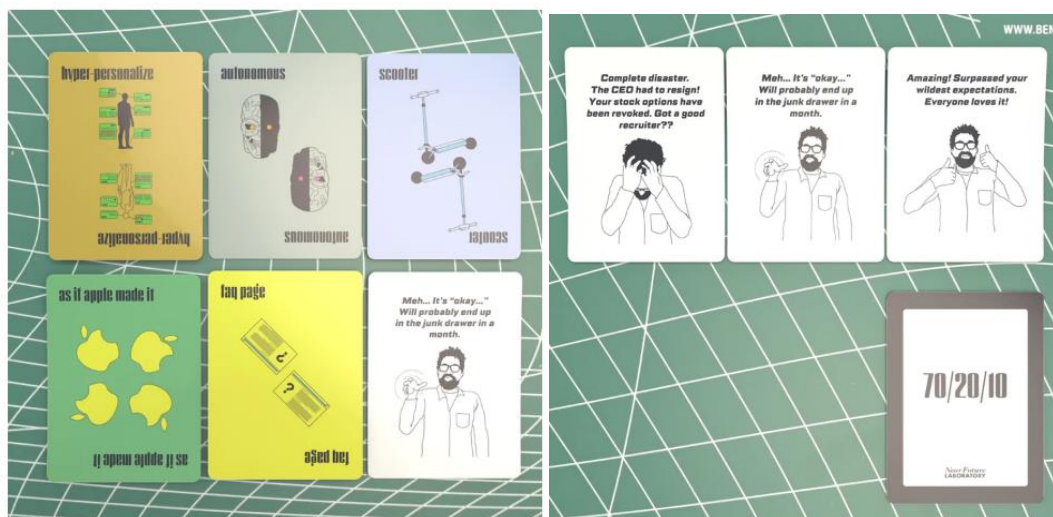
⁵⁵ <https://www.instagram.com/p/Cn2f6oVthDo/?igsh=MWdsbDNuYjRnbmpiOQ%3D%3D> (2023).

⁵⁶ <https://shop.nearfuturelaboratory.com/collections/design-fiction-tools>.

futuros possíveis. O Kit é composto por 126 cartas e, segundo a empresa, há uma infinidade de combinações que podem ser geradas. Essa ferramenta é útil para a ideação, para estimular a imaginação e para aumentar a capacidade de visão futurista. Não é necessário ter outros jogadores para utilizar o kit. Inclusive, no site da empresa, afirma-se que seu uso como exercício diário de *Design Fiction* é bastante interessante.

Para gerar um prompt, é necessário escolher uma carta de cada uma das categorias principais (Arquétipo, Tom, Objeto, Atributo e Ação), além de uma carta coringa chamada 70/20/10, que pode indicar um resultado desastroso, satisfatório ou incrível.

Figura 80- Exemplo de um *prompt* e imagens das cartas 70/20/10



Fonte: Design Fiction Work Kit versão 2023.

Com a atualização das cartas, é possível criar um cenário futurista incluindo temas como: veículos autônomos, VTOL - *Vertical Take-Off and Landing*, conceitos como *solarpunk*, dentre outros. A utilização do "*Design Fiction Product Design Work Kit*" é uma forma de estimular a criatividade e ajudar a visualizar possíveis futuros.

Outro exemplo relevante e nacional é o "Jogo Futuros Possíveis" criado em 2019 pelo Lab de Tendências da Casa Firjan. O jogo visa estimular a capacidade de imaginação com o objetivo de apresentar uma forma

acessível e interativa de construção de pensamento futurista, propondo que a reflexão sobre o futuro seja para todos.

Em novembro de 2020, foi realizado o evento “Summit Firjan IEL + Festival Futuros Possíveis”, onde tivemos a oportunidade de participar da “Oficina: Jogo Futuros Possíveis” e testar a versão on-line.

Figura 81- Slide de apresentação da oficina



Fonte: a autora imagem da tela, 2020.

Desse modo, o jogo se utiliza de um tabuleiro digital em uma plataforma on-line e interativa. De maneira geral, os participantes são provocados a construir um cenário, culminando em uma Macrotendência por meio da interação no tabuleiro. A atividade é dividida em oito etapas, como pode ser observado na figura 82.

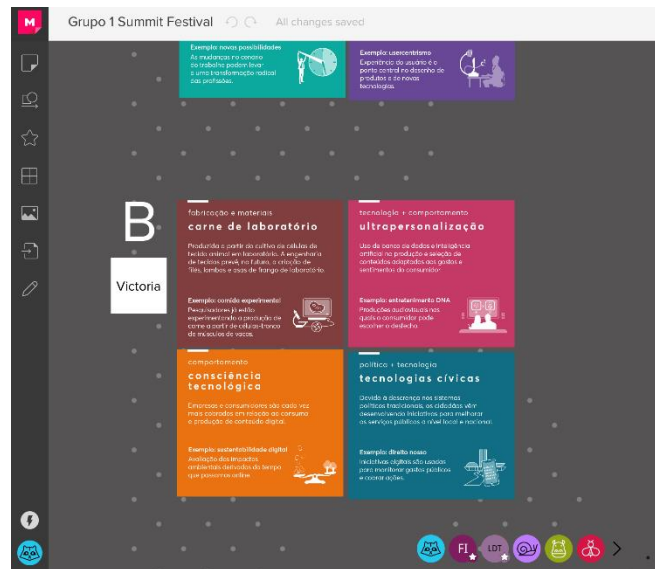
Figura 82 - Tabuleiro Digital Jogo Futuro Possíveis



Fonte: a autora, 2020.

O jogo começa com a escolha de quatro cartas iniciais que contêm temas relevantes, como: uma nova informação, tecnologia ou mudança de comportamento, que podem ser sinais fortes ou fracos. As cartas são levadas ao grupo que deve discutir sobre como esses sinais podem convergir ou divergir.

Figura 83 - Cartas escolhidas individualmente



Fonte: a autora, 2020.

A partir daí, são apresentadas três novas cartas que indicam um cenário utópico, distópico e um cenário equilibrado. A partir da reflexão, os grupos precisam construir uma proposta de cenário e, além disso, considerar o impacto de um evento imprevisto ou o "cisne negro", a partir de uma carta-desafio. As conclusões são desdobradas nas Macrotendências que devem ser batizadas e encerradas com um debate entre os grupos.

Figura 84 - Painel colaborativo a partir das discussões



Fonte: a autora, 2020.

Toda a atividade foi conduzida por uma representante do Lab de Tendências da Casa Firjan, entretanto em 2022, o jogo foi atualizado e projetado para fornecer mais autonomia aos participantes, com uma dinâmica mais "gamificada" e um novo tabuleiro.

Além das cartas, outras ferramentas podem compor um kit para construção de futuros. A exemplo disso, temos o experimento realizado por Helen Oliver, descrito em seu artigo *Design Fiction for Real-World Connected Wearables* (2019). A autora criou o que chamou de "*The creative toolkit*", composto pelo conjunto de três elementos:

I – Construção da História: em que disponibilizou um roteiro com cinco passos, não necessariamente deveriam ser seguidos em ordem, e como exemplo de *Design Fiction* utilizou o livro infantil "Muitas Luas";

II - Materiais de artesanato, tais como: papel, cartolina, canetas, tintas, purpurina, cola, pincéis, régua, tesouras e grande variedade de enfeites;

III - Caixa de vestir: com fantasia, roupas e brinquedos que, segundo ela, os participantes utilizaram pouco.

Contudo, vamos nos debruçar um pouco mais no primeiro item do *toolkit* da autora, que trata da construção da narrativa para embasar a criação dos *wearables* para o futuro. Como relatado em seu artigo, a autora utilizou da referência de Johnson (2011), e com base nas cinco etapas propostas para o protótipo de ficção de Johnson, a autora fez uma adaptação de maneira que fosse possível a construção de uma narrativa em cinco minutos. Sendo assim, as fases sugeridas foram:

1. Apresente seu personagem e construa seu mundo;
2. O maravilhoso *wearable*;
3. Um dia na vida;
4. Drama! Conflito!
5. Resolução! Sequência?

Conforme relatado em entrevista, a autora destaca que fazer perguntas diretas como "que tipo de wearables você quer?" não é suficiente,

pois os participantes frequentemente têm dificuldade em responder. Por esse motivo, é necessário guiá-los por meio de ferramentas como o *storytelling*. Segundo Oliver, ao pedir aos participantes para contarem uma história, eles são capazes de liberar sua imaginação e incluir detalhes na narrativa que antes não conheciam. Além disso, quando lhes é fornecida uma estrutura guia para essa narrativa, eles ganham uma direção e a liberdade para desenvolver suas histórias.

Helen Oliver aponta duas questões bastante relevantes, mesmo quando utilizamos ferramentas para estimular os participantes a pensar sobre futuros. Embora esse processo não seja fácil, ela sugere que, apesar de as ideias parecerem distantes da realidade, elas podem se concretizar no futuro. Ao tratar de futuros, não estamos necessariamente prospectando tecnologias ou artefatos, mas promovendo uma reflexão sobre onde queremos chegar, incluindo a consideração de questões éticas e sociais.

Outro exemplo brasileiro é o NANA Kit. Em abril de 2019 realizamos uma visita ao espaço LILO.ZONE⁵⁷ - Escola de Tecnologia Criativa, localizado em São Paulo. A LILO.ZONE é uma instituição de ensino e *makerspace* que se dedica ao desenvolvimento de tecnologias criativas aplicadas na prática, explorando a intersecção entre o design, a arte, a tecnologia digital e a eletrônica, com o objetivo de capacitar pessoas, empresas e marcas na produção de experiências tecnológicas inovadoras e interativas.

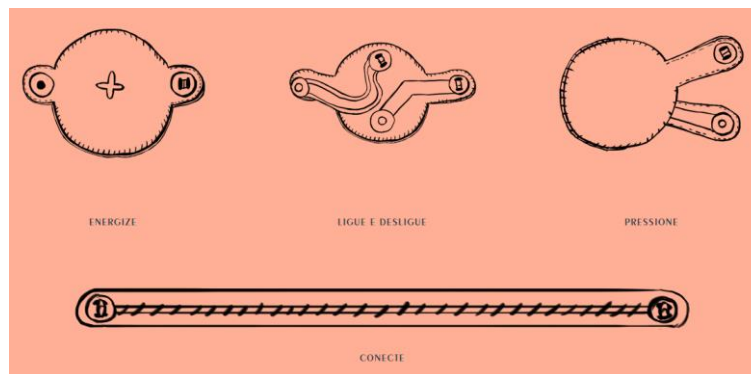
Durante a visita, a coordenadora do espaço e idealizadora do projeto, Lina Lopes⁵⁸, nos apresentou o NANA Kit, criado em 2018 com a colaboração de Ricardo O' Nascimento, Rita Wu e Mau Jabur. Naquele momento, o projeto ainda estava em fase de desenvolvimento. O NANA é uma inovação no campo da tecnologia vestível, consistindo em um kit de peças modulares projetadas para serem facilmente afixadas em roupas e acessórios de maneira reversível. Seus componentes, confeccionados em couro, linha

⁵⁷ Site do Lilo Zone: <https://www.lilo.zone/#>

⁵⁸ Site do Nana Kit: <https://www.nana-kit.com/>

condutiva e conectores como botões de pressão, tornam a tecnologia eletrônica mais acessível e familiar para profissionais da moda.

Figura 85 - Esquema das peças do Nana Kit



Fonte: Nana⁵⁹

O kit inclui elementos como botões, LEDs, campainha, motor vibratório, bateria e conectores com linhas condutoras, proporcionando uma ampla gama de possibilidades para a prototipagem experimental de *wearables*, tornando o processo acessível e intuitivo.

Figura 86 - Peça e instalação criadas com o Nana Kit



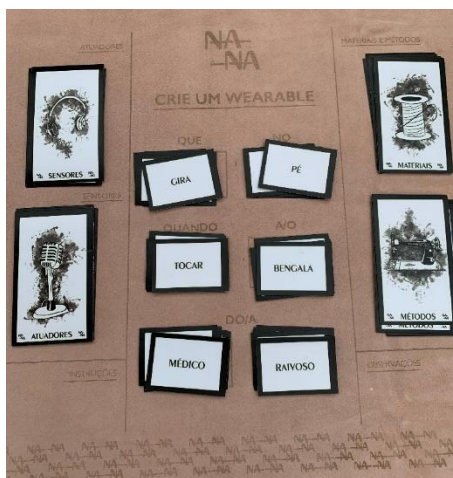
Fonte: Blog Lilo⁶⁰ [s.d] e Acervo da autora, 2019.

⁵⁹ <https://www.nana-kit.com/#kit> [s.d].

⁶⁰ <https://blog.lilo.zone/>

Além do Kit de componentes, o NANA acompanha um tabuleiro⁶¹ com cartas que fornecem uma ampla gama de possibilidades para o usuário criar, incluindo elementos narrativos, materiais e métodos tecnológicos, permitindo aos usuários explorarem sua imaginação e criatividade, construindo soluções personalizadas para personagens inusitados.

Figura 86 - Tabuleiro Nana em couro



Fonte: Acervo da autora, 2019.

Esse Kit pode ser considerado um dos mais abrangentes em relação às tecnologias vestíveis. Embora não esteja diretamente relacionado à elaboração de cenários futuros, serviu como uma referência importante para a elaboração das cartas utilizadas nos workshops e oficinas que serão apresentadas no próximo capítulo.

3.5 NA PRÁTICA E NA VIDA [IR]REAL

Para melhor compreender a aplicação e desdobramento desses métodos, ferramentas e estratégias, apresentaremos exemplos de projetos desenvolvidos por diversos autores, designers, artistas e futuristas renomados. Embora não tenham sido identificados exemplos diretamente relacionados ao campo do design de moda, muitos desses projetos exploram

⁶¹ Link do tabuleiro: <https://www.nana-kit.com/tabuleiro>.

artefatos vestíveis em suas visões de futuro e propostas de *wearables* para abordar questões de contextos idealizados.

Entretanto, Grand e Wiedmer (2010) argumentam que a reinterpretação do passado nas coleções e desfiles de moda podem ser consideradas maneiras de abrir novas possibilidades futuras, transformando e traduzindo o presente em potenciais futuros. Além disso, Dunne e Raby (2013) destacam o papel da publicidade na moda como meio de evocar o mundo imaginário associado à marca.

No entanto, é no design de jogos que a construção de mundos fictícios atinge seu ápice, com a meticulosa elaboração, visualização e integração de mundos completos de forma interativa (Dunne; Raby, 2013). Diante desse contexto, exploraremos na Parte V desta tese a relação entre a moda e a construção de mundos ficcionais por meio da Moda Digital e do Metaverso.

O primeiro exemplo que citaremos é o *The Tomorrow Project*, apoiado pela Intel, exemplifica uma abordagem importante na criação de protótipos de ficção científica. Lançado na Alemanha em 2010, esse projeto reúne uma coletânea de contos escritos por quatro autores de ficção, Douglas Rushkoff, Ray Hammond, Scarlett Thomas e Markus Heitz, que exploram os impactos da pesquisa contemporânea em nosso futuro e sua relevância individual.

Baseando-se nas pesquisas da época da Intel em áreas como fotônica, robótica, telemática, renderização física dinâmica e sensores inteligentes, as narrativas oferecem visões cativantes e esperançosas do futuro (Rushkoff *et al et al.*, 2011). A iniciativa visava desenvolver histórias de ficção científica fundamentadas em fatos científicos para explorar suas implicações humanas e culturais, destacando a intenção específica de combinar a ficção e os fatos científicos para promover uma compreensão mais profunda, explorar oportunidades e examinar perigos (Rushkoff *et al*, 2011). Essa abordagem exemplifica o conceito proposto por Johnson como os Protótipos de Ficção Científica, cuja proposta já estava presente no trabalho do autor durante a realização do projeto, embora tenha sido publicado posteriormente em 2011.

O projeto *The Tomorrow Project* propõe a construção de protótipos de futuros por meio da narrativa, utilizando contos como ferramenta para formular visões futurísticas. No entanto, os exemplos a seguir estão mais relacionados às abordagens do Design Especulativo e do *Design Fiction*. Um caso relevante é o trabalho do designer conceitual Marti Guixé. Inspirado no debate de Nixon-Khrushchev durante a Exposição Nacional Americana em Moscou, em 1959, onde Charles e Ray Eames projetaram uma cozinha que se destacou em meio à exibição, o designer projetou o Sistema de Cozinha Metaterritorial-3 (MTKS-3) como sendo uma evolução desse conceito, apresentada em 2003.

Figura 87 - MTKS-3 de Marti Guixé



Fonte: Guixé, 2003.⁶²

A proposta MTKS-3 é uma abordagem contemporânea para a cozinha, apresentando uma plataforma operativa aberta e um sistema de código-fonte aberto. O artista destaca cinco pontos que caracterizam essa nova proposta:

1. Adaptabilidade e flexibilidade: projetada para se adaptar a uma variedade de situações e necessidades, como cozinhar para muitas pessoas, mudar de localização, realizar atividades especiais, entre outras.

⁶² https://www.guixe.com/exhibitions/guixe_exhibition_MTKS_lisboa.html (2023).

2. Mobilidade e intercâmbio de elementos: Os elementos são concebidos para serem móveis e intercambiáveis, permitindo aos usuários trocarem componentes com amigos ou vizinhos e adaptar a composição ao seu estilo pessoal.
3. Expansibilidade e incorporação de novas tecnologias: O sistema pode ser expandido com novos componentes e tecnologias sem a necessidade de alterar toda a estrutura, oferecendo flexibilidade para a integração de inovações futuras.
4. Personalização e criação de componentes: Os usuários têm a liberdade de criar seus próprios componentes, seguindo o princípio de código aberto, o que permite uma personalização mais profunda e adaptada das suas necessidades específicas.
5. Quebra de paradigmas convencionais: desafia as convenções, tanto em termos de espaço quanto de ideologia, oferecendo uma abordagem mais aberta e experimental para o design e uso do ambiente culinário.

Outro projeto criado por Marti Guixé é o Restaurante *Lapin Kulta Solar Kitchen*, instalado em 2011, que propõe como conceito uma redefinição da relação entre culinária, natureza e sustentabilidade, evidenciando uma proposta inovadora da gastronomia em sintonia com o ambiente, utilizando apenas luz solar para cozinhar os alimentos, incorporando uma filosofia voltada para a natureza e submetendo a flexibilidade e adaptabilidade dos clientes às condições climáticas.

Figura 88- Restaurante Lapin Kulta Solar Kitchen



Fonte: Alessi, 2012.

Nesse restaurante, os alimentos dependem da incidência da luz solar para seu cozimento, o que influencia seu processamento, afetando o sabor e a textura dos alimentos. Além disso, o designer enfatiza a importância da informação em tempo real para lidar com imprevistos do clima.

Um dos pioneiros no campo do *Design Fiction* é Julian Bleecker, cujo trabalho no *Near Future Laboratory*⁶³ se destaca pela prática e tradução de insights, previsões, P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e estratégias que vão além dos métodos tradicionais de relatórios. Com mais de trinta anos de experiência em inovação, incluindo o atendimento desde startups até grandes produtos eletrônicos de consumo, Bleecker e sua equipe são líderes no campo do *Design Fiction*, tornando a compreensão do futuro mais acessível e tangível.

Foi em um dos trabalhos mais relevantes, realizado em 2012, que Julian Bleecker liderou um grupo multidisciplinar na elaboração do "Catálogo TBD⁶⁴", demonstrando a aplicação prática dos princípios discutidos em seu ensaio "*Design Fiction: A Short Essay on Design, Science, Fact and Fiction*".

O objetivo era explorar e testar a ideia de *Design Fiction* ao projetar produtos e conceitos futuros que extrapolassem ideias emergentes da época para torná-los parte do cotidiano. Essa abordagem visava transformar ideias aparentemente absurdas em elementos comuns por meio de métodos de

⁶³ Link do site do Near Future Laboratory: <https://nearfuturelaboratory.com/why>

⁶⁴ Link do site Catálogo TBD: <https://julianbleecker.com/designfiction>

design. O objetivo era criar um catálogo comercial que apresentasse uma coleção de objetos do futuro, partindo do princípio de que essa estratégia teria um impacto maior e seria mais persuasiva do que as formas tradicionais de comunicação.

Figura 89 - Catálogo TBD



Fonte: Tdb Catalog ⁶⁵

Outro exemplo interessante desenvolvido por Bleecker foi o Catálogo IKEA. A convite da empresa Mobile Life Centre em Estocolmo, ele liderou um workshop exploratório sobre o futuro das tecnologias conectadas, especialmente a Internet das Coisas, utilizando a abordagem de *Design Fiction*. Durante o workshop, o desafio era imaginar um futuro próximo, criando artefatos que representassem a vida cotidiana de forma atrativa e comum em diversas culturas, aprofundando a compreensão de um “futuro doméstico”, abordando temas tanto conhecidos quanto desconhecidos. O catálogo atuou como incentivo para discussões sobre futuros desejáveis e temidos, estimulando conversas sobre as preferências futuras, mesmo que isso envolvesse a representação de futuros indesejados.

⁶⁵ <https://tbdcatalog.com/> [s.d.].

Figura 90- Catálogo IKEA



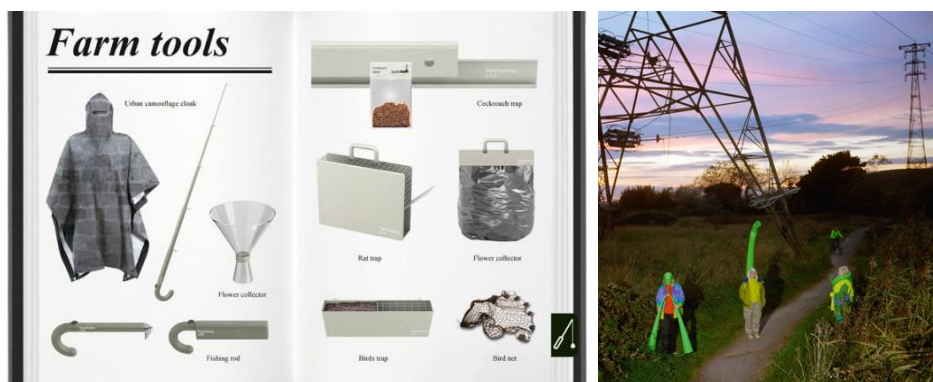
Fonte: Julian Bleecker, 2023.⁶⁶

Seguindo a linha de construção de futuros a partir de catálogos de produtos, podemos citar o *Protofarm 2050*⁶⁷: *The Guide to Free Farming*, desenvolvido pelos 5.5 Designers e encomendado pelo ICSID para o Congresso Mundial de Design em Singapura 2009. Trata-se de um projeto especulativo que imagina como as pessoas poderão sobreviver em Paris no ano de 2050, quando a escassez de alimentos se torna um problema global. Esse manual apresenta técnicas de caça, captura e culinária adaptadas ao ambiente urbano dessa Paris, onde os cidadãos precisam caçar suas próprias presas, aproveitar plantas e ervas daninhas urbanas e preparar alimentos sob novas condições extremas. O papel da ficção no *Protofarm 2050* é gerar soluções preventivas para a escassez de alimentos prevista no futuro, questionando se a sociedade poderia retornar a uma estrutura socioeconômica de caçadores-coletores (Knutz; Markussen; Christensen, 2014).

⁶⁶ <https://julianbleecker.com/designfiction> (2023).

⁶⁷ Link do site Protofarm 2050: <https://www.designindaba.com/projects/protofarm-2050>

Figura 91- Protofarm 2050: The Guide to Free Farming



Fonte: Knutz; Markussen; Christensen (2014); Dunne; Raby (2013).

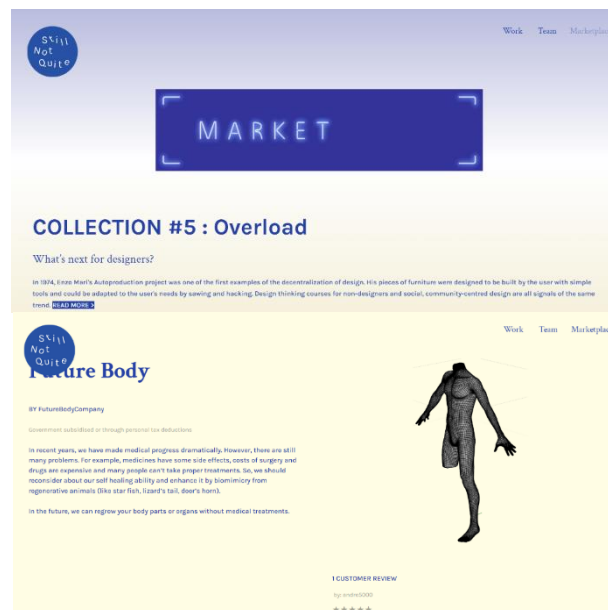
Além disso, o projeto explora a projeção de um antigo modelo social na construção de um futuro possível, destacando práticas do tipo “faça você mesmo” como necessárias para a sobrevivência e conscientizando sobre a escassez de recursos locais em uma metrópole moderna. Essas reflexões sobre segurança alimentar e recursos renováveis refletem a busca por uma agricultura mais sustentável e resiliente para enfrentar os desafios futuros.

Um outro exemplo interessante é o desenvolvido pelo *Still Not Quit*⁶⁸, um estúdio de pesquisa crítica que se envolve com organizações e comunidades para abrir uma discussão sobre seus futuros. Eles acreditam que as perspectivas exploradas pelo design crítico e especulativo, atualmente limitadas à academia e a conferências especializadas, devem ser trazidas para o domínio público. O objetivo é incorporar as preocupações e ideias de pessoas que, frequentemente, não estão envolvidas em decisões de alto nível, transformando essas vozes em pontos de consideração válidos.

O estúdio conduz workshops com alunos da Central Saint Martins em Londres, visando a criação de artefatos destinados a cenários futuros. Após os workshops, os produtos criados são publicados em seu site, o qual adota a forma de um Marketplace dos produtos fictícios. Nessa plataforma, os artefatos são apresentados com descrições, valores e até mesmo avaliações dos “usuários”.

⁶⁸ Link do site Still Not Quite: <https://stillnotquite.com/Overload-1>

Figura 92- Still Not Quite Marketplace



Fonte: Still Not Quite⁶⁹

Além disso, o estúdio questiona como os designers contribuirão para a rápida mudança do papel do designer à medida que a responsabilidade pelo design é descentralizada e os conhecimentos especializados vão sendo padronizados e automatizados para uso por uma ampla gama de indivíduos.

Entrando na proposta de prototipagem física de artefatos, como se realmente houvessem saído do futuro, podemos citar quatro exemplos intrigantes que suscitam uma série de reflexões sobre o uso de tecnologias e os conflitos éticos em relação à vida, privacidade e sobrevivência.

O primeiro deles é o projeto desenvolvido pela designer francesa Alix Gallet que, na época ainda estudante, criou o projeto *Tracking Biometrics*⁷⁰, que foi apresentado na *Dutch Design Week* de 2014. O projeto explora estratégias satíricas e absurdas para preservar a privacidade digital em um contexto de uso generalizado do reconhecimento biométrico e facial. Materializando de forma exagerada a manipulação da biometria para enganar os algoritmos de reconhecimento, o projeto destaca a preocupação com a

⁶⁹ <https://stillnotquite.com/The-Marketplace> [s.d.].

⁷⁰ Link do site Tracking Biometrics: <https://thefunambulist.net/magazine/06-object-politics/students-tracking-biometrics-alix-gallet>

validade dos dados digitais e atividades online em uma era de normalização do reconhecimento biométrico.

Figura 93- Tricking Biometrics



Fonte: The Funambulist, 2016.

O projeto não busca resolver problemas de design, mas sim levantar questões sobre o futuro potencial, incentivando a reflexão sobre a paranoia em torno da privacidade e identificação em um mundo cada vez mais digitalizado. Enquanto as interações com máquinas se tornam mais fluidas e o envolvimento do usuário diminui, a fusão entre identidades digitais e físicas levanta questões sobre a transparência da confiança digital e a perda de privacidade.

O segundo é o projeto *Microbial Home*, apresentado na *Dutch Design Week* em 2011, que integra o programa Philips Design Probes, que se destina a explorar cenários de estilo de vida em um futuro distante por meio de pesquisas em diversas áreas. Esses projetos visam compreender mudanças socioculturais e tecnológicas futuras, visando ao desenvolvimento de cenários de curto prazo. O projeto *Microbial Home* enxerga a casa como uma máquina biológica para filtrar, processar e reciclar resíduos convencionais, como esgotos e lixo, propondo um ecossistema doméstico cíclico integrado. Além disso, sugere uma abordagem mais próxima da natureza, propondo estratégias para o desenvolvimento de um ecossistema microbiano equilibrado em casa. Embora os conceitos provenientes do programa Probes

não sejam necessariamente transformados em soluções comerciais, os insights gerados a partir do debate em torno desses conceitos alimentam a inovação futura da empresa, em consonância com a estratégia mais ampla da Philips de melhorar a taxa de sucesso da inovação.

Figura 94- Microbial Home (2011)



Fonte: Etherington, 2011.

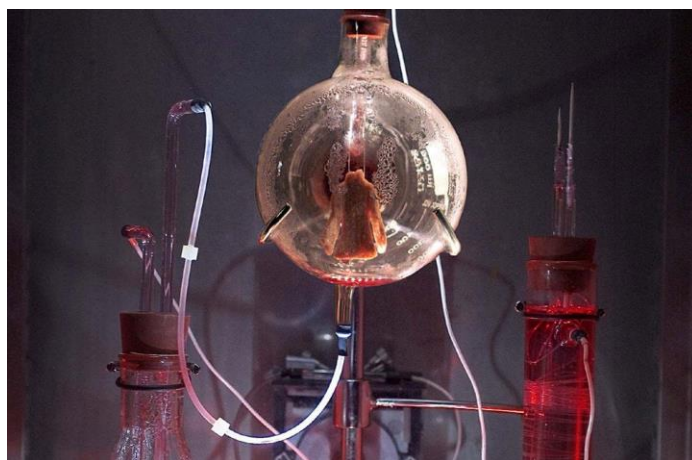
O mais intrigante deles é o Projeto *Tissue, Culture & Art* (TC&A), criado por Oron Catts e Ionat Zurr em 1996. Esta colaboração pioneira investiga a utilização da engenharia de tecidos como uma forma de expressão artística. Ao longo de mais de duas décadas, o projeto tem produzido obras de arte, organizado exposições, redigido ensaios e realizado performances em âmbito internacional, focando no impacto da engenharia de tecidos na sociedade. Suas criações abordam questões como alimentos cultivados em laboratório, vestuário feito de tecidos cultivados, esculturas semi-vivas e a transformação nas relações entre seres humanos e não humanos.

A dupla do projeto TC&A criou o "*Victimless Leather*⁷¹" que apresenta uma abordagem ficcional para a produção de couro cultivado em laboratório, criado a partir de linhagens celulares imortalizadas em uma matriz de polímero biodegradável e utilizando uma câmara de perfusão personalizada, inspirada na tecnologia de perfusão de órgãos, o couro é alimentado com nutrientes por meio de um sistema automatizado de gotejamento. Este projeto explora não apenas as potenciais aplicações futuras da engenharia de

⁷¹ Link do site Victimless Leather: <https://tcaproject.net/portfolio/victimless-leather/>

tecidos na produção de bens de consumo, mas também questiona as implicações éticas e sociais associadas ao uso de materiais cultivados em laboratório, destacando a complexidade das relações entre vestuário, identidade, classe e política, além de abordar questões relacionadas ao tratamento ético dos animais.

Figura 95- Victimless Leather



Fonte: TCA Project, 2024.⁷²

Por fim, o *Vapor Meat* é um outro projeto, também criado pela TC&A, que responde ao crescente desconforto em relação ao consumo de carne, em meio aos efeitos adversos das indústrias e às tendências emergentes de veganismo, vegetarianismo e consumo ético de carne cultivada em laboratório. O projeto propõe um futuro que busca por experiências abstratas e tecnológicas que prevalecem sobre a realidade e satiriza as promessas exageradas das empresas de carne cultivada em laboratório. O protótipo consiste em um capacete que emite vapores de carne compostos por células musculares de ratos cultivadas em laboratório, óleos essenciais e água, combinando elementos da gastronomia molecular, carne cultivada em laboratório e tecnologia de cigarros eletrônicos. O *Vapor Meat* visa questionar nossas relações atuais com a agricultura, a tecnologia alimentar e a ética,

⁷² <https://tcaproject.net/portfolio/victimless-leather/>, (2024).

explorando nosso conflito entre o desejo por carne, preocupações éticas e a busca por novidades tecnológicas.

Figura 96- Vapour Meat



Fonte: TCA Project, 2018.⁷³

Os exemplos a seguir demonstram uma abordagem mais elaborada do que poderia ser considerado como Protótipos de Futuros, utilizando a construção de Futuros Experienciais. Essa proposta visa proporcionar uma imersão, como se o espectador estivesse de fato passado por uma máquina do tempo.

Como abordado anteriormente neste capítulo, um dos principais desafios consiste em induzir as pessoas a pensar como se estivessem experimentando o futuro projetado. Stuart Candy (2010), propõe como solução tentar criar oportunidades virtuais para se envolver imaginativamente com o que pode acontecer. Em essência, isso equivale a reservar um momento para "visitar" o futuro. Essa tarefa pode ser considerada monumental, pois a constante gravidade do presente tende a desviar nossa atenção para os problemas imediatos, enquanto a pressão do futuro iminente frequentemente sobrepuja as questões urgentes e de longo prazo. No entanto, Stuart e seus colegas, por meio de uma série de abordagens orientadas pelo design conhecidas como "futuros experienciais", procuram

⁷³ <https://tcaproject.net/portfolio/vapour-meat/>, (2018).

tornar essas conjecturas suficientemente tangíveis no presente para rivalizar com as urgências imediatas.

Os Futuros Experienciais representam uma metodologia de pesquisa qualitativa que se dedica à concepção e exploração de cenários hipotéticos, visando capturar respostas emocionais, cognitivas e comportamentais das pessoas diante de possíveis eventos ou situações futuras. Este método é aplicado com o propósito de aprofundar a compreensão das atitudes, percepções e comportamentos individuais, bem como para explorar os impactos potenciais de desenvolvimentos ou mudanças futuras.

Desde meados da década de 2000, as atividades orientadas para o futuro lideradas pelo design, que incluem áreas como o Design Especulativo e o *Design Fiction*, têm ganhado destaque devido à forte interconexão com as práticas e projetos de Futuros Experienciais. Em decorrência disso, uma mudança recente conhecida como a “virada experiencial” trouxe impactos relevantes com a articulação sistemática entre o mapeamento de imagens de futuros e uma variedade de estratégias para mensurá-los. Além disso, essa mudança tem sido um estímulo para que os designers explorem cada vez mais múltiplos futuros (Candy; Kornet, 2019). Recentemente, os futuristas têm dado maior destaque ao design, não apenas no Havaí *Research Center for Futures Studies*, mas também em outras consultorias, como o *Institute for the Future*, *Global Business Network*, *Collective Invention* na Califórnia, *Global Foresight Associates* em Boston e *Pantopicon* na Antuérpia (Candy, 2010).

Em resumo, Futuros Experienciais é composta por uma série de abordagens destinadas a tornar os futuros visíveis, tangíveis, interativos e exploráveis de maneiras variadas. Essa abordagem busca romper com a tradicional dependência excessiva das palavras no campo de estudos futuros, substituindo-as por outras mídias e revelando uma proposta “transmídia” para alternativas de prospecção e aplicação de futuros. Essas representações de futuros têm o potencial de tornar o campo mais eficaz na promoção de mudanças, oferecendo experiências mais envolventes e ricas por meio dessas práticas (Candy, 2010; Candy e Kornet, 2019).

De acordo com Candy (2010), uma vasta gama de exemplos ilustra o conceito de experiência, como descrito pelo pioneiro do design de experiência Nathan Shedroff. Isso inclui desde experiências como Star Trek em Las Vegas, o passeio *Alien War* em Londres, passando pelo curioso livro “Griffin & Sabin”, composto pela correspondência entre os personagens-título, apresentada em cartas e cartões postais retirados fisicamente de envelopes selados anexados a cada página. Outros exemplos abrangem eventos como o festival *Burning Man*, instalações artísticas, restaurantes, realidade virtual e até mesmo parques temáticos. Essa ampla diversidade de exemplos destaca os variados contextos nos quais as experiências podem ocorrer e serem estudadas (Candy, 2010).

Figura 97- Livro Griffin & Sabin e Burning Man



Fonte: Amazon, 2024⁷⁴ e Burningman (Reprodução/Instagram) (2023).

Liderados pela prática e sustentados por uma base teórica em crescimento, os Futuros Experienciais visam contribuir para a capacidade social de previsão, utilizando registros materiais e performativos para ampliar os usos tradicionais do campo (Slaughter, 1996; Candy, 2010; Kelliher e Byrne, 2015). Desse modo, essa abordagem consiste em apresentar um cenário ou artefatos como se fossem provenientes de um universo alternativo, sugerindo que a parte tangível desse futuro é apenas uma fração da imagem

⁷⁴ <https://www.amazon.com.br/Griffin-Sabine-Trilogy-Box-Set/dp/0811806960> (2024)

do todo. Além disso, busca equilibrar a plausibilidade, evitando parecer ridículo, enquanto provoca a reflexão sobre a possibilidade de sua realização (Candy, 2010; Candy e Kornet, 2019).

A partir da iniciativa experimental conduzida por Dunagan e Candy (2010) e fundamentada nas observações e feedbacks recebidos dos participantes durante a experiência das quatro salas do "Havaí 2050"⁷⁵, concebidas para estar na fronteira entre parecer ridículo à primeira vista, mas ainda assim surpreendentemente possível quando refletiram sobre a vivência, os pesquisadores e futuristas delinearam três princípios fundamentais para a elaboração de Cenários Experienciais:

1. **Não Quebre o Universo:** Este princípio, introduzido por Matthew Jensen, destaca a importância de apresentar cenários ou artefatos de forma que pareçam ser originados de um universo alternativo, ou futuro, totalmente concebido e coerente. Ele enfatiza a necessidade de manter a integridade e a consistência do universo projetado, evitando rupturas ou incongruências.
2. **A Ponta do Iceberg:** Diante da impossibilidade de apresentar uma experiência completa de um futuro, este princípio recorre à metáfora da "ponta do iceberg", pois sugere que a parte visível de um cenário experiencial é apenas uma fração que evoca o todo, desencadeando a imaginação do observador para preencher as lacunas.
3. **A Arte da Segunda Olhada:** Baseado em uma abordagem lúdica e descolonizadora do pensamento futuro e inspirado na "Segunda Lei do Futuro" de Dator, que afirma que ideias úteis sobre o futuro devem, à primeira vista, parecer ridículas, este princípio encoraja a revisão crítica de expectativas e pressupostos. Inicialmente, um

⁷⁵ O experimento foi solicitado pela legislatura estadual do Havaí ao Centro de Pesquisa para Estudos de Futuros do Havaí (HRCFS) no final de 2005, que tinha por objetivo envolver os residentes das ilhas em uma reflexão sobre o futuro do Havaí até o ano de 2050. Esse esforço foi planejado como uma série de conversas e consultas em todo o estado, com o propósito de gerar uma visão de sustentabilidade para o Havaí (Candy, 2010).

cenário experiencial pode parecer absurdo, mas ao investigá-lo mais profundamente, revela-se uma lógica subjacente que não era óbvia à primeira vista, demonstrando sua viabilidade potencial.

De acordo com Candy (2010), independente do contexto, os princípios não são destinados a estabelecer fronteiras rígidas, mas visam auxiliar alcançar os efeitos desejados do encontro de um indivíduo com um cenário experiencial e com o objetivo de diminuir a lacuna entre o pensamento futuro e a realidade vivida pelos indivíduos envolvidos (Candy, 2010). Como já mencionando anteriormente, essa experiência pode ser proporcionada por diferentes meios, abrangendo desde intervenções imersivas e teatrais, a exemplo do "Havaí 250", até a interação com artefatos que representam parte de um futuro.

Um exemplo relevante a ser destacado é o trabalho realizado pela empresa Superflux, fundada em 2009 por Anab Jain e Jon Ardern. Reconhecida como uma empresa premiada, a Superflux se destaca por sua abordagem inovadora no campo do design e na exploração de futuros. Pioneira em práticas como design especulativo, previsão crítica e ficção de design, a Superflux adota uma abordagem socialmente comprometida, utilizando o design como ferramenta para conceber mundos hipotéticos e expandir a imaginação do público. Ao colaborar com seus clientes, a Superflux produz projetos que examinam incertezas, sinais fracos e tendências abrangentes. Nesse sentido, a empresa imagina e constrói futuros que podem ser experienciados no presente, permitindo decisões estratégicas mais conscientes.

Uma das experiências realizadas pelo Superflux, denominada *Mitigation Of Shock*⁷⁶, apresenta uma instalação que transporta os visitantes para um apartamento em Londres, por volta de 2050, um tempo que parece distante, mas relevante ao considerar o impacto multigeracional das mudanças climáticas. Neste cenário futuro, em que as alterações climáticas

⁷⁶ Mitigation Of Shock: <https://superflux.in/index.php/work/mitigation-of-shock/#>

se tornaram uma perturbação significativa, o apartamento foi adaptado para enfrentar desafios alimentares, utilizando soluções improvisadas.

Figura 98 - Instalação artística Mitigation Of Shock



Fonte: Superflux, 2017.⁷⁷

Elementos como lâmpadas especiais para cultivo de plantas dentro de casa e pilhas experimentais de produção de alimentos transformam o espaço residencial em uma instalação de cultivo e produção alimentar. Utilizando uma técnica chamada *fogponics*, que permite o cultivo de plantas por meio de névoa de nutrientes, a instalação exhibe pilhas de cogumelos, repolhos e plantas florescendo em um ambiente internamente iluminado. Além disso, a instalação incorpora itens de consumo habilmente hackeados, combinando componentes prontos para uso com materiais improvisados para criar tecnologias reais. A presença de jornais descartados, um programa de rádio e receitas na cozinha reflete as tensões e mudanças significativas neste mundo fictício, oferecendo aos visitantes uma visão abrangente de um futuro alternativo.

Este exemplo pode ser relacionado à afirmação de Candy (2010), na qual ele destaca que o entretenimento cinematográfico é um exemplo de como as pessoas estão dispostas a vivenciar uma experiência específica, mas que existem diversas outras formas de proporcionar experiências igualmente

⁷⁷ <https://superflux.in/index.php/work/mitigation-of-shock/#> (2017).

atrativas. Além disso, o autor argumenta que a experiência é um elemento passível de ser planejado e projetado em uma variedade de atividades humanas (Candy, 2010). Nesse contexto, os Futuros Experienciais emergem como uma ferramenta relevante para obter insights sobre como as pessoas podem reagir a eventos ou tendências futuras, bem como para explorar os possíveis impactos de diferentes cenários em grupos distintos de indivíduos, pois encontra aplicabilidade em diversas áreas de pesquisa, abrangendo desde as ciências sociais até questões relacionadas à saúde e sustentabilidade.

Todos os exemplos apresentados compartilham características em comum, representando iniciativas que exploram o potencial da ficção científica e do design especulativo como ferramentas para investigar o futuro, levantar questões pertinentes e fomentar discussões sobre cenários prospectivos. Cada exemplo aborda a intersecção entre ciência, tecnologia e sociedade, empregando narrativas ficcionais, projetos de design e protótipos para examinar questões complexas relacionadas a diversos aspectos da vida contemporânea e futura, como alimentação, energia, identidade, meio ambiente e inovação. Essas iniciativas ilustram como a ficção científica e o design podem servir como meios eficazes para explorar possibilidades futuras, estimular a imaginação e catalisar debates sobre o impacto das tecnologias emergentes e das mudanças sociais.

PARTE IV

A EXPEDIÇÃO



PARTE IV | A EXPEDIÇÃO

CAPÍTULO 04 | 1,2,3...TESTANDO

Para dar prosseguimento à pesquisa, foram propostos oficinas e workshops. Inicialmente, descreveremos as oficinas, as quais foram idealizadas com o propósito de familiarizar os participantes com o campo da eletrônica e dos *wearables*. Essa iniciativa foi motivada pela participação em um curso sobre *Wearables* realizado em São Paulo, em 2019, além do interesse demonstrado pelo tema naquele momento.

A "Oficina de Degustação *Wearable*" ocorreu em 25 de setembro de 2019, como parte da programação da Feira Internacional de Negócios Criativos e Colaborativos, realizada em João Pessoa, Paraíba, e viabilizada pelo SEBRAE-PB. O evento contou com a colaboração e orientação de Gabriela Maroja, pedagoga, designer gráfico, especialista em moda e mestre em sociologia.

O principal objetivo da oficina foi introduzir os participantes aos conceitos básicos de eletrônica e dispositivos vestíveis por meio da construção de um circuito simples, utilizando linha condutiva, suporte de bateria e LED.

A atividade contou com a participação de nove pessoas, a maioria residente na cidade e com algum tipo de vínculo com o campo da moda, seja como estudante ou profissional. Reconhecendo que a integração da tecnologia com o campo da moda é inevitável, e observando a escassez de cursos e capacitações nessa área da região de João Pessoa, os participantes expressaram seus interesses na participação da atividade como uma oportunidade de aprendizado de algo novo.

A oficina foi estruturada em duas etapas distintas. Na primeira, foi apresentado o conteúdo teórico, incluindo uma análise da pesquisa realizada sobre filmes de ficção científica, bem como a definição do termo *wearables* e sua aplicação em diversas áreas, como saúde, esportes, militar/espacial e

moda. Além disso, foram exemplificados projetos e produtos *wearables* provenientes do campo da moda, destacando tanto seu apelo estético quanto funcional.

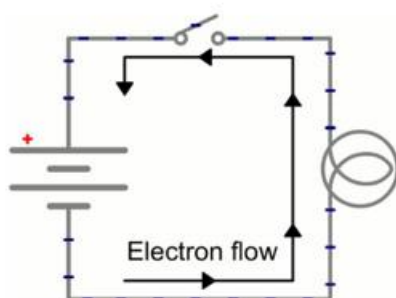
Figura 99 - Explicação conteúdo teórico



Fonte: a autora, 2019.

A partir dessa explicação, o grupo foi motivado a discutir sobre a temática, com o objetivo de nivelar os conhecimentos e o propósito da atividade. Em seguida, foram apresentados conteúdos de eletrônica básica para a compreensão dos processos e etapas que envolvem a construção de um circuito simples.

Figura 100 - Exemplo do circuito básico



Fonte: Learn Sparkfun, 2019.⁷⁸

Na etapa subsequente, os participantes, utilizando diversos materiais fornecidos, foram instigados a aplicar os conhecimentos adquiridos durante as sessões anteriores a fim de confeccionarem um broche capaz de ativar um LED vestível. Entre os materiais disponibilizados estavam uma bateria do tipo

⁷⁸ <https://learn.sparkfun.com/tutorials/what-is-electricity> (2019).

moeda de 3V (CR2032), um suporte para a bateria com interruptor on/off, uma linha condutiva e um LED vestível. Foram fornecidos, também, materiais de uso coletivo para a montagem, tais como agulha de costura, tecido de feltro, adornos variados, cola para tecido, retalhos de tecido e tesouras.

Figura 101 - Atividade Prática



Fonte: acervo da autora, 2020.

De forma geral, a atividade ocorreu conforme o planejado, embora os participantes não tivessem completa familiaridade com os conceitos básicos de eletrônica. Em determinado momento, muitos tiveram dificuldade na compreensão da execução do circuito básico, costurando as linhas de forma cruzada ou contínua, o que, por exemplo, impediu o circuito de funcionar. A maioria dos integrantes do grupo nunca havia participado de uma tarefa que tratasse de eletrônica, o que demonstra que as pessoas interessadas em “moda e tecnologia” possuem dificuldades na parte mais técnica de eletrônica básica.

Acreditamos, portanto, que isso possa ter sido um dos motivos pelos quais a maioria dos participantes não foi capaz de concluir o broche proposto durante a atividade.

Figura 102- Atividade Prática Construção do Broche



Fonte: acervo da autora, 2020

Na figura 103, podemos observar não só a foto do resultado/broche enviado por um dos participantes, Jorge Pineda, como uma postagem sobre a oficina feita por uma participante em rede social.

Figura 103 - Resultado da Oficina



Fonte: acervo da autora, 2020 (imagens enviadas pelos participantes)

Os depoimentos dos participantes foram bastante positivos, tendo em vista que, até aquele momento, eles não haviam tido oportunidade de ter contato com esse tipo de tecnologia. Além disso, o objetivo principal foi atendido, pois todos saíram da oficina entusiasmados em colocar em prática os aprendizados adquiridos e buscar mais conhecimento.

No ano seguinte, surgiu o convite do Laboratório de Objetos Urbanos Conectados – LOU.Co – localizado em Recife, Pernambuco, para criar uma oficina com temática vinculada à festa de Carnaval. Sendo assim, em 07 de fevereiro de 2020, realizamos a “Oficina de Adereços Eletrônicos de Carnaval”

e contamos com a participação de 10 pessoas. O objetivo da oficina era apresentar e ensinar aos participantes a eletrônica de maneira simplificada e aplicada na customização de adereços carnavalescos, utilizando componentes comuns à área de confecção, como: botões de pressão, tecidos e linha condutiva. Para participar do projeto, não era necessário conhecimento prévio. Com um público bastante heterogêneo, obtivemos dez pessoas participando, dentre elas pessoas com conhecimento em eletrônica e outras vinculadas à moda. A oficina teve duração total de oito horas. Inicialmente, foi debatido um conteúdo teórico, semelhante ao apresentado na “Oficina de Degustação *Wearable*”, em que os temas tratados foram: conceito e definição de *wearables*, introdução a eletrônica básica e exemplos de aplicação tecnologia *wearables*, com a intenção de nivelar o grupo.

A segunda parte da oficina foi a construção do circuito para acender no mínimo três leds. Nessa etapa, os participantes colocaram em prática o conhecimento teórico adquirido e materializaram o circuito utilizando tecido (feltro), linha condutiva e leds. Interessante relatar que os participantes mais habilidosos com moda conseguiram construir o circuito utilizando o material, mas tiveram dificuldade em fazê-lo funcionar, uma vez que cortavam ou cruzavam a linha condutiva em alguma parte do circuito, impossibilitando seu funcionamento correto. Já os alunos que apresentavam maiores conhecimentos de eletrônica acreditavam que seria simples a montagem do circuito, porém se depararam com a dificuldade em manipular o material e costurar com a linha condutiva.

Figura 104- Participantes costurando circuito



Fonte: acervo da autora, 2020.

Uma vez os circuitos montados, os participantes foram convidados a montar a máscara de base de papel cortada a laser e customizar com os materiais disponibilizados.

Figura 105- Máscara cortada a laser



Fonte: acervo da autora, 2020.

Figura 106- Materiais para customização



Fonte: acervo da autora, 2020.

Os resultados obtidos com essa oficina foram particularmente promissores. Os participantes demonstraram um elevado nível de motivação ao longo de toda a atividade e expressaram satisfação com os produtos, destacando-se as máscaras customizadas, que superaram nossas expectativas. Além disso, essa experiência evidenciou como os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de *wearables* transcende as fronteiras entre áreas que tradicionalmente não se encontram, como a moda e a tecnologia eletrônica.

Figura 107- Máscaras de duas participantes



Fonte: acervo da autora, 2020.

Durante a oficina, foi observada uma dificuldade significativa: os participantes com habilidades em costura não compreendiam plenamente os conceitos de eletrônica, enquanto aqueles com conhecimento em eletrônica encontravam desafios na execução manual da costura. Esse fenômeno refletiu a lacuna existente entre essas disciplinas e ressaltou a importância da colaboração interdisciplinar e da construção de um conhecimento multidisciplinar.

O tema abordado na oficina foi tão provocativo que chamou a atenção de uma empresa de televisão nacional, que registrou e publicou uma matéria sobre o evento em rede nacional.

Como desdobramento, foi concebida uma nova atividade centrada na temática da “softeletrônica”, a pedido de duas participantes, e que foi realizada no Ateliê Mabel Guimarães, situado em Recife - PE, em 16 de fevereiro de 2020, com duração de oito horas, sem a necessidade de conhecimento prévio.

O objetivo principal dessa oficina foi desmistificar os conceitos de eletrônica, propondo uma introdução simplificada à eletrônica para prototipagem de *wearables*, por meio da utilização ou criação de componentes utilizando materiais comuns na área de confecção. Na figura 109, podem ser observados exemplos como botões de liga/desliga feitos de

tecido de neoprene e feltro, zíperes, linha condutiva, e um cabo garra confeccionado com um alfinete de segurança, entre outras possibilidades.

Figura 108- Componentes de Softeletrônica



Fonte: acervo da autora, 2020.

A oficina foi organizada em duas etapas, seguindo o formato das outras duas previamente descritas. Iniciou-se com uma explicação introdutória sobre eletrônica simplificada, abordando conceitos relacionados a *wearables* e à aplicação de tecnologia vestível no contexto da moda. Em seguida, os participantes foram conduzidos à atividade prática de confecção de dispositivos eletrônicos simplificados utilizando materiais têxteis.

Figura 109 - Criação do circuito em tecido



Fonte: acervo da autora, 2020.

Na figura 109, é possível observar uma das participantes, que confeccionou o circuito costurando com linha condutiva em uma base de tecido. Ela confeccionou o suporte de bateria utilizando neoprene e fita

condutiva, e utilizou botões de pressão em metal para conectar a bateria ao circuito do tecido. Os mesmos botões de pressão foram empregados na aplicação de uma flor, que incorporava um LED *wearable* costurado.

A afinidade das participantes com a área de confecção, aliada à formação em design de moda, facilitou significativamente a condução das atividades. Como resultado, ficou evidente uma demanda latente por parte das participantes, que pretendiam aplicar os conhecimentos adquiridos em seus projetos acadêmicos. No entanto, conforme relatado, identificou-se uma lacuna na oferta de capacitações com esse enfoque específico voltado para profissionais que atuam no campo da moda.

Com base nos relatos e observações realizadas durante as oficinas experimentais, é possível concluir que as atividades sobre eletrônica simplificada e de introdução aos *wearables* representaram uma iniciativa significativa no âmbito da interseção entre moda e tecnologia. Através da introdução de conceitos de wearables e da aplicação prática de eletrônica em materiais têxteis, as oficinas proporcionaram uma experiência enriquecedora para os participantes, muitos dos quais demonstraram grande interesse e motivação.

A participação ativa de profissionais e estudantes da área de design de moda evidenciou a demanda por capacitações que integrem conhecimentos multidisciplinares, como por exemplo a fusão entre eletrônica e confecção. No entanto, também foi destacada a escassez de oportunidades de capacitações específicas nesse campo, sugerindo a necessidade da colaboração interdisciplinar e da criação de espaços ou oportunidades de formação que atendam às demandas emergentes da interseção entre moda e tecnologia.

4.1 WORKSHOPS *WEARABLES* E FICÇÃO

Explorando um contexto diferente das oficinas relatadas previamente, os workshops abordados neste tópico têm como objetivo instigar a reflexão e examinar a participação dos envolvidos em relação às práticas propostas

fundamentadas nos Estudos de Futuros. Embora não se tenha primordialmente proposto a prototipagem como nas oficinas com a utilização de componentes eletrônicos, os workshops exploram a temática dos *wearables* e incentivam os participantes a conceberem ou esboçarem os artefatos idealizados. É importante ressaltar que os experimentos não têm a pretensão de discutir conceitos ou teorias do campo dos Estudos de Futuros.

De acordo com Dunne e Raby (2013), experimentos mentais, particularmente o contrafactual e os cenários hipotéticos, constituem ferramentas fundamentais na análise histórica e na especulação futura. Nesse sentido, os cenários hipotéticos, mais orientados para o futuro, permitem aos envolvidos explorarem ideias de maneira abstrata, muitas vezes associados à ficção científica. Os experimentos mentais, amplamente ligados à arte conceitual, destacam-se por sua capacidade de transcender a realidade e estimular a imaginação, pois esses exercícios têm o propósito de testar teorias, desafiar paradigmas e explorar implicações potenciais (Dunne; Raby, 2013).

A inclusão dessa abordagem sugerida por Dunne e Raby (2013) nos experimentos realizados decorreu da constatação de uma certa lacuna e falta de familiaridade por parte do público em relação às tecnologias vestíveis e suas potencialidades. Acreditamos que a aplicação de ferramentas nesse contexto poderia auxiliar os participantes a visualizarem possíveis usos e funcionalidades para os *wearables* além do que estava disponível no momento presente. Ademais, a elaboração do roteiro das atividades foi inicialmente influenciada pela pesquisa conduzida pela Dra. Helen Oliver, pesquisadora no *The Alan Turing Institute* e também pesquisadora associada no laboratório da *University of Cambridge London*. Seus interesses de pesquisa convergem na interseção entre *wearables*, narrativa e tecnologia, principalmente voltada para a Internet das Coisas.

O experimento conduzido por Oliver foi descrito no artigo publicado em 2019 e intitulado "*Design Fiction for Real-World Connected Wearables*", o qual versa sobre o emprego do conceito de "*design fiction*" no

desenvolvimento de wearables conectados. Em consonância com essa pesquisa, o artigo argumenta que a utilização de narrativas ficcionais, tanto científicas quanto futuristas, no contexto do desenvolvimento de *wearables*, pode fomentar a criação de soluções inovadoras e abordar questões éticas e sociais associadas à tecnologia, além de enfatizar a importância da participação da comunidade na concepção de *wearables* futuristas como meio de assegurar a acessibilidade e a responsabilidade social na implementação dessas tecnologias. Em síntese, o artigo defende a incorporação de ficções científicas no processo de design de *wearables* conectados, visando a facilitar a visualização de um futuro desejável e a enfrentar desafios éticos e sociais.

Além do referido artigo, uma entrevista com a pesquisadora foi conduzida em julho de 2020, posteriormente à realização dos workshops. Essa entrevista contribuiu para uma análise mais crítica dos resultados obtidos. As reflexões decorrentes desse diálogo são discutidas ao longo deste relato.

Outro recurso de grande relevância para a estruturação das atividades foi o "*Fashion Futures 2030*", um conjunto de ferramentas desenvolvido por pesquisadores e estrategistas do *Centre for Sustainable Fashion* e do *Forum for the Future – London College of Fashion*, com apoio da *C&A Foundation*. Este material, destinado a estudantes de moda em cursos de design, mídia e negócios, tem como objetivo transformar o sistema da moda em um modelo mais sustentável por meio de experimentações práticas, pesquisa-ação e da vasta experiência dos especialistas envolvidos.

A abordagem central adotada pelo "*Fashion Future 2030*" é o planejamento de cenários, utilizando o método do *Scenario Planning*, que identifica incertezas críticas sobre o futuro e combina diferentes possibilidades emergentes em narrativas plausíveis. Essa metodologia, amplamente empregada na indústria, educação e formulação de políticas, permitiu a criação de quatro cenários para a moda e a natureza em 2030 que foram intitulados de: Viver com Menos, Hiper-Hype, Corrida de Segurança e

Abraço do Caos. Cada cenário apresenta vantagens e desvantagens, fornecendo situações plausíveis que incentivam a reflexão crítica sobre as atividades e intenções atuais.

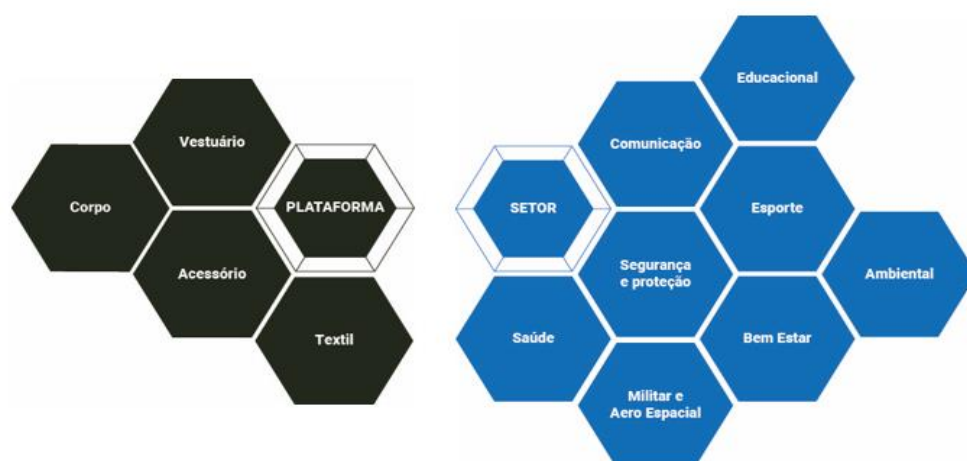
Este kit de ferramentas oferece atividades guiadas, materiais de apoio e planilhas para download, permitindo aos facilitadores explorarem como o mundo e a moda podem se configurar em 2030. Nesse sentido, os participantes são incentivados a projetar produtos, serviços, narrativas, modelos de negócios e estratégias, enquanto refletem sobre os principais papéis e habilidades necessários na moda, tanto no presente quanto no futuro. O workshop também promove uma análise baseada em valores, incentivando os participantes a considerarem princípios e atitudes que moldam sua direção criativa individual, visando contribuir para uma indústria da moda mais sustentável. Essas atividades podem ser adaptadas para workshops de um dia inteiro ou atividades mais curtas, sendo aplicáveis a grupos específicos de cursos ou multidisciplinares.

Para a realização dos workshops desta pesquisa, o material do "Fashion Futures 2030" (anexo 09) foi adaptado para o contexto da moda e tecnologia, como pode ser observado ao compará-lo com os anexos 06 e 07 com os relatos a seguir. Os textos dos cenários utilizados foram traduzidos integralmente, mantendo seu conteúdo original que consistia em quatro cenários ambientados no ano de 2030, centrados no contexto da moda e da sustentabilidade. Por essa razão, a adaptação se fez necessária para propor um desafio voltado à criação de *wearables*, objeto desta tese. O propósito de utilizar os cenários predefinidos foi fornecer um ponto de partida para instigar os participantes a refletirem sobre as possíveis "realidades" apresentadas e a especularem sobre soluções para o futuro em 2030.

Inspirados nos kits de ferramentas e baralhos desenvolvidos por outros pesquisadores, conforme discutido no capítulo 03, elaboramos o "Baralho Fim da Linha: Projetando *Wearables*". Este toolkit é composto por 39 cartas hexagonais divididas em quatro categorias: Plataforma, Setor, Função e Atributos. A categoria "Plataforma" se divide em quatro possibilidades: têxtil,

vestuário, acessório ou corpo. Entende-se que estas seriam as possíveis plataformas para o desenvolvimento de *wearables* e, nesse contexto, foi incluído o “corpo”, uma vez que as pesquisas apresentaram tatuagens eletrônicas e outros artefatos. Na categoria “Acessórios”, compreende-se qualquer artigo que possa ser posto sobre o corpo, como: colares, brincos, relógios, calçados, bolsas, dentre outros. As cartas de “Setor” estão distribuídas em oito possíveis setores a serem atendidos com soluções *wearables*. Para essa distribuição, foi realizada uma síntese utilizada como base a divisão proposta pela Beecham Research (2020) no diagrama “*World of Wearable Technology Applications*”.

Figura 110 - Cards Plataforma e Setor

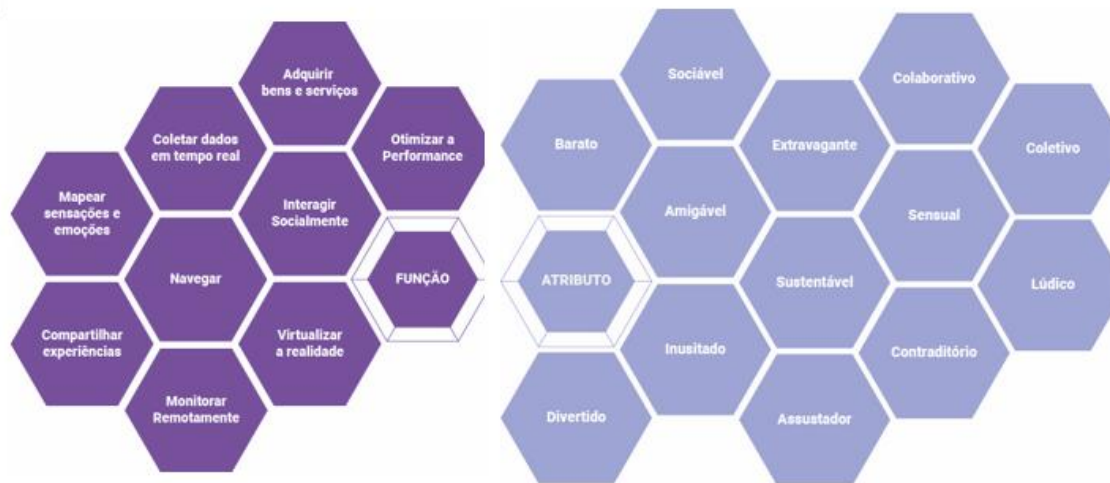


Fonte: a autora, 2020.

Por fim, para a categoria “Função”, que também foi proposta com base no que está apresentado no diagrama “*World of Wearable Technology Applications*”, foram selecionadas 9 funções principais, como pode ser observado na figura 110. Após a realização de um brainstorming, foram determinadas 13 cartas de “Atributo” dentre as que poderiam ser mais desafiadoras. É interessante mencionar que, para os cartões de Função e Atributos, outros elementos podem ser incorporados conforme for necessário, já que se acredita que quanto mais cartas houver nessas duas categorias mais combinações poderão ser geradas. Além disso, à medida em

que surgirem questões novas e relevantes para a área ou atividade, estas poderão ser incluídas nestas categorias.

Figura 111 - Cards Função e Atributos



Fonte: a autora, 2020.

Uma vez explicadas as categorias de cartas que compõem o "Baralho Fim da Linha", vamos esclarecer/detalhar como funciona o jogo. Primeiro, os participantes devem dispor ao centro a carta "Artefato", objeto que deverá ser idealizado de acordo com os demais limitadores. Em seguida, são posicionadas as cartas Plataforma, Setor, Função e Atributos, de forma livre. As cartas são hexagonais exatamente para que essa construção não tenha regras.

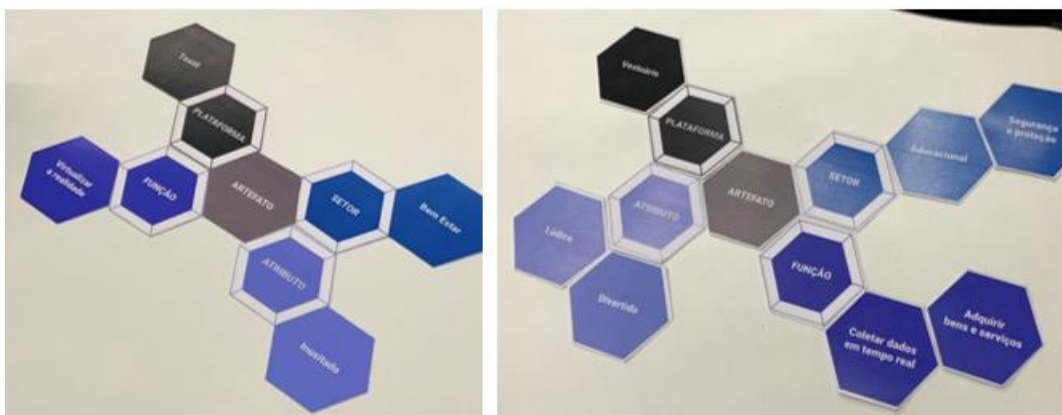
Figura 112 - Exemplo de diagrama inicial



Fonte: a autora, 2020.

Uma vez posicionadas as cartas principais, os participantes irão sortear e conectar as demais cartas até construir um diagrama com todos os elementos que definirão o direcionamento do projeto. O objetivo desse baralho é dar aos envolvidos a possibilidade de pensar além do senso comum, tirando-os da zona de conforto para, desse modo, provocar a criação de artefatos inovadores.

Figura 113 - Exemplos de diagramas em Workshop



Fonte: a autora, 2020.

Na figura acima é possível visualizar dois exemplos de diagramas criados durante os workshops realizados durante a pesquisa. Observa-se que os participantes têm liberdade para dispor as cartas da maneira que desejarem. No entanto, é importante destacar que quanto mais elementos forem adicionados, mais complexa se tornará a solução, uma vez que a proposta deve atender a todos os elementos sorteados.

Cabe destacar que devido aos bons resultados obtidos durante o primeiro experimento, o jogo, criado com base nas pesquisas apresentadas e inicialmente para ser utilizado no "Workshop *Design Fiction*: projetando futuros para tecnologias vestíveis", foi aplicado em outras atividades.

4.1.1 Workshop *design fiction*: projetando futuros para tecnologias vestíveis

De acordo com o contexto descrito, o primeiro workshop conduzido e intitulado "*Design Fiction*: projetando futuros para tecnologias vestíveis" foi realizado em 03 de outubro de 2019, na Cesar School, como parte da programação do Festival Rec'n'Play 2019. Esse festival é um evento anual situado no bairro do Recife, em Pernambuco, Brasil, e engloba diversas áreas, incluindo Tecnologia, Economia Criativa e Cidades Inteligentes.

O objetivo inicial do workshop foi instigar os participantes a especular sobre os rumos do design de moda e das tecnologias vestíveis, partindo de quatro cenários futuros projetados para o ano de 2030. Além disso, buscou-se estimular a concepção de artefatos, tecnologias vestíveis para os cenários abordados, bem como promover reflexões acerca do papel e das habilidades necessárias para os profissionais da área da moda no futuro.

O workshop contou com a participação de um total de 22 pessoas, e o grupo apresentava uma diversidade significativa em termos de gênero e faixa etária. Predominantemente composto por estudantes, os participantes demonstraram ter algum grau de familiaridade ou interesse prévio em moda e/ou tecnologias vestíveis. Esse perfil heterogêneo dos participantes pode ser atribuído ao público-alvo do evento em que o workshop foi inserido.

Como mencionado anteriormente, o roteiro da atividade foi desenvolvido com base no kit de ferramentas "Fashion Futures 2030" e adaptado para os objetivos específicos da pesquisa.

Inicialmente, foi realizada uma breve apresentação dos professores/mediadores e do cronograma do workshop para esclarecer os objetivos do projeto e alinhar as expectativas dos participantes. Em seguida, foi iniciada a primeira fase do workshop, intitulada "Fashion Future 2030: imersão em cenários futuros", visto que a atividade foi dividida em quatro fases distintas:

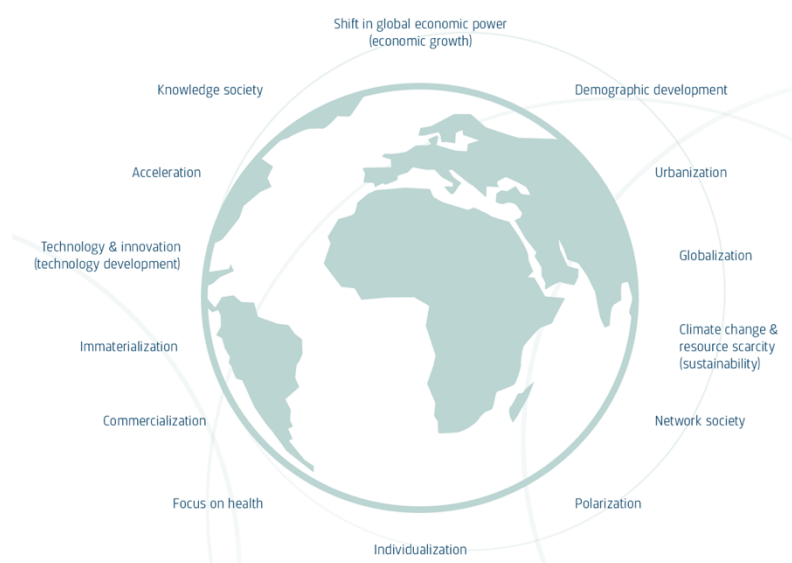
- Fase 01 | *Fashion Future 2030*: imersão em cenários futuros
- Fase 02 | Especulação de Tecnologias Vestíveis
- Fase 03 | Mão na Massa: prototipagem
- Fase 04 | Pitch: apresentação das propostas

4.1.2 Fase 01 | Fashion Future 2030: Imersão em Cenários Futuros

Com o propósito de contextualizar e estabelecer uma base comum de conhecimento entre os participantes, três tópicos foram abordados, servindo como um fio condutor para o workshop: *Megatrends*, *Wearables* e *Scenario Planning*.

No primeiro tópico, foram exploradas doze *Megatrends* identificadas e apresentadas no relatório "*Beyond Tomorrow Scenarios 2030: The Future Of Product Development*" (2017), elaborado pelo *Copenhagen Institute for Futures Studies* – CIFS e Brüel & Kjær. É pertinente olhar para as megatendências, pois elas representam padrões de tendências globais que podem vir a transformar o mundo afetando os negócios, a economia, a sociedade, a cultura e principalmente os indivíduos (CIFS, 2017). Na figura 114 estão elencadas as megatendências que foram apontadas pelo instituto CIFS.

Figura 114- Megatendências propostas pelo CIFS



Fonte: Beyond Tomorrow: Scenarios 2030 (2017, p. 10).

Em palestra realizada no evento Inovação e Criatividade na Educação 4.0, no dia 18 de outubro de 2018, em São Paulo – SP, o pesquisador e *head* do *Copenhagen Institute for Future Studies* na América Latina, Peter Kronstrøm, apresentou as megatendências que incluem: Internet das coisas (IoT), Aceleração e Complexidade, Cidades Inteligentes, Co-criação e Cultura Maker, Inovação em modelos de negócios, Inovação aberta, *Servitization* (processo de transformar produtos em serviços), Simulação, Controle do Ambiente Físico, Mudanças de Preferências do Consumidor, Customização e Personalização, e Sustentabilidade, entre outras. Após essa apresentação, a discussão foi direcionada para a temática dos *Wearables*, que abordou o vínculo entre moda e tecnologia, fornecendo uma definição dessas tecnologias com base na literatura revisada, e exemplos de suas aplicações em produtos e projetos contemporâneos. Por fim, foi introduzida a metodologia de *Scenario Planning* – utilizada para a elaboração dos cenários presentes no material que serviu como referência para o workshop, juntamente com a exibição de vídeos que contextualizam os cenários, a fim de relacioná-los com os pontos abordados anteriormente nas Megatrends.

Embora o material de referência apresente quatro cenários distintos, apenas dois deles foram selecionados para a realização da atividade.

Considerando os que possibilitariam uma conexão mais significativa entre moda e tecnologia, os cenários selecionados foram:

- I. ***Hyper Hype*** - A aplicação da Inteligência Artificial (IA) a diferentes segmentos da indústria aumentou dramaticamente a partir do ano de 2020 e eliminou a necessidade da maior parte do trabalho manual, deixando muitos desempregados e dependentes de uma pequena renda básica universal (UBI) e da *gig economy*. A fim de acelerar a descarbonização, vários países investiram significativamente para colocar a coleta e armazenamento de CO₂ e bioenergia em prática, e transferiram grande parte da produção de alimentos da terra para os laboratórios.
- II. ***Chaos Embrace*** - Não conseguimos mobilizar uma resposta coletiva e global às mudanças climáticas. Após uma década de intensos choques climáticos, uma recessão econômica global e agitação social generalizada, uma nova ordem social está emergindo. Em 2025, o mundo assiste horrorizado a morte das últimas baleias cinzentas ocidentais, como resultado da exploração de petróleo e gás no Pacífico Norte. As comunidades começam a se organizar além das classes e das fronteiras nacionais, compartilhando recursos e conhecimentos. Em 2028, a Coreia do Sul e Taiwan se tornaram os primeiros países do mundo a anunciar que usam a inteligência terceirizada como base para todas as suas decisões legislativas.

Após a fase de contextualização e nivelamento dos participantes, estes foram agrupados em equipes compostas por 4 a 5 pessoas. Cada equipe recebeu um envelope contendo todas as instruções para a atividade, uma carta com uma situação-problema específica, o texto do cenário a ser abordado e cartões individuais com a descrição das personas que cada

membro da equipe representaria. Além disso, também foi fornecida uma sacola de papel contendo os materiais necessários para o desenvolvimento das atividades propostas. As personas, ajustadas com pequenas adaptações em relação ao Tool Kit para melhor se adequar à nossa realidade, são:

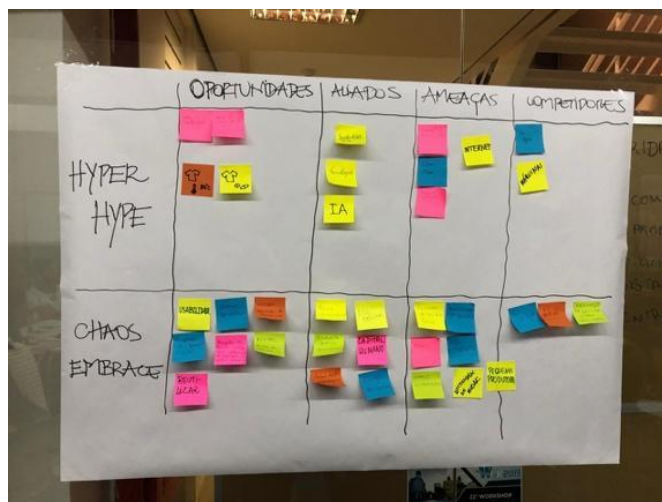
- I. Fornecedor - José mora na América do Sul e trabalha como diretor em uma grande instalação de corte e costura, fornecendo principalmente a "*fast fashion*" da América do Norte. Preocupado com a política comercial que afeta os negócios, sente-se pressionado de um lado, por seus fornecedores que estão aumentando os preços e, de outro, por seus compradores americanos, sensíveis ao custo.
- II. Diretora de Compras - Maria é diretora de moda de uma marca de moda de "mercado de massa" na Itália há 37 anos. Lidera uma equipe de dezenas de funcionários. Vive sozinha no coração de Milão. Sente pressão no trabalho para atingir metas rigorosas de custo.
- III. CEO Varejista de Moda - Sophie trabalha na moda durante a maior parte de sua carreira e atualmente lidera um varejista online global de Nova York. A empresa de Sofia começou recentemente a expandir sua linha de 'marca própria'. Ela tem um compromisso pessoal com a sustentabilidade, mas acha difícil incorporá-lo em seu papel. Sofia mora com seu parceiro e tem três filhos adultos.
- IV. Cliente - Chen, 29 anos, foi criado nos EUA, mas optou por retornar à China quando adulto, devido às oportunidades para empreendedores, que está surgindo nesta economia. Ele acaba de criar sua própria empresa. Mora com a esposa e a nova filha. Gosta de viajar e sair da cidade sempre que possível. Preocupa-se com a compra de itens de boa qualidade, que apresentem durabilidade considerando também sua consciência quanto ao preço.

Posteriormente, foi sugerida a leitura integral do material disponibilizado, seguida pela solicitação aos participantes para responderem a uma planilha individual, na qual exploravam suas esperanças, medos e expectativas em relação ao futuro. O propósito dessa atividade era permitir que cada integrante refletisse sobre os cenários apresentados e, posteriormente, durante uma sessão plenária, pudessem compartilhar e debater suas percepções, mapeando e definindo conjuntamente o possível estado do mundo em 2030. Essa abordagem permitiu que eles pensassem criticamente sobre os cenários propostos e extraíssem informações relevantes do texto. Abaixo, estão algumas perguntas respondidas pelos participantes:

- Quais são os temas emergentes?
- Quais são os principais desafios?
- Quais são as oportunidades?
- Quais são os impactos sobre as partes interessadas (empresas, consumidores, designers, estudantes...)?
- O que é considerado valioso (valor) e como você se sente?
- Quem são os vencedores e os perdedores?

Com base, portanto, nas perguntas e discussões realizadas, as equipes registraram suas respostas em notas adesivas e foram convidadas a preencher o quadro "Narrativa de Meta Cenários", dividido em quatro seções: (1) as "oportunidades" foram destinadas a identificar as diversas oportunidades emergentes dos cenários; (2) os "aliados", com o objetivo de identificar possíveis parceiros ou alianças que podem surgir do cenário; ameaças, listando os riscos e ameaças que podem surgir do cenário; e competidores, onde são destacados os competidores dentro e fora do setor.

Figura 115- Narrativa de Meta Cenários



Fonte: autora, 2019.

Como observado na figura acima, foram identificados diversos aspectos genéricos para as oportunidades, tais como sustentabilidade, produção em pequena escala, reutilização, novas aplicações e novas formas de consumo. Quanto aos aliados, foram destacadas áreas como nanotecnologia, inteligência artificial, sustentabilidade, capital humano, habilidades manuais e cultura *maker*. No que diz respeito às ameaças, foram apontados aspectos como internet, tempo, falta de gestão pública, escassez de matéria-prima e falta de recursos. Por fim, foram identificados competidores, como máquinas, pequenos produtores, marcas locais e o tempo.

Para concluir essa etapa inicial, foi realizado um debate em grupo para analisar os itens colocados no quadro, destacando a relação entre Design, Moda e Tecnologia, bem como ressaltando os aspectos, desafios e oportunidades identificados.

4.1.3 Fase 02 | Especulação de Tecnologias Vestíveis

Uma vez familiarizados com os cenários, os participantes avançaram para a etapa de especulação de tecnologias vestíveis, com base nos resultados apresentados durante a fase 1. Para apoiar o processo de criação

dos artefatos, as equipes utilizaram um jogo de cartas desenvolvido exclusivamente para esta pesquisa,

A atividade, cujo objetivo é fomentar a criatividade e a inovação, teve início com a disposição da carta central "Artefato". A partir dela, os participantes sortearam e conectaram as demais cartas, construindo um diagrama com todos os elementos para orientar o projeto.

Figura 117 - Baralho Fim da Linha



Fonte: autora, 2019.

Após a construção do diagrama, as equipes iniciaram o processo de ideação, no qual as propostas poderiam ser apresentadas de diversas formas, como texto, esboço, ilustração, colagem, *storyboard* ou qualquer outra maneira que fosse mais conveniente para a equipe. Essa abordagem flexível permitiu que os participantes expressassem suas ideias de forma criativa e adaptada às suas habilidades e preferências individuais.

Figura 116– Participantes no workshop



Fonte: autora, 2019.

Para essa etapa, estava previsto um tempo de 25 minutos. Durante esse período, foi possível observar o engajamento e o envolvimento das equipes na elaboração das ideias, bem como a dificuldade dos participantes em abstrair e descolar dos conceitos do presente para vislumbrar projetos que atendessem um contexto futuro. O baralho foi uma ferramenta crucial neste momento, pois trouxe elementos e provocações que colaboraram com esse processo. Acredita-se que sem essa ferramenta, os resultados não teriam sido os mesmos nesse aspecto, inclusive alguns grupos decidiram por usar mais cartas, o que aumentava a complexidade do desafio, para poder ir além. Em seguida, as equipes passaram para a fase de prototipagem, dando continuidade ao processo criativo iniciado na etapa anterior.

4.1.4 Fase 03 | Mão Na Massa: Prototipagem

A Fase 3 do workshop foi o momento de colocar em prática a prototipagem dos artefatos desenvolvidos na fase anterior. Cada equipe recebeu, desde o início das atividades, um "kit básico" com materiais de escritório para uso interno. Além desses materiais, foram disponibilizados para uso coletivo uma série de outros itens, como tecidos, aviamentos, materiais de construção, correntes, tubos plásticos, componentes eletrônicos, papéis, entre outros, para a prototipagem.

Figura 117 – Participantes durante a prototipagem



Fonte: autora, 2019.

Utilizando apenas os materiais disponibilizados, as equipes foram desafiadas a materializar conceitualmente suas ideias de tecnologias vestíveis para os cenários de 2030. A etapa de prototipagem foi, possivelmente, a mais desafiadora, porém também a mais reveladora. Os participantes se empenharam intensamente para concretizar suas ideias iniciais, considerando as limitações de recursos e, principalmente, de ferramentas. Os resultados apresentados foram muito interessantes, como descrito a seguir.

4.1.5 Fase 04 | Apresentação dos Resultados e Encerramento

No roteiro inicial do workshop, que pode ser consultado no anexo 06, estava prevista a apresentação em formato de *pitch*. No entanto, foi necessário ajustar a proposta, solicitando que cada equipe criasse um breve vídeo "comercial" de seus projetos. Foram apresentados três vídeos, cada um com aproximadamente um minuto de duração, e exibidos para todo o grupo participante do workshop.

A equipe 01 apresentou uma proposta voltada para um cenário de caos, desenvolvendo tecidos sustentáveis a partir de materiais reutilizados. O objetivo foi criar tecidos capazes de regular a temperatura do corpo e

transferir sensações térmicas para outras pessoas. Esses tecidos têm aplicações na prática de esportes, no ambiente de trabalho e em diversas situações do cotidiano.

A equipe 02 desenvolveu roupas e acessórios para atletas de esportes de combate. As peças criadas tinham como propósito detectar os golpes do oponente, avaliar a condição física do usuário e sugerir os melhores movimentos para a luta.

Já a equipe 03 projetou um artefato considerando um cenário de isolamento e solidão, criando um dispositivo capaz de reproduzir toques, sons e odores de lugares ou pessoas que estão distantes. Esse projeto é particularmente relevante, pois foi concebido antes do período de confinamento em decorrência da pandemia, mostrando uma perspicácia antecipatória por parte dos participantes.

Figura 118- Protótipos apresentados pelas equipes.



Equipe 01



Equipe 02



Equipe 03

Fonte: a autora, 2019.

Além do Pitch, estava previsto um debate de encerramento no qual seriam discutidos aspectos como os principais problemas identificados que afetam o papel do designer, as principais habilidades necessárias para o presente e para o futuro até 2030, os impactos nas cadeias de suprimentos em diferentes camadas e funções, que tipos de organizações estão

prosperando nesse cenário, entre outros pontos relevantes. Contudo, devido ao prazo para conclusão da atividade, o encerramento foi realizado com uma breve discussão sobre o material apresentado pelas equipes. Alguns participantes também compartilharam o aprendizado que obtiveram com a participação no workshop.

Os relatos, em sua maioria, destacaram que os participantes não tinham conhecimento prévio das metodologias aplicadas e expressaram diversas reflexões realizadas durante a atividade. Muitos ressaltaram a grande valia da oportunidade de prototipar e experimentar as ideias. Alguns relatos chamaram a atenção para o envolvimento de pessoas que não são da área de design ou tecnologia e que se sentiram úteis e encorajadas a colaborar durante todo o processo.

Para a realização deste workshop, contou-se com a colaboração de Juliana Brandão Magalhães, especialista em Desenvolvimento Humano e membro associado do *Professional Futurists*; do Prof. Pablo F. D. Nogueira, mestre em Design e pós-graduado em Gestão Educacional; e do Prof. Leonardo A. G. Castillo, PhD, que atuou como orientador desta pesquisa.

4.2 WORKSHOP *FASHION FUTURES*: PROSPECÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS

O workshop "Fashion Futures: Prospecção de Cenários Futuros" foi realizado de maneira independente em 11 de janeiro de 2020, no Laboratório de Objetos Urbanos Conectados (LOU.Co), em Recife, Pernambuco. Assim como no workshop anterior, o material do "Fashion Futures 2030" foi utilizado como base para a condução da atividade. O principal objetivo do workshop foi refletir e especular sobre maneiras de pensar, produzir e consumir moda e tecnologia, com base nos mesmos cenários futuros para a moda em 2030.

Cinco pessoas participaram desta atividade, todas ligadas de alguma forma ao universo da moda, seja como empresárias ou, principalmente, na área acadêmica. Foram necessários alguns ajustes no planejamento devido à expectativa inicial de contar com um número maior de participantes.

Acredita-se que a baixa adesão ao workshop possa ter sido causada pela natureza inovadora da proposta e pelo requisito de investimento financeiro para inscrição e participação.

O workshop começou com a apresentação dos facilitadores e dos participantes, que compartilharam um pouco de suas experiências na área da moda e suas expectativas em relação às atividades propostas. O evento seguiu o seguinte roteiro:

- Fase 1: Introdução aos conceitos e metodologias, e Problematização sobre 2030;
- Fase 2: Desenvolvimento de uma mentalidade voltada para o futuro e Introdução aos Cenários;
- Fase 3: Imersão nos Cenários para 2030;
- Fase 4: Apresentação do Pitch e Encerramento.

Para o planejamento e realização desse workshop, contamos com a colaboração da Profa. Mabel Guimarães, mestre em Design e especialista em Fashion Design, com vasta experiência como pesquisadora em moda e design de interiores.

4.2.1 Fase 1 | Introdução aos Conceitos e Metodologias; Problematização sobre 2030

Inicialmente, os participantes foram convidados a explorar como projetar para cenários futuros. O workshop ofereceu diretrizes para examinar os futuros da moda, desde a percepção individual até uma construção coletiva. Como ponto de partida, foi apresentado o contexto da área da moda por meio da visão expressa no "Manifesto Anti_Fashion" de Li Edelkoort (2015), que, apesar de ter sido lançado em 2015, continua relevante em suas críticas ao sistema da moda.

Com base nesse contexto, foram discutidos, em conjunto com os participantes, aspectos como: educação, materialização, manufatura, preços, papel dos designers, estratégias de marketing, publicidade, mídia, varejo e

comportamento do consumidor. Durante a discussão, foram destacados alguns pontos que configuram o contexto atual da moda:

- Os baixos preços praticados pelo varejo, resultando na exploração da mão de obra barata em países sem leis de proteção trabalhista, com o propósito de aumentar as margens de lucro.
- A cultura da "moda descartável" e dos baixos preços contribuindo para a falta de apreço ou zelo pelo que é consumido, levando as gerações mais jovens a não reconhecerem o valor das peças de vestuário e da moda em si, o que acarreta a desvalorização da cultura da moda.
- A velocidade para o desenvolvimento de coleções e os inúmeros lançamentos causando um esgotamento criativo entre os designers, resultando na morte da criatividade. Nesse sentido, surge a questão sobre o novo papel do designer e como a moda pode ser um motor para mudar a sociedade.
- Há sinais da extinção dos trabalhos manuais devido à pouca valorização deles na produção em grande escala e nos cursos de moda. Em contrapartida, há previsões sobre o retorno da valorização da Alta Costura para ocupar esse vazio deixado pela moda atual.
- Existe uma falta de representatividade nas mídias, e os jornalistas especializados estão sendo substituídos por pessoas que emitem opiniões generalistas em vez de fazerem críticas profissionais.
- O varejo não acompanhou as mudanças dos tempos e mantém um conceito estático de comercialização. É urgente compreender o comportamento do "novo" consumidor, que busca personalização e tem um papel de co-criador.

Em seguida, foram apresentadas as Megatrends sugeridas pelo CIFIS (2017), abordando questões que não haviam sido discutidas anteriormente. As tendências consideradas relevantes para a construção do contexto foram:

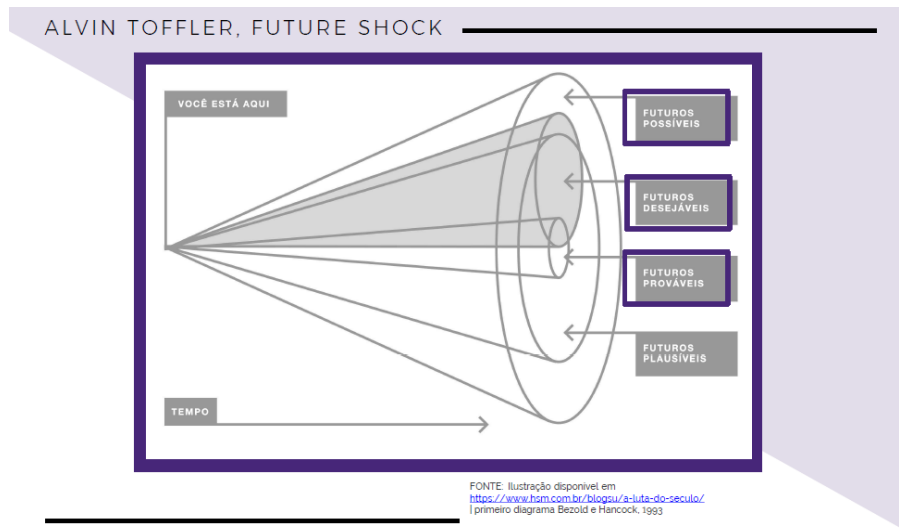
Internet das Coisas (IoT); Aceleração e Complexidade; Cidades Inteligentes; Inovação em Modelos de Negócios; Inovação Aberta; *Servitization* (processo de transformar produtos em serviços); Simulação e Controle do Ambiente Físico.

Uma vez nivelados alguns conceitos e estabelecida uma noção geral do contexto atual da moda, foi introduzido o tema dos Estudos de Futuros, fundamentais para o desenvolvimento da atividade. O conceito de *Foresight* adotado durante o workshop foi o proposto pela EFP - European Foresight Platform:

[...] processos sistemáticos, participativo, de coleta de informações futuras e de construção de visão de médio a longo prazo, com o objetivo de possibilitar decisões atuais e mobilizar ações conjuntas [...] não tem como objetivo prever o futuro, mas ajudar-nos a construí-lo (EFP [s.d]).

Com o intuito de tornar a compreensão mais acessível, começamos a explorar os estudos futuros por meio da análise de elementos de filmes de ficção científica. Conforme demonstrado no diagrama de materialização de futuros apresentado pelo *Near Future Laboratory* (TBD CATALOG, 2014), esses filmes desempenham um papel crucial ao inspirar ideias e contribuir para o desenvolvimento tecnológico. Em seguida, apresentamos um dos diagramas mais conhecidos, o "Cone dos Futuros", inicialmente proposto por Alvin Toffler (1970). Esse esquema ilustra a relação do tempo com os futuros a partir da perspectiva do presente, explorando os futuros possíveis, prováveis e preferíveis. Além disso, introduzimos para o grupo as três leis de Dator (2019).

Figura 119 - Cone dos Futuros



Fonte: Acervo do autor, com base em Ilustração disponível online.⁷⁹

Todos os elementos apresentados nessa fase inicial da atividade foram essenciais para que os participantes pudessem aprofundar o propósito do workshop e começar a visualizar além do presente. O principal desafio dessa abordagem é estimular os participantes a saírem da realidade conhecida e explorarem possibilidades mais desafiadoras.

Em seguida, os participantes foram convidados a realizar duas atividades simultâneas, devido ao número reduzido de participantes, sem comprometer os resultados, uma vez que as reflexões estavam correlacionadas. Ambas as atividades foram orientadas por uma planilha dividida em três colunas, nas quais os participantes registraram, em notas adesivas, aspectos relacionados às suas crenças, medos e expectativas. Eles fizeram conexões com as questões propostas na Prática #1: "Como será o Mundo e a Indústria da Moda em 2030?" e na Prática #2: "Como será a sua profissão ou atividade em 2030?".

⁷⁹ <https://www.hsm.com.br/blogsu/a-luta-do-século/> (Bezold e Hancock, 1993)

Figura 120- Painel das Práticas #1 e #2



Fonte: autora, 2020.

Assim como no workshop anteriormente relatado, essas atividades seguiram uma dinâmica que envolveu a reflexão individual sobre os temas propostos, seguida por uma construção coletiva que resultou no quadro apresentado na figura 120. Esse quadro abordou as questões a seguir que resultaram nas seguintes reflexões dos participantes:

Crenças:

- Para o "Mundo e a Indústria da Moda em 2030": Voltar ao passado, ebulição de experiências, descentralização da educação, divisão justa de renda, respeito individual, pessoas vestindo apenas adereços, sapatos sem sola, ausência de estampas.
- Para a "Profissão ou Atividade em 2030": Atuação com maior abrangência, ações integradas, moda não se limitando apenas às tendências efêmeras, integração de tecnologia, tecidos inteligentes, reutilização de matéria-prima, redução da necessidade de modelistas.

Medos:

- Para o "Mundo e a Indústria da Moda em 2030": Distúrbios psicológicos, interesse superficial, falta de conexão interpessoal, desvalorização da mão de obra, exploração de recursos e trabalhadores, ações ambientais tardias, excesso de resíduos.
- Para a "Profissão ou Atividade em 2030": Extinção da profissão, comercialização excessiva da educação, egocentrismo, questões de saúde e doenças.

Expectativas:

- Para o "Mundo e a Indústria da Moda em 2030": Fim da hierarquia corporativa, ênfase em pessoas em vez de instituições, conscientização sobre valores de vida e trabalho, foco na essência em vez de tendências, maior integração entre produtos e pessoas, reciclagem obrigatória, ênfase em estudo, conhecimento e valores.
- Para a "Profissão ou Atividade em 2030": Design como disciplina fundamental, implementação de ateliês escolares, alunos conscientes e reflexivos, troca de informações em larga escala, produção automatizada e valorização do acabamento.

Com base nos resultados apresentados pelo grupo, emergiram de maneira evidente diversas questões de ordem abrangente e outras mais específicas. No que diz respeito às "Crenças", surgiram preocupações contemporâneas relacionadas ao equilíbrio social em termos de renda e ao reconhecimento profissional, juntamente com um desejo por uma abordagem mais ponderada e duradoura na área da moda. Em relação aos "Medos", destacaram-se preocupações com a desconexão entre indivíduos e o mundo físico, possíveis consequências psicológicas e de saúde associadas à tecnologia contemporânea, desvalorização profissional tanto na indústria quanto na educação, e a escassez de recursos naturais. Essa observação é particularmente relevante. O fato de que essas reflexões ocorreram antes do período da pandemia ressalta ainda mais a importância das discussões e preocupações levantadas pelos participantes. Fica evidente que, mesmo

antes dos impactos diretos da pandemia na sociedade, já havia uma sensibilidade em relação à saúde mental das pessoas e às consequências psicológicas e emocionais das mudanças sociais, tecnológicas e econômicas em curso. Portanto, a discussão realizada durante o workshop demonstra uma consciência precoce desses desafios, destacando a relevância de abordar e enfrentar questões relacionadas à saúde mental e ao bem-estar humano em todos os contextos, inclusive no âmbito profissional e da moda.

Por fim, as "Expectativas" refletiram esses dois aspectos anteriores, enfatizando o desejo por estruturas organizacionais mais horizontais e a valorização das pessoas. Houve também uma visão favorável à expansão do design como disciplina, reconhecendo seu potencial para abordar problemas amplos, promover a reflexão e a criticidade, e oferecer atividades práticas para o desenvolvimento do conhecimento.

Entretanto, como já mencionado, é interessante notar que o workshop projetou cenários para os próximos 10 anos, e a crise da pandemia, que se desencadeou pouco tempo após a realização da atividade, evidenciou aspectos discutidos pelos participantes. Algumas das crenças, medos e expectativas expressos no workshop tornaram-se realidade mais cedo do que se esperava, ressaltando a importância e a relevância da discussão prospectiva para antecipar e lidar com desafios futuros.

Após a discussão coletiva foram apresentadas as principais estratégias e métodos para refletir sobre Estudos de Futuros, o que ofereceu aos participantes do workshop uma visão abrangente das abordagens disponíveis para analisar e compreender a prospectiva de futuros. Entre elas destacamos: *Scenario Planning*, *Science Fiction Prototyping*, *Design Fiction* e *Experiential Scenarios*. Essas metodologias forneceram ferramentas relevantes para a exploração e compreensão de futuros alternativos, permitindo que os participantes do workshop analisem criticamente as tendências atuais e antecipem possíveis cenários futuros em suas áreas de atuação.

4.2.2 Fase 2 | *Future mindset*

Nessa segunda fase do workshop, aplicamos um exercício simples para estimular o pensamento futurista e alinhar os participantes. Utilizamos a ferramenta de construção de *headlines*, ou manchetes, sobre questões que poderiam inspirar a criação de futuros. Para isso, selecionamos manchetes reais da área da moda e omitimos algumas palavras-chave, incentivando os participantes a refletir sobre como os problemas atuais poderiam se manifestar no futuro.

Essa abordagem permitiu que os participantes explorassem cenários futuros de forma mais concreta, conectando problemas e desafios atuais com possíveis desdobramentos no contexto de 2030. Ao construir as manchetes, os participantes foram desafiados a pensar de forma prospectiva e a considerar as implicações de tendências e eventos presentes na moda para o futuro da indústria e da sociedade como um todo. Esse exercício contribuiu significativamente para estimular a reflexão e preparar os participantes para a próxima etapa do workshop, onde explorariam cenários futuros mais detalhadamente.

Figura 121 - Exercício de mindset futurista

**Roupa que não precisa
_____ é nova
tendência da moda**

Uso de _____ diminui
_____, mas custo das
peças ainda é alto.

Fonte: autora, 2020.

O exercício proporcionou resultados bastante interessantes, levantando uma série de questionamentos sobre os possíveis rumos da moda em 2030. Em resposta aos *headlines*, os participantes destacaram pontos relacionados à sustentabilidade, questões de gênero, intervenções corporais,

entre outros. Esses temas, embora atualmente sejam assuntos latentes, foram abordados pelo grupo com a perspectiva de que, em 2030, seriam compreendidos de forma mais natural e integrados ao cotidiano da indústria da moda.

Essa visão prospectiva demonstra uma expectativa de evolução e transformação na maneira como a moda é percebida e praticada. Questões que hoje podem ser consideradas controversas ou inovadoras, como a diversidade de gênero, podem se tornar aspectos fundamentais e intrínsecos ao cenário da moda em 2030. Essa mudança de paradigma reflete uma adaptação às demandas e preocupações emergentes da sociedade no âmbito global.

4.2.3 Fase 3 | Imersão nos Cenários 2030

A Fase 3 teve início com a distribuição aleatória dos participantes em equipes, considerando o número previamente mencionado: a Equipe A, composta por duas integrantes, e a Equipe B, por três. Cada equipe recebeu um envelope contendo informações essenciais para o desenvolvimento das atividades. Este envelope incluía uma "Carta Convite" que apresentava a situação-problema, com informações idênticas para ambas as equipes. Além disso, continha dois postais com descrições das personas a serem atendidas e o texto referente ao cenário. Vale ressaltar que as personas e os cenários foram diferentes para cada equipe, proporcionando uma abordagem distinta para cada uma delas.

Após a distribuição do envelope, cada equipe recebeu um conjunto de materiais e ferramentas contendo notas adesivas, tesoura, estilete, cola, fita adesiva, canetas, entre outros itens, bem como um caderno individual para anotações. Além desses materiais individuais, foram disponibilizados materiais de uso coletivo, como papéis diversos e revistas para recorte, para auxiliar no desenvolvimento das atividades de forma colaborativa.

Como mencionado no início deste tópico, os materiais e atividades deste workshop foram baseados no "Fashion Futures". Devido ao número

reduzido de equipes, optamos por utilizar os mesmos dois cenários explorados no “*Workshop Design Fiction*” para estabelecer uma relação mais clara entre os resultados obtidos nessas duas atividades. Portanto, os cenários trabalhados pelas equipes foram o “*Hyper Hype*” e o “*Chaos Embrace*”. No entanto, realizamos uma adaptação em relação ao material original, incluindo uma situação-problema específica para cada equipe. Nesse contexto, as equipes foram desafiadas a resolver a situação-problema por meio de soluções para tecnologias vestíveis, não necessariamente relacionadas à sustentabilidade, como proposto no material original.

Então, além dos textos dos cenários, as equipes receberam uma carta convite de uma suposta empresa, na qual eram convidados a uma imersão. A partir desse momento, os participantes passaram a representar uma empresa de design prestadora de serviços e foram incumbidos de apresentar uma solução de tecnologia vestível, considerando as grandes mudanças de contexto apresentadas no cenário.

Junto com os textos dos cenários e a carta-convite, as equipes obtiveram dois postais contendo os perfis comportamentais das personas para as quais deveriam prospectar soluções. Essas personas foram construídas de forma independente dos cenários, mas com uma visão geral de como seriam em 2030.

Após o período designado para a leitura do cenário e o estudo das personas a serem abordadas, foi introduzida a “Prática #4”. Essa prática consistiu em uma discussão em grupo sobre as percepções individuais em relação aos cenários, seguida pelo preenchimento das planilhas “O mundo, a moda e a tecnologia em 2030”, “Persona 2030” e “Desafios, Riscos e Oportunidades”. Essas planilhas funcionam como ferramentas para estimular a reflexão e fazer anotações que auxiliaram na execução das atividades subsequentes.

Figura 122 - Planilhas "O mundo, a moda e a tecnologia em 2030", "Persona 2030" e "Desafios, Riscos e Oportunidades".



Fonte: autora, 2020.

Após o preenchimento das planilhas e a análise dos resultados das reflexões, os participantes deram início à "Prática #5 - Construção de Painéis do Cenário". Essa prática envolveu a construção semântica dos cenários por meio da técnica de colagem. Os resultados apresentados pelos participantes foram os painéis semânticos, que ilustram o entendimento das equipes sobre as informações trazidas pelos cenários.

A "Equipe A", que estudou o Cenário *Hyper Hype*, desenvolveu um painel com imagens que refletiam a relevância da tecnologia e sua influência na vida das pessoas, ao mesmo tempo que enfatizava a importância de preservar o planeta. Em contraste, a "Equipe B", que refletiu sobre o Cenário *Chaos Embrace*, apresentou imagens que demonstravam uma consciência ou uma ruptura com o consumo excessivo, além da busca pelo natural e pelo bem-estar. O painel contrastava a estética da arquitetura paramétrica com elementos da natureza e do trabalho.

Após a exposição dos painéis pelas respectivas equipes, acompanhada da justificativa para a seleção das imagens e sua composição, deu-se início à "Prática #6 - Elaboração de Soluções para Cenário Futuro". O propósito desta atividade consistiu em sintetizar os aprendizados anteriores, culminando na

proposição de uma solução de tecnologia vestível. As equipes tiveram a liberdade de apresentar suas ideias por meio de esboços, desenhos, conceitos, vídeos ou em qualquer formato que considerassem mais adequado, sendo essencial observar como as soluções propostas estabeleciam uma conexão entre o problema contextualizado, o cenário futuro e a persona designada.

Com o intuito de fomentar a criatividade no desenvolvimento das ideias, foi fornecida às equipes a ferramenta do Baralho Fim da Linha, previamente aplicado no “*Workshop Design Fiction*”. Esta ferramenta foi concebida com o propósito de apoiar o processo criativo e catalisar a geração de soluções inovadoras ou até mesmo surpreendentes. A combinação de cartas resultante da distribuição do baralho impôs condicionantes ao projeto, muitas vezes estimulando abordagens não convencionais que os participantes não considerariam de outra forma.

Além disso, cada equipe teve a oportunidade de selecionar uma das duas personas fornecidas em seus envelopes para orientar o desenvolvimento da solução. A “Equipe A”, que estudou o Cenário *Hyper Hype*, optou por elaborar o projeto direcionado à persona de Marcelina. As características desta persona foram detalhadas no postal, oferecendo a possibilidade de uma análise profunda de suas necessidades e preferências, como pode ser observado na Figura 123:

Figura 123 - Persona Marcelina



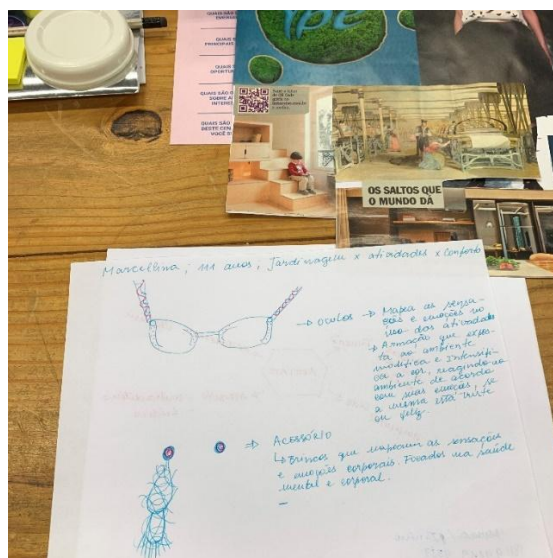
Fonte: autora, 2020.

Com base nas análises e reflexões realizadas durante todo o workshop, a equipe optou por propor dois artefatos para Marcelina. O primeiro consiste em um par de óculos inteligentes, projetados para mapear as sensações e emoções da usuária. Estes óculos estariam equipados com sensores capazes de captar indicadores fisiológicos e bioquímicos do corpo, interpretando-os para refletir visualmente o estado emocional do usuário. Por exemplo, as hastes dos óculos poderiam alterar sua aparência física de acordo com as emoções detectadas, permitindo que outras pessoas percebessem o humor ou estado de espírito de Marcelina.

O segundo artefato proposto era um acessório, semelhante a um brinco, que também teria a função de monitorar e promover o bem-estar físico e mental da usuária. Esse acessório estaria equipado com sensores biométricos e dispositivos de análise de dados, capazes de monitorar diversos aspectos da saúde de Marcelina, como frequência cardíaca, níveis de estresse e qualidade do sono. Com base nas informações coletadas, o item poderia fornecer feedback em tempo real sobre o estado de saúde da usuária e até mesmo oferecer sugestões ou intervenções para promover o equilíbrio físico e emocional.

Na figura 124, apresentamos esboços conceituais que ilustram as ideias propostas pela equipe para os artefatos mencionados. Estes esboços visam representar visualmente as funcionalidades e características dos dispositivos, oferecendo uma visão inicial do seu potencial de design e usabilidade.

Figura 124- Proposição da Equipe A



Fonte: autora, 2020.

A Equipe B optou por desenvolver soluções para ambas as personas contidas no envelope, que neste caso foram Marina e Andrei. Para Marina, considerando o contexto em que ela estaria vivenciando, a equipe propôs um "brinquedo sexual", um artefato que funcionaria como uma espécie de vibrador, mas que teria como função monitorar a gestação, avaliando a saúde do bebê e da mãe. Além disso, o dispositivo teria uma função externa adicional, como um "chip adesivo" que poderia ser utilizado em outras partes do corpo.

Figura 125- Persona Marina



FONTE: autora, 2020.

Para a persona de Andrei, a equipe propôs, de maneira semelhante à Equipe A, um par de óculos com a função de monitorar as pessoas conectadas em rede com Andrei. Esse artefato teria como objetivo auxiliar na aprendizagem e no compartilhamento de informações, realizando a tradução de signos e levando em conta suas limitações devido ao espectro autista.

Figura 126 - Persona Andrei



Fonte: autora, 2020.

4.2.4 Fase 4 | Pitch – Apresentação e Encerramento.

A Fase 4 estava inicialmente destinada à realização de um vídeo em formato de Pitch. Porém, devido ao tempo excedido nas fases anteriores, a etapa não pôde ser concretizada. Consideramos que essa mudança não resultou em perdas significativas, pois as discussões promovidas nas fases anteriores foram extremamente relevantes e produtivas para os resultados

alcançados. Em vez do vídeo de Pitch, optamos por uma breve apresentação dos resultados descritos anteriormente.

Para encerrar o workshop, foi conduzida uma rápida conversa sobre as expectativas iniciais e um resumo das impressões dos participantes ao término da atividade. Os depoimentos foram majoritariamente positivos, destacando que as atividades foram provocativas e geraram desconforto ao refletir sobre o futuro.

No entanto, foi observada uma dificuldade por parte dos participantes em abstrair e projetar futuros para os próximos 10 anos, uma dificuldade também identificada no primeiro experimento. Embora as propostas apresentadas tenham sido criativas e alinhadas com as possíveis necessidades das personas, elas refletem funções e tecnologias viáveis para o presente momento.

O ponto levantado também é abordado por Stuart Candy (2010), que destaca o desafio significativo que é projetar o futuro. Ele observa que a gravidade do presente frequentemente nos prende aos problemas imediatos, e a pressão do imediatismo muitas vezes supera a necessidade de considerar o longo prazo. Como possível solução, Candy (2010) propõe a prática de visitar o futuro com mais frequência e criar oportunidades virtuais para engajar-se imaginativamente com possíveis cenários futuros. Isso é feito por meio de abordagens de design orientadas para o futuro, conhecidas como futuros experienciais. Essa abordagem busca tornar as conjecturas sobre o futuro suficientemente realistas para competir com as urgências do presente, permitindo assim uma perspectiva mais distanciada e reflexiva.

Além disso, na entrevista conduzida com Helen Oliver (ano), surge uma questão intrigante sobre o propósito dos experimentos envolvendo ficção científica: "A ficção poderia ser usada como uma maneira de fazer com que os potenciais usuários das tecnologias vestíveis expressem o que desejam?". Essa perspectiva oferece uma abordagem alternativa para a aplicação desses experimentos, focando mais na reflexão sobre os artefatos em si do que nas

questões sociais dos futuros. Isso difere das abordagens das ferramentas utilizadas como base para os experimentos.

No entanto, ainda se argumenta que a perspectiva de olhar para o futuro deve incentivar o desenvolvimento de artefatos mais responsáveis e inovadores, adaptados às rápidas mudanças resultantes do avanço das tecnologias que influenciam o comportamento humano. Isso pressupõe que a prática de vislumbrar o futuro seja mais amplamente difundida, de modo a capacitar a população a adotar um *mindset* futurista e a visualizar proposições verdadeiramente visionárias e inovadoras.

Infelizmente, em 2020, foi necessário suspender as atividades planejadas devido à pandemia de COVID-19, destacando os desafios enfrentados em contextos adversos. No entanto, o interesse e a receptividade demonstrados pelos participantes indicam o potencial e a relevância dessa abordagem no cenário atual.

4.3 PERCEPÇÕES DOS PARTICIPANTES

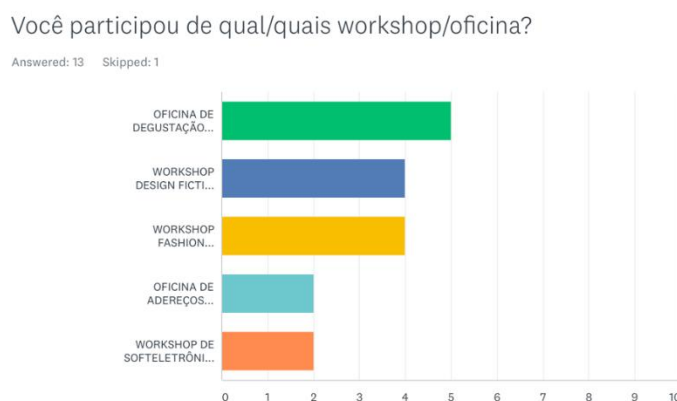
Após a conclusão dos workshops e oficinas realizados entre setembro de 2019 e fevereiro de 2020, foi conduzida a coleta de dados qualitativos sobre as percepções e experiências dos participantes. Para isso, aplicou-se um questionário composto por nove questões, com o objetivo de obter informações que ajudassem a compreender a percepção dos 48 participantes em relação às atividades oferecidas.

Para a coleta de dados, o link para o questionário foi enviado por e-mail e compartilhado através de aplicativos de redes sociais, como WhatsApp e Instagram, para 35 dos participantes. Entre 28 de maio e 09 de junho de 2020, foram recebidas 14 respostas. É importante notar que alguns dos participantes estiveram envolvidos em duas ou mais atividades, enquanto outros não puderam ser contatados. A análise dos dados coletados ocorreu sem uma estrutura previamente estabelecida, uma vez que a pesquisa foi realizada durante o período de suspensão devido à pandemia. No entanto,

consideramos relevante apresentar as informações obtidas, apesar das circunstâncias atípicas.

A maioria dos respondentes reside nas cidades de Recife-PE e João Pessoa-PB, onde as atividades foram realizadas.

Figura 127- Gráfico de distribuição da participação por workshop e/ou oficina.



Fonte: gráfico gerado pelo SurveyMonkey, (2020)

As duas primeiras questões da pesquisa tinham o propósito de mapear os respondentes, coletando informações sobre sua localização geográfica, atividade profissional ou acadêmica, e quais atividades haviam participado. As questões seguintes foram direcionadas para explorar as percepções individuais e as experiências vivenciadas durante a participação nos workshops e oficinas.

Dessa forma, a terceira pergunta do questionário focava nas expectativas dos participantes em relação às atividades realizadas. A avaliação comparativa das atividades em relação a essas expectativas foi feita em uma escala onde 0% representava "Pouco", 50% indicavam "Atendeu" e 100% correspondia a "Superou". Os resultados mostraram que a média das respostas foi de 82%, refletindo uma avaliação positiva por parte dos participantes. Isso indica que, em geral, as expectativas foram atendidas e, em alguns casos, foram quase superadas. Apenas 2 dos respondentes atribuíram uma pontuação próxima de 50%, sugerindo que as atividades apenas atenderam às suas expectativas. Em contraste, quando questionados sobre a necessidade de aprofundamento nos temas abordados, os

participantes deram uma média de 63%, indicando um interesse moderado em expandir os conhecimentos adquiridos.

Esses dados refletem a percepção sobre a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos. Seis dos respondentes conseguiram aplicar os conhecimentos em seus estudos, um os utilizou na vida profissional e apenas um na atuação profissional direta. Isso sugere que a aplicação prática dos temas abordados pode não estar clara para os participantes, especialmente em seu contexto profissional. No entanto, os comentários indicam que os estudantes estão buscando os workshops e oficinas como suporte para desenvolver seus trabalhos de conclusão de curso (TCC), o que pode sinalizar a possibilidade de aplicações práticas dessas novas experiências no futuro.

A partir da sexta questão, os participantes tiveram a oportunidade de expressar diversos pontos positivos, negativos e sugestões de melhorias em relação aos workshops e/ou oficinas. Dentre os aspectos positivos, foram apontados a localização e o momento em que o evento ocorreu, pois aconteceu durante as férias de alguns participantes e na cidade onde residiam. O conteúdo oferecido foi percebido como relevante e informativo, especialmente pela inclusão de informações provenientes de instituições de ensino renomadas mundialmente e de destaque em pesquisa de inovação em design. A metodologia adotada, que incluiu tanto partes teóricas quanto práticas, foi valorizada, por proporcionar uma visão ampla e aplicável do tema. Além disso, a interação entre os participantes foi destacada como enriquecedora, com uma troca significativa de conhecimentos. Muitos participantes expressaram que o evento ampliou suas perspectivas e trouxe um aprendizado significativo sobre moda, tecnologia e inovação.

Por outro lado, houve críticas em relação à duração e profundidade do evento. Muitos participantes sentiram que o tempo foi insuficiente para explorar adequadamente os temas propostos, resultando em uma falta de aprofundamento tanto teórico quanto prático.

As sugestões de melhoria foram amplamente direcionadas para aumentar a duração do evento, permitindo uma exploração mais

aprofundada dos tópicos discutidos. Além disso, muitos participantes expressaram o desejo de uma abordagem mais prática, incluindo a resolução de problemas reais da indústria da moda. Houve também pedidos para disponibilizar recursos adicionais pós-evento, como material teórico e conteúdo em diferentes idiomas. Algumas sugestões apontaram para a transformação do evento em um curso mais longo, uma série online ou workshops práticos de colaboração, explorando formatos alternativos para aprofundar o aprendizado e a interação entre os participantes.

A questão sete da pesquisa pedia: "Se você fosse contar a um amigo(a) ou pessoa próxima sobre como foi a atividade, o que diria? Faça um breve relato." Com base nas respostas, a análise revela uma variedade de percepções e experiências dos participantes em relação aos workshops e oficinas. As respostas abrangem desde reflexões sobre possibilidades futuras até sugestões para aprimoramento das atividades propostas. Entre os principais pontos levantados, destacam-se:

1. Reflexão sobre Novas Perspectivas Futuras:

- Participantes expressaram que as atividades os fizeram refletir sobre o futuro das roupas e a aplicação de tecnologias, algo que antes parecia distante ou até mesmo ficção científica.
- Houve ênfase na importância de repensar os modelos de consumo e distribuição, evidenciando um olhar crítico sobre a área da moda e suas práticas atuais.

2. Interação com Tecnologia e Criatividade:

- Alguns participantes demonstraram entusiasmo com a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e a exploração de tecnologias nos projetos de vestuário.
- A experiência foi percebida como uma oportunidade para aguçar a criatividade, misturando ferramentas, processos e tecnologias.

3. Aplicabilidade Prática e Utilidade dos Conhecimentos:

- Alguns participantes demonstraram interesse em aplicar os conhecimentos adquiridos em suas vidas profissionais ou

acadêmicas, especialmente em projetos como o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

- Houve menção à satisfação em compreender a construção de protótipos e a busca por grupos de pesquisa contínuos ou cursos fixos sobre wearables para trocar ideias e sanar dúvidas.

As últimas perguntas, de número oito e nove, abordavam o interesse dos participantes em relação a futuras oportunidades. A oitava questão indagava se os participantes gostariam de se envolver em outro workshop ou oficina similar no futuro, enquanto a nona questão investigava se havia interesse por parte deles em colaborar com a pesquisa participando de uma entrevista ou atividade experimental.

As respostas à oitava questão revelaram um desejo por parte dos participantes em explorar a fusão entre trabalho manual tradicional e avanços tecnológicos, evidenciando uma valorização do artesanato e da arte mesmo em um contexto altamente tecnológico. Esse interesse reflete a busca por manter e fortalecer a conexão entre métodos artesanais e a inovação tecnológica, demonstrando a valorização da tradição artesanal em um contexto contemporâneo fortemente influenciado pela tecnologia.

Além disso, sinalizaram uma busca por workshops práticos que permitam experimentar em protótipos reais, especialmente no contexto de moda e vestuário além de acessórios. Os participantes demonstram interesse em entender como aplicar tecnologia em peças de moda, explorando possíveis interações com usuários e prototipagem rápida para testar ideias.

Desse modo as respostas indicam uma demanda por conhecimentos específicos, como programação para dispositivos como Arduino e outros hardwares relacionados a *wearables*. São tópicos recorrentes nas respostas o desejo por aprofundamento técnico para o desenvolvimento de produtos de moda, *wearables* e a confecção de acessórios inteligentes, além de buscarem compreender como criar peças que unam funcionalidade, design e tecnologia.

Em síntese, as respostas refletem um conjunto diversificado de percepções e experiências dos participantes, indo desde a expansão das visões acerca do futuro da moda até sugestões práticas para aprimoramentos e continuidade nos programas oferecidos, evidenciando um interesse crescente na aplicação prática desses conhecimentos em suas atividades profissionais e acadêmicas.

Portanto, a análise qualitativa dessas respostas revela um interesse por workshops que abordem a integração entre tecnologia e moda, com um foco singular na experimentação prática, no desenvolvimento de protótipos reais e no aprimoramento técnico visando a criação de produtos inovadores, funcionais e viáveis para a indústria da moda.

PARTE V

MUDANÇA DE ROTA



PARTE V | MUDANÇA DE ROTA: os futuros se anteciparam

CAPÍTULO 05 | O PROCESSO DE DESMATERIALIZAÇÃO DA MODA

A indústria da moda encontra-se imersa em um ambiente dinâmico e em constante transformação, influenciado por uma variedade de fatores e tendências. Ao longo dos anos, eventos significativos têm catalisado mudanças profundas nesse setor, com destaque para a pandemia de COVID-19, que gerou um impacto sem precedentes. Nesse contexto complexo e em contínua evolução, este capítulo visa provocar reflexões sobre as implicações e consequências desse cenário no campo do design de moda e na cadeia produtiva como um todo. Serão destacados os efeitos da pandemia na indústria e no mercado da moda, além da transformação digital que permeia profundamente esse setor. Assim, o objetivo não é apenas compreender as mudanças atuais, mas também vislumbrar as oportunidades, novas direções e perspectivas que se abrem para a moda contemporânea.

5.1 EFEITOS DA PANDEMIA NA INDÚSTRIA DA MODA E A ACELERAÇÃO DA DIGITALIZAÇÃO

A expressão “O cisne negro e a moda” (AMED et al., 2020) pode parecer irônica, especialmente no contexto da moda, um setor amplamente focado na antecipação de tendências, mas que, mesmo assim, não conseguiu prever uma das maiores crises sanitárias da história. A pandemia do COVID-19 e as restrições que dela advieram tiveram um impacto sem precedentes em todo o mundo.

Apesar da moda ser uma indústria extremamente dinâmica, que está constantemente em evolução para atender às demandas e expectativas do mercado, este setor sofreu um impacto profundo e generalizado que expôs sua vulnerabilidade e fragilidade. Isto porque antes do início da pandemia a

indústria da moda estava posicionada como uma das maiores do mundo gerando US\$ 2,5 trilhões em receitas anuais globais (Amed *et. al.*, 2020). O impacto veio para toda a cadeia de valor, pois não se limitou apenas ao setor produtivo, mas também afetou a relação das pessoas com o consumo e a moda.

A pandemia também interrompeu a cadeia de suprimentos global, causando atrasos na produção e entregas, bem como aumentos de preços. Além disso, o fechamento de lojas, a limitação das atividades sociais e a incerteza econômica afetaram negativamente as vendas, deixando muitas empresas do setor em dificuldades financeiras. Segundo uma pesquisa realizada pelo Sebrae - SP, na primeira semana de fechamento do comércio, o setor da moda apresentou uma queda de faturamento de 74%, ficando atrás apenas dos setores de turismo e economia criativa, em termos de queda de receita. De forma geral, 91% dos empresários do setor registraram queda no faturamento mensal nesse período (SEBRAE-SP, 2020).

Outros fatores, que não estão diretamente relacionados ao setor, também influenciaram o consumo de produtos de vestuário durante a pandemia. De acordo com o relatório setorial intitulado "*The State of Fashion 2020: Coronavirus Update*", produzido em colaboração entre o jornal *The Business of Fashion* e a consultoria *McKinsey & Company*, destaca que no período de pandemia houve um aumento de 84% no trabalho remoto, 79% no uso de videoconferências e 58% na flexibilização da jornada de trabalho (Amorim; Boldt, 2020). Com mais pessoas trabalhando em casa e limitando as atividades sociais, a demanda por roupas formais e de moda diminuiu, enquanto a demanda por roupas confortáveis e casuais aumentou.

Embora a insegurança econômica tenha sido uma das principais características desse período, mudanças significativas também ocorreram, acelerando certos aspectos da indústria e gerando novas oportunidades de negócios. Por exemplo, o distanciamento social resultou em um aumento nas compras online, impulsionando uma tendência já existente e intensificando a competitividade. Além disso, a conscientização do consumidor sobre a

importância de práticas mais sustentáveis nas empresas cresceu, levando as organizações a adotarem novos comportamentos e a se reposicionar no mercado.

Conforme evidenciado pelo gráfico desenvolvido pela equipe do Lab de Tendências Casa FIRJAN, no contexto global, a pandemia destacou temáticas significativas para a indústria de moda e confecção. Entre estas, destacam-se a Digitalização dos Negócios, Ativos Digitais, Tecnologias de Rastreamento, Tecnologias de Otimização, Experiências Imersivas, Moda Digital, e Tecnologia, conforme detalhado no quadro apresentado na figura 128.

Figura 128 - Panorama da Moda Mundial Lab de Tendências



Fonte: LAB DE TENDÊNCIAS - CASA FIRJAN, 2022.

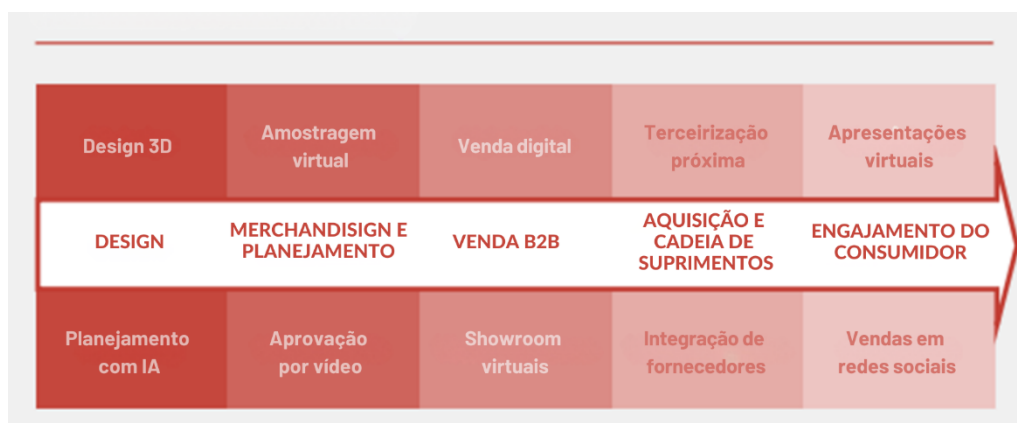
Além disso, a pandemia trouxe oportunidades para a indústria da moda, acelerando a inovação tecnológica. Muitas empresas começaram a adotar tecnologias como inteligência artificial e realidade aumentada para aprimorar a experiência do cliente, além de implementar automação, metodologias ágeis e uso de dados em tempo real para aumentar a eficiência operacional. Segundo o "1º Report Sinais de Mudança da Moda", desenvolvido pelo Lab de Tendências da Casa Firjan (2022), houve uma urgência na digitalização dos negócios, que estimulou a capacidade de adaptação tanto das empresas quanto dos profissionais do setor. Nesse

contexto, o relatório destaca o avanço das tecnologias vestíveis com foco em saúde, a ampliação do comércio eletrônico e o desenvolvimento de plataformas imersivas. As empresas estão investindo em experiências que integram os ambientes digital e físico, criando uma nova dinâmica no relacionamento com os consumidores.

Segundo o relatório de Amed, Berg, Balchandani, Hedrich, Rölkens, Young e Jensen (2020), a inovação tecnológica tem se estendido por toda a cadeia de valor da moda e tem se mostrado uma tendência duradoura. Para se adaptarem às demandas do mercado, as marcas de moda precisaram operar de forma mais flexível em toda a cadeia de valor. Isso envolve a redução dos prazos de lançamento e a resposta ágil às tendências e necessidades dos consumidores. Tecnologias como 3D, amostragem virtual e planejamento utilizando inteligência artificial permitem que designers e responsáveis pela mercadoria tomem decisões rápidas e direcionem as marcas para um modelo baseado na demanda.

Além disso, a pandemia evidenciou a importância de contar com planos de contingência eficazes, como a realocação da produção para regiões próximas quando necessário. Essa estratégia pode ser ampliada, aproveitando novos centros de produção para coleções cápsula e incorporando a integração inversa e a semi-automatização, o que aumenta a flexibilidade da cadeia de suprimentos e prepara as empresas para desafios futuros, como demonstrado no gráfico da figura 129.

Figura 129- Gráfico de inovação ampliada ao longo de toda a cadeia de valor da moda



Fonte: Adaptado de AMED, 2020 (tradução nossa).

A implementação de tecnologias inovadoras ao longo da cadeia de valor da moda pode trazer vantagens competitivas, aumentar a produtividade e expandir a atuação no mercado. Essas tecnologias têm o potencial de reduzir custos operacionais e de materiais, diminuir o tempo de otimização dos processos, melhorar a comunicação interna e externa, facilitar o compartilhamento de informações e promover a colaboração, entre outros benefícios.

Além disso, devemos concordar com o relatório do Lab de Tendências (2022) ao destacar que a inovação tecnológica é uma tendência contínua. Portanto, é essencial que as empresas estejam preparadas para adotar essas novas tecnologias, uma vez que o setor vem enfrentando transformações significativas, envolvendo a digitalização dos negócios, a busca por práticas mais sustentáveis e a adaptação aos novos padrões de consumo (LAB DE TENDÊNCIAS - CASA FIRJAN, 2022). Desse modo, no próximo tópico, abordaremos as principais tecnologias que têm impulsionado transformações significativas na moda, tanto no âmbito virtual quanto físico.

Sabe-se que o mercado da moda foi afetado de maneira desigual, com diferentes consequências para cada segmento. De acordo com os autores Luca Casini e Marco Roccetti (2020), os impactos foram maiores para o setor de fast-fashion, que produz roupas em grande escala, pois muitas lojas tiveram que fechar devido à queda nas vendas. Um exemplo disso é a INDITEX, proprietária das marcas Zara, Pull & Bear, Bershka e Oysho, que anunciou o fechamento de 1.200 lojas globalmente, enquanto a H&M fechou cerca de 70% de suas lojas em todo o mundo no ano de 2020. Por outro lado, o segmento de alta costura e marcas de luxo, que têm uma base de clientes limitada e uma receita mais alta, sofreu menos danos financeiros; grandes corporações como LVMH, Kering e Hermès tiveram perdas inferiores a 10% em setembro de 2020. Entretanto, essas marcas de luxo também precisaram se adaptar às restrições da pandemia, realizando desfiles de moda sem plateia. Contudo, as empresas especializadas em vendas online, como

Zalando, ASOS, YOOX e Etsy, sofreram inicialmente com a queda na receita em março de 2020, mas se recuperaram rapidamente e tiveram um desempenho muito bom em setembro do mesmo ano (Casini; Roccetti, 2020).

Com a necessidade de adaptação, o setor da moda se viu obrigado a reconhecer a importância das tecnologias digitais em todas as fases do processo produtivo, desde o design até a comercialização. Em decorrência das medidas de distanciamento social, a indústria da moda precisou cancelar de última hora todos os eventos presenciais, incluindo as tradicionais semanas de moda que normalmente se realizam nos meses de fevereiro e março. Isso afetou significativamente esse segmento e levou à adoção de alternativas digitais para apresentar as coleções.

Um exemplo disso foram as Semanas de Moda de Paris e Milão, que optaram por transmitir seus desfiles utilizando plataformas de redes sociais como Instagram, Facebook, YouTube e TikTok, adaptando seus horários de desfile para atender ao público em diferentes partes do mundo. A Paris Fashion Week, inclusive, criou a conta “@paris_fashion_week” exclusivamente para divulgar os desfiles em uma dessas redes sociais. Enquanto as marcas de alta costura optaram por gravar, transmitir ao vivo ou fazer curtas-metragens para apresentar suas novas coleções, marcas menores conseguiram inovar ao usar software 3D para criar desfiles de moda virtuais (Minh; Ngan, 2021).

No âmbito das marcas menores, é possível exemplificar casos como o da Ralph & Russo, que apresentou sua coleção de Outono/Inverno 2020/2021 em colaboração com a Federação Francesa de Alta Costura, utilizando uma abordagem baseada em experiência digital. Neste contexto, as peças, originalmente concebidas nos ateliês parisienses, foram transformadas em modelos tridimensionais e ambientadas em cenários simbólicos de destinos turísticos em várias regiões do mundo. Esta estratégia destacou a intersecção entre a tecnologia e os elementos criativos tradicionais, evidenciando a fusão entre ambos os domínios (Segatti, 2020).

Figura 130- Ralph & Russo, coleção Out./Inv. 20-21



Fonte: Segatti, 2020.

Outro exemplo significativo foi o da marca congoleza Hanifa, que planejava exibir sua coleção durante o New York Fashion Show. Contudo, em decorrência do cancelamento do evento, a marca optou por realizar a apresentação da coleção em formato digital, por meio de uma transmissão ao vivo na rede social Instagram, o que atraiu considerável atenção e repercussão nas redes sociais e nos meios de comunicação (Campbell, 2020; Sena, 2023). O desfile se destacou pela sua peculiaridade, uma vez que não exibiu quaisquer características físicas de um modelo humano, mas sim apresentou as vestimentas sobre um corpo modelado que aparentava ser formado por um elemento etéreo (Amorim, 2020).

Figura 131- Desfile Virtual Hanifa

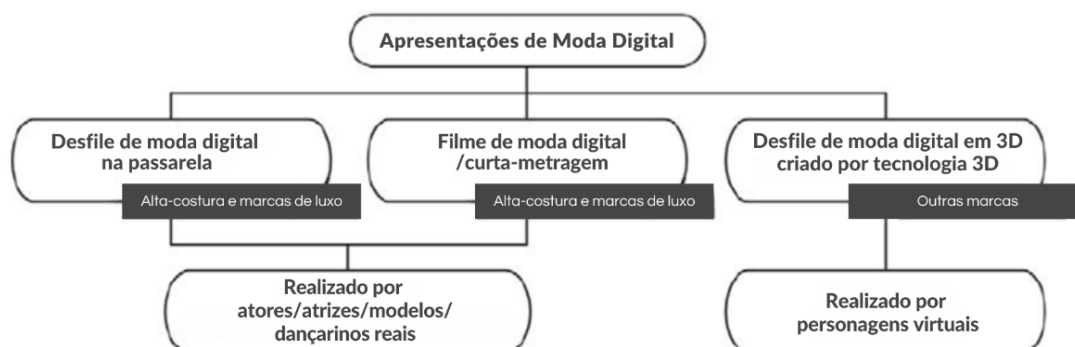


Fonte: Hitti, 2020.

Além dos desfiles virtuais, os influenciadores foram estratégicos para as marcas e desempenham um papel fundamental na aproximação dos consumidores promovendo as vendas on-line. De acordo com um estudo realizado pela McKinsey, as transmissões ao vivo (lives) promovidas por esses influenciadores, em alguns casos, geram em poucas horas mais vendas do que as lojas de departamento em um dia inteiro (Coraccini, 2020).

A figura 132 apresenta um gráfico que ilustra as estratégias adotadas pelas marcas de moda em relação à divulgação e promoção de seus desfiles e eventos por meio de recursos digitais, segmentadas de acordo com suas especificidades. Essas estratégias refletem a crescente integração do mundo físico com o mundo digital no setor da moda, buscando aproveitar as oportunidades oferecidas pela tecnologia. O gráfico evidencia a diversidade de estratégias empregadas pelas marcas, enfatizando a importância da integração entre o mundo físico e digital no contexto da indústria da moda.

Figura 132 - Gráfico de Apresentações de Moda em meios Digitais



Fonte: Adaptado de Minh; Ngan, 2021 (tradução nossa).

No entanto, algumas tendências já estavam presentes de maneira discreta na indústria da moda, mas experimentaram um avanço significativo, especialmente com a aceleração da transformação digital e a inserção das marcas no universo virtual. Tecnologias como provedores virtuais, videoconferências, desfiles digitais, realidade aumentada, realidade virtual, metaverso e, mais recentemente, a disseminação do uso de inteligência artificial, criaram novos modelos de interação entre os consumidores, as marcas e a moda. A rápida adoção de tecnologia permitiu que as empresas se reinventassem e se mantivessem competitivas no mercado.

5.1.1 Desmaterialização: moda digital e virtual

Conforme abordado no tópico anterior, a pandemia de COVID-19 teve um impacto significativo na vida das pessoas, nos negócios e na indústria, acelerando a adoção de ferramentas digitais e impulsionando uma transformação digital. Nesse cenário, como apontado pelo "1º Report Sinais de Mudança da Moda" desenvolvido pelo Lab de Tendências da Casa Firjan em 2022 e publicado no artigo "Sinais de mudança na moda: uma pesquisa sobre as principais tendências, desafios e oportunidades para o setor nacional" (Oliveira; Fernandes, 2023), a digitalização dos processos produtivos, a análise de dados, implementação de práticas de segurança digital, o uso da blockchain e o universo dos jogos eletrônicos têm se destacado como temas relevantes na interação da moda com a tecnologia. Esse relatório apresenta uma análise das tendências e práticas emergentes

decorrentes do uso da tecnologia na indústria da moda, com ênfase nas relações entre empresas e consumidores e, também, apresenta implicações para questões como sustentabilidade.

Figura 133- Tecnologias Emergentes



Fonte: LAB DE TENDÊNCIAS DA CASA FIRJAN, 2022.

Na figura 133, podemos observar as principais tecnologias identificadas como emergentes, que estão transformando o mercado de moda no contexto pós-pandemia.

Em decorrência desse contexto, a moda e outras áreas enfrentam um processo de desmaterialização impulsionado pelos avanços tecnológicos da era digital que possibilitaram a criação de produtos virtuais. Esses produtos são capazes de oferecer uma experiência enriquecedora ao usuário, muitas vezes equivalente àquela proporcionada pelos produtos físicos, e estão sendo amplamente explorados como forma de inovação e adaptação aos novos tempos. No entanto, para compreender melhor esse movimento, é necessário diferenciar alguns conceitos como "digital" e "virtual".

Conforme definição de Luciana Nacif (2022), o termo "digital" pode ser entendido como uma forma de representação de informações ou objetos utilizando código binário, sem uma forma física tangível. Nesse ambiente, as informações são codificadas em números, permitindo seu armazenamento, processamento e transmissão de forma rápida e eficiente, independentemente de sua aparência ou forma original.

De acordo com a definição de Kirner e Siscoutto (2007), o termo "virtual" refere-se a algo que não é físico ou tangível, mas que pode ser simulado ou representado por meio de tecnologias digitais. Atualmente, existem duas tecnologias que se aplicam ao conceito de virtualidade: a Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA).

- RV é uma tecnologia que permite a visualização e interação do usuário com um ambiente tridimensional gerado por computador, por meio de dispositivos multissensoriais. Ela busca criar uma experiência imersiva em um ambiente virtual que simula a realidade, na qual o usuário pode se movimentar e interagir com objetos e personagens virtuais.
- RA é uma tecnologia que adiciona elementos virtuais ao ambiente real, em tempo real, por meio de dispositivos tecnológicos como smartphones, óculos ou lentes especiais. Ela busca enriquecer a experiência do usuário no mundo real com informações, imagens e objetos virtuais que se integram ao ambiente físico e podem ser interativos.

Estamos presenciando uma nova era na moda impulsionada pela virtualização dos produtos. Compreender os dois conceitos é fundamental para entender como a moda está se adaptando e utilizando os avanços tecnológicos para criar produtos virtuais que atendam às necessidades emergentes. Expandindo por meio de novos canais e explorando novas formas de interação com os usuários, por meio de várias plataformas, como dispositivos móveis, web e espaços virtuais imersivos e interativos (AMORIM; BOLDT, 2020). É pertinente destacar que a moda digital abarca diferentes formas de expressão, incluindo NFTs vestíveis, provadores em realidade aumentada, peças com integração de inteligência artificial e roupas criadas para personagens de jogos (WGSN Insight, 2023).

Nesse sentido, o termo "moda digital" se refere à utilização de tecnologias e mídias digitais no processo de design, produção, promoção e

vendas de produtos de moda. Um dos aspectos mais relevantes deste movimento na indústria da moda é o uso de softwares de modelagem 3D, que permitem a criação de roupas, acessórios e até mesmo de pessoas virtuais de forma realista e interativa. Acredita-se que a modelagem 3D possa oferecer uma série de vantagens para a indústria da moda, como, por exemplo, maior velocidade e eficiência no processo de design e prototipagem, maior interação entre as áreas das empresas e envolvimento do consumidor no processo de criação e desenvolvimento de produtos, além de apontar para soluções mais sustentáveis ao reduzir o desperdício de materiais em etapas de prototipagem, por exemplo.

Um exemplo é a marca Tommy Hilfiger que busca digitalizar todos os estágios de sua cadeia de valor, abrangendo desde a promoção de conceitos visuais até os aspectos técnicos e ergonômicos incorporados às peças de vestuário. A empresa acredita que a virtualização fortalece a colaboração entre os colaboradores e impulsiona a criatividade. Em abril de 2020, 66% dos designers da marca já estavam treinados em tecnologias que possibilitaram a produção de aproximadamente 80% dos projetos em formato 3D (Socha, 2020; Amorim; Boldt, 2020.) Em relação a sustentabilidade a varejista de moda digital DressX afirma que esse novo modelo se configura como uma oportunidade para as marcas, uma vez que a fabricação de uma única peça de vestuário digital resulta em uma emissão de carbono 97% menor do que o processo físico e consome 872 galões a menos de água (WGSN Insight, 2023).

Além desses exemplos, de acordo com relato de Amorim (2020), empresas como Cordeiro Campos, Alberto Lovisetto, Emilio Pucci, Kashion, Roberto Cavalli, Scott Sports e Under Armour destacam benefícios significativos da tecnologia 3D na indústria da moda. Por exemplo, essa tecnologia permite uma melhor verificação do caimento dos tecidos e os ajustes das modelagens durante o processo de concepção, levando à aprovação de projetos e protótipos com mais eficácia. Segundo o designer da Alberto Lovisetto, cerca de 90% dos projetos são aprovados apenas com uma única peça piloto. Nesse sentido, o diretor do setor de CAD da marca

Emilio Pucci afirma que o tempo gasto no processo de prototipagem pode ser reduzido em cerca de 30%, o que indica que, além da economia de tempo e recursos, a tecnologia reduz ineficiências, possibilita a manutenção dos padrões de qualidade e acelera o lançamento de produtos. Além disso, é apontado que a tecnologia 3D facilita a comunicação entre designers, modelistas e equipes envolvidas, permitindo uma interação mais eficiente e proporcionando uma visão mais clara e detalhada do projeto (Amorim, 2020).

Contudo, com a crescente visibilidade da moda digital na mídia por meio dos primeiros produtos lançados por volta de 2020, surgiram questionamentos sobre quem seria o público disposto a consumir itens destinados exclusivamente ao ambiente virtual, conforme as manchetes apresentadas nas figuras a seguir:

Figura 134- Matéria na Revista Digital Marie Claire

The image is a screenshot of a web article from Marie Claire. At the top, the 'marie claire' logo is on the left, and navigation links for 'MODA', 'EU, LEITORA', 'BEAUTY TUDO', 'POWER TRIP SUMMIT', 'BELEZA', and 'REVISTA DIGITAL' are on the right. Below the navigation bar is a teal 'MODA' category tag. The main headline reads 'O amanhã virtual: você compraria uma roupa que só existe na esfera digital?'. A sub-headline states: 'A pandemia acelerou a digitalização da moda em várias frentes. Está nascendo um novo movimento de expressão pessoal via rede social, no qual o ideal estético influencia a demanda ética pelo prazer'. Below this is a '3 min de leitura' icon. The author information reads: 'MARIA RITA ALONSO EM COLABORAÇÃO PARA MARIE CLAIRE 10 OUT 2020 - 06H00 | ATUALIZADO EM 11 FEV 2022 - 17H43'. A breadcrumb trail shows 'Portal O Tempo > Entretenimento > Artigo'. The article is categorized under 'CONSUMO' with the sub-headline 'Roupa digital: você ainda vai ter uma'. The text begins with 'Já pensou em comprar peças que não podem ser guardadas ou vestidas fora do universo virtual? Entenda sobre essa realidade, já presente na moda'. At the bottom, it says 'Por Lorena K. Martins Publicado em 17 de maio de 2021 | 03h00 - Atualizado em 21 de maio de 2021 | 08h15' followed by social media icons for WhatsApp, Facebook, Twitter, and LinkedIn. A horizontal menu contains 'COMPORTAMENTO', 'CURIOSIDADES', 'MODA', 'TECNOLOGIA', and 'TENDÊNCIA'. The main text of the article starts with 'Roupas digitais, que só podem ser usadas no mundo virtual, estão ganhando popularidade' and is dated '28 de abril de 2021'.

marie claire MODA EU, LEITORA BEAUTY TUDO POWER TRIP SUMMIT BELEZA REVISTA DIGITAL

MODA

O amanhã virtual: você compraria uma roupa que só existe na esfera digital?

A pandemia acelerou a digitalização da moda em várias frentes. Está nascendo um novo movimento de expressão pessoal via rede social, no qual o ideal estético influencia a demanda ética pelo prazer

🕒 3 min de leitura

MARIA RITA ALONSO
EM COLABORAÇÃO PARA MARIE CLAIRE
10 OUT 2020 - 06H00 | ATUALIZADO EM 11 FEV 2022 - 17H43

Portal O Tempo > Entretenimento > Artigo

CONSUMO

Roupa digital: você ainda vai ter uma

Já pensou em comprar peças que não podem ser guardadas ou vestidas fora do universo virtual? Entenda sobre essa realidade, já presente na moda

Por Lorena K. Martins Publicado em 17 de maio de 2021 | 03h00 - Atualizado em 21 de maio de 2021 | 08h15

COMPORTAMENTO CURIOSIDADES MODA TECNOLOGIA TENDÊNCIA

Roupas digitais, que só podem ser usadas no mundo virtual, estão ganhando popularidade

28 de abril de 2021

Fonte: Alonso, 2022 e Martins, 2021.

No entanto, no portal do Fashion Revolution, Mariana Lombardo (2017) traz uma reflexão pertinente sobre a motivação do consumo de moda que pode colaborar para compreender a adoção da moda digital e produtos virtuais.

O que motiva a fabricação de produtos de moda não é a real necessidade das pessoas em possuir tais bens de consumo. Muitas vezes, o desejo na moda é criado menos pela estética e mais por aquilo que um objeto representa, pela sua aura. Ironicamente, este alicerce do sistema da moda é intangível. Sua principal mola propulsora é a busca por pertencimento (Lombardo, 2017, n.p.).

Fato é que a moda digital não é uma novidade que surgiu durante a pandemia. Em 2015, a marca de luxo Louis Vuitton lançou uma campanha na qual a personagem *Lightning*, do jogo de videogame *Final Fantasy*, apareceu usando representações em 3D das peças da marca e em 2018, a marca de luxo Balmain utilizou a modelo digital, chamada Shudu Gram criada exclusivamente para trabalhar com moda, em sua campanha (Amorim; Boldt, 2020).

Figura 135– Modelos Digitais



Fonte: Louis Vuitton⁸⁰ e Greenberg, 2018, respectivamente.

Outros exemplos que precederam a pandemia incluem a iniciativa da marca escandinava Carlings, que, em novembro de 2018, introduziu uma nova abordagem para a moda digital. Nessa iniciativa, os consumidores pagavam para receber uma foto digitalmente editada, na qual apareciam vestindo roupas de edição limitada. Esse conceito de produto de moda digital, que naquele ano ainda estava iniciando, foi bem recebido pelo público e o projeto

⁸⁰ <https://fr.louisvuitton.com/fra-fr/articles/series-4-lightning-une-heroine-virtuelle> [s.d]

recebeu o prêmio máximo no Cannes Lions. Na ocasião, o júri, presidido por Rei Inamoto, destacou a importância do projeto por abordar questões ambientais e a cultura de consumo incentivada pelas redes sociais. Embora a COVID-19 ainda não fosse uma preocupação na época, o sucesso do projeto indicava o potencial para a moda digital e mundos virtuais (VOGUE NEGÓCIOS, 2021).

Em junho de 2019, a Gucci introduziu no mercado um aplicativo que utilizava tecnologia de Realidade Aumentada (RA), permitindo aos usuários experimentarem virtualmente os tênis da marca por meio da câmera de seus dispositivos móveis direcionada aos seus pés. Além da Gucci, em 2020, marcas como Prada e Farfetch também utilizaram RA para criar experiências de provadores virtuais com produtos como calçados, bolsas e até jaquetas (VOGUE NEGÓCIOS, 2021).

Figura 136- Aplicativo de Realidade Aumentada da Gucci



Fonte: GQ GLOBO, 2019.

Posteriormente, em 2021, a Gucci lançou o "Virtual 25", um par de tênis completamente virtuais projetados para uso em redes sociais e jogos online, que foram comercializados ao preço de US\$ 12, o que gerou uma grande discussão no setor sobre o posicionamento das marcas de luxo no mercado os preços aplicados em seus produtos físicos. Contudo, alinhado a essa tendência de criação de peças de vestuário exclusivamente virtual, iniciaram as colaborações mais inusitadas como por exemplo da Ralph Lauren e a Snap Inc., que desenvolveram versões virtuais das roupas da marca para os

avatares dos jogadores (Coraccini, 2020). Outras marcas, como Vans, DKNY, Balmain, Dolce & Gabbana, Burberry e Louis Vuitton, também ingressaram nesse segmento, explorando por exemplo a venda de roupas digitais por meio de mundos virtuais, leilões de tokens não fungíveis (NFTs) e disponibilização de NFTs em videogames, entre outras iniciativas.

Nesse contexto de moda digital, é importante ressaltar a relevância do mercado de jogos eletrônicos para o setor, pois esses jogos se tornaram influentes tanto como fonte de inspiração quanto como plataforma para oportunidades de negócios na moda digital. O segmento de moda digital destinado aos Games (jogos eletrônicos), representa um campo promissor para designers de moda explorarem na criação de produtos virtuais como avatares, *skins*⁸¹ e acessórios.

Possivelmente, o impulso inicial desse fenômeno pode ser atribuído à ascensão e crescimento significativo da comercialização das chamadas "*skins*"; que, de acordo com Shimada (2021), são cuidadosamente selecionadas pelos jogadores, pois passam a desempenhar papéis semelhantes às roupas da vida real, comunicando não apenas funcionalidade, mas também personalidade e estilo.

Em 2017, as *skins* para jogos, movimentaram aproximadamente US\$ 30 bilhões e a previsão era que esse valor chegasse a cerca de US\$ 50 bilhões até 2022. Esse crescimento foi impulsionado pelo aumento do interesse durante a pandemia, resultando no surgimento do mercado chamado *direct-to-avatar* (D2A). Esse modelo se assemelha ao conceito de vendas diretas ao consumidor (DTC), no qual roupas são vendidas diretamente para avatares em ambientes digitais, sem necessariamente existirem no mundo real (WGSN Insight Team, 2023). De acordo com dados fornecidos pela *TechNET Immersive* e a Accenture, a indústria dos games movimenta globalmente aproximadamente 200 bilhões de dólares e com uma tendência de crescimento ascendente. Além do mais essa receita não tem se limitado

⁸¹ "*Skins*" no contexto dos jogos: são os "trajes e roupas essenciais dentro dos jogos eletrônicos" (Schimada, 2021).

apenas a consoles, jogos e acessórios, a cultura e o estilo de vida têm gerado oportunidades cada vez maiores (Schimada, 2021; Pacote, 2022b).

Embora inicialmente o público dos jogos eletrônicos pudesse não ser percebido como altamente ligado às tendências da moda, eles têm demonstrado um sério interesse no modo como os personagens que os representam dentro desse universo se apresentam. É nesse contexto que as marcas de moda identificaram uma oportunidade substancial para se aproximar desse público e explorar um mercado potencialmente lucrativo.

Desde o ano de 2019, observamos um aumento significativo na colaboração e interseção entre marcas de luxo da indústria da moda e grandes marcas de jogos eletrônicos. Nesse período, é possível mencionar alguns exemplos concretos dessas parcerias como a Moschino que se uniu à EA Games para criar uma coleção cápsula para o jogo *The Sims 4*, oferecendo peças inspiradas no jogo, reprodução de modelos icônicos da marca, além disso foi comercializado um pacote que permitia aos jogadores desbloquearem um novo segmento de carreira para seu personagem, como por exemplo fotógrafos de moda. A colaboração continuou gerando receita tanto para a EA Games quanto para a Moschino, com alguns itens ainda disponíveis para compra (Shimada, 2021).

No mesmo ano, a Louis Vuitton colaborou com a Riot Games para o campeonato mundial de *League of Legends*, resultando em uma coleção cápsula física e virtual desenvolvida pelo diretor criativo Nicolas Ghesquière que movimentou o mercado de moda e de games. As peças físicas exclusivas, que incluíam vestuário, calçados e acessórios com estampas da marca, com valores entre 170 e 5.600 dólares esgotaram rapidamente em alguns lugares da Europa, enquanto as *skins* virtuais dentro do jogo estavam disponíveis por cerca de 10 dólares.

Além disso, a marca francesa desenvolveu uma linha de *skins* especiais para personagens do jogo, como Qiyana, da banda virtual "*True Damage*", até mesmo a maleta para transporte do troféu do campeonato. Outro exemplo, ainda em 2019, foi a colaboração entre Fortnite e Nike que apresentou uma

abordagem diferente, promovendo a linha Michael Jordan da Nike dentro do jogo Fortnite. A atualização "Fortnite X Jumpman" introduziu o modo "*Downtown Drop* por Jordan", permitindo aos jogadores adquirirem skins distintas composta por itens de vestuário e o tênis Air Jordan, variando de 13 a 18 dólares (Shimada, 2021).

Em 2020, a marca de luxo Balenciaga, também em colaboração com o jogo Fortnite, apresentou uma abordagem inovadora ao realizar seu desfile para a coleção de outono-inverno 2021 por meio do videogame "*Afterworld: The Age of Tomorrow*", que é ambientado em 2031. A marca trouxe uma experiência virtual marcante, evidenciando a crescente associação entre moda e metaverso. Entretanto, no universo dos jogos de esportes, o Tennis Clash, da empresa *Wildlife Studios*, se uniu à Gucci em junho de 2020, com a coleção desenvolvida para os personagens Diana e Jonah que incluiu itens como trajes, tênis e raquetes personalizadas, disponíveis tanto no jogo quanto para compra física no site da marca. Além disso, a parceria deu origem ao torneio virtual no próprio jogo intitulado de Gucci Open (Shimada, 2021).

No Brasil, a colaboração inédita entre SPFW e Free Fire deu origem ao evento virtual "SPFW'n Games", representando uma significativa fusão entre o real e o virtual no mercado nacional. O desfile ocorreu durante a 52ª edição da SPFW, a inovação se tratava da apresentação de *skins* físicas, adaptadas e materializadas em peças de vestuário na colaboração entre Daniel Ueda e o designer Alexandre Herchcovitch, que foram exibidas na passarela ao passo que suas versões virtuais eram projetadas nos telões. (Shimada, 2021; WGSN INSIGHT TEAM, 2023). Outra colaboração de destaque no mundo físico foi entre a Lojas Renner e a empresa Playstation, resultando no lançamento de uma linha exclusiva voltada para o público gamer. Este lançamento marcou a segunda coleção da Renner produzida inteiramente de maneira digital, além de inaugurar a Renner Play, uma plataforma dedicada aos entusiastas de jogos eletrônicos (Pacete, 2022b).

Essas parcerias indicam uma convergência crescente entre os setores da moda e o universo virtual, onde as fronteiras entre o mundo físico e o

digital estão se tornando cada vez mais tênues, essas iniciativas têm impulsionado uma série de ações e mudanças no setor como novos processos de criação e de desenvolvimento no design, além de novos modelos de negócio. Segundo estudo conduzido pela McKinsey (Coraccini, 2020) aponta que a moda virtual tem o potencial de surgir como uma oportunidade importante para as marcas, servindo como uma fonte de receita expressiva. Esses dados corroboram com a percepção de que a integração entre moda e ambiente virtual está se tornando uma tendência cada vez mais promissora no cenário da moda atual.

Um exemplo disso é a ascensão de marcas que têm incorporado a moda digital, implementando novos modelos de negócio. Um desses casos é a marca italiana Sunnei, criada em 2014 e posteriormente adquirida pelo fundo de investimento Vanguard em setembro de 2020. Inicialmente conhecida por suas criações físicas, a Sunnei demonstrou pioneirismo ao lançar uma linha de vestuário completamente virtual, antes mesmo de os showrooms digitais se tornarem uma prática comum entre as marcas de luxo. Essa inovação resultou na introdução da primeira coleção do projeto intitulado "Canvas", composta por peças virtuais modeladas em 3D, todas brancas, e acompanhada por uma plataforma digital exclusiva. Esta plataforma foi disponibilizada para cerca de 30 varejistas de luxo, incluindo Ssense, Modes, Le Printemps, Tom Greyhound e Luisa Via Roma. Por meio da plataforma, os revendedores tiveram a oportunidade de personalizar as peças, escolhendo entre diferentes cores e estampas. A produção dessas peças ocorria apenas sob demanda, permitindo que cada revendedor recebesse uma coleção exclusiva e personalizada.

Figura 137- Coleção Canvas SS 2022 - Sunnei



Fonte: VOGUE ITALIA, 2022.

O êxito da primeira coleção incentivou a Sunnei a aproveitar a oportunidade da Semana de Moda de Milão para lançar a segunda versão do projeto "Canvas" durante a temporada de outono-inverno 2021/2022. Nesta segunda coleção ampliou suas referências, oferecendo agora cerca de 3.000 variações possíveis com diferentes materiais, tecidos, cores e formas. Essa estratégia demonstra uma operação significativa para a empresa, fortalecendo seu relacionamento com os varejistas e reduzindo os custos de produção. Apesar dos desafios impostos pela pandemia, a Sunnei relatou um crescimento de 30% nas vendas no varejo e atacado em 2020 (MURET, 2021).

As coleções da marca Sunnei são um exemplo significativo de como as marcas têm explorado o conceito de "*phygital*" (digital em português) além do escopo do marketing e comunicação. A fim de compreender mais profundamente o conceito, o termo *phygital* é uma combinação das palavras "*physical*" (físico) e digital, que representa a interação simbiótica entre o mundo físico e o mundo digital. De acordo com Santos (2016), o termo "*phygital*" foi cunhado em 2015 por Kevin McKenzie, proprietário de uma rede de shoppings e da agência de inovação Westfield Labs, que se dedica a fornecer soluções tecnológicas para promover novas experiências aos

consumidores. Embora não seja um conceito formalmente reconhecido no meio acadêmico, o termo "*phygital*" tem sido amplamente adotado no campo do marketing varejista e na área da moda. Ele descreve a convergência das experiências e interações entre o mundo físico e o digital são camadas complementares (Santos *et al.*, 2016).

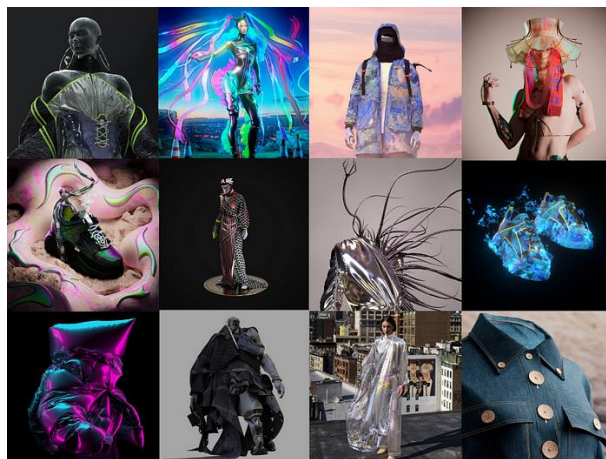
Entretanto, essa integração só é possível por meio da incorporação de recursos digitais em ambientes físicos, tais como realidade virtual, espelhos inteligentes e sistemas de pagamento móvel. Essas tecnologias permitem aos consumidores interagirem com os produtos no ambiente físico, ao mesmo tempo em que têm acesso às funcionalidades e comodidades oferecidas pelo ambiente digital. De acordo com Silva e Cachinho (2021), em seu artigo "*Places of Phygital Shopping Experiences? The New Supply Frontier of Business Improvement Districts in the Digital Age*", o conceito *phygital* tem sido aplicado principalmente nas empresas do segmento da moda, nas líderes em tecnologia e e-commerce, como Amazon, Google e Samsung. Contudo as marcas de moda, em particular, têm se destacado nessa integração, pois têm utilizado de tecnologias como realidade aumentada e espelhos inteligentes para permitir que os clientes experimentem virtualmente as roupas, visualizem diferentes combinações e recebam recomendações personalizadas. Outro exemplo de aplicação é a utilização de realidade virtual em que os consumidores podem explorar produtos em um ambiente físico e ao mesmo tempo aproveitar as conveniências oferecidas pelo ambiente digital, como informações detalhadas sobre os produtos, opiniões de outros consumidores e opções de compra online (Silva; Cachinho, 2021).

No entanto, temos vivenciado a abordagem *phygital* mais aplicada ao varejo que busca combinar o melhor dos dois mundos proporcionando interações mais conectadas, personalizada e sociais, visando criar experiências mais envolventes para os consumidores. Além disso este fenômeno ilustra o comportamento contemporâneo da sociedade, que tem se dedicado cada vez mais à criação de experiências de consumo imersivas,

por meio da integração do mundo físico com recursos digitais como visto em alguns dos exemplos apresentados anteriormente.

O que vem se confirmando é o aumento da presença de grandes marcas nesse novo mercado, juntamente com o surgimento de marcas exclusivamente digitais. O site de pesquisa de tendências WGSN realizou um mapeamento de marcas e designers de moda digitais que têm se destacado nesse segmento. Dentre elas, a mais relevante atualmente é a The Fabricant, uma marca holandesa fundada em 2016, considerada a primeira casa de alta moda exclusivamente digital. A marca introduziu o conceito de alta costura não física e tem desempenhado um papel fundamental na construção de uma nova indústria da moda digital.

Figura 138- The Fabricant collections



Fonte: THE FABRICANT, [s.d].

Nesse sentido, a visão da The Fabricant, conforme expressa em seu próprio site, é estabelecer uma nova indústria da moda na qual os criadores sejam os protagonistas, para isso a marca tem como objetivo eliminar as barreiras e intermediários tradicionais presentes na indústria da moda, buscando o empoderamento dos criadores e a criação de uma economia equitativa. Para alcançar esse objetivo, a marca facilita colaborações em tempo real em escala global, possibilitando a criação de coleções digitais que envolvem múltiplos criadores. Além disso, a marca está em processo de desenvolvimento de um ecossistema descentralizado que capacita os criadores. Esse ecossistema busca fornecer aos criadores controle sobre suas

criações e sua participação no mercado, permitindo-lhes assumir o controle total de seus trabalhos dentro da indústria da moda digital (THE FABRICANT, [s.d.]a).

Figura 139- Mapeamento WGSN de estilistas digitais



Fonte: Napoli, 2020.

Além da The Fabricant, outras marcas de moda digital foram mapeadas, como o coletivo Tribute Brand, lançado em 2020. A marca foca sua atuação na promoção da interseção entre moda e tecnologia e notavelmente, destacou-se ao estabelecer colaborações, especialmente com marcas de luxo, além de envolver-se em projetos inovadores na esfera *phygital*.

Figura 140- Vestidos da Tribute Brand da OG Line

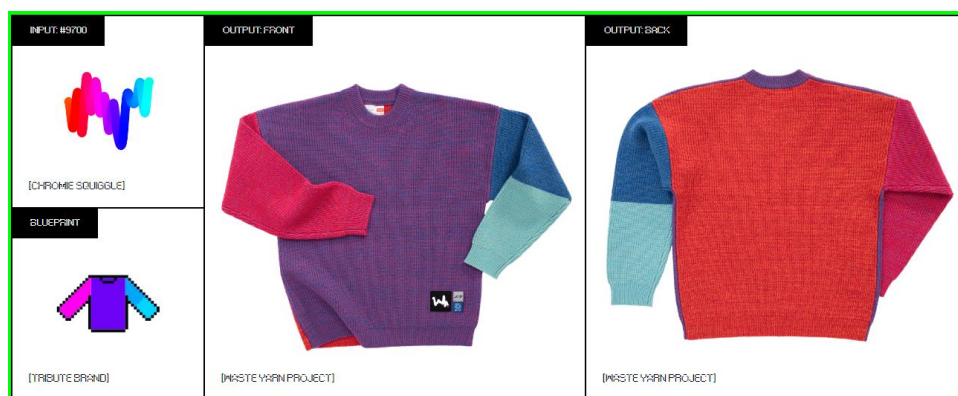


Fonte: tribute_brand (Reprodução/Instagram)

A singularidade desse projeto reside no seu processo de design, que utiliza uma plataforma própria da marca, incorporando algoritmos generativos e técnicas de "*hacking*" para transformar o código do projeto de arte generativa "*Chromie Squiggle*" em peças de vestuário físicas e digitais. Cada item, embora esteja exclusivamente vinculado ao seu proprietário por

meio da blockchain, mantém uma identidade coletiva, contribuindo para a percepção de uma coleção coesa. Outro ponto relevante, conforme destacado no próprio portal da marca, é que o projeto está alinhado à perspectiva de uma geração que vê a moda como uma ferramenta e não apenas como um produto de consumo.

Figura 141 - Exemplo de peça do projeto ODDs.



Fonte: Tribute ⁸²

A coleção "*Chromie Squiggles*"⁸³ foi concebida por Erick Calderon, mais conhecido pelo pseudônimo Snowfro, que é também o fundador da plataforma ArtBlocks.io, dedicada à arte generativa para NFTs e que se consolidou como o principal mercado e plataforma de curadoria para esse tipo de arte. Lançado inicialmente no Art Blocks, o projeto se destacou por inovar na abordagem do processo generativo, transferindo-o integralmente para o blockchain e oferecendo animações e interatividade. Essa inovação impactou ambientes tanto físicos quanto virtuais, redefinindo a interação com a arte digital.

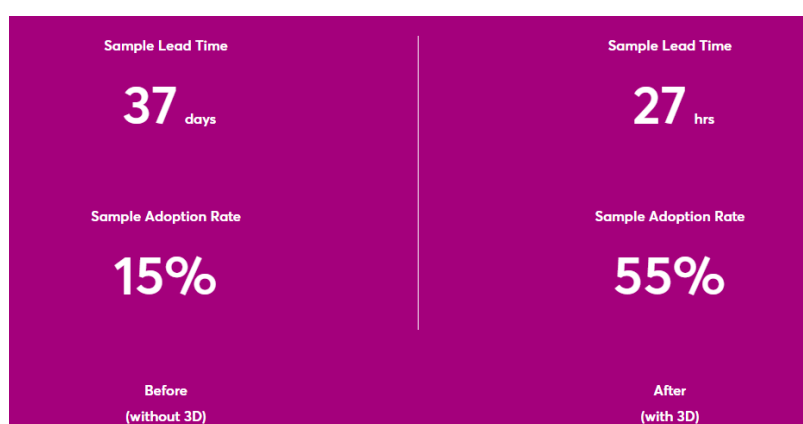
Outra referência mencionada é o estúdio criativo têxtil Scotoma Lab, com sede em Paris, França. O estúdio surgiu do desejo de seus fundadores de integrar um conjunto diversificado e específico de habilidades para experimentar, pesquisar e explorar soluções inovadoras, buscando

⁸² <https://www.tribute-brand.com/odds> [s.d].

⁸³ informações disponíveis no link: <https://chromie-squiggles.com/>

alternativas para os novos paradigmas no campo da moda e da tecnologia. De acordo com a descrição fornecida em seu portal, o Scotoma Lab se especializa no desenvolvimento de coleções de moda e projetos vinculados a têxteis. Comprometido com a vanguarda, o estúdio busca utilizar ferramentas e processos de ponta para enfrentar desafios contemporâneos. Nesse contexto, a busca pela excelência é equilibrada pela consideração da relação custo-benefício, além da atenção aos aspectos ambientais e éticos.

Figura 142- Recorte de gráfico do site da Scotoma lab



Fonte: Scotomalab⁸⁴

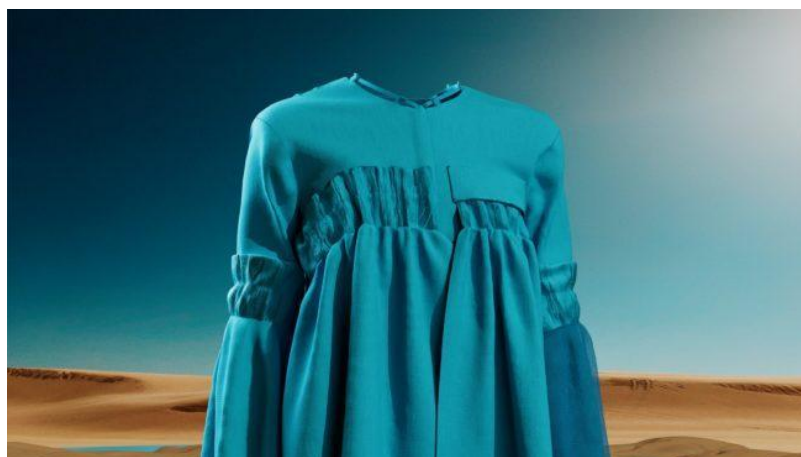
O gráfico apresentado na figura 142, disponível no portal do estúdio, mostra dados comparativos entre o processo anterior ao uso de ferramentas 3D e o subsequente, evidenciando uma economia considerável no tempo e na taxa de aprovação de protótipos. Essa eficiência direta tem um impacto significativo nos custos relacionados ao processo de prototipagem na indústria, constituindo-se atualmente como um dos argumentos mais relevantes para a implementação de softwares de modelagem 3D e para o treinamento das equipes. Além disso, a adoção dessas ferramentas oferece outros benefícios, como a possibilidade de conduzir todo o processo de prototipagem em um ambiente virtual, abrangendo desde as provas de conceito até a comunicação efetiva com as áreas de produção e comercialização.

⁸⁴ <https://www.scotomalab.com/lab/>. [s.d]

Desse mesmo modo, o Brasil tem ganhado destaque na exploração do segmento por meio de marcas que têm se aventurado na criação de coleções digitais e principalmente no modelo de *phygital*. Um dos primeiros exemplos é a VEX, fundada por Bianca Torquato e Lorenza Sabatini, ganha destaque como a primeira marca de moda brasileira no Metaverso e nativa do blockchain. Inspirada pelo evento *Metaverse Fashion Week* da Decentraland e em colaboração com a startup Lumx Studios, especializada em NFTs, a VEX integra soluções que combinam NFTs *fashion* para desbloquear experiências imersivas em metaversos. Em 2023 além do desenvolvimento de produtos de moda digital a VEX Authentics (@vexauthentics) se torna uma empresa para apoiar a cadeia de moda a entrar na web 3.0 (Barbosa, 2023a; EXAME, 2023).

O estilista Lucas Leão, com base no Rio de Janeiro, vem se consolidando como um dos pioneiros no Brasil no segmento de moda digital ao apresentar, em formato de vídeo durante a São Paulo Fashion Week de 2020, uma coleção totalmente digital contendo peças renderizadas em 3D. No ano seguinte, em 2021, em sua participação subsequente no evento, ele incorporou a tecnologia de realidade aumentada em seu desfile, possibilitando a interação dos espectadores por meio de dispositivos móveis com as peças de roupas e o ambiente cênico do desfile. Adicionalmente, nesse mesmo ano, o evento *Brasil Immersive Fashion Week* anunciou uma exposição virtual colaborativa com o estilista, intitulada "ÍON – O Processo Criativo do Estilista Lucas Leão", tornando-se um marco na América Latina com a primeira exposição de moda em metaverso, empregando tecnologias imersivas (Assunção, 2021).

Figura 143- Imagem da Exposição no Metaverso do BRIFW.



Fonte: Assunção, 2021.

A marca homônima do estilista Lucas Leão destaca-se por sua abordagem centrada na pesquisa e inovação, que busca integrar moda e tecnologia. A empresa combina técnicas de modelagem e acabamento de alfaiataria. Além disso, afirma adotar práticas sustentáveis em seu processo produtivo, onde a prototipagem ocorre primeiramente de forma virtual, permitindo a produção física apenas após a aprovação do protótipo virtual investido no conceito *phygital*. Além disso, o estilista ministra cursos sobre processos criativos, tecnologia e uso da WEB 3.0 no LLStudio⁸⁵.

Uma Outra marca que recentemente tem recebido atenção considerável na mídia nacional é a Lili Kessler, uma empresa carioca lançada como a pioneira em moda *phygital* no Brasil durante o evento Blockchain SP realizado em junho de 2023 (BRASILNFT. 2023). A marca adota o conceito emergente de "gêmeo digital", permitindo que os usuários experimentem virtualmente as roupas antes de adquiri-las fisicamente, além de receberem uma versão em 3D da peça.

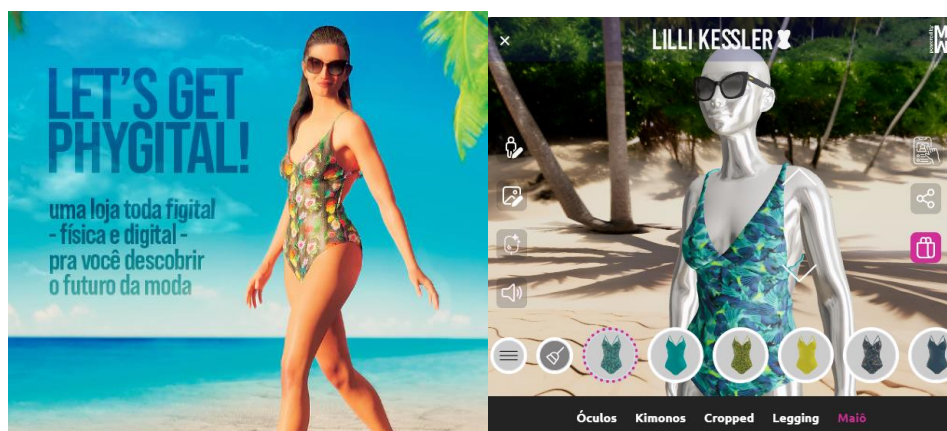
Assim como visto anteriormente com o exemplo da marca Scotoma lab, essa abordagem é justificada pela marca com base em considerações de sustentabilidade, alegando que possui um impacto ambiental até 97% menor. Além disso, a Lili Kessler⁸⁶ destaca que as tendências apontam para a

⁸⁵ Site do LLStudio: <https://www.lucasleao.co/>

⁸⁶ Site Lilli Kessler: <https://www.lillikessler.com.br/>

integração de tecnologias como *smart glasses* (óculos inteligentes), permitindo uma sobreposição de camadas virtuais sobre o mundo físico, oferecendo a possibilidade de vestir tanto o avatar quanto o corpo físico do usuário por meio da realidade aumentada. Com a crescente adoção da Web3 e dos metaversos, espera-se que essa tendência ganhe ainda mais força, especialmente considerando o amplo universo dos jogos eletrônicos.

Figura 144- E-commerce da marca Lilli Kessler



Fonte: Lillikessler⁸⁷

Adicionalmente, os gêmeos digitais oferecidos pela marca são disponibilizados como NFTs, os quais podem ser utilizados nos avatares dos usuários em diversos metaversos e até mesmo em videochamadas, proporcionando uma série de benefícios. De acordo com a marca, esses benefícios incluem descontos em futuras compras, acesso privilegiado a lançamentos, convites para eventos Web3, conteúdo exclusivo com orientações de personal styling para diferentes ocasiões, sorteios para consultorias de estilo personalizadas e a oportunidade de participar da co-criação de próximas coleções (BRASILNFT, 2023).

Como as peças da marca estão disponíveis em formato 3D, isso permite aos usuários experimentá-las virtualmente por meio da tecnologia “*TheMetaWardrobe*”, que consiste em um provador virtual dentro do metaverso. Utilizando esse recurso, é possível experimentar as peças

⁸⁷ <https://www.lillikessler.com.br/> [s.d]

diretamente no corpo por meio de um filtro de realidade aumentada ou então criar um avatar 3D personalizado a partir de uma imagem, que pode ser customizado com informações como altura, peso e tom de pele. Dessa maneira, os usuários têm a oportunidade de testar diferentes combinações de peças, modificar o cenário, adicionar trilha sonora e compartilhar as experiências nas redes sociais. A tecnologia por trás dessa proposta foi desenvolvida pela empresa MetaKosmos, pioneira na concepção de guardas-roupas virtuais (BRASILNFT, 2023).

Um outro caso com destaque internacional é o Studio Acci, uma empresa especializada em moda digital, dedicada a desenvolver soluções sustentáveis e digitais para o setor de moda, por meio de experiências que vão além das limitações do mundo físico. Em uma matéria publicada na Folha de São Paulo, Henrique Assis, um dos cofundadores da empresa, revelou que a ideia de criar o Studio Acci surgiu como resposta aos desafios impostos pela pandemia. Nesse contexto, os primeiros clientes da empresa buscavam soluções que permitissem a continuidade da produção, mesmo em meio às restrições. Letícia Motta, também cofundadora, observa que, ao contrário do Brasil, países europeus e os Estados Unidos já adotavam amplamente processos digitais em grandes marcas, tanto em suas operações internas quanto na comunicação, antes mesmo da pandemia (Verissimo, 2022).

Figura 145- Editorial para Nylonmag, com as modelos virtuais Shudu e Dagny vestindo roupas e acessórios da marca Pacco Rabanne.



Fonte: Studio Acci (Reprodução/Instagram)

Atualmente, o Studio Acci⁸⁸ disponibiliza uma ampla gama de serviços na área da moda digital, abrangendo desde o desenvolvimento de vestuário, calçados e acessórios até a criação de modelos digitais, editoriais e filmes de moda produzidos inteiramente em formato digital. Além disso, oferece serviços em realidade aumentada e virtual, desenvolvimento de identidade visual, cenografia, publicidade, propaganda e consultorias. Dentre os projetos em colaboração, consta a criação do editorial para Kami, a influenciadora virtual com síndrome de Down desenvolvida para o coletivo sueco Forsman&Bodenfors.

Figura 146- Editorial Kami com tema Barbie



Fonte: Studio Acci (Reprodução/Instagram)

Entretanto, é importante destacar que uma das principais dificuldades enfrentadas por empresas que adotam essas novas abordagens, tanto no sentido de comunicação com seus usuários como em seus processos produtivos, reside nas limitações relacionadas a escalabilidade e na aceitação por parte do público que ainda está em processo de familiarização com essas novas tecnologias. De acordo com Oliveira; Maziero e De Araújo (2018):

O avanço tecnológico exige que o cidadão esteja em contato com as tecnologias de rede para ser inserido nesta nova sociedade virtual. Porém, no Brasil, destaca-se o analfabetismo funcional que conseqüentemente gera o analfabetismo digital (Oliveira; Maziero; De Araújo, 2018).

⁸⁸ Website da empresa StudioAcci: <https://www.studioacci.com/>

Diante desse contexto de transformação digital, e aliado ao fenômeno da desmaterialização, estão sendo promovidas uma série de mudanças disruptivas no setor da moda. A crescente adoção da moda digital por marcas tradicionalmente físicas, o surgimento de marcas totalmente digitais e a ascensão dos avatares e influenciadores virtuais são evidências marcantes desse cenário em constante transformação, redefinindo as interações humanas no espaço online e os relacionamentos das marcas com seu público, assim como o papel do designer de moda. Além disso, novos conceitos, como os "gêmeos digitais", estão ganhando espaço, proporcionando uma série de benefícios que os seres humanos não podem oferecer. Certamente, essas transformações são impulsionadas pela evolução da web 2.0 para a web 3.0, que vem promovendo mudanças significativas na sociedade, incluindo a forma como as pessoas navegam, consomem, interagem e se relacionam no universo virtual. Paralelamente, a expansão do metaverso desafia as noções convencionais de realidade, abrindo novas possibilidades para a experiência humana no ambiente digital. Associado a isso, os NFTs, viabilizados pela tecnologia blockchain, introduzem novos modelos de propriedade e interação no mercado da moda, impulsionando mudanças desde a concepção até o consumo de artefatos de moda. Essa dinâmica reforça a necessidade contínua de adaptação e inovação por parte das empresas do setor para permanecerem relevantes em um ambiente digital em constante evolução, como veremos a seguir de forma mais aprofundada.

5.1.2 Avatarização e Influenciadores Virtuais

O fenômeno da desmaterialização tem se manifestado de forma abrangente, estendendo-se não apenas ao domínio de produtos, mas também à criação de representações digitais exclusivamente virtuais de indivíduos e celebridades, o que tem contribuído significativamente para a ampliação da influência nas redes e plataformas digitais, inclusive tornando-se um mecanismo relevante para o marketing na era atual. De acordo com Andrade (et al. 2020, p.24):

A onipresença dos computadores e da internet na era da transformação digital são tão inerentes ao nosso cotidiano que perde-se a percepção dos avanços da inteligência artificial e novas formas de interação humano-robôs através de algoritmos que surgem com opções cada vez mais sofisticadas e humanizadas.

Esse fenômeno recentemente tem experimentado um crescimento significativo, uma vez que o ciberespaço, caracterizado como meio de comunicação resultante da interconexão global de sistemas computacionais, se torna um terreno fértil para essas manifestações. Esse espaço não se limita apenas à infraestrutura material da comunicação digital, mas abrangendo também o vasto universo de informações contido nele, alimentada de dados pelos próprios usuários que navegam por ele (Levy, 1999, p. 17).

No contexto em que o ciberespaço é constituído pelas contribuições dos próprios usuários e a tecnologia das comunicações sociais se integra de forma crescente à rotina diária, a distinção entre o mundo real e virtual se torna cada vez mais nebulosa. Christopher Travers acredita que a privacidade e a autoexpressão deveriam ser uma escolha, uma vez que a identidade humana não deveria ser obrigatória para vivenciar experiências na internet, ainda destaca que os avanços tecnológicos estão moldando as redes sociais e trazendo à tona inúmeras identidades pseudônimas e avatares, que definirão o futuro das plataformas de interação social (Baklanov, 2022).

Esse fenômeno torna-se especialmente evidente na construção da identidade pessoal e das marcas, principalmente para as gerações de nativos digitais, que já nascem imersas em interações online por meio de jogos e redes sociais. Para essas gerações, a identidade humana não detém a mesma importância que para as gerações passadas, que experimentaram relações sociais predominantemente no mundo físico. Nesse sentido, as marcas têm se apropriado de personagens fictícios para representá-las, principalmente nas redes sociais, com o objetivo de atrair cada vez mais esse público.

No entanto, essa tendência de desmaterialização das identidades tem dado origem a diversos termos para classificá-las. Contudo, esses termos ainda não possuem definições claras e, por vezes, seus conceitos convergem

ou até se sobrepõem. Para isso, Jacobsen e Dos Santos Souza (2023) propõem um esquema de classificação que considera diferentes níveis de complexidade e interatividade para abordar essas representações fictícias de indivíduos e marcas. O autor divide essas representações em três categorias distintas: mascotes, personas de marca e influenciadores virtuais de marca, como ilustrado na figura 147.

Figura 147 - Esquema de classificação de personagens ficticiais de marca



Fonte: Jacobsen; Dos Santos Souza, 2023, p. 86

Analisando o gráfico, podemos interpretar que, à medida que o grau de interatividade do personagem fictício aumenta, a complexidade do investimento em recursos de interação visuais, narrativas e discursivas também se eleva, com o objetivo de construir uma dinâmica ativa com o público mais elaborada. Fica claro que, desse modo, a construção dos personagens fictícios, sejam mascotes, personas ou influenciadores virtuais, convergem para o aprimoramento da hibridização da expressão e presença da marca em meios digitais.

Fazendo um paralelo entre as definições utilizadas por Jacobsen e Dos Santos Souza (2023) no gráfico e os termos mais difundidos e frequentes nas pesquisas realizadas, sugerimos a seguinte classificação:

- **Avatar:** seria equivalente à “mascote”, contudo verificamos que este trata-se da concepção de uma representação digital de um ser humano ou marca. No entanto, em países como a China, o conceito já foi substituído por meta-humano e é frequentemente associado a termo “influenciador virtual” (PACETE, 2022c);

- **Influenciador virtual:** entende-se por personagem fictício digital criado por meio de software de computação gráfica, que só existe no universo virtual, possui personalidade semelhante às de seres humanos com visão do mundo em primeira pessoa para fins de influência (BAKLANOV, 2022);
- **Gêmeos digitais⁸⁹:** trata-se da replicação virtual de objetos, pessoas ou sistema do mundo físico, sendo este conceito de particular interesse para a indústria. Contudo o termo tem sido utilizado, também, no sentido da criação de réplicas digitais de pessoas reais.

Neste contexto, o foco desta pesquisa restringe-se à exploração desse fenômeno no âmbito da moda e visa compreender como a desmaterialização está transformando as interações das marcas com seu público consumidor. Ao longo deste tópico iremos apresentar alguns exemplos de como os avatares, influenciadores virtuais e gêmeos digitais vem sendo adotados pelo público em geral, celebridades e empresas.

Primeiramente, serão explorados os exemplos de utilização de avatares. Em 2016, a empresa Snapchat adquiriu a plataforma Bitmoji, a qual possibilita aos usuários criarem representações virtuais de si mesmos. A aquisição fez com que a empresa despontasse como líder no segmento uma vez que 70% dos 280 milhões de usuários ativos do Snapchat incorporaram o Bitmoji em seus perfis. Seguindo essa tendência, outras plataformas de redes sociais como TikTok e Instagram desenvolveram aplicativos que permitem seus usuários criarem avatares personalizados para interagir nas redes por meio deles (WGSN Insight, 2023). Vale ressaltar que a integração de avatares nestas plataformas é predominantemente estética.

Contudo, devido à adoção cada vez maior de pessoas em plataformas de metaverso, especula-se que essa aplicação deva evoluir, exigindo das

⁸⁹ Conceito: "O gêmeo digital é uma representação digital abrangente de um produto individual que desempenhará um papel integral no ciclo de vida de um produto totalmente digitalizado" (HAAG; ANDERL, 2018. Tradução nossa)

empresas a criação de representações cada vez mais realistas e interativas. Outro dado relevante é que, atualmente, nos Estados Unidos, cerca de 23% dos usuários planejam adotar identidades diferentes do mundo físico no metaverso. Um exemplo disso é que a plataforma Roblox observou que um quinto de seus usuários atualiza seus avatares diariamente (WGSN Insight, 2023). Isso demonstra a importância dos avatares como parte integrante da experiência do usuário e a maneira como as pessoas estão buscando novas formas de representação de si mesmas nas plataformas virtuais e de metaverso.

Podemos citar, também, a crescente criação de avatares de celebridades que são utilizados principalmente pela capacidade de escalabilidade e onipresença em meios digitais, como por exemplo os avatares Satiko, que representa Sabrina Sato; Luks, representação do influenciador Lucas Rangel; Nalla, da influenciadora Nyvi Estephan; AJ, do repórter Amaury Jr e Pink, da empresária e influenciadora Bianca Andrade (Jacobsen; Dos Santos Souza, 2023).

Além das pessoas, as marcas estão incorporando avatares em suas estratégias de comunicação. Esses personagens, podem ser comparáveis às mascotes tradicionais, contudo são utilizados especialmente em plataformas de redes sociais e campanhas publicitárias. No entanto, a criação desses avatares digitais requer uma cuidadosa elaboração, que engloba não apenas aspectos visuais, mas também a construção de uma personalidade, identidade e estilo que estejam intrinsecamente alinhados com a identidade da marca e que atendam as expectativas do público-alvo.

Em uma entrevista concedida ao site da Forbes, Vicente Martin, game designer e professor do curso de Sistemas de Informação da ESPM, elucida algumas das vantagens inerentes a esse modelo de avatares. Destaca que os avatares estão isentos dos efeitos do tempo e do processo de envelhecimento, não estão sujeitas às regulamentações trabalhistas, uma vez que desfrutam de disponibilidade ininterrupta e operam sem a necessidade de férias além disso, se forem dotados de carisma e apelo, têm o potencial

de conquistar e manter uma audiência fiel (PLACETE, 2022c). O que representa um ativo valioso no cenário do marketing digital, pois esses atributos conferem maior eficiência, confiabilidade e versatilidade aos personagens digitais, consolidando na atualidade a relevância dessas estratégias de marketing digital.

Entretanto o fenômeno que vem movimento ainda mais este segmento é a criação de influenciadores virtuais, também conhecidos como influenciadores de *Computer Generated Images* (CGI), estes podem ser definidos como entidades fictícias criadas por computador que apresentam características e personalidades realistas exibindo variados graus de características humanas que operam nas redes sociais, conduzindo vidas virtuais autênticas e emulando presenças digitais. Esses influenciadores virtuais realizam interações com o público e contribuem para a geração de diversos significados no ambiente digital (Jauffret; Kastberg, 2019; Jacobsen; Dos Santos Souza, 2023).

Para ilustrar essa tendência podem ser mencionados diversos exemplos, tanto em âmbito internacional quanto nacional. Um deles é o caso da mascote das Casas Bahia, que passou por uma transformação, adquirindo uma representação adolescente e passou a ser denominado CB. Destaca-se que o CB estabeleceu presença proeminente no Facebook, onde acumula uma base de seguidores considerável de cerca de 5,3 milhões de fãs.

Figura 148- Evolução da mascote das Casas Bahia



Fonte: IKEDA, 2020.

Inclusive, um dos cases nacionais mais relevantes da atualidade é a Lu, criada pela renomada rede varejista Magazine Luiza. Este case exemplifica a evolução do uso de avatares digitais como ferramentas eficazes de marketing e comunicação. Inicialmente criada em 2003 como uma voz para o e-commerce da empresa, Lu passou por uma transformação substancial em 2009, quando assumiu uma representação humanoide e estreou no canal de YouTube da marca. A partir desse momento, começou a desempenhar um papel fundamental na promoção dos produtos da empresa, compartilhando informações detalhadas, análises e dicas relacionadas aos itens em oferta.

Além das funções tradicionais de marketing, a assistente tem se destacado por sua capacidade de interação direta com os clientes, respondendo a perguntas e promovendo a marca com carisma. Essa abordagem contribuiu significativamente para sua notoriedade, tornando-a uma figura influente no cenário do varejo online no Brasil. Atualmente, com uma base de seguidores de cerca de 6,5 milhões nas plataformas de mídia social, Lu desempenha um papel essencial na estratégia de marketing do Magazine Luiza, construindo relacionamentos com seu público e defendendo causas relevantes, como a luta contra a violência contra a mulher (Merlo, 2022).

Figura 149- Lu do Magazine Luiza em atuação nas redes sociais



Fonte: Magazineluiza (Reprodução/Instagram)

A influência da assistente virtual Lu vai além das fronteiras do Brasil, sendo reconhecida globalmente. Ela é considerada a influenciadora virtual mais relevante em âmbito mundial (Baklanov, 2022). Além disso, pesquisas realizadas por portais dedicados a estudar esses personagens, como o Virtualhumans.org, revelam que Lu foi a personalidade virtual com maior potencial para gerar receita com publicidade em posts do Instagram em 2022. Seu impacto é evidenciado pelo prêmio recebido no Festival Internacional de Criatividade de Cannes em 2022, na categoria "Uso inovador de influenciador", atribuído à agência Ogilvy Brasil, que destacou o amplo alcance de Lu em diferentes ambientes, tanto físicos quanto tradicionais, virtuais e digitais (Jacobsen; Dos Santos Souza, 2023).

Outro caso nacional de relevância é a modelo virtual Rennata, criada pela varejista Lojas Renner em colaboração com a empresa de comunicação e serviços digitais Suno Paim. Segundo a empresa, a modelo virtual foi desenvolvida a partir de dados dos consumidores e lançada oficialmente em 7 de junho de 2021, na capa da edição online da revista Harper's Bazaar (LOJAS RENNEN, [s.d]). Na publicação, Rennata é entrevistada e apresentada como uma gaúcha de 34 anos, que reside e trabalha em São Paulo. No entanto, ela não se limita a ser apenas uma modelo virtual, sendo retratada como uma personagem digital com uma "alma real", capaz de se conectar com as inquietações, dilemas e necessidades dos consumidores da marca. Na entrevista, a modelo virtual afirma que "a moda é viva, é feita para as pessoas de verdade, e o contato humano a internet não vai substituir" (REDAÇÃO BAZAAR, 2021, n.p.). A personagem foi criada com o objetivo de reforçar a presença da marca nos meios digitais compartilhando dicas e informações relevantes relacionadas à Renner.

Figura 150- Rennata modelo virtual das Lojas Renner



Fonte: REDAÇÃO BAZAAR, 2021.

Além dos personagens virtuais mencionados, diversas marcas brasileiras de diferentes segmentos também têm investido nesse modelo de presença digital. Exemplos notáveis incluem a Mara, da marca de moda Amaro; a Nat, da empresa de produtos cosméticos Natura; a Bel, das Drogarias Pacheco; e a Elô, da empresa de serviços financeiros Cielo, entre outros (Jacobsen; Dos Santos Souza, 2023)

No contexto internacional, destacam-se algumas campanhas promocionais que exemplificam a adoção de influenciadores virtuais por marcas de renome. Um exemplo relevante é a campanha da marca Prada, que visou o lançamento do perfume "Candy", que inicialmente, em 2011, a face da campanha era personificada pela atriz Léa Seydoux.

Figura 151 - Campanhas do perfume da Prada com a Atriz Léa Seydoux e a modelo virtual Candy.



Fonte: Pilla, 2013 e Hiort, 2023.

Entretanto, a partir de 2022, a marca optou por integrar uma modelo virtual com características hiper-realistas, conferindo-lhe o mesmo nome do produto. Outras marcas também seguiram essa tendência, como por exemplo, a marca de cosméticos Maybelline New York, que introduziu sua primeira embaixadora virtual, batizada de May, em um anúncio televisivo que contou com a participação da embaixadora global da marca, Gigi Hadid (Merlo, 2022). Casos como estes refletem a crescente adoção de influenciadores virtuais, destacando a versatilidade e eficácia desse modelo na era digital.

No entanto, é fundamental ressaltar que o exemplo mais notável e de projeção internacional é representado pela influenciadora virtual Lil Miquela @lilmiquela, que ilustra o impacto significativo desse fenômeno no marketing digital e na indústria da moda. Criada com a finalidade de personificar uma modelo de 19 anos, sendo descrita como uma figura americana com traços latinos de ascendência brasileira e espanhola. Sua estreia nas redes sociais, especificamente no Instagram, ocorreu em abril de 2016, desencadeando, à época, uma série de especulações acerca de sua autenticidade, suscitando debates sobre sua veracidade enquanto figura digital ou entidade real. O perfil de Miquela foi criado e é gerenciado pela empresa denominada Brud, que em 2019, obteve um significativo investimento de US\$ 125 milhões do fundo Spark Capital. A empresa administra outros perfis conhecidos como Bermuda, @bermudaisbae e Blawko, @blawko22 (BBC NEWS BRASIL, 2019).

Em fevereiro de 2018, a influenciadora virtual estabeleceu uma parceria com a renomada marca de luxo italiana Prada, sendo apresentada durante o desfile de inverno de 2018. Além de sua participação em campanhas para marcas prestigiadas como Chanel e Dior, ela foi reconhecida pela Vogue como a It Girl do verão. Em 2017, já havia lançado sua carreira musical com a canção intitulada "*Not Mine*", disponível no Spotify (Marques, 2019; BBC NEWS BRASIL, 2019).

Atualmente com mais de 2,7 milhões⁹⁰ de seguidores no Instagram, Lil Miquela desempenha um papel importante como ferramenta de marketing, fornecendo recomendações de produtos para diversas marcas. Além disso teve a oportunidade de interagir com várias celebridades, incluindo Diplo, Molly Soda, Millie Bobby Brown, Nile Rogers, Samantha Urbani e até a apresentadora brasileira Maísa Silva, dentre outros. Ela também foi destaque em várias publicações e entrevistas, abrangendo uma variedade de meios de comunicação, como Refinery29, Vogue, BuzzFeed, Nylon, The Guardian, Business of Fashion, The Cut e BBC.com (Blanton; Carbajal, 2019).

Figura 152- Lil Miquela com a Pablo Vittar, Mille Boby Brown e Maisa



Fonte: Lil Miquela (Reprodução/instagram)

Apesar de ser uma figura virtual, Noonooori lida com questões que são comuns a pessoas reais, como frustrações, decepções e desafios. Embora tenha alcançado um sucesso notável, também enfrentou resistência, como evidenciado pela campanha da Calvin Klein, que gerou controvérsias e provocou debates sobre a autenticidade e a representação no mundo da moda. A campanha consistia em um vídeo em que a modelo Bella Hadid beijava a influenciadora virtual, o que resultou em acusações de apropriação queer e reações negativas por parte da comunidade LGBTQIAPN+. Esse episódio destacou o que ao mesmo tempo é apontado como uma vantagem desse modelo de representação digital, trazendo à tona de certa maneira as

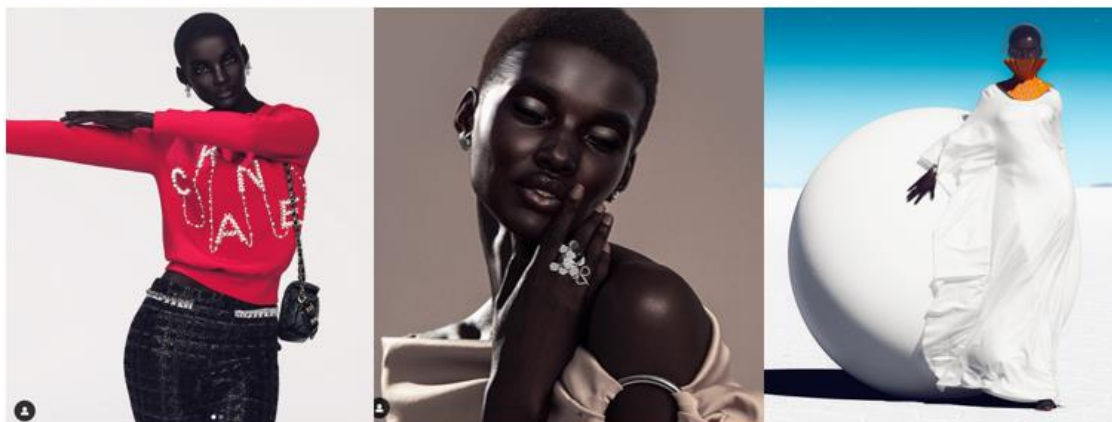
⁹⁰ Dado verificado em outubro de 2023.

limitações dos influenciadores virtuais em representar de forma autêntica alguns grupos ou até mesmo problemáticas da sociedade (Blanton; Carbajal, 2019; De Andrade, Rainatto e Da Silva Neto, 2020). O que contribui para que a fronteira entre o real e o virtual seja cada vez mais nebulosa, assim como afirma Jacobsen e Dos Santos Souza (2023, p. 75):

(...) seres virtuais, dotados ou não de inteligência artificial, têm sido desenvolvidos para performar vidas humanas com um grau refinado de verossimilhança, e com atenção especial à interação com seus seguidores/consumidores nas redes sociais, alcançando eles também o status de influenciadores, além de performarem vidas e realizações em outras esferas (...) Esses seres virtuais, gerados por computador e com uma narrativa rica estruturada sobre suas performances de vida, contribuem para o embaçamento das fronteiras entre o virtual e o real, entre o orgânico e o maquínico (Jacobsen; Dos Santos Souza, 2023, p.75).

Outro exemplo significativo dessa nova "realidade" inclui a pioneira supermodelo digital, Shudu, criada em 2018 pelo designer e fotógrafo britânico Cameron-James Wilson dono de uma agência dedicada a modelos virtuais (Sopran, 2021). A modelo se destacou por suas características físicas hiper-realistas, por ser a primeira a criar uma conta na rede social Instagram e conquistou uma audiência que atualmente (out. 2023) chega a 241 mil seguidores. Além disso, conseguiu firmar contratos com marcas de luxo, como a Tiffany, Chanel, Louboutin, e suas imagens foram registradas em locais de destaque ao redor do mundo, abrangendo cidades como Dubai, Londres e Sydney.

Figura 153- Shudu em campanhas para as marcas Chanel, Tiffany e Lexus



Fonte: Shudu Gran (Reprodução/Instagram)

Juntamente com Shudu, várias outras personalidades virtuais têm emergido nas redes sociais, refletindo a amplitude e a diversidade desse fenômeno. Um exemplo significativo é Imma (@Imma.gram), uma modelo japonesa reconhecida por seu cabelo rosa vibrante, que ganhou destaque ao protagonizar capas de revistas de moda no Japão. Suas características extremamente realistas contribuem para sua proeminência no segmento fashion. Em contraste, Noonnoouri (@noonnoouri), criação do designer alemão Joerg Zuber, é uma modelo virtual que, diferentemente dos outros exemplos, apresenta uma aparência de boneca. Ela se destacou ao colaborar com marcas renomadas como Versace, Marc Jacobs e Dior, além de participar de diversas campanhas publicitárias. Recentemente, Noonnoouri tem diversificado suas atividades, alcançando notoriedade como cantora, utilizando inteligência artificial, e firmou contratos com gravadoras (O GLOBO, 2023).

As pesquisas demonstram o impacto significativo dos influenciadores na tomada de decisão do consumidor. A exemplo disso, o relatório do “*The Influencer Marketing Factory*”⁹¹, que desenvolve periodicamente relatórios sobre o comportamento do consumidor e suas intenções de compra em plataformas digitais, apontou, em 2023, que nos Estados Unidos 58% dos entrevistados afirmaram seguir pelo menos um influenciador virtual nas

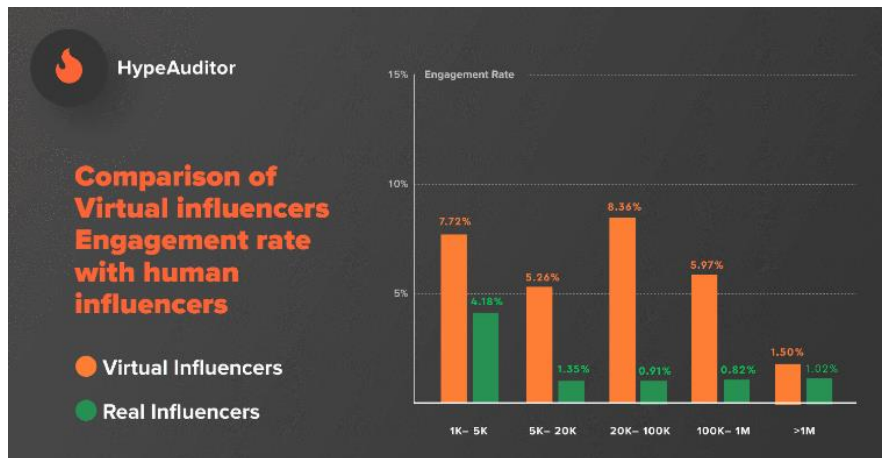
⁹¹ Link de acesso ao website: <https://theinfluencermarketingfactory.com/>

redes sociais, e 35% reconheceram ter adquirido produtos ou serviços promovidos por esses influenciadores. Embora os dados sobre o Brasil não se refiram especificamente aos "influenciadores virtuais", os números ainda são expressivos. Cerca de 67% dos usuários do Instagram no país afirmam seguir algum influenciador digital, e 55% deles relatam ter realizado compras com base em recomendações ou na utilização de produtos promovidos por influenciadores digitais (BORA VAREJO, 2022; *THE INFLUENCER MARKETING FACTORY*, 2023).

Outro relatório importante sobre esse movimento é o "*The Top Virtual Instagram Influencers*" que tem por objetivo analisar mais a fundo como os influenciadores estão se adaptando às novas tendências tecnológicas e fornecer informações relevantes para o mercado. O relatório é elaborado por Nick Baklanov, especialista em marketing e pesquisador na HypeAuditor, em colaboração com o convidado Christopher Travers, especialista em influenciadores virtuais e fundador da VirtualHumans.org. A pesquisa é realizada anualmente por meio da rede social Instagram. O último levantamento, realizado em 2022, envolveu a coleta de dados de 150 contas ativas de influenciadores virtuais, além da obtenção das opiniões mais recentes de alguns dos criadores mais experientes na indústria (Baklanov, 2021; Baklanov, 2022).

Como pode ser observado no gráfico da figura 154, em 2021, os influenciadores virtuais registram uma taxa de engajamento quase três vezes maior em comparação com os influenciadores reais, mantendo essa tendência pelo segundo ano consecutivo (Baklanov, 2021). Isso sugere que os seguidores têm demonstrado maior envolvimento com o conteúdo produzido por influenciadores virtuais.

Figura 154 - Gráfico de Comparação de Engajamento



Fonte: Baklanov, 2021.

Entretanto, no ano de 2022, observou-se um cenário distinto em relação aos anos anteriores no que diz respeito ao número de seguidores dos influenciadores virtuais. Enquanto 43% das contas registraram crescimento, 57% apresentaram declínio no número de seguidores. Um dado relevante foi a perda de aproximadamente 114 mil seguidores de uma das principais influenciadoras, Lil Miquela, citada anteriormente. Em contrapartida, o perfil @magazineluiza manteve-se em primeiro lugar pelo terceiro ano consecutivo. Contudo, a maioria dos influenciadores virtuais parece enfrentar uma perda de seguidores, possivelmente influenciada pelo fato de que 28% das contas principais desses influenciadores não realizaram postagens durante o ano analisado (Baklanov, 2022).

Todavia, a pesquisa revela um crescente envolvimento das marcas na colaboração com influenciadores virtuais, incluindo o desenvolvimento de seus próprios influenciadores digitais. Contudo, essa estratégia deve ter clareza quanto ao público-alvo da marca e ao segmento que a campanha deseja atingir, pois a associação das marcas com influenciadores virtuais nem sempre se mostra bem-sucedida.

Outro dado relevante apontado pela pesquisa é sobre a segmentação do público-alvo desses influenciadores virtuais, confirmando o propósito das estratégias utilizadas pelas marcas para atrair cada vez mais o público jovem. A pesquisa aponta para uma parcela significativa de jovens com faixa etária

entre 13 e 17 anos (14,64%), esse grupo representa o dobro da média de público jovem dos influenciadores convencionais que costuma ser em torno de 7%, além disso apresenta o percentual de 44,76% de mulheres entre 18 e 34 anos (Baklanov, 2022).

Com o intuito de atrair um público mais jovem, a grande varejista britânica Marks & Spencer (M&S) optou por colaborar com um influenciador virtual. No entanto, essa estratégia acabou desagradando o público-alvo principal da marca, que reagiu de maneira desfavorável à introdução do influenciador virtual, expressando desaprovação e considerando a iniciativa preocupante e inaceitável. Os clientes manifestaram preocupações sobre os possíveis efeitos negativos dessa abordagem na autoestima dos jovens, equiparando essa estratégia ao impacto prejudicial das imagens digitalmente retocadas (Baklanov, 2022).

Em contrapartida, a marca Marimekko estabeleceu uma colaboração com as influenciadoras virtuais Shudu e Rae, resultando em um vídeo que obteve cerca de 78 mil visualizações e 1.712 reações. A empresa fundamentou essa parceria ao conectar suas recentes iniciativas sustentáveis à tecnologia e aos influenciadores, o que foi percebido de maneira favorável pelo público, resultando em uma correlação positiva (Baklanov, 2022). Contudo, é crucial que as marcas realizem uma análise criteriosa dos motivos que as levaram a estabelecer parcerias com influenciadores virtuais, oferecendo ao público uma justificativa coerente para tais ações. O mero objetivo de atrair a atenção do público da Geração Z não tem se mostrado suficiente para garantir o sucesso dessas colaborações.

Atentas a esse crescente mercado, agências de publicidade passaram a oferecer serviços especializados para a criação de influenciadores virtuais. No ano de 2022, a Dentsu introduziu o Dentsu VI, uma solução de serviços que auxilia marcas na criação de identidades virtuais para o metaverso e outras plataformas, permitindo a presença online das marcas e interações em tempo real com os consumidores. Paralelamente, a Ogilvy também lançou recentemente um "humano digital" e um estúdio de experiência intitulado

Reality, com foco em realidade aumentada, experiências sintéticas, aplicações descentralizadas como NFT e aplicações na Web3 (Baklanov, 2022).

Neste sentido, a presença digital e on-line das marcas está adquirindo uma relevância cada vez maior e por essa razão as empresas do setor da moda estão redirecionando seus esforços para estabelecer presenças virtuais mais significativas, seja por meio da criação de avatares, influenciadores virtuais ou da oferta de roupas digitais possibilitando uma interação mais próxima e personalizada com o seu público.

Para além dos avatares e influenciadores virtuais, emerge o conceito de "gêmeo digital," ou em inglês "*digital twin*," que, em termos técnicos, se refere a:

modelos de computador que simulam o comportamento de um sistema físico do mundo real no ambiente implantado, espelhando sua condição atual usando dados online de sensores e sistemas de informação, para prever e otimizar seu desempenho (...) é uma representação digital de um objeto físico, mas apresenta fluxo de dados bidirecional e automático de dados operacionais e feedback entre eles (Reed; Löfstrand e Andrews, 2021, p. 54-58).

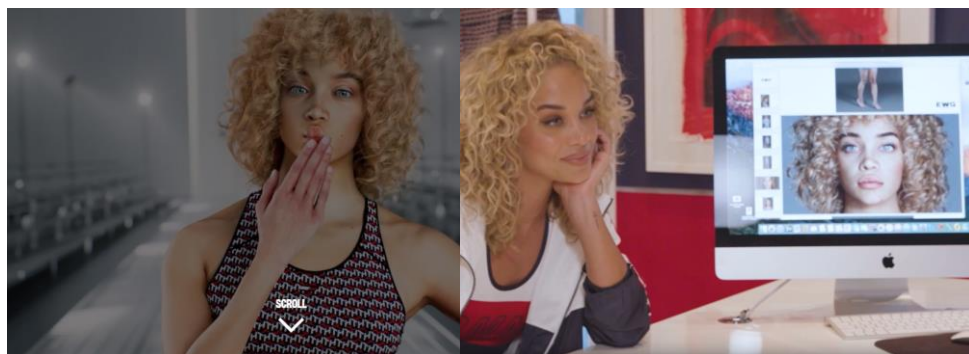
Este conceito, predominantemente associado a processos industriais, refere-se a um modelo utilizado para simular e monitorar plantas industriais, permitindo intervenções corretivas e preditivas com o intuito de identificar problemas e otimizar operações. É importante notar que, ao ser pesquisado em contextos acadêmicos, esse termo frequentemente se vincula ao conceito anteriormente mencionado. Contudo, o setor da moda e da comunicação digital tem adaptado essa terminologia para abordar a criação de réplicas digitais de indivíduos e celebridades, explorando novas aplicações e perspectivas nesses domínios.

Nesse contexto, é evidente a oportunidade que as celebridades têm de licenciar uma réplica digital para fins comerciais, viabilizando ganhos financeiros sem a necessidade de estar fisicamente presente em um local de trabalho. Os gêmeos digitais se destacam particularmente em suas representações virtuais de identidades humanas, proporcionando uma

experiência digital que expande as possibilidades da realidade física. Essa inovação permite que as marcas amplifiquem suas narrativas e que os indivíduos expandam suas capacidades e interações. Conforme essa capacidade de interagir e se conectar com outras pessoas em ambientes virtuais amadurece, as formas físicas são transpostas para o mundo digital, sendo assim a crescente adoção destes "gêmeos digitais" aponta ser um elemento chave para 2025, de acordo com as pesquisas apresentadas pelo portal de tendências WGSN (WGSN Insight, 2023).

Este fenômeno já se materializa na realidade, como evidenciado pelo lançamento de modelos digitais por agências de renome, como a Elite World Group, que em 2020 lançou a EWG Virtual, uma unidade de negócios que oferece duplicatas digitais de modelos e celebridades. Jasmine Sanders, modelo e influenciadora dos Estados Unidos, foi a primeira a passar por essa transformação digital em uma parceria entre a EWG Virtual e a marca Tommy Hilfiger.

Figura 155 - Gêmeo Digital da modelo Jasmine Sanders



Fonte: Ewgmanagement⁹²

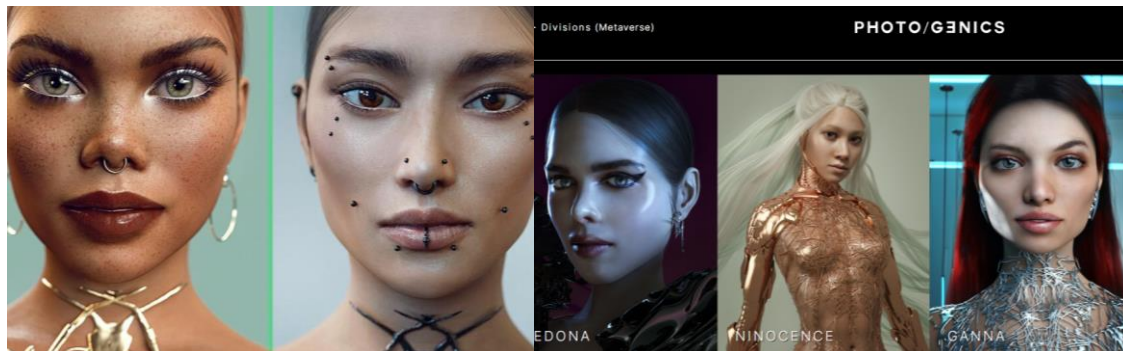
Outro exemplo relevante é o da agência Photogenics, fundada em 2002 e com sede em Los Angeles - EUA, se autointitula uma agência de moda inovadora. Em setembro de 2022, a agência deu início a uma nova divisão denominada "METAVERSE," composta por 13 modelos digitais. Conforming indicado pelo site oficial⁹³ da agência, nenhum dos modelos digitais gerados para essa divisão são completamente criados por computador, todos eles

⁹² <https://www.ewgmanagement.com/virtual.web> [s.d].

⁹³ Site da Photogenics: <https://photogenicsmedia.com/metaverse/>

possuem uma voz, um estilo próprio, uma orientação e uma personalidade originária do mundo real, que mantém esses "gêmeos digitais" dinâmicos e em constante evolução.

Figura 156 - Modelos virtuais da divisão Metaverse da agência Photogenics.

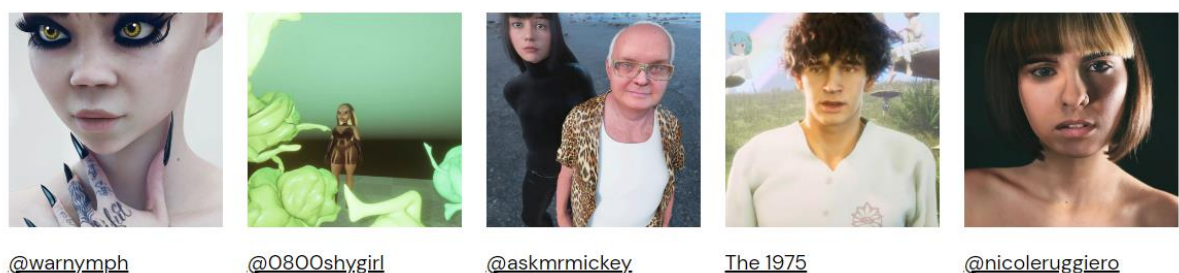


Fonte: Vendrell, 2022.

As vantagens apontadas por essas agências para a adoção de modelos digitais são coerentes com as já mencionadas anteriormente, destacando a capacidade de participação simultânea em múltiplos eventos e projetos, além do poder de perpetuar uma imagem que não sofre os efeitos do tempo.

Outro segmento que tem investido em gêmeos digitais é o do entretenimento, em 2020, artistas do ramo musical, como Grimes do Canadá e Shygirl do Reino Unido, criaram gêmeos digitais de si mesmos para estrelar vídeos.

Figura 157 - Exemplos de Gêmeos Digitais



Fonte: WGSN Insight, 2023.

As informações apresentadas revelam um cenário dinâmico e promissor no universo dos influenciadores virtuais, evidenciando um aumento substancial de investimentos e atenção por parte das empresas e marcas no contexto do marketing de influência digital. Os casos

exemplificados ilustram como esses influenciadores virtuais se transformaram em ativos valiosos para a promoção de marcas e produtos, capitalizando as marcas e evidenciando a crescente importância do marketing digital. Além disso, a profissionalização desse setor, com agências especializadas criando e gerenciando os influenciadores virtuais, demonstra seu impacto nas estratégias de marketing digital.

Todavia, é fundamental ressaltar que a confiança mútua é um pilar crucial no marketing de influência digital, sendo a autenticidade um fator crítico nesse contexto. A falta de genuinidade por parte dos influenciadores virtuais pode comprometer a relação com os consumidores e criar expectativas irreais. À medida que o mercado de influenciadores virtuais continua a crescer, é essencial que marcas e influenciadores preservem a integridade da autenticidade e da conexão com seu público, ao mesmo tempo em que exploram as novas fronteiras do marketing digital em um ambiente cada vez mais virtual e interativo.

5.1.3 Explorando Novos Horizontes: o mercado de moda por meio do Metaverso e NFTs

Inicialmente, será discutido o conceito do Metaverso, um tema que tem despertado considerável interesse em diversas áreas, abrangendo até mesmo a indústria da moda. Evidências desse interesse podem ser observadas no aumento das consultas relacionadas ao termo conforme apontado pelos dados do Google Trends, plataforma de buscas na internet, que revela um pico significativo de buscas entre o período de outubro de 2021 a janeiro de 2022. Este aumento nas buscas é reflexo da crescente curiosidade da sociedade acerca do tema Metaverso e seguida veremos como o tema tem sido tratado especialmente em relação às suas aplicações no âmbito da moda.

Figura 158 - Busca termo Metaverse em Google Trends



Fonte: Google Trends, 2023 ⁹⁴

Contudo, ainda não há um consenso a respeito do significado do termo metaverso, embora se acredite que tenha tido sua origem no livro "*Snow Crash*", escrito por Neal Stephenson e publicado em 1992. O Livro trata de um romance de ficção científica, ambientado no início do século XXI, é retratado um reino virtual imersivo que pode ser acessado por meio de óculos de realidade virtual. Nesse contexto, os Estados Unidos aparecem como um cenário devastado pela hiperinflação, acentuada desigualdade social e um vírus que desencadeia desordens na sociedade.

Entretanto, de acordo com o que afirma empresário e influenciador Matthew Ball, o metaverso pode ser compreendido como:

[...] uma rede massivamente dimensionada e interoperável de mundos e ambientes virtuais em 3D renderizados em tempo real que podem ser experimentados de forma síncrona e persistente por um número efetivamente ilimitado de usuários com um senso de presença individual e com continuidade de dados, como identidade, história, direitos, objetos, comunicações e pagamentos⁹⁵ (Ball, 2021, n.p. tradução nossa).

Essa definição sugere que o metaverso possibilita a criação e exploração de diferentes mundos virtuais interconectados e que podem ser acessados de maneira fluida e interativa. Dessa forma, o conceito de metaverso se apresenta como um importante avanço no campo da

⁹⁴ <https://trends.google.com.br/trends/explore?date=today%205-y&q=metaverse&hl=pt>

⁹⁵ Texto original: *The Metaverse is a massively scaled and interoperable network of real-time rendered 3D virtual worlds and environments which can be experienced synchronously and persistently by an effectively unlimited number of users with an individual sense of presence, and with continuity of data, such as identity, history, entitlements, objects, communications, and payments.*

tecnologia, ao permitir a construção de novas formas de experiências sociais, culturais e econômicas, que transcendem as fronteiras do mundo físico.

Embora existam divergências quanto à sua definição, há o consenso de que o metaverso ainda está em fase inicial, sendo experimentado por meio de plataformas que criam espaços digitais, onde as pessoas podem interagir por meio da realidade virtual e/ou aumentada. De acordo com o apresentado na matéria do *Washington Post*, “*A novel predicted the metaverse (and hyperinflation) 30 years*” publicada em junho de 2022, essa fase do metaverso não deve mudar até que o conceito de interoperabilidade seja alcançado, ou seja, a capacidade do usuário de intercambiar entre uma plataforma imersiva para outra, pois ainda não existe uma tecnologia capaz de proporcionar isso. Por outro lado, pode representar uma oportunidade de cerca de 13 trilhões de dólares em 2030, com o surgimento de novas tecnologias e com o aumento do interesse do público (Zenou, 2022).

No âmbito da moda o Metaverso tem se destacado especialmente na realização de eventos e desfiles virtuais, tornando-se uma ferramenta importante para as marcas interagirem com os consumidores em um ambiente digital imersivo. No atual contexto, é possível observar uma crescente tendência de inserção das empresas de moda nestes ambientes virtuais e imersivos como uma estratégia para alcançar um público mais jovem e dinâmico. Além disso, o crescente interesse pela iniciativa pode ser justificada pelo fato de que nessas realidades virtuais são possíveis transações financeiras, por meio da economia token e cripto, o que pode representar uma oportunidade significativa de rentabilização para as organizações.

Uma destas tendências emergentes é a economia token, impulsionada pelos NFTs (tokens não fungíveis). Essa forma de economia tem o potencial de revolucionar o comércio e a propriedade de moda, oferecendo novas formas de interação e transação no ambiente digital e em consonância, o Metaverso tem ganhado destaque como uma possibilidade para o mercado

virtual tridimensional, onde os usuários podem explorar e interagir com marcas de moda, experimentar produtos virtualmente e realizar compras.

No mês de novembro de 2021, a plataforma de metaverso *Decentraland* confirmou a venda de um terreno virtual pelo valor recorde de 2,43 milhões de dólares, ou cerca de 618 mil MANA, a criptomoeda utilizada na plataforma. A compradora do terreno foi a *Metaverse Group*, uma empresa que afirmou que o espaço seria utilizado para a realização de eventos de moda digitais e para a venda de roupas virtuais para avatares, mais especificamente na área chamada de Fashion Street da plataforma. Esse terreno é composto por 116 sublotes, cada um medindo aproximadamente 5 metros quadrados, totalizando um espaço virtual equivalente a 566 metros quadrados (EXAME, 2021a). O fato evidencia a crescente especulação sobre o metaverso como uma oportunidade e a possibilidade de realização de transações financeiras significativas dentro desses ambientes digitais.

Desse modo vem ganhando cada vez mais atenção devido ao seu potencial para criar experiências de interação e comércio digital e o segmento de moda se destaca como um setor com grande potencial de expansão neste novo ambiente virtual. Um marco significativo para a moda no Metaverso foi a realização da *Metaverse Fashion Week* (MVFW) um evento multidisciplinar que contou com a realização de desfiles, palestras, entretenimento, compras e experiências imersivas, promovida pela plataforma *Decentraland* que ocorreu pela primeira vez no período de 24 a 27 de março de 2022, que contou com a participação de mais de trinta marcas, incluindo Dolce & Gabbana, Tommy Hilfiger, Paco Rabanne e Forever 21.

Figura 159 - Espaço Metaverso Fashion Week na plataforma Decentraland



Fonte: AI+ METAVERSE FASHION NEWS, 2023.

Em entrevista para Forbs Brasil Giovanna Graziosi Casimiro, brasileira e produtora responsável pelos desfiles na MVFW, afirmou que:

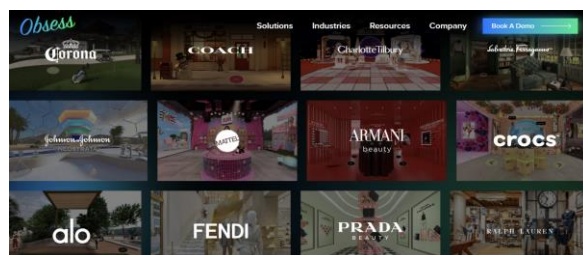
Existe uma oportunidade para marcas expandirem sua identidade para além dos limites do espaço físico. Também, pela primeira vez, consumidores são capazes de construir coisas juntamente com marcas transformando o processo criativo em algo verdadeiramente interativo (apud Pacete, 2022a, n.p.).

Diante desse contexto, as plataformas *Decentraland* e *UNXD* realizaram a segunda edição da MVFW no período de 28 a 31 de março de 2023, que trouxe como tema curatorial "*Future Heritage*", com o objetivo de refletir sobre o desafio de unir os conceitos de designers tradicionais com os novos designers digitais, demonstrando a possibilidade de conectar tradição à inovação. Esta edição contou com a participação de um número ainda maior de marcas, incluindo Dolce & Gabbana, Tommy Hilfiger, DKNY, Adidas, Diesel, DUNDAS, Amorepacific, Ben Bridge, HAPE, Kraken, Vegas City e Perry Ellis, Clarks, OVER, Dragon City e Museum District. O objetivo do evento foi demonstrar ao público e às marcas o grande potencial da moda digital no Metaverso, bem como explorar as novas possibilidades oferecidas pelo ambiente virtual. A MVFW representa uma oportunidade para as marcas de moda explorarem o potencial de interação e comércio no Metaverso, assim como de experimentar novos formatos de venda e exposição de produtos (Barbosa, 2023b).

Além dos eventos de moda, em 2022 a plataforma *Decentraland* hospedou um evento incomum, marcado pelo primeiro casamento no Metaverso da América Latina, unindo a designer Rita Wu e André Mertens. A cerimônia foi conduzida por Leandro Karnal, historiador, em uma igreja virtual inspirada na arquitetura da Catedral da Sé. O evento contou com convidados, troca de alianças digitais e a consolidação da união por meio de um contrato inteligente, registrado via *blockchain*, garantindo autenticidade perante a comunidade usuária dessa tecnologia, conforme relatado pelo portal *Cointelegraph* e os participantes receberam tokens não-fungíveis (NFTs) como lembrança do casamento. Esse acontecimento segue o precedente estabelecido pelo primeiro casamento no Metaverso, entre Ryan e Candice Hurley, também realizado no *Decentraland*, na propriedade do *Rose Law Group* (Pacete, 2022a; ISTOÉ, 2022).

O interesse crescente das marcas de moda pelo metaverso tem impulsionado a criação de empresas dedicadas à construção de espaços imersivos para comércio eletrônico. Um exemplo é a Obsess⁹⁶, que está desenvolvendo uma interface de compras online visando reinventar a experiência do comércio eletrônico. A abordagem busca transformar a tradicional grade de miniaturas, tradicionalmente utilizadas nos sites de e-commerce, em uma experiência visual, interativa, social e envolvente, por meio de uma tecnologia patenteada pela empresa que possibilita a criação de lojas virtuais 3D imersivas não apenas na web, mas também em plataformas de metaverso (OBSESS, [s.d]).

Figura 160 - Algumas das marcas atendidas pela empresa Obsess



Fonte: OBSESS, [s.d]

⁹⁶ Link da empresa: <https://obsessar.com>

Em 2021, a empresa obteve um investimento de 10 milhões de dólares em financiamento de risco, totalizando um financiamento acumulado de 13,4 milhões de dólares para acelerar sua expansão global. Neha Singh, fundadora e CEO da Obsess, prevê que as empresas irão desenvolver metaversos cada vez mais específicos e além disso, destaca a inclusão de interações mais amplas com o usuário, como experimentação de avatares, participação em eventos virtuais, aquisição de habilidades, além da possibilidade de adquirir produtos físicos e virtuais, reconhecendo que, para as gerações que cresceram imersas em ambientes digitais, o mundo virtual se torna tão relevante quanto o mundo real (Macdowell, 2021).

No Brasil, destaca-se o evento *Brazil Immersive Fashion Week* – BRIFW, idealizado por Olivia Merquior, uma empresária e especialista em Web3, que realizou sua primeira edição em 2020. Este evento representa um marco significativo ao reunir inovação e criatividade no âmbito da moda digital, configurando-se como uma semana de moda online, multicanal e imersiva, tendo como propósito estabelecer um ambiente de interação entre designers, marcas e consumidores criando uma rede entre jovens talentos, profissionais experientes e grandes empresas por meio de uma narrativa imersiva. Os fundamentos do projeto estão alicerçados em três pilares principais: entretenimento, serviços comerciais e educação (MARIOTTI, 2020). De acordo afirmação da Olivia Merquior para entrevista ao portal FFW (2022) o evento é intitulado como “*fashion week*” por compreender que a moda é um reflexo sensível das transformações estruturais na sociedade, contudo o foco do evento é primordialmente na aproximação com temas e tecnologias como Web3, *blockchain*, realidades expandidas, inteligência artificial e à cultura que emerge desse desenvolvimento.

Durante suas quatro edições, o evento promoveu desfiles em formatos híbridos ou digitais, destacando marcas de diversos países como Brasil, Argentina, Chile, Bolívia, México, Colômbia, Equador, Uruguai, Venezuela e Peru e desfiles realizados por marcas como Lucas Leão, NOUS, a neo utopia, Galavote, Visén, Studio Tres, além das marcas digitais como Sonni + Mari em

colaboração com a Galpão 51, Priscilla Nassar, Studio Acci, Valaclava, TON (Theory Of Nothing), VEX, Visor, Unusual, Vanesa Krongold, Studio Acci, Pepa Puke, The Fabricant e Fantastic 3D Fashion. Em 2023, ocorreu uma parceria inédita entre o Wired Festival Brasil e o *Brazil Immersive Fashion Week*, visando aprofundar discussões sobre o futuro da cultura e a tecnologia como um agente transformador (GLAMOUR, 2023).

O evento adota um formato "*phygital*", combinando atrações realizadas presencialmente no State na cidade de São Paulo com atividades desenvolvidas na rede social imersiva Nowhere. Em suas edições anteriores, incluiu painéis com a participação de empresas renomadas, como a exemplo Renner, que apresentou uma coleção de moda por meio de uma experiência imersiva inovadora. Adicionalmente, o evento também incluiu competições dedicadas à moda digital (VOGUE, 2022).

Figura 161 - Painel do evento BRIFW no Nowhere



Fonte: Nowhere, 2022.⁹⁷

A plataforma Nowhere surgiu no início de 2020 como uma resposta ao contexto de distanciamento social decorrente da pandemia da COVID-19. O projeto teve início com a iniciativa da comunidade criativa da *The Windmill Factory*, sediada em Nova York. Diante da ausência de uma empresa que atendesse às necessidades na construção da plataforma desejada, a equipe decidiu desenvolver sua própria solução. Esta plataforma continua sendo aprimorada por uma comunidade engajada de artistas, arquitetos e

⁹⁷ <https://www.nowhere.io/case-studies/brazil-immersive-fashion-week> (2022)

engenheiros dedicados. A plataforma Nowhere visa reunir comunidades e convidar indivíduos a participarem desta missão ao criar espaços virtuais para interações significativas (NOWHERE, [s.d]).

Diante disso podemos compreender que plataformas imersivas e de Metaverso representa uma nova fronteira de possibilidades para a indústria da moda, possibilitando novas formas de interação entre marcas e consumidores, além de oferecer oportunidades de negócios inovadoras. Eventos como a MVFW e o BRIFW são importantes para que as marcas possam explorar essas possibilidades e experimentar novos modelos de negócios. No entanto, é importante destacar que o Metaverso não deve ser visto como uma substituição completa das interações físicas, mas sim como uma maneira de integrar os dois mundos e oferecer novas experiências para os consumidores. Como visto atualmente no segmento de e-commerce, um número cada vez maior de empresas que migraram para o espaço físico, o Metaverso representa uma possibilidade, mas não uma solução única e definitiva. Cabe às marcas explorarem essas possibilidades de maneira estratégica e integrada para obter os benefícios oferecidos por esse novo universo.

5.1.4 WEB 3.0 e *blockchain*

O entendimento das transações monetárias no metaverso e a exploração de conceitos como *Blockchain* e Economia Token requerem uma compreensão contextual da história da *World Wide Web* (WWW) e, especialmente, das implicações da Web 3.0 na estrutura da internet contemporânea. Nesse contexto, compreender a Web3.0, ou Web3, é fundamental para analisar as dinâmicas das transações financeiras e os potenciais impactos dessa nova forma de interação na economia e nos modelos de negócios.

A WWW é o sistema de informação por trás da infraestrutura da internet e foi desenvolvida em 1989 por Tim Berners-Lee durante seu período de trabalho no European Laboratory for Particle Physics (CERN). Berners-Lee

estabeleceu os princípios fundamentais que moldaram a estrutura da web como a conhecemos atualmente. O objetivo inicial da WWW era criar um servidor hipermídia distribuído, projetado para permitir que usuários da internet organizassem documentos e arquivos eletrônicos de forma acessível e intuitiva, garantindo que essas informações fossem facilmente acessíveis de qualquer computador conectado à rede e pudessem ser compartilhadas globalmente (Hiremath; Kenchakkannavar, 2016; Ray, 2023).

Entretanto, a evolução da WWW é segmentada em três fases, caracterizadas por aspectos que as definem pela sua usabilidade, nível de interação entre seus usuários e pela evolução dos aplicativos e sistemas. A Web 1.0 é considerada a web de documentos, a Web 2.0 é a web social e a Web 3.0 é caracterizada pela propriedade dos dados (Oliveira; Maziere; de Araújo, 2018; Anderson, 2007; Gan et al., 2023; Huang et al., 2023). Contudo, acredita-se que atualmente a Web 3.0 coexiste com a fase de Web3, como resumido na tabela apresentada na figura a seguir:

Figura 162 - Tabela comparativa das quatro fases da Web

Web	Architecture	Representative products	Characteristics	Benefit distribution
Web 1.0	centralized	Yahoo, Sina, Netscape	host-generated content, host-generated authority	platform monopoly
Web 2.0	centralized	Baidu, Google, Facebook	user-generated content, host-generated authority	profit-sharing (platforms and netizens)
Web 3.0	distributed, decentralized	Tor, Twine	user-generated content, user-generated authority	peer-to-peer
Web3	distributed, decentralized	Ethereum, Binance	user-generated content, user-generated authority	smart contract

Fonte: Gan, et al., 2023.

Embora existam algumas revisões de literatura sobre Web 3.0, muitas delas não conseguiram estabelecer uma diferenciação nítida entre Web 3.0 e Web3. No entanto, ambos enfocam no conteúdo gerado pelo usuário e a capacidade que o usuário tem de determinar quais informações e em que medida outras pessoas ou plataformas podem acessar. Apesar de ser um termo amplamente utilizado, a maioria das pessoas ainda não possui uma compreensão clara sobre o conceito (Gan, *et al.*, 2023).

Em 1991, constituiu-se um marco fundamental na história da *World Wide Web*, com o estágio inicial da internet a Web 1.0. Esse período

testemunhou a democratização da internet, que deixava de ser uma ferramenta exclusiva dos órgãos governamentais americanos para se tornar acessível ao público em geral (Oliveira; Maziere; de Araújo, 2018; Huang et al., 2023).

Durante a década de 1990, a Internet expandiu consideravelmente, com a inclusão de aplicações como e-mail, compartilhamento de arquivos e os primeiros sites. Estes últimos eram caracterizados por uma estrutura estática de páginas interconectadas, apresentando interatividade limitada por parte dos usuários e a presença de vários diretórios de links. Para acessar informações, os usuários não apenas precisavam conhecer sua localização, mas também compreender as instruções necessárias para acessá-las e transferi-las para seus próprios computadores. Apesar dos recursos limitados, esses primeiros sites constituíram cerca de 600 páginas online, e marcaram o início da criação de conteúdo na web. Posteriormente, com a popularização de navegadores como o Mosaic e o Netscape Navigator tornou a Internet mais acessível a usuários não especializados. O lançamento de plataformas de comércio eletrônico, como Amazon e eBay, marcou o início de uma revolução na forma como as pessoas realizam suas compras (Oliveira; Maziere; de Araújo, 2018; Huang et al., 2023).

A transição da Web 1.0 para a Web 2.0, considerada a era da Web Social, marcou um período significativo na evolução da internet, onde os usuários não se limitavam apenas a consumir conteúdo estático, mas se envolviam ativamente na produção e compartilhamento de informações por meio de diversas plataformas, como blogs, chats, mídias sociais colaborativas e redes sociais. Durante essa fase, houve o surgimento de importantes aplicações, como o Google, que se destacou como o principal mecanismo de busca devido à sua eficaz tecnologia de busca e interface amigável. O advento da Internet de banda larga possibilitou conexões mais rápidas e experiências online mais ricas, como o streaming de mídia. A ascensão de plataformas como Wikipedia, MySpace, Facebook, YouTube e Twitter transformou significativamente a maneira como as pessoas interagem e

compartilham conteúdo online. Além disso, o lançamento do iPhone e dispositivos Android impulsionaram o uso da Internet móvel. A computação em nuvem se tornou amplamente difundida, permitindo armazenamento e acesso remoto de dados (Oliveira; Maziere; de Araújo, 2018; Gan et al., 2023; Huang et al., 2023).

Apesar dos avanços proporcionados pela Web 2.0, cresceram também as preocupações relacionadas à privacidade dos dados dos usuários, visto que as plataformas dessa fase tendem a coletar informações sem o conhecimento ou consentimento pleno dos usuários. No entanto, na década de 2020, observa-se um aumento significativo das preocupações com a privacidade e a segurança de dados, o que resultou na implementação de regulamentações como o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) na União Europeia e a Lei de Privacidade do Consumidor da Califórnia (CCPA) nos Estados Unidos (Ray, 2023; Huang et al., 2023).

Diante desse contexto a transição da Web 2.0 para a Web 3.0 introduziu uma série de inovações tecnológicas que visam a descentralização da internet e a criação de novas formas de interação entre indivíduos e tecnologias. A Web 3.0 ou Web3, representa uma evolução disruptiva na trajetória da WWW, uma vez que esta nova geração da internet é construída sobre uma infraestrutura de rede descentralizada baseada em *blockchain*, onde os usuários mantêm controle total sobre seus próprios dados por meio de chaves públicas ou privadas.

Além disso, é reconhecida por alguns autores como Web Semântica, enfatizando a importância da comunicação síncrona e do compartilhamento de conhecimento entre os usuários, o que destaca um ambiente colaborativo e participativo (Gil, 2014; Oliveira; Maziere; de Araújo, 2018; Huang et al., 2023). Em síntese, a Web 3.0 aponta para avanços significativos, como:

- Inteligência: classifica páginas da Internet de acordo com as necessidades dos usuários, proporcionando uma compreensão eficiente das informações;

- Sociabilidade: há um aumento em número e complexidade das comunidades sociais online, com mais formas de conexão entre redes;
- Solidez: exige uma internet mais rápida, levando operadoras a implementarem fibra ótica para melhorar a experiência do usuário;
- Abertura: o uso de programas livres e licenças do Creative Commons é comum, facilitando a distribuição gratuita de informações e evitando a monopolização;
- Ubiquidade: amplia as possibilidades de conexão, permitindo acesso por diversos dispositivos móveis, aproveitando a expansão das redes sem fio;
- Facilidade: introduz novas formas de visualização da web, incluindo espaços tridimensionais personalizáveis e dispositivos de interação alternativos e;
- Distribuição: fragmenta programas e informações em pequenas peças distribuídas na web, permitindo que os usuários as combinem para realizar tarefas específicas (Oliveira; Mazieiro; De Araújo, 2018).

De acordo com Ray (2023) a pandemia de COVID-19 impulsionou uma crescente conscientização e adoção de tecnologias como *blockchain*, criptomoedas e o surgimento das plataformas DeFi (plataformas de finanças descentralizadas). Observou-se também um aumento significativo do interesse em NFTs, com artistas digitais, músicos e criadores de conteúdo utilizando a tecnologia *blockchain* para autenticar a originalidade e a propriedade de ativos digitais. O surgimento de DAOs⁹⁸, que empregam contratos inteligentes e tecnologia *blockchain* para governança descentralizada, visando melhorar escalabilidade, segurança e

⁹⁸ DAOs significa organização autônoma descentralizada: "[...] são organizações que operam de forma autônoma e são governadas por contratos inteligentes em um blockchain. Os DAOs são concebidos para serem descentralizados, transparentes e democráticos, com poder de tomada de decisão distribuído entre os seus membros" (Ray, 2023, p. 233, tradução nossa).

sustentabilidade. A ascensão do Metaverso, um ambiente virtual compartilhado, evidenciou-se com plataformas como *Decentraland*, *Somnium Space* e *CryptoVoxels* (Ray, 2023).

Contudo, nesse contexto, uma das principais mudanças no uso dos dados na internet foi impulsionada pelo blockchain, uma tecnologia concebida por Satoshi Nakamoto, um pseudônimo associado a uma pessoa ou a um grupo, responsável pela criação do Bitcoin. Inicialmente, o propósito do Bitcoin era descentralizar o controle financeiro dos bancos, permitindo que a própria comunidade gerenciasse a moeda e garantisse a segurança das transações realizadas na rede (Ghiro et al., 2021; Oliveira; Fernandes, 2023).

A crescente adoção de criptomoedas pelo público em geral está impulsionando várias marcas a oferecerem opções de pagamento por meio dessa tecnologia. Uma pesquisa conduzida pela Deloitte em junho de 2021 revelou que 75% dos varejistas em todo o mundo planejam aceitar criptomoedas nos próximos dois anos, com 50% deles planejando investir pelo menos US\$ 1 milhão para viabilizar os pagamentos digitais. Marcas de luxo, como Gucci e Balenciaga, já estão aceitando criptomoedas como forma de pagamento, atraindo principalmente os mais jovens, visto que 94% dos usuários de criptomoedas pertencem à Geração Z ou aos Millennials (WGSN Insight, 2023). Além disso, a popularidade das criptomoedas como meio de pagamento também se reflete no mercado de arte, com a adoção de NFTs, a exemplo disso grandes casas de leilão, como Christie's e Sotheby's, já realizaram vendas de arte digital utilizando NFTs, permitindo a autenticação e rastreabilidade das obras de arte na *blockchain* (BBC NEWS BRASIL, 2021; COINDESK, 2021)

No entanto, apesar da aceitação em ascensão das criptomoedas como forma de pagamento, ainda existem desafios a serem superados, como a volatilidade dos preços e a falta de regulamentação. Muitos consumidores também demonstram hesitação em adotar criptomoedas como meio de pagamento devido à preferência por opções mais tradicionais.

Evidentemente, a tecnologia que tem despertado grande interesse no mercado é a *blockchain*, que transcende a aplicação inicial de criptomoedas como bitcoin e ethereum. Trata-se de uma estrutura de registros interconectados, chamados de blocos, protegidos por criptografia, em que cada bloco contém dados de transação, data e hora, além do valor de *hash* do bloco anterior. Essa tecnologia funciona como um livro-razão público, onde os registros de transações são facilmente verificáveis por todos na rede, tornando a modificação de dados extremamente difícil e custosa. Além disso, os contratos inteligentes, codificados na *blockchain*, automatizam processos e facilitam a tomada de decisões descentralizada, governança e alocação de recursos. A tecnologia blockchain oferece vantagens para a Web3, como imutabilidade, confiabilidade e disponibilidade (Nakamoto, 2008; Huang et al., 2023; Ray, 2023).

Atualmente, suas possibilidades de utilização parecem quase universais, abrangendo uma variedade de áreas que incluem: gerenciamento de cadeias de suprimentos, votação eletrônica, redes inteligentes, setor da saúde, instituições bancárias, desenvolvimento de cidades inteligentes, integração em redes até mesmo em veículos e drones (GHIRO et al., 2021). Nesse sentido, em entrevista para matéria publicada na Vogue Business, Hackl CEO da *Futures Intelligence Group*, afirma que:

Estamos no final da Web 2.0, que conecta pessoas, e entrando na Web 3.0, que conecta pessoas, lugares e coisas. Para mim, o metaverso é uma extensão do que está vindo para a criatividade humana, e a moda é uma das indústrias que mudará para sempre devido a ele (Macdowell, 2021, n.p.).

Na moda, as aplicações do blockchain vão desde a proteção da propriedade intelectual e verificação de mercadorias, até o rastreamento transparente da cadeia produtiva e de suprimentos. Um exemplo dessa aplicação foi a colaboração entre a Everledger, uma empresa de tecnologia, e a grife inglesa Alexander McQueen, que resultou no lançamento de uma plataforma fundamentada em *blockchain* e internet das coisas (IoT). Para assegurar maior confiabilidade e transparência no processo, a principal

função da plataforma é realizar o registro seguro e a negociação de produtos, possibilitando a organização e supervisão descentralizadas das transações por parte de designers e usuários (Oliveira; Fernandes, 2023).

Assim, a Web3 surge como uma perspectiva destinada a transcender as limitações da Web 2.0, com o objetivo de estabelecer um ambiente digital mais equitativo, seguro e interconectado. Este movimento ganha força à medida que desenvolvedores, empreendedores e usuários colaboram globalmente para influenciar o futuro da Internet em constante expansão (Ray, 2023).

No entanto, essa evolução também desperta considerável interesse por parte de reguladores e governos em todo o mundo. Apesar das promessas da Web 3.0, críticas surgem questionando se ela efetivamente inaugurará um novo paradigma ou se apenas transferirá o poder para um novo grupo de interessados e pioneiros. Há preocupações sobre a possibilidade de os investidores e construtores da Web 3.0, com grandes quantidades de tokens, influenciarem a direção futura e os padrões de governança em benefício próprio. À medida que nos aproximamos desse futuro, espera-se um embate entre idealismo e preocupações governamentais, incluindo aspectos relacionados à soberania, segurança pública e prevenção de comportamentos prejudiciais, que provavelmente motivarão medidas regulatórias (Ramakrishnan, 2022).

5.1.5 Economia Token e NFT

A Economia Tokens é o estudo dedicado à concepção, emissão e utilização de ativos digitais em ecossistemas *blockchain* específicos. Essa economia desempenha um papel crucial na determinação do valor e da utilidade desses ativos digitais, sendo influenciada por fatores como o fornecimento, a distribuição e o uso dos tokens. Portanto, compreender a economia de tokens é essencial para o desenvolvimento de redes e aplicações baseadas em *blockchain* (Ray, 2023).

Mas afinal o que são os NFTs ou Tokens Não Fungíveis? São certificados digitais estabelecidos via *blockchain* que autenticam a existência

e propriedade de arquivos digitais, podendo ser gerados inteiramente de forma digital ou a partir de objetos físicos. Eles garantem a singularidade e a exclusividade de um item, tornando-o único e não substituível (Da Silva, 2022; Serranía, 2023). Os NFTs têm diversas aplicações na Web3, incluindo em serviços de mercado, proteção de direitos autorais, jogos e interações sociais. Por exemplo, o OpenSea é um mercado para negociação de NFTs, enquanto o fracionária.art oferece soluções de liquidez para esses ativos. Projetos como o Doppel utilizam inteligência artificial para detectar NFTs falsos e proteger direitos autorais, enquanto o Royal.io e o Origyn tokenizam músicas e ativos físicos, respectivamente. Além disso, jogos como o Axie Infinity possibilitam a posse e troca de ativos virtuais como NFTs, enquanto plataformas sociais como o Mirror permitem que usuários publiquem e tokenizem seu conteúdo de forma descentralizada. Essas iniciativas demonstram a amplitude de aplicações dos NFTs na Web3 em diferentes áreas (Huang et al., 2023).

Contudo, esse conceito começou a ganhar destaque em 2011, quando artistas começaram a comercializar suas obras digitais por meio de NFTs, inaugurando um novo mercado de alto potencial lucrativo. Os NFTs possibilitaram a criação de obras digitais únicas, verificáveis e com suas propriedades registradas no *blockchain* por meio de plataformas como SuperRare, Nifty Gateway e OpenSea que permitem que artistas criem e vendam suas obras de arte digitais (Ray, 2023).

Um exemplo amplamente divulgado dessa tendência foi o gif do *Nyan Cat*, que apresentava a animação de um gato em *pixel art* voando pelo espaço em um *loop*, lançado em 2011 no YouTube. Este trabalho digital foi recentemente resgatado e vendido em um leilão digital por aproximadamente 590 mil dólares, destacando a crescente relevância dos NFTs na indústria criativa (Kievel; Rodolfo, 2021).

Figura 163 - NFT Nyan Cat



Fonte: Pancini, 2021.

Entretanto, a ascensão dos NFTs também se relaciona com o lançamento, em dezembro de 2017, do jogo CryptoKitties, que despertou interesse e entusiasmo por esses tipos de ativos digitais. O verdadeiro impulso, no entanto, veio com a pandemia de COVID-19, pois durante esse período, o mercado de Bitcoin experimentou uma significativa expansão de liquidez, levando investidores a diversificar suas carteiras em diferentes mercados de criptomoedas, incluindo os NFTs. Isso ocorreu em resposta à queda das taxas de juros globais e ao aumento da interação online devido às restrições de convívio social, criando um ambiente propício para a propagação dos NFTs (Taherdoost, 2022).

Figura 164 - Jogo CryptoKitties



Fonte: Cryptokitties⁹⁹

Ainda em decorrência da pandemia, podemos destacar também o jogo Axie Infinity, baseado em NFTs e que opera na rede de criptomoedas Ethereum. O curioso foi que, nesse período, o jogo obteve destaque ao se estabelecer como uma fonte alternativa de renda para os jogadores de países

⁹⁹ <https://www.cryptokitties.co/>, [s.d]

como Venezuela, Vietnã e Filipinas, e registrou um volume de transações que totalizou cerca de 3,5 bilhões de dólares em 2021 (WGSN Insight Team, 2023). Para motivar ainda mais os jogadores, o modelo de jogos Play-to-Earn (P2E), ao contrário dos jogos tradicionais, nos quais itens coletados ao longo do jogo não têm valor fora do jogo e permanecem sob propriedade dos desenvolvedores, incorpora os NFTs, conferindo aos jogadores a propriedade desses ativos digitais e possibilitando sua venda por dinheiro no mundo físico em plataformas de mercado de NFTs (WGSN Insight Team, 2023).

No entanto, é importante destacar que os NFTs não estão limitados ao domínio dos jogos. Existem outros exemplos que tiveram muita repercussão, como o NFT criado pela atriz Lindsay Lohan, que vendeu um autorretrato por aproximadamente 73 mil dólares; a cantora Grimes, que disponibilizou suas próprias obras estimadas em 6 milhões de dólares, algumas únicas e outras com milhares de cópias; e Paris Hilton, que vendeu uma arte digital de seu gato por cerca de 17 mil dólares (Kievel; Rodolfo, 2021).

Na indústria da moda, eles emergem como uma perspectiva promissora para as marcas lançarem arte digital colecionável e estabelecerem um novo canal de promoção para seus produtos. Quando essas criações artísticas são lançadas no mercado de NFTs, elas têm o potencial de alcançar valores que superam até mesmo os preços de produtos físicos da marca, devido à sua crescente demanda. Essa tendência representa uma oportunidade inovadora para ampliar o alcance das marcas de moda para além dos seus tradicionais e tangíveis limites (Kievel; Rodolfo, 2021).

Nesse contexto, os NFTs permitem certificar a singularidade, autenticidade e propriedade de um determinado bem digital, como uma peça de vestuário ou um design. Por exemplo, um NFT de uma peça de vestuário da Dolce & Gabbana permite comprovar a propriedade do "suporte digital autêntico", ou seja, o único considerado como tal (Serranía, 2023). Outro exemplo é a Louis Vuitton, que tem utilizado essa tecnologia para rastrear a

procedência de seus produtos de luxo. Nesse sentido, os NFTs podem ser uma ferramenta importante para proteger as criações de moda e suas características distintivas, tanto no metaverso quanto no mundo físico.

Contudo, o primeiro registro de venda de um NFT de moda ocorreu em maio de 2019. O vestido de alta-costura digital intitulado "Iridescence" foi leiloado pela startup holandesa The Fabricant por um valor inesperado de 9,5 mil dólares. A empresa, especializada em design de moda e animação em 3D, criou o vestido que nunca existiu fisicamente. Essa primeira experiência demonstrou o potencial das tecnologias NFT e blockchain para o mercado de luxo de moda no mundo virtual. Desde então, marcas renomadas como Prada, Ralph Lauren, Burberry, Tommy Hilfiger, Dolce & Gabbana e Balenciaga têm explorado esse universo.

Figura 165- Iridescence



Fonte: The Fabricant (Reprodução/Instagram)

Em 2021, a marca Adidas Original lançou uma linha intitulada "*Into the Metaverse*", com produtos que inclui a disponibilidade de NFTs e produtos físicos.

Dentre os produtos lançados em formato virtual, destacam-se a releitura do icônico gorro laranja de Gmoney, um casaco de moletom com capuz e um agasalho com um código blockchain estampado. Esses itens virtuais foram projetados para serem usados em ambientes de jogos, como o The Sandbox, mas também estiveram disponíveis no mundo físico como produtos tangíveis. Além desses NFTs, a Adidas lançou uma colaboração

com o Bored Ape Yacht Club, que desenvolve NFTs extremamente populares na cultura atual. Nessa colaboração, o famoso personagem virtual Indigo Herz aparece vestindo peças da marca. A coleção, composta por 10.000 NFTs, foi comercializada através da plataforma Ethereum. Além de possuir o NFT, os proprietários passaram a fazer parte de um clube exclusivo que oferece acesso a benefícios, como lançamentos de coleções e eventos especiais (ADIDAS, [s.d.]).

Figura 166 - Bored Ape Yacht Club



Fonte: ADIDAS, [s.d.].

Essa iniciativa da Adidas reflete a crescente tendência de marcas tradicionais adentrarem o mundo dos NFTs e do metaverso, buscando explorar novas formas de interação com o público e criar valor nesse ambiente digital em expansão.

A Gucci introduziu uma experiência pioneira e exclusiva no metaverso, expandindo ainda mais sua incursão no mundo tridimensional por meio de seu portal Vault. Atualmente, o portal desempenha um papel fundamental como arquivo digital, apresentando um catálogo exclusivo, incluindo novas criações de designers emergentes, e serve também como um espaço de encontro entre a Gucci e seus consumidores. Além disso, a marca tem aderido à tendência dos PFPs (Profile Picture); em março de 2022, a Gucci, em parceria com a 10KTF, lançou o projeto "10KTF Gucci Grail". Nessa iniciativa, a Gucci colaborou com 11 diferentes comunidades de NFTs, incluindo nomes

proeminentes como o Bored Ape Yacht Club e o World of Women, para criar os PFPs (WGSN Insight Team, 2023). Essa dinâmica exemplifica a crescente interseção entre a cultura dos NFTs e as estratégias de marketing e colaboração das marcas de moda.

Figura 167 - Portal do projeto 10KTF Gucci Grail



Fonte: Gucci¹⁰⁰

Atualmente, os metaversos proporcionam a oportunidade de comercialização de produtos digitais, como NFTs, mas também de produtos híbridos ou "phygital", como o calçado da Nike desenvolvido pela RTFKT Studios, uma empresa de moda digital, engenharia de metaverso e NFTs.

Figura 168 - RTFKT Studios e Nike



Fonte: RTFKT (Reprodução/Instagram).

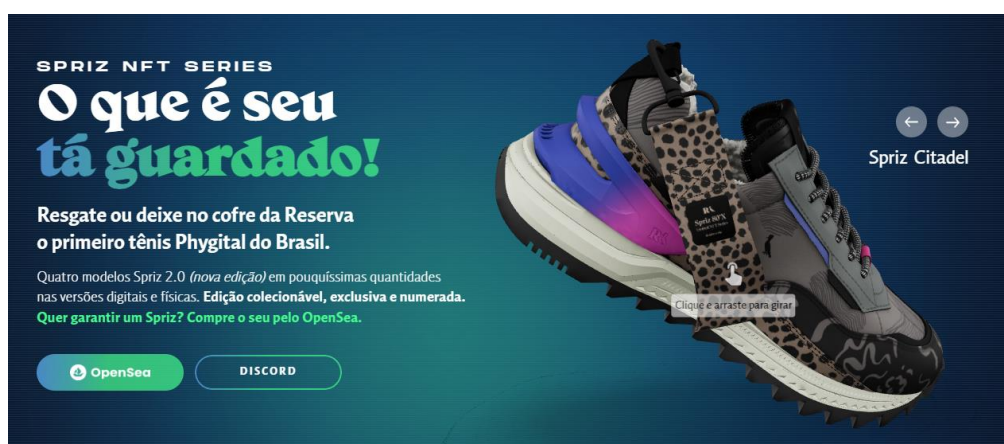
¹⁰⁰ <https://www.gucci.com/us/en/st/stories/article/10ktf-gucci-grail>, [s.d]

Nesse projeto colaborativo, a RTFKT e a Nike lançaram versões digitais dos calçados físicos por meio de um leilão virtual baseado em blockchain. Os tênis digitais foram adquiridos em apenas sete minutos, gerando um lucro de 3,1 milhões de dólares para a marca.

No contexto brasileiro, podem ser destacados alguns exemplos, como o caso da marca de moda masculina Aramis, que em 2022 lançou uma campanha imersiva ambientada em uma cidade digital para promover o lançamento de uma jaqueta tecnológica a "MetaHeat." Essa jaqueta não apenas incorporava elementos tecnológicos e digitais, mas também introduziu o conceito de NFT, permitindo aos compradores acesso exclusivo ao clube VIP da marca (Exame, 2022b).

Outro exemplo mais recente, é da marca brasileira de roupas Reserva que está expandindo sua presença no mercado de criptoativos por meio da utilização da tecnologia blockchain para criar experiências exclusivas. Após o sucesso da coleção de NFTs "Pistol Birds", que esgotou em menos de 12 horas após o lançamento, a Reserva X, a divisão da empresa focada na Web3, lançou a série Spriz NFT. A série conta com 4 modelos exclusivos de tênis, que foram comercializados por um período de 48 horas.

Figura 169 - Spriz NFT



Fonte: SPRIZ NFT, [s.d].

Cada tênis possui uma numeração específica e um NFT correspondente, permitindo que os compradores escolham entre receber o NFT ou o tênis físico no momento da compra. A diferença entre o item físico

e o digital está na maneira como o item será guardado, especialmente se o objetivo do investidor for uma possível valorização. Além disso, os compradores dos tênis da coleção terão acesso aos mesmos benefícios oferecidos aos investidores de outros NFTs da marca (Pacete, 2022b)

Nesse sentido, as iniciativas apresentadas ilustram claramente a crescente tendência das marcas de moda em explorar o mercado de NFTs como uma estratégia para criar produtos exclusivos, engajar o público e oferecer benefícios adicionais aos usuários. Através do uso de diversas tecnologias, as empresas desenvolvem produtos únicos e colecionáveis, proporcionam experiências diferenciadas e exploram novas oportunidades de valorização no mercado de criptoativos.

Embora os NFTs tenham movimentado cerca de 40 bilhões de dólares em 2021, em 2022 os entusiastas do setor enfrentaram o que foi chamado de "inverno cripto", um cenário marcado pela inflação e pelas incertezas econômicas globais. Apesar de a adoção dos NFTs ainda estar em sua fase inicial, com cerca de 23% dos americanos admitindo colecioná-los, o banco JP Morgan prevê que o interesse do consumidor se consolidará até 2030, resultando em um mercado estimado em 240 bilhões de dólares (WGSN Insight Team, 2023). Para despertar o interesse do público pelos NFTs, as marcas precisarão investir em sistemas de recompensas onde o aspecto utilitário desempenhe um papel central, especialmente nos programas de fidelidade da Web3.

Apesar das incertezas, é evidente que o metaverso e os NFTs estão se consolidando cada vez mais, conectando o mundo real ao virtual e despertando um desejo de compra, além de gerar um sentimento de valorização criativa. Essa evolução representa um novo horizonte para as marcas de moda, à medida que exploram as fronteiras entre o digital e o físico, impulsionando a inovação e a interação com seus públicos-alvo.

O crescente cenário e os potenciais usos dos NFTs coexistem com uma significativa limitação na pesquisa acadêmica sobre o assunto, especialmente quando comparados à extensa literatura disponível sobre

criptomoedas. Essa escassez de investigação pode ser atribuída, em parte, à natureza multidisciplinar dos NFTs, que exige uma compreensão ampla e integrada em áreas que vão desde ciência da computação até economia, finanças, direito e diversos outros domínios (Taherdoost, 2022).

Portanto, é fundamental abordar a Economia Token e os NFTs de maneira sistemática e aprofundada no contexto acadêmico. Reconhecendo a complexidade e a interdisciplinaridade desses temas, os estudos acadêmicos podem desempenhar um papel crucial na exploração e compreensão do assunto. Isso não só ajuda a preencher lacunas existentes, mas também oferece novas perspectivas para profissionais, reguladores e a sociedade em geral. Assim, contribui para o desenvolvimento e aprimoramento contínuo de um campo que tem influenciado significativamente o consumo, bem como as áreas do design e da moda.

PARTE VI

REGISTROS DA VIAGEM



PARTE VI | REGISTROS DA VIAGEM

CONCLUSÕES

Diante de todas as implicações que as tecnologias têm trazido ao campo da moda, é fundamental transcender as limitações do mundo físico, especialmente evidenciadas após a pandemia, à medida que nos tornamos indivíduos digitais, caracterizados por presenças tanto físicas quanto digitais.

No entanto, observamos uma aceleração significativa no processo de desmaterialização na sociedade, o que teve um impacto direto na adoção da moda digital, que de certa forma superou as expectativas iniciais em relação à adoção dos wearables. Enquanto estes últimos enfrentaram limitações no mundo físico, a moda digital acabou sendo impulsionada pela necessidade do distanciamento social e pela predominância das interações remotas, resultando em uma rápida adoção dessas experiências digitais tanto pelas marcas como pelos usuários, conforme explanado ao longo desta tese.

No contexto híbrido entre o físico e o digital, ressalta-se a importância de abordar o conceito de digital, conforme bem definido por Silvio Meira (2020, p. 05) "onde os espaços físico, digital e social, articulados, formam um novo espaço". Pois mesmo no metaverso, é provável que as pessoas continuem a utilizar essas tecnologias como interface entre os dois mundos. Ainda que se utilize uma representação simples do indivíduo, por meio de uma *"skin"*, esta mantém sua relevância conceitual, simbólica e social.

Mas será que o futuro da moda é digital? Essa indagação emerge como uma reflexão relevante no decorrer da pesquisa. Com base nos argumentos apresentados ao longo desta tese, pode-se afirmar que a incorporação de tecnologias e a digitalização no contexto da moda não são uma alternativa, mas sim essenciais para que a indústria e as empresas possam manter-se relevantes, competitivas e adequadamente preparadas para enfrentar os desafios e oportunidades deste novo cenário, potencializado pela pandemia.

As empresas que almejam acompanhar essas transformações precisam investir em estratégias robustas de transformação digital e reestruturação de processos, com ênfase especial na capacitação de suas equipes. Ademais, é fundamental que considerem os futuros impactos éticos e legais decorrentes da evolução dessas tecnologias. A transição para o digital requer uma revisão aprofundada dos modelos de negócios, dos processos produtivos, e a atualização de infraestruturas e tecnologias. Além disso, é indispensável uma compreensão mais profunda das novas necessidades e desejos dos consumidores nesse ambiente digital em constante evolução.

Um dos maiores desafios reside na falta de preparo técnico dos designers de moda frente à rápida evolução tecnológica. Os avanços ocorrem em ciclos cada vez mais curtos, tornando obsoletas tecnologias anteriores e gerando incertezas sobre quais inovações serão verdadeiramente incorporadas ao processo de integração entre tecnologia e moda. Adicionalmente, o tempo necessário para a formação de um profissional em nível superior nem sempre está alinhado com a velocidade das transformações exigidas pelo mercado atual. Em um cenário de incertezas, acredita-se que formações de base mais enxutas, que promovam a contínua atualização e transformação dos profissionais, possam atender de maneira mais promissora às demandas de um mercado ávido por mudanças. Ainda não estamos suficientemente preparados para prever quais competências técnicas serão demandadas, o que levanta questões sobre como e quando a moda será capaz de acompanhar e integrar essas tecnologias em seus processos.

As dificuldades enfrentadas durante o desenvolvimento e a prototipagem, tanto no aspecto técnico quanto de design, ressaltam a importância da interdisciplinaridade. Isso se torna evidente quando os profissionais são desafiados a aplicar conhecimentos de diferentes áreas, como confecção e eletrônica, evidenciando a necessidade de uma abordagem holística e colaborativa. Nesse contexto, os experimentos

demonstraram que a absorção de conhecimentos multidisciplinares é crucial para o sucesso na integração de tecnologia e moda.

Outro aspecto relevante destacado pela pesquisa emerge logo após a realização dos primeiros experimentos, quando constatamos a falta de um método consolidado para o desenvolvimento de wearables, juntamente com as persistentes barreiras tecnológicas. Para superar essas barreiras e promover uma compreensão mais ampla, recorremos aos métodos de estudos de futuros. Incorporando esses princípios ao processo de design para a concepção de tecnologias vestíveis e especulativas.

Os resultados dos experimentos demonstraram que os métodos de estudo de futuros podem representar um primeiro passo para explorar a interseção entre tecnologia e moda. A aplicação desses métodos proporcionou uma abordagem viável para o desenvolvimento de *wearables*, baseada em uma visão mais ampliada sobre possíveis tendências e demandas futuras.

Além disso, a apresentação dos métodos representa uma contribuição significativa para o campo de estudo, pois consolida diversas abordagens para lidar com o contexto da pesquisa. Após a síntese de cada método, apresentamos as adaptações e aplicações específicas para a realidade dos experimentos realizados durante a pesquisa, dessa maneira explorando como as premissas do projeto de design podem ser relacionadas aos estudos de futuros.

Reconhecemos que nossa compreensão sobre a combinação desses métodos ainda é inicial e que são necessárias mais reflexões e pesquisas para orientar o desenvolvimento desses artefatos de maneira significativa e ética. Inclusive as implicações éticas e de segurança decorrentes da convergência, entre moda e tecnologia, são de natureza complexa e demandam uma atenção especial, como é evidenciado por casos como o uso dos AirTag da Apple (um dispositivo capaz de indicar a localização em tempo real).

No caso acima, dispositivo foi utilizado para rastrear 21 peças de roupa em perfeitas condições, entregues a grandes marcas globais que prometiam

em campanha que seriam recicladas. A investigação foi conduzida pela organização *Changing Markets Foundation*, que ao final revelou que três quartos desses artigos foram destruídos, deixados em armazéns ou exportados para África, onde parte da roupa usada é retalhada para outras utilizações ou simplesmente abandonada (Lusa, 2023). Neste exemplo, vemos o uso de um dispositivo de rastreamento utilizado para uma investigação, mas quais seriam as implicações éticas se usássemos este tipo de dispositivo para rastrear as pessoas?

Durante os workshops realizados neste estudo, encontra-se com um outro desafio que não foi mapeado: a prevalência da realidade sobre a capacidade de imaginação. Ficou evidente que os participantes apresentaram dificuldades em lidar com o desconhecido e em trabalhar com conceitos intangíveis. Nesse sentido, verificou-se a importância das narrativas de ficção científica no processo de ideação, pois o principal desafio está em conciliar as visões de futuros com a realidade presente e o distanciamento que existe entre elas.

A importância dessa constatação é tão marcante que, nesse mesmo sentido, a UNESCO organizou o *Futures Literacy Summit* em dezembro de 2020, com o propósito de demonstrar que as pessoas podem desenvolver habilidades de alfabetização para o futuro ao aplicarem sua imaginação em diversos contextos. A UNESCO reconhece que a democratização das visões de futuro pode gerar oportunidades, assim como a disseminação da leitura e da escrita nas sociedades. Assim, defende que a Alfabetização de Futuros seja considerada uma habilidade global baseada na imaginação humana, vislumbrando-a como uma solução para mitigar a escassez de imaginação (UNESCO, [s.d])

Segundo Miller (2018), a falta de "alfabetização em futuros" prejudica a capacidade dos indivíduos de pensar prospectivamente, levando-os a buscar soluções baseadas no presente conhecido, o que representa uma barreira significativa para o processo de especulação de futuros. Por essa razão, os

métodos e estratégias de Design Especulativo e *Design Fiction* surgiram como instrumentos para contribuir e tentar superar esse paradigma.

Dessa forma, foram propostas algumas estratégias para contribuir com a “alfabetização de futuros” com foco nos designers de moda. Essas estratégias buscam preparar os profissionais para as mudanças e avanços tecnológicos, capacitando-os para enfrentar os desafios dos futuros. Assim, a tese colaborou com:

- Elaboração de roteiros para análise de filmes de ficção científica, visando identificar insights sobre futuros possíveis.
- Adaptação de instrumentos diversos para estimular o pensamento crítico sobre futuros, como matrizes que abordam crenças, medos e expectativas; concepções sobre o mundo, design, moda e tecnologia em 2030; desafios, riscos e oportunidades dos cenários analisados; e perspectivas sobre personas no cenário atual e em 2030.
- Desenvolvimento de um baralho (*toolkit*) como ponto de partida para a construção de tecnologias vestíveis e para apoiar o processo de ideação de artefatos do futuro, evitando a necessidade de iniciar do zero.
- Adaptação de ferramentas para enxergar o futuro a partir da *Design Fiction*, exemplificada pelos workshops desenvolvidos.
- Proposição de atividades práticas para a materialização de ideias sobre o futuro, por meio de prototipagem com eletrônicos e não eletrônicos.

Contudo, durante o período de elaboração da tese, enfrentou-se uma série de desafios pessoais, sobretudo relacionados à pandemia do COVID-19. Em 2019, durante a fase inicial de qualificação, havia grandes expectativas, e delineamos possíveis direções para a pesquisa. No entanto, a inesperada pandemia trouxe consigo uma série de obstáculos, cujas transformações eram anteriormente impensáveis.

É importante destacar que, inicialmente, optamos por investigar os wearables como objeto deste estudo, pois considerávamos uma manifestação tangível e promissora da convergência entre moda e

tecnologia. No entanto, durante a condução das oficinas práticas, percebemos que focar apenas na dimensão da construção física não seria suficiente para capacitar os participantes na criação e/ou no desenvolvimento de *wearables*.

Reconhecemos também a necessidade de uma definição mais abrangente dos *wearables*; ou melhor, seriam os vestíveis tecnológicos?

Essa abordagem possibilita uma inversão de perspectiva, na qual o vestível passa a ser visto como a plataforma para a tecnologia, ao revés à tradicional concepção em que a tecnologia dita a função do vestível.

Apesar de se ter concentrado a pesquisa nos aspectos físicos das tecnologias vestíveis, pode-se reconhecer que os aspectos do digital desempenham um papel significativo nessa interseção. Compreendendo que a abordagem de design de moda, seja para o mundo físico ou digital, compartilham características similares, uma vez que esses artefatos exibem comportamentos e atributos análogos em ambos os universos.

Ao projetar, consideramos pertinentes os mesmos atributos, como o caimento dos tecidos, por exemplo. Entretanto, as tecnologias empregadas e os processos de desenvolvimento exigem competências e habilidades distintas, havendo ainda barreiras tecnológicas associadas a esses processos. É importante ressaltar que ao projetar para espaços como o metaverso, é necessário levar em conta a integração das extensões tecnológicas entre o físico e o digital.

Um estudo realizado pela Firjan (Oliveira; Fernandes, 2023; Lab de Tendências - Casa Firjan, 2022) identificou as principais habilidades que o mercado tem exigido dos profissionais para atender a essa demanda do setor. Entre elas, podemos destacar:

- **Letramento digital:** Fundamental para a utilização eficaz de tecnologias emergentes e softwares aplicados a área de design de moda.
- **Resolução de problemas complexos:** Capacidade de abordar e resolver desafios complexos.

- **Habilidades socioemocionais:** Capacidade de comunicação eficaz, trabalho em equipe, empatia e adaptabilidade para interagir e colaborar em equipes multidisciplinares.

Diante desse contexto, é iminente a necessidade de que os designers de moda desenvolvam habilidades e competências direcionadas à transformação digital, que não apenas está remodelando as empresas e a indústria da moda, mas também está influenciando profundamente as práticas e métodos de design. Conforme a entrevista cedida à Folha de São Paulo, Henrique Assis, um dos cofundadores do Studio Acci, observa que há dois desafios primordiais para os profissionais que trabalham nesse campo (Veríssimo, 2022). Em primeiro lugar, está a dificuldade em encontrar indivíduos qualificados para esse mercado. Em segundo lugar, especialmente no contexto brasileiro, há a necessidade de educar também as empresas sobre os tipos de negócios que podem ser desenvolvidos e os públicos que podem ser alcançados por meio de produtos e ambientes digitais (Veríssimo, 2022).

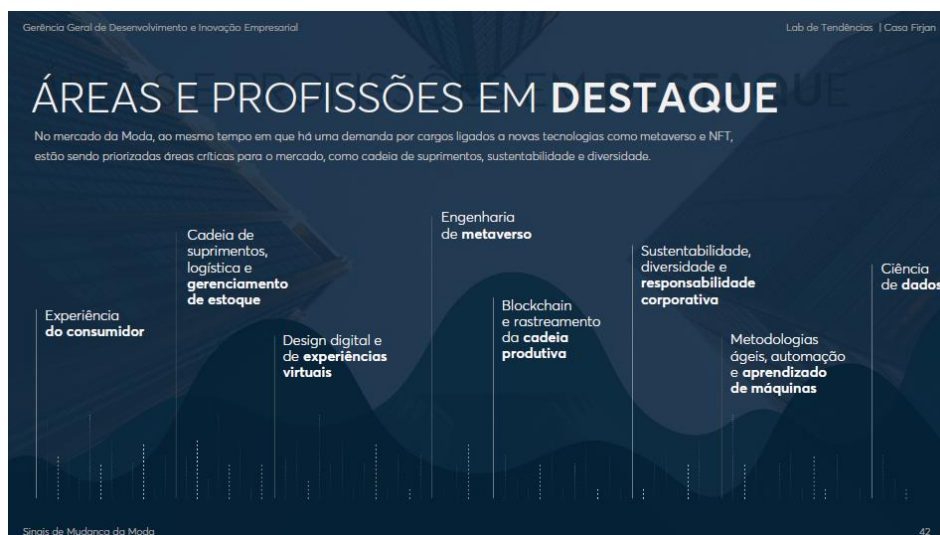
Argumentos como o de Assis reforçam a necessidade de uma formação voltada para esse segmento e para a profissionalização da área, uma vez que, para além das competências criativas tradicionais, os designers necessitam adquirir conhecimentos diversos, que incluem desde programação, análise de dados até direitos autorais digitais.

Também são indispensáveis as expertises socioemocionais para o trabalho colaborativo em equipes multidisciplinares, o que possibilita a integração de conhecimentos tecnológicos aos métodos de design. Essas mudanças demandam uma expansão do repertório profissional, com a fusão entre aptidões técnicas e criativas para lidar com este novo contexto de maior complexidade.

As competências e habilidades identificadas ressaltam a crescente importância das tecnologias digitais no campo do design de moda. De acordo com o relatório do Lab de Tendências da Casa Firjan, foram identificadas

áreas e profissões que se destacam nesse cenário, conforme ilustrado na figura a seguir.

Figura 170 - Áreas e Profissões em Destaque



Fonte: LAB DE TENDÊNCIAS DA CASA FIRJAN, 2022.

Em relação às novas carreiras que emergem desse contexto, destaca-se a importância atribuída à inovação e à tecnologia. Segmentos como a engenharia e o desenvolvimento de metaversos e ativos digitais estão sendo requisitados por empresas dentro do setor da moda. Considerando os elementos pertinentes à gestão da cadeia de suprimentos, há uma ênfase crescente na logística e na gestão eficiente de estoques, tanto na indústria quanto no varejo. O campo da ciência e análise de dados emergiu como área de grande atratividade para o setor da moda, o qual historicamente não havia priorizado esse recurso. Observa-se também um enfoque crescente na experiência do consumidor, no design digital e no desenvolvimento de experiências digitais e híbridas neste cenário (Oliveira; Fernandes, 2023).

Uma evidência clara da expectativa por parte da indústria de moda na transformação deste perfil profissional é a inclusão da ocupação experimental de “Designer de Moda Digital” nas competições organizadas pela *WorldSkills*, uma instituição global que busca elevar o padrão de excelência nas habilidades técnicas e vocacionais (WorldSkills, 2019). Essa inclusão ocorreu no ano de 2019 e denota o reconhecimento por parte da

indústria da moda de que as competências digitais são cada vez mais essenciais para os designers de moda em nível global.

Essa transformação apresenta desafios significativos, pois a rápida evolução das tecnologias digitais requer atualização constante e aprendizado contínuo. Desse modo, as instituições de ensino e as organizações do setor desempenham um papel crucial ao fornecer uma formação adequada e abrangente aos designers de moda. É necessário que os programas acadêmicos acompanhem essa transformação, integrando competências digitais de maneira equilibrada com os aspectos conceituais, criativos e culturais necessários para o campo da moda.

Brooke Roberts-Islam, autora da matéria "*Fashion Education And Startup Accelerators: How COVID-19 Is Changing The Fashion Industry*" (2020) para a Forbes, revela a percepção de professores e pesquisadores das faculdades mais renomadas do mundo no que tange à capacitação e formação acadêmica dos designers de moda nesse cenário. Como descrito pela autora, Burak Cakmak, reitor da *Parsons School of Design*, afirma que "será necessária uma nova geração de designers digitais e técnicos para servir uma indústria da moda que agora pretende oferecer moda digital de ponta a ponta" (Roberts-Islam, 2020, tradução nossa).

Mouhannad Al-Sayegh, *Creative Technologist* do London College of Fashion, declarou na entrevista concedida a Roberts-Islam (2020) que a equipe do *Digital Learning Lab* tem desempenhado um papel importante na formação dos alunos, mas ressalta que os softwares de modelagem 3D não são obrigatórios no currículo dos cursos de design de moda; por outro lado, estão previstos para os cursos de tecnologia do vestuário. Essa separação reforça o distanciamento entre os conhecimentos criativos, oriundos do design, e os técnicos, como modelagem ou construção de roupas. Isso representa uma lacuna na formação dos designers de moda, uma vez que as soluções de software voltadas ao desenvolvimento de moda digital requerem ambas as competências.

Ainda que as ferramentas e os recursos digitais venham se tornando essenciais para as instituições de ensino de moda, como Parsons School of Design, London College of Fashion e Central Saint Martins, elas seguem com currículos acadêmicos que priorizam as competências manuais como desenho, modelagem plana e *draping* (Roberts-Islam, 2020).

O movimento que as instituições educacionais têm adotado para integrar tecnologias emergentes é por meio da oferta de cursos de curta duração ou da inclusão dessas temáticas em seus currículos, refletindo as observações de Samuel Membery, professor no London College of Fashion, que afirma que antes da pandemia, uma parcela mínima dos estudantes de design de moda explorava softwares de modelagem 3D; contudo, atualmente, cerca de metade deles está experimentando esses softwares (Roberts-Islam, 2020).

Em consonância, o descritivo técnico da ocupação experimental de Designer de Moda Digital da WorldSkills descreve as competências essenciais para este campo. Estas competências abrangem a habilidade de conceber, demonstrar e testar virtualmente as características das vestimentas, incluindo a utilização de medições virtuais, eliminando a necessidade de contato físico, bem como a capacidade de selecionar ou criar padrões digitais em duas dimensões (2D) e três dimensões (3D). Além disso, prevê-se a execução de modelagem por meio de softwares 3D, a digitalização de materiais reais para a produção de produtos virtuais e a simulação tridimensional de produtos, dispensando a elaboração de amostras físicas.

A pesquisa evidenciou que essas competências são importantes, pois as empresas têm buscado capacitações para desenvolvê-las em suas equipes, uma vez que a formação tradicional não abarca esses conhecimentos. A capacidade de trabalhar com tecnologias digitais, criar produtos virtuais de qualidade e compreender as demandas por otimização na indústria são elementos fundamentais para a atuação dos designers de moda nesta nova perspectiva. No entanto, ainda não está claro se os cursos

existentes estão preparados para capacitar esses profissionais de maneira eficiente e dentro do prazo necessário para atender às necessidades do mercado.

Portanto, a incorporação de tecnologias no campo da moda implica em diversos impactos e desafios não apenas para os designers, mas também para as empresas e as instituições de ensino. A adaptação a essas mudanças requer disposição para aprender, pensamento flexível, predisposição para a inovação, capacidade de adaptação de métodos e processos, e habilidades para acompanhar os avanços tecnológicos. Somente por meio de uma abordagem inovadora e multidisciplinar seremos capazes de vislumbrar um futuro promissor para o design, considerando as tecnologias vestíveis e a moda digital.

Por fim, é possível apresentar uma síntese da correlação entre os objetivos específicos estabelecidos e as contribuições identificadas a partir dos achados da pesquisa.

Tabela 8 – Correlação entre objetivos específicos e achados

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTRIBUIÇÕES
Identificar tendências e sinais difusos da convergência entre moda e tecnologia, com foco em tecnologias vestíveis	• Incorporação de tecnologias e digitalização são essenciais para a moda. • Incertezas na adoção de tecnologias representam desafios para designers. • Abordagens multidisciplinares são fundamentais para o design. • O design digital demanda soluções que ultrapassem as limitações do mundo físico. • Wearables devem ser reconhecidos como plataformas tecnológicas. • Empresas precisam investir em transformação digital e capacitação de equipes.
Fornecer insights para práticas e processos de design na moda utilizando estudos de futuros	• Identificação da falta de um método consolidado para o desenvolvimento de <i>wearables</i>. • Aplicação de métodos de estudos de futuros como suporte na concepção de vestíveis tecnológicos. • Integração dos métodos de estudos de futuros ao processo de design. • Síntese e apresentação dos métodos de estudos de futuros.

Desenvolver experiências práticas entre moda, tecnologia e estudos de futuros	• Necessidade de uma abordagem prática para o desenvolvimento de wearables. • Desafios em lidar com conceitos intangíveis e o desconhecido. • Importância de um ponto de partida para explorar a interseção entre tecnologia e moda. • Carência de "alfabetização em futuros" dificulta a aplicação prática no design de vestíveis. • Uso de narrativas de ficção científica como suporte no processo criativo. • Interdisciplinaridade destaca a necessidade de uma abordagem holística e colaborativa.
Definir atributos fundamentais que indiquem os caminhos para atuação dos designers de moda com um direcionamento para o futuro	• Métodos e práticas devem acompanhar a transformação digital. • A integração entre físico e digital requer tecnologias, processos e habilidades específicas. • Atualização constante e aprendizado contínuo são essenciais. • Formação acadêmica deve ser continuamente atualizada. • Programas educacionais precisam integrar competências digitais com aspectos conceituais, criativos e culturais. • Há uma demanda crescente por letramento digital, resolução de problemas complexos e habilidades técnicas como concepção, teste virtual, integração de softwares e modelagem 3D. • Habilidades socioemocionais também são fundamentais. • Dificuldade em encontrar profissionais qualificados para capacitar futuros profissionais nas novas demandas digitais. • Resistência de empresas à atualização sobre negócios e consumidores no ambiente digital.

Fonte: A autora, 2024.

Esta tese abordou temas contemporâneos que carecem de consenso e ainda estão em fase de compreensão por parte das várias disciplinas que os discutem. Por essa razão, em vez de oferecer soluções definitivas, nosso objetivo é fomentar reflexões sobre o papel da moda e da tecnologia na sociedade, e sobre como podemos direcionar seu desenvolvimento rumo a um futuro desejável. Isso demanda uma abordagem colaborativa e consciente, que leve em consideração questões como valores, ética e aspirações coletivas.

A tese aponta para diversas possibilidades de desdobramentos e futuras pesquisas no campo do design de moda em convergência com a tecnologia como:

- Necessidade de desenvolver e sistematizar *toolkits* específicos para o contexto digital.
- Métodos que integrem ferramentas de estudos de futuros com práticas e métodos de design.
- Promover a atuação dos designers de moda no desenvolvimento de wearables por meio de uma abordagem de *design driven innovation*. Buscando conferir significado ou ressignificar as tecnologias emergentes, alinhando-as às demandas contemporâneas do setor.
- Pesquisas mais aprofundadas sobre a convergência entre moda e tecnologia, visando à criação de artefatos que sejam relevantes, significativos e éticos.
- Definição do perfil do novo designer de moda, capacitado para atuar tanto no mercado quanto na educação, dentro do contexto digital e das rápidas transformações tecnológicas que caracterizam o cenário atual e identificar as competências essenciais e básicas requeridas para essa atuação.

REFLEXÕES

Por fim, não se sabe ao certo se os caminhos da moda e da tecnologia irão se alinhar e seguir em sintonia, mas é provável que uma parte do campo da moda venha a convergir, seja em parte, para criar uma subárea ou até mesmo uma nova direção independente. Conhecimentos multidisciplinares serão cada vez mais exigidos, e a capacidade de trabalhar nessas interseções será cada vez mais importante, considerando inclusive uma visão mais holística do ponto de vista projetual.

Outra provocação que surge é a necessidade de o designer reconsiderar o processo de desenvolvimento de moda nesse contexto, uma

vez que as limitações do mundo físico deixam de existir no virtual. Nesse sentido, por que seguir desenvolvendo roupas que obedecem às leis da gravidade, por exemplo?

Contudo, reconhecemos que vivemos em um mundo que, apesar de globalizado e conectado, possui dimensões de realidades completamente distintas, principalmente no que tange ao acesso à tecnologia. A sensação que temos é a de poder realizar uma viagem no tempo apenas ao nos deslocarmos geograficamente.

Além disso, quando pensamos na realidade brasileira, podemos identificar a dificuldade que as pessoas têm em se permitir olhar para o futuro, quando, no presente, ainda precisamos resolver questões básicas de sobrevivência. Trazendo essa reflexão para o contexto da moda, ocorre algo semelhante. Ao mesmo tempo em que se questionam os processos produtivos e as consequências deles, a empresa chinesa Shein continua a disparar em vendas de maneira astronômica.

Pergunto-me se temos maturidade enquanto sociedade para pensar sobre futuros.

Por outro lado, acredito que, assim como uma criança, se tivermos suporte e instrumentos que nos guiem, podemos construir ou, quem sabe, desvendar novos caminhos para isso. Por essa razão, entendo que a especulação, a ficção e o design podem e devem colaborar com esse processo. Acredito que a sensação de disponibilidade proporcionada pelas tecnologias dificulta a percepção dos indivíduos sobre a finitude das coisas. Caso contrário, seremos empacotados e disponibilizados em prateleiras sem ter tido tempo de perceber que chegamos ao "Fim da Linha".

Isso se aplica à formação dos futuros designers, à construção e ao legado da sociedade, assim como aos nossos modelos ultrapassados de industrialização, aplicados a tudo e a todos. A internet, com todos os seus benefícios e malefícios, é um exemplo dessa falta de controle do "individual" sendo espelhado no coletivo.

Assim como já discutido na minha dissertação, continuo acreditando que o terreno fértil para uma mudança de rota é a capacitação, ou melhor, a condução para uma formação que nos leve a algum futuro desejável.

A pandemia do Covid-19 foi um “laboratório de loucos”, um cenário de um mesmo mal e muitas especulações. O que me faz refletir novamente sobre a capacidade de olhar além, sem a lente turva do medo e da insegurança que as novidades trazem na bagagem.

Falando especificamente das tecnologias vestíveis, podemos arriscar chamar isso de uma “nova” área de atuação, com todas as suas particularidades, complexidade e multidisciplinaridade. Ela exige diferentes métodos, processos e conhecimentos, e talvez o ponto mais crítico disso seja “o significado”. Esse é o ponto alto de tudo isso. Ainda não definimos o significado do resultante dessas tecnologias e muito menos somos capazes de explorar todo o seu potencial de transformação.

Se olharmos para um possível mau uso da atual inteligência artificial, podemos nos deparar com um cenário em que, ao terceirizar suas ideias e pensamentos, as pessoas se tornarão tão dependentes que a inteligência artificial limitará a nossa criatividade.

Deixo aqui, não uma resposta, e muito menos uma previsão de qualquer futuro que seja, mas deixo algo mais rico, que são as minhas provocações e inquietações, para que sigam viagem com os próximos passageiros.

REFERÊNCIAS

ABIT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **O Poder da Moda: cenários, desafios e perspectivas.** Agenda de Competitividade da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira 2015 a 2018. São Paulo, 2013. Disponível em: <
<http://www.abit.org.br/adm/Arquivo/Publicacao/120429.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2019.

ABIT. **Perfil do setor.** Fevereiro 2024. Disponível em:
<https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em 24 abr. 2024.

ACTIVE BADGE. Disponível em:
<http://www.computinghistory.org.uk/det/33918/Active-Badge/>. Acesso em 01 jan. 2023.

ADIDAS. **Metaverse.** Disponível em: <https://www.adidas.com.br/metaverse>. Acesso em 05 jun. 2023.

ALESSI, C. MilanMarti Guixé: Images of food, words and business models. **Domus.** 26 abr. 2012. Disponível em:
<https://www.domusweb.it/en/design/2012/04/26/marti-guixe-images-of-food-words-and-business-models.html>. Acesso em 27 ago. 2023.

ALONSO, M R. O amanhã virtual: você compraria uma roupa que só existe na esfera digital?. **MARIE CLAIRE.** 11 fev. 2022. Disponível em:
<https://revistamarieclaire.globo.com/Moda/noticia/2020/10/o-amanha-virtual-voce-compraria-uma-roupa-que-so-existe-na-esfera-digital.html>. Acesso em 08 out. 2023.

ALQAHTANI, A. S.; DAGHESTANI, L. F.; IBRAHIM, L. F. Environments and system types of virtual reality technology in STEM: A survey. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)**, v. 8, n. 6, 2017.

AMED, I. et al. **The state of fashion 2020:** coronavirus update the business of fashion and the McKinsey community. [s.l.: s.n.], 2020. Disponível em:
<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/its%20time%20to%20rewire%20the%20fashion%20system%20state%20of%20fashion%20coronavirus%20update/the-state-of-fashion-2020-coronavirus-update-final.pdf>. Acesso em 01 abr. 2023.

AMFT, O.; LUKOWICZ, P. Thad Starner vestindo Lizzy. In: From Backpacks to Smartphones: Past, Present, and Future of Wearable Computers. **Pervasive Computing**, IEEE, 2009, p. 8-13. DOI: 10.1109/MPRV.2009.44.

AMITAI, P; SEYMOUR, S. **Computational Fashion**. New York: Eyebeam eds. 2014.

AMORIM, W. G.; BOLDT, R. S. Moda Virtual: aceleração no processo de transformação digital devido à pandemia de COVID-19. In: **Anais do Colóquio Internacional de Design 2020**. São Paulo: Blucher, 2020. p. 1088-1101. ISSN 2318-6968. DOI 10.5151/cid2020-82.

ANDERSON, P. **All That Glisters Is Not Gold'—Web 2.0 And The Librarian**. Journal of Librarianship and Information Science, volume 39, nº 4, p. 195-198, 2007.

ARTHUR, R. Intel Brings Wearable Technology To Hussein Chalayan's Paris Fashion Week Show. **Forbs**. 30 set. 2016. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/rachelarthur/2016/09/30/intel-brings-wearable-technology-to-hussein-chalayans-paris-fashion-week-show/?sh=6a51a6ce1b7c>> Acesso em 20 fev. 2023.

ASSUNÇÃO, L. Estilista Lucas Leão e BRIFW se unem em Exposição Digital e Imersiva. **FFW**. 09 mai. 2021. Disponível: <https://ffw.uol.com.br/noticias/moda/estilista-lucas-leao-e-brifw-se-unem-em-exposicao-digital-e-imersiva/>. Acesso em 10 ago. 2023.

ATKINS, H. Ralph Lauren's Futuristic Fashion: The PoloTech Smart Shirt. **Forbes**, 8 set. 2015. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/hunteratkins/2015/09/08/ralph-laurens-futuristic-fashion-the-polotech-smart-shirt/?sh=ecd624659a5a>. Acesso em 20 fev. 2023.

BAJARIN, T. Quem serão os primeiros compradores do Vision Pro da Apple? **Forbes Tech**, 10 jul. 2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/07/quem-serao-os-primeiros-compradores-do-vision-pro-da-apple/>. Acesso em 26 dez. 2023.

BAKLANOV, N. The Top Virtual Instagram Influencers in 2021. **Hype - Journal**, 07 dez. 2021. Disponível em: <https://hypeauditor.com/blog/the-top-instagram-virtual-influencers-in-2021/>. Acesso em 15 nov. 2023.

BALL, M. **Framework for the Metaverse: The Metaverse Primer**, 29 jun. 2021. Disponível em: <https://www.matthewball.vc/all/forwardtothemetaverseprimer>. Acesso em 16 abr. 2023.

BANDEIRA, K. Conheça os óculos da Ray-Ban e da Meta que agora funcionam com WhatsApp. **TechTudo**, 18 jul. 2022. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2022/07/conheca-os-oculos-da-ray-ban-e-da-meta-que-agora-funcionam-com-whatsapp.ghml>. Acesso em 26 dez. 2023

BARBOSA, A. A história do salto de carreira de Bianca Torquato, fundadora da VEX. **Forbes**. 6 fev. 2023 (a). Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/02/conheca-a-trajetoria-de-bianca-torquato-fundadora-da-vex/>. Acesso em 21 jan 2024.

BARBOSA, A. Metaverse Fashion Week confirma 20 marcas e prevê edição histórica. **Forbes Tech**, 27 fev. 2023 (b). Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/02/metaverse-fashion-week-confirma-20-marcas-e-preve-edicao-historica/>. Acesso em 01 abr. 2023.

BASTOS, V. F.; MELO, M. F. P. de. Produtos de Moda Sem Costura: explorando possibilidades. In: **12º Colóquio de Moda – 9ª Edição Internacional 3º Congresso de Iniciação Científica em Design e Moda**, 2016. Paraíba, João Pessoa.

BBC NEWS BRASIL. **A extraordinária venda em leilão por R\$ 382 milhões de uma obra de arte que não existe na vida real**. 12 mar. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-56371789>. Acesso em 10 ago. 2023.

BBC NEWS BRASIL. **Lil Miquela, a influencer que tem 1,5 milhão de seguidores, mas não existe**. 3 out. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-49917748#:~:text=A%20influenciadora%20digital%20tem%201,marcas%20de%20roupas%20e%20perfumes>. Acesso em 16 set. 2023.

BEECHAM RESEARCH. **Worl Of Wearable Technology Applications**. Disponível em: <http://www.beechamresearch.com/download.aspx?id=36>. Acesso em 24 jun. 2019.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Assistiva Tecnologia e Educação Porto Alegre-RS, 2017. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf.

BISHOP, P. **The university foresight network: the search for common ground among foresight educators**. World Future Review 8.1, 2016.

BISHOP, P.; HINES, A.; COLLINS, T. **The current state of scenario development: an overview of techniques**. Foresight 9.1, 2007

BLANTON, R.; CARBAJAL, D. Not a Girl, Not Yet a Woman: A Critical Case Study on Social Media, Deception, and Lil Miquela. In **Handbook of Research on Deception, Fake News, and Misinformation Online**, IGI Global. pag. 87-103, 2019

BLEECKER, J. **Design Fiction: A Short Essay on Design, Science, Fact and Fiction**. Near Future Laboratory, 2009.

BORA VAREJO. **Eles dominaram o mercado: a força dos influenciadores digitais**. 12 jun. 2022. Disponível em: <https://exame.com/colunistas/bora-varejo/eles-dominaram-o-mercado-a-forca-dos-influenciadores-digitais/>. Acesso em 13 out. 2023

BRASILNFT. **Artista lança 1º marca figital de moda do Brasil na Blockchain SP**. 22 jun. 2023. Disponível em: <https://brasilnft.art.br/artista-lanca-1o-marca-figital-de-moda-do-brasil-na-blockchain-sp/>. Acesso em 10 ago. 2023.

BRÜGGER, N; SCHROEDER, R. **The Web as History**: Using Web Archives to Understand the Past and the Present. 1ª edição. Londres: University College London, 2017. <https://doi.org/10.14324/111.9781911307563>. Publicação online disponível em: <https://library.oapen.org/viewer/web/viewer.html?file=/bitstream/handle/20.500.12657/45665/625483.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em 10 ago. 2023.

BRUNO, F. da S. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030** / Flavio da Silveira Bruno. – 2. ed. – São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2017.

BRUNO, F da S. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016.

CALEFFE, L. G.; MOREIRA, H. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. ILJ, v. 17, p. 1, 2006.

CAMPBELL, J. This Fashion Designer Used Tech To Create A Virtual 3D Fashion Show, **GQ**. Disponível em: <https://www.gq.com.au/style/news/this-fashion-designer-is-using-tech-to-create-a-virtual-3d-fashion-show/news-story/61ce66142f695cfb32af1a0097b0cd80>. Acesso em 07 mai. 2023.

CANDY, S. **The futures of everyday life**: Politics and the design of experiential scenarios. Doctor of Philosophy in Political Science. Unpublished PhD Dissertation. 2010.

CANDY, S.; KORNET, K. Turning Foresight Inside Out: An Introduction to Ethnographic Experiential Futures. **Journal of Futures Studies**, volume 23, nº 3, 2019.

CANDY, S; WATSON, J. **The thing from the future**. The APF methods anthology London: Association of Professional Futurists, 2015.

CASINI, L.; ROCCETTI, M. Fashion, digital technologies, and AI. Is the 2020 pandemic really driving a paradigm shift? **Zone Moda Journal**, [S. l.], volume

10, nº 2, p. 1–10, 2020. DOI: 10.6092/issn.2611-0563/11802. Disponível em: <https://zmj.unibo.it/article/view/11802>. Acesso em 14 mai 2023.

CIFS - COPENHAGEN INSTITUTE FOR FUTURE STUDIES. **Beyond Tomorrow Scenarios 2030. Dinamarca:** Brüel & Kjær Sound & Vibration, 2017. Disponível em: < <http://beyondtomorrow.dk/wp-content/uploads/2017/11/Beyond-Tomorrow-Scenarios-2030-full-report.pdf> >. Acesso em 27 jul. 2019.

CLARKE, A. C. **Profiles of the future: An inquiry into the limits of the possible**, Millennium edn, Orion Books, London, 2000.

COENEN, C. Biohacking: New Do-It-Yourself Practices as Technoscientific Work between Freedom and Necessity. Karlsruhe Institute of Technology (KIT)—Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (KIT-ITAS), 76133 Karlsruhe, Germany. Presented at the IS4SI 2017 **Summit DIGITALISATION FOR A SUSTAINABLE SOCIETY**, Gothenburg, Sweden, 12–16 jun. 2017.

COINDESK. Sotheby's leva leilões de NFTs para o metaverso com plataforma exclusiva. **EXAME Future of Money**. Publicado em 14 out. 2021. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/sothebys-leva-leiloes-de-nfts-para-o-metaverso-com-plataforma-exclusiva/>. Acesso em 10 ago. 2023.

COLLINS, C.C.. On Mobility Aids for the Blind. In: Warren, D.H., Strelow, E.R. (eds) **Electronic Spatial Sensing for the Blind. NATO ASI Series**, vol 99. Springer, 1985 Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-1400-6_4.

CORACCINI, R. Indústria da moda pode retomar patamar pré-pandemia só em 2023, diz estudo. **Colaboração para o CNN Brasil Business**, 09 dez. 2020. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/industria-da-moda-pode-retomar-patamar-pre-pandemia-so-em-2023-diz-estudo/amp/>. Acesso em 01 abr. 2023.

CURATELLA, M. **Speculative Design, Critical Design, and Future Design: Notes from the Webinar by Debora Bottà**. 8 abril 2020. Disponível em: <https://curatella.com/speculative-design-webinar-notes/>. Acesso em 10 ago. 2023.

CUTECIRCUIT. **Biography**. Disponível em: <https://cutecircuit.com/biography/>. Acesso em: 20 fev. 2023

CUTECIRCUIT. **Soundshirt**. Disponível em: <https://cutecircuit.com/soundshirt/>. Acesso em 20 fev. 2023.

DA SILVA, E. L. Metaverso: nas pegadas de uma definição. **Painel Metaverso**, v. 1, n. 1, 2022.

DATOR, J. Alternative futures at the Manoa School. **Journal of Futures Studies** 14.2, nov. 2009.

Dator, J. What Futures Studies Is, and Is Not. In: Jim Dator: A Noticer in Time. **Anticipation Science**, volume 5. Springer, Cham, 2019.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-17387-6_1

DE ANDRADE, N. A.; RAINATTO, G. C.; DA SILVA NETO, G. R. O papel dos Influenciadores Virtuais em marketing e seu processo de interações entre humanos e chatbots na economia algorítmica. **International Journal of Business Marketing**, v. 5, n. 1, p. 23-35, 2020.

DE ROSSI, D. A logical step. **Nature Materials**, v. 6, n. 5, p. 328-329, 2007.

DÍAZ, G. C., V. Black Mirror: el reflejo oscuro de la sociedad de la información. **Revista Teknokultura**, Vol. 11(3), 2014.

DUNNE, A.; RABY, F. **Speculative everything**: design, fiction, and social dreaming. MIT press, 2013.

EARLEY, R.; GOLDSWORTHY, K. Circular Transitions. **Proceedings of Circular Transitions: Textile Design and the Circular Economy Conference**, nov. 2016, UK: University of the Arts London.

EDELKOORT, L. **Anti-Fashion**: a manifesto for the next decade. Paris: Trend Union, secon edition, 2015.

EFP - EUROPEAN FORESIGHT PLATFORM, [s.d]. Disponível em:
<http://www.foresight-platform.eu/community/forlearn/what-is-foresight/>
Acesso em: 02 abr. 2023.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **A New Textiles Economy: redesigning fashion's future**. 2017. Disponível em: <
https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy_Full-Report.pdf >. Acesso em: 27 jul. 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Circular Business Models: Redefining growth for a thriving fashion industry**. 2021. Disponível em:
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/fashion-business-models/overview>. Acesso em: 19 abr. 2024

ETHERINGTON, R. Microbial Home by Philips Design. **Dezeen**. 29 out. 2011
Disponível em: <https://www.dezeen.com/2011/10/29/microbial-home-by-philips-design/>. Acesso em 27 ago. 2023.

EXAME, Future of Money. **Estilistas do metaverso: roupa digital também é negócio**. 2 mar. 2023. Disponível em: <https://exame.com/future-of->

money/estilistas-do-metaverso-roupa-digital-tambem-e-negocio/. Acesso em 21 jan. 2024.

EXAME. Com Cauã Reymond, Aramis lança jaqueta com controle digital de temperatura Bússola. **Exame**, 30 de março de 2022 (b). Disponível em: <<https://exame.com/bussola/com-caua-reymond-aramis-lanca-jaqueta-com-controle-digital-de-temperatura/>> Acesso em: 11 set. 2023.

EXAME. Terreno virtual é vendido por recorde de US\$2,4 milhões no Decentraland. **Exame**: Future of Money, 24 nov. 2021 (a) disponível em: <https://exame.com/future-of-money/terreno-em-mundo-virtual-e-vendido-por-recorde-de-us24-milhoes/> Acesso em: 16 abr. 2023.

FASHION FUTURES 2030. **Fashion Futures 2030 toolkit**. Disponível em: <https://www.FashionFutures2030.com>. Acesso em: [data de acesso].

FERREIRA, J. R. S. **Realidade Aumentada - Conceito, Tecnologia e Aplicações: Estudo Exploratório**. Dissertação (Mestrado) - Universidade da Beira Interior, Faculdade de Engenharias, 2014.

FFW. BRIFW 2022: evento de moda imersiva revela a programação completa. **FFW**, 27 out. 2022. Disponível em: <https://ffw.uol.com.br/noticias/tecnologia/brifw-2022-evento-de-moda-imersiva-revela-a-programacao-completa/>. Acesso em: 13 out. 2023.

FFW. **Direto de Istambul: exposição de Hussein Chalayan é emocionante**. Agosto de 2010. Disponível em: <https://ffw.uol.com.br/noticias/moda/istambul-fashion-week-exposicao-hussein-chalayan-1994-2010-e-emocionante/>. Acesso em 20 fev. 2023.

FORBES TECH. 4 desafios que a Apple enfrenta na produção do Vision Pro. **Redação**, 4 jul. 2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/07/4-desafios-que-a-apple-enfrenta-na-producao-do-vision-pro/>. Acesso em: 26 dez. 2023.

FREITAS, A. L. Apple deve reduzir fabricação do Apple Vision Pro; entenda. **TechTudo**, 05 jul. 2023 (b). Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2023/07/apple-deve-reduzir-fabricacao-do-apple-vision-pro-entenda-edmobile.ghml>. Acesso em: 26 dez. 2023.

FREITAS, F. Meta anuncia novo headset de RV Quest dias antes de possível rival da Apple. **Tecnoblog**, 01 jun. 2023 (a). Disponível em: <https://tecnoblog.net/noticias/2023/06/01/meta-anuncia-novo-headset-de-rv-quest-dias-antes-de-possivel-rival-da-apple/>. Acesso em: 26 dez. 2023.

GALL, T.; VALLET, F.; YANNOU, B. How to visualise futures studies concepts: Revision of the futures cone. **Futures**, v. 143, p. 103024, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2022.103024>.

GAN, W.; YE, Z.; WAN, S.; YU, P. S. Web 3.0: The Future of Internet. In: **Companion Proceedings of the ACM Web Conference 2023** (WWW '23 Companion), 30 de abril a 04 de maio de 2023, Austin, TX, EUA. ACM, Nova York, NY, EUA. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3543873.3587583>.

GERKEN, T.; CLAYTON, J. Vision Pro: como funcionam os óculos de realidade virtual da Apple. **BBC News**, 6 jun. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c5197p5gx2mo>. Acesso em: 26 dez. 2023.

GHIRO, L et al. **What is a Blockchain? A Definition to Clarify the Role of the Blockchain in the Internet of Things**. ArXiv preprint arXiv/2102.03750, 2021. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/reader/55a6f3ed604acc529adc19aa7331ad998c143057>. Acesso em: 6 dez. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002.

GIL. A passagem da Web 1.0 para a Web 2.0 e... Web 3.0: potenciais consequências para uma «humanização» em contexto educativo. **Educatic: boletim informativo**, p. 1-2, 2014.

GLAMOUR. BRIFW Wired Conference: os criadores e estúdios digitais que apresentarão suas coleções no evento. **Glamour**, 23 out. 2023. Disponível em: <https://glamour.globo.com/moda/news/noticia/2023/10/brifw-wired-conference-os-criadores-e-estudios-digitais-que-apresentarao-suas-colecoes-no-evento.ghhtml>. Acesso em: 13 out. 2023.

GLOBO. GQ Brasil. Tommy Hilfiger lança jaqueta que carrega aparelhos eletrônicos, **GQ**, 10 out. 2014. Disponível em: <https://gq.globo.com/Estilo/noticia/2014/10/tommy-hilfiger-lanca-jaqueta-que-carrega-aparelhos-eletronicos.html>. Acesso em 20 fev 2023.

GONZATTO, R. F. et al. The ideology of the future in design fiction. **Digital creativity**, v. 24, n. 1, p. 36-45, 2013. DOI: 10.1080/14626268.2013.772524

GRAND, S.; WIEDMER, M. Design fiction: a method toolbox for design research in a complex world. **Proceedings of the DRS 2010 conference: Design and Complexity**, 2010.

GREENBERG, I. Balmain Has a New Army of Models—And They're All Digitally Created. **Harpers Bazaar**. 30 ago. 2018. Disponível em: <https://www.harpersbazaar.com/fashion/models/a22875448/olivier-rousteing-virtual-models-balmain/>. Acesso em 08 out. 2023.

HAAG, S.; ANDERL, R. Digital twin – Proof of concept, **Manufacturing Letters**, Volume 15, pag. 64-66, 2018.
<https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2018.02.006>.

HALES, D. Design fictions an introduction and provisional taxonomy, **Digital Creativity**, Volume 24, nº1, 1-10, 2013. DOI: 10.1080/14626268.2013.769453

HARAWAY, D. Um manifesto para os cyborgs: ciência, tecnologia e feminismo socialista na década de 80. In: HOLLANDA, Heloisa Buarque de (Org.). **Tendências e impasses: feminismo como crítica da cultura**. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.

HICHERT, T.; BIGGS, R.; DE VOS, A. e PETERSON, G.. Scenario development. In: **The Routledge handbook of research methods for social-ecological systems**. Routledge, 2021. p. 163-175. DOI: 10.4324/9781003021339-11.
Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/352690159_Scenario_developm
ent. Acesso em: 18 fev. 2024.

HIORT, A. Prada Creates Virtual Muse Named Candy. **Virtual Humans**. 08 nov. 2021. Disponível em: <https://www.virtualhumans.org/article/prada-creates-first-virtual-muse-candy>. Acesso em 13 out. 2023.

HIREMATH, B.; KENCHAKKANAVAR, A. An Alteration of the Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0: A Comparative Study. **Imperial Journal of Interdisciplinary Research**, v. 2, p. 705-710, 2016.

HITTI, N. Hanifa digitally debuts Pink Label Congo fashion collection using 3D models. **Dezeen**. 5 jun. 2020. Disponível em:
<https://www.dezeen.com/2020/06/05/hanifa-pink-label-congo-fashion-collection-3d-models/>. Acesso em 27 ago. 2023.

HP COMPUTER MUSEUM. [s.d]. Disponível em:
<https://www.hpmuseum.org/hp01.htm>. Acesso em 27 dez. 2022.

HUANG, R. et. al. **An overview of Web3.0 Technology: Infrastructure, Applications, and Popularity**. arXiv preprint arXiv:2305.00427, 2023.

HYLAND, V. Hussein Chalayan's High-Fashion Take on Wearable Technology. **New York magazine: The CUT**. 24 abr. 2015. Disponível em:
<https://www.thecut.com/2015/04/remote-controlled-dresses-are-real-spectacular.html>. Acesso em: 20 fev. 2023

IEMI. **Relatório Setorial da Indústria Textil Brasileira**. São Paulo, v.23, nº 23. Nov. 2023

IKEDA, A. Bahianinho, mascote das Casas Bahia, vira adolescente com novo nome e visual. **Einerd!** 19 out. 2020. Disponível em:

<https://www.einerd.com.br/casas-bahia-bahianinho-mudanca/>. Acesso em 08 out. 2023.

ISTOÉ. Brasil tem primeiro casamento realizado no Metaverso. **ISTOÉ Dinheiro**, 23 de março de 2022. Disponível em: <https://istoedinheiro.com.br/brasil-tem-primeiro-casamento-realizado-no-metaverso-entenda/> Acesso em: 30 nov. 2023.

ITO, C. Criador da marca Popkalab de wearables fala sobre suas criações. **Revista Trip**, Data de Publicação 23 jan. 2018. Disponível em: <https://revistatrip.uol.com.br/tpm/ricardo-onascimento-criador-da-marca-popkalab-de-wearables-fala-sobre-suas-criacoes>. Acesso em 20 fev 2023.

JACOBSEN, D. R.; DOS SANTOS SOUZA, F. M. Humanos Virtuais Influenciadores: gênese, características e contrapontos aos influenciadores digitais humanos. **Brazilian Creative Industries Journal**, v. 3, n. 1, pag. 70-89, 2023

JAPAN HOUSE. **Entrevistas: Kunihiko Morinaga**. 28 mar. 2019. Disponível em https://www.japanhouse.jp/pt/interview/page01_00020.html Acesso em: 23 fev. 2023.

JAUFFRET, M-N.; LANDAVERDE KASTBERG, V. **Biodigital influencers: a new alternative for fighting loneliness**. Emotions and Loneliness in a Networked Society, p. 283-307, 2019.

JEONG, S. C. et al. Domain-specific innovativeness and new product adoption: A case of wearable devices. **Telematics and Informatics**, v. 34, n. 5, p. 399-412, 2017.

JOHNSON, Brian David. **Science fiction prototyping: Designing the future with science fiction**. Morgan & Claypool Publishers, 2011.

JOHNSON, Brian David. **Science fiction prototyping: Designing the future with science fiction**. Morgan & Claypool Publishers, 2011.

KANER, G.; KUN, A. C. Design colaborativo para artigos da moda: uma perspectiva de sistema de moda. In: **NORDES 2017: Design+Power**, nº 7, 2017. ISSN 1604-9705. Oslo. Disponível em: www.nordes.org. Acesso em: 29 dez. 2022

KARMA - Graphics and User Interfaces Group - **Columbia University**. Disponível em: <https://graphics.cs.columbia.edu/projects/karma/karma.html>. Acesso em 05 jan. 2023.

KELLIHER, A.; BYRNE, D. Design futures in action: Documenting experiential futures for participatory audiences. **Futures**, v. 70, p. 36-47, 2015.

KETTLEY, S. **Designing with smart textiles**. Bloomsbury Publishing, 2016.

KIEVEL, G.; RODOLFO, J. Afinal, o que é NFT e por que ele é importante para a moda? **Elle**, 25 de março de 2021. Disponível em: <https://elle.com.br/moda/nft-blockchain-e-a-moda>. Acesso em 22 mai. 2023.

KIRBY, D. The Future is Now: Diegetic Prototypes and the Role of Popular Films in Generating Real-world Technological Development. **Social Studies of Science**, 40(1), 41-70, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0306312709338325>.

KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. **Realidade Virtual e Aumentada: conceitos, projeto e aplicações**. Petrópolis, RJ: Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação. Livro do pré-simpósio, IX Symposium on Virtual and Augmented Reality, 2007.

KNUTZ, E.; MARKUSSEN, T.; CHRISTENSEN, Poul Rind. **The Role of Fiction in Experiments within Design**. Art & Architecture-Towards a New Typology of Design Fiction, 2014.

KOSOW, H.; GABNER, R. **Methods of future and scenario analysis: overview, assessment, and selection criteria**. DEU, 2008.

LAB DE TENDÊNCIAS - CASA FIRJAN. **1º Report Sinais de Mudança da Moda** 04 nov. 2022. Disponível em: https://casafirjan.com.br/sites/default/files/2022-11/Report%20Sinais%20de%20Mudan%C3%A7a%20da%20Moda%20Final%20_0.pdf. Acesso em 01 abr. 2023.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LAYDER, D. **New strategies in social research: an introduction and guide**. British Library, 1993

LEE, J. et al. **Designing technology for smart clothing**. In: Smart Clothing: Technology and Applications. CRC Press, 2010.

LEUBOU, R. N. **Impact de la réalité virtuelle sur la formation à distance** [Impact of virtual reality on distance learning]. 2021. Tese de Doutorado. University of Limoges, France.

LEVI STRAUSS & CO. **Levi's Trucker Jacket with Jacquard by Google Gets High-Tech Update**. Data de Publicação 1 out. 2019. Disponível em:

<https://www.levistrauss.com/2019/10/01/levis-trucker-jacket-with-jacquard-by-google-gets-high-tech-update/>. Acesso em 21 fev 2023.

LEVICK-PARKIN, M. et al. Beyond speculation: using speculative methods to surface ethics and positionality in design practice and pedagogy. **Global Discourse: An interdisciplinary Journal of Current Affairs**, 11(1-2), 193-214, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1332/204378920x16055409420649>.)

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LINDLEY, J. **A thesis about design fiction**. Lancaster University (United Kingdom), 2018.

LINDLEY, J. Researching Design Fiction With Design Fiction. In: **Proceedings of the 2015 ACM SIGCHI Conference on Creativity and Cognition**. 22 Jun 2015, Glasgow, United Kingdom. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1145/2757226.2764763>. Acesso em 16 set. 2023.

LINDLEY, J.; GREEN, D. P. The ultimate measure of success for speculative design is to Disappear completely. **Interaction Design and Architecture**, Volume 51: 32–51. 2021.

LOJAS RENNER. **Conheça Rennata**. Disponível em: <https://www.lojasrenner.com.br/lp/conheca-rennata>. Acesso em 16 set. 2023.

LOMBARDO, M. Ética e Transparência: Desejos Contemporâneos no Consumo de Moda. **Fashion Revolution**, 2017. Disponível em: <https://www.fashionrevolution.org/brazil-blog/etica-e-transparencia-entenda-o-desejo-do-novo-consumidor-de-moda/>. Acesso em 06 maio 2023.

LUSA. Grandes marcas destroem roupa que tinham prometido reciclar, revela investigação. **Público**, 24 de julho de 2023. Disponível em: <https://www.publico.pt/2023/07/24/impar/noticia/marcas-destroem-roupa-prometido-reciclar-revela-investigacao-2058006>. Acesso em: 01 abr. 2024.

MACDOWELL, M. O guia do executivo de moda para o metaverso. **Vogue Business**, 06 out. 2021. Disponível em: <https://vogue.globo.com/Vogue-Negocios/noticia/2021/10/o-guia-do-executivo-de-moda-para-o-metaverso.html>> Acesso em: 11 set. 2023.

MACQUIN, E. Indústria 4.0 A base para uma indústria mais sustentável, centrada no ser humano e resiliente. **ABIT Review Mercado de Carbono**, edição 07, fev. 2024.

MANN, S. Augmented reality. **Wearcam.org**, [s.l.], 6 jan. 1998. Disponível em: <http://www.wearcam.org/historical/node9.html>. Acesso em 29 dez. 2022.

MARIOTTI, A. Conheça a BRIFW, plataforma imersiva que quer apontar caminhos para a moda do futuro. **FFW**, 01 out. 2020. Disponível em: <https://ffw.uol.com.br/noticias/tecnologia/conheca-a-brifw-plataforma-imersiva-que-quer-apontar-caminhos-para-a-moda-do-futuro/>. Acesso em 13 out. 2023.

MARKUSSEN, T.; KNUTZ, E. The poetics of design fiction. **Proceedings of the 6th International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces**. ACM, 2013.

MARQUES, P. Influenciadores virtuais também fazem sucesso no mundo real. **Exame**. 6 dez. 2019. Disponível em: <https://exame.com/marketing/influenciadores-virtuais-tambem-fazem-sucesso-no-mundo-real/>. Acesso em 16 set. 2023.

MARTIN, B. R. **Foresight in science and technology**. Technology Analysis & Strategic Management, v. 7, n. 2, p. 139-168, 1995.

MARTINS, L. K. Roupas digitais: você ainda vai ter uma. **O Tempo**. 17 maio 2021. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/entretenimento/roupa-digital-voce-ainda-vai-ter-uma-1.2485597>. Acesso em 08 out. 2023.

MASINI, E. **Rethinking futures studies**. Futures, 2006, 38.10: 1158-1168

MATIAS, E.; MACKENZIE, I. S.; BUXTON, W. A wearable computer for use in microgravity space and other non-desktop environments. In: **Companion of the CHI '96 Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York: ACM, 1996, p. 69-70. Disponível em: <http://edgarmatias.com/papers/chi96/>. Acesso em 05 jan. 2023.

MATTILA, H. **Intelligent textiles and clothing**. Woodhead Publishing, 2006.

MEDEIROS, E. A.; SOUZA, M. D. de. **Design Especulativo: Ficção, Imaginação e Arquitetura**. 9º Projeto Arquitetura e sociedade: privilégios, conflitos e possibilidades., Curitiba, 2019.

MEDICI, L. de'. **Featured news the history of wearable technology – past, present, and future**, nov. 2015.

MEIRA, S. Transformação digital no Brasil e nas organizações. **Revista TCU**, Cidade, número, p. 4-8, Jul/Dez 2020. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/1665/1813>. Acesso em 10 abr. 2024

MERLO, P. A grande oportunidade das marcas com influencers virtuais. **Vogue Negócios**, 27 out. 2022. Disponível em: <https://vogue.globo.com/vogue-negocios/noticia/2022/10/a-grande-oportunidade-das-marcas-com-influencers-virtuais.ghtml>. Acesso em 16 set. 2023.

META. **Meta Quest 3 Coming This Fall + Lower Prices for Quest 2**. 1 jun. 2023 (b). Disponível em: <https://about.fb.com/news/2023/06/meta-quest-3-coming-this-fall/>. Acesso em 26 dez. 2023.

META. **The next generation of smart glasses**. [s.d.] (a). Disponível em: <https://www.meta.com/smart-glasses/>. Acesso em 26 dez. 2023.

METROPOLITAN MUSEUM OF ART. **Manus x Machina: Exhibition Galleries**. Disponível em: <https://www.metmuseum.org/exhibitions/listings/2016/manus-x-machina/exhibition-galleries>. Acesso em 23 fev 2023.

MILES, I. D. et al. **The Handbook of Technology Foresight-Concepts and Practice**. 2008. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=3SxmAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA44&dq=info:jMvgwYEzjksJ:scholar.google.com&ots=7GyvO3Sll7&sig=OFfOrs5bXWbVHxTbmRqlnhzLpmQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true. Acesso em 16 set. 2023.

MILLER, R. **Transforming the future: Anticipation in the 21st century**. Taylor & Francis, 2018.

MINH, N. T.; NGAN, H. N. Digital fashion – an optimal solution for fashion industry during Covid-19 pandemic. In: **AIP Conference Proceedings**, 20 set. 2021; Volume 2406, nº 1. <https://doi.org/10.1063/5.0066478>.

MURET, D. Sunnei revela segundo capítulo da nova linha digital Canvas. **Fashion Network**, 21 jan 2021. Disponível em: <https://br.fashionnetwork.com/news/Sunnei-revela-segundo-capitulo-da-nova-linha-digital-canvas,1274038.html>. Acesso em: 25 mai. 2023.

NACIF, L. Moda e superfície digital: Tecnologia digital e modos de presença dos fenômenos estéticos contemporâneos. **Viso: Cadernos de estética aplicada**, v. 16, nº 31, jul-dez/2022, p. 306-322.

NAKAMOTO, S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system-satoshi nakamoto-the bitcoin whitepaper. **Bitcoin**. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em 26 dez. 2023.

NATIONAL COUNCIL ON DISABILITY (US). Study on the financing of assistive technology devices and services for individuals with disabilities. National Council on Disability, **A Report to the President and the Congress of the**

United States. 4. mar. 1993. Disponível em: <https://www.ncd.gov/report/study-on-the-financing-of-assistive-technology-devices-and-services-for-individuals-with-disabilities/>. Acesso em: 07 mai. 2023.

NEAR FUTURE LABORATORY. **Design Fiction Work Kit versão 2023.** Disponível em: <https://nearfuturelaboratory.myshopify.com/collections/design-fiction-tools/products/the-work-kit-of-design-fiction-2023-product-design-work-kit> Acesso em 01 abr. 2024.

NOWHERE. **About Nowhere.** Disponível em: <https://www.nowhere.io/about>. Acesso em 30 nov. 2023.

O GLOBO. **Noonoouri: cantora digital de inteligência artificial 'assina' contrato com gravadora.** 09 set. 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/cultura/noticia/2023/09/02/noonoouri-cantora-digital-de-inteligencia-artificial-assina-contrato-com-gravadora-ouca-musica.ghtml>. Acesso em 13 out. 2023.

O'MAHONY, M. **Cyborg – the Man-Machine.** London: Thames and Hudson, 2002.

OBSESS. **About Us.** Disponível em: <<https://obsessar.com/about/>>. Acesso em 27 nov. 2023.

OGILVY, J. A. **Facing the fold:** Essays on scenario planning. Triarchy Press Limited, 2011.

OLIVEIRA, F. R.; MAZIERO, R. C.; DE ARAÚJO, L. S. Um estudo sobre a web 3.0: evolução, conceitos, princípios, benefícios e impactos. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 60-71, 2018.

OLIVEIRA, N. C.; FERNANDES, A. C. M. Sinais de mudança na moda: uma pesquisa sobre as principais tendências, desafios e oportunidades para o setor nacional. **REAMD**, Florianópolis, v. 7, n. 2, pag. 01-17, jun. / set. 2023. DOI:10.5965/25944630722023e3558

OLIVER, H. **Design Fiction for Real-World Connected Wearables.** In: The 5th ACM Workshop on Wearable Systems and Applications (WearSys'19), 2019, Seoul, Republic of Korea. New York: ACM, 2019. 6 páginas. DOI: <https://doi.org/10.1145/3325424.3329664>.

OMETOV, A., et al. A Survey on Wearable Technology: History, State-of-the-Art and Current Challenges. **Computer Networks**, Volume 193, 2021, 108074. ISSN 1389-1286. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108074>. Acesso em 05 jan. 2023.

O'NASCIMENTO, R. **Roupas inteligentes: Combinando moda e tecnologia**. Editora Senac São Paulo, 2020.

PACETE, L. G. Avatares custam até R\$ 150 mil e são nova aposta das celebridades. **Forbes**, 28 jul. 2022(c). Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/07/avatares-custam-ate-r-150-mil-e-sao-nova-aposta-das-celebridades/>. Acesso em 01 abr 2023.

PACETE, L. G. Como a cultura gamer influencia as inovações da moda? **Forbes**, 12 jul. 2022 (b). Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/07/como-a-cultura-gamer-influencia-as-inovacoes-da-moda/>. Acesso em 15 nov. 2023.

PACETE, L. G. Conheça a brasileira que liderou o Metaverse Fashion Week, na Decentraland. **Forbes Tech**, 12 maio 2022 (a). Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/05/conheca-a-brasileira-por-tras-do-desfile-no-metaverso-da-decentraland/>. Acesso em 01 abr 2023.

PHONEDB. **Fossil Wrist PDA**, 2015. Disponível em: https://phonedb.net/index.php?m=device&id=8477&c=fossil_wrist_pda_watch. Acesso em 10 jan. 2023.

PILLA, M. D. Léa Seydoux: conheça a atriz francesa que virou queridinha do cinema e das grifes badaladas. **Revista digital Marie Claire**. 07 dez. 2013. Disponível em: <https://revistamarieclaire.globo.com/Moda/noticia/2013/12/lea-seydoux-conheca-atriz-francesa-que-virou-queridinha-do-cinema-e-das-grifes-badaladas.html>. Acesso em 13 out. 2023.

POLI, R. Anticipation: a new thread for the human and social sciences?. **Futuribili**. Rivista di studi sul futuro e di previsione sociale, 2014.

POPPER, R. How are foresight methods selected?. **Foresight**, v. 10, n. 6, p. 62-89, 2008.

POWNALL, A. Zendaya wears colour-changing Cinderella dress to the Met Gala in New York. **Dezeen**. 7 mai. 2019. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2019/05/07/zendaya-cinderella-dress-met-gala/> Acesso em: 23 fev. 2023.

PRAHL, A. **Designing wearable sensors for Preventative Health**: An exploration of material, form and function. PhD thesis, University of the Arts London, 2015.

PRODANOV, C. C; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª Edição. Editora Feevale, 2013.

QUINN, B. **Techno Fashion**. Berg. New York, v. 123, 2002.

RAMÍREZ, R; WILKINSON, A. **Strategic reframing: The Oxford scenario planning approach**. Oxford University Press, 2016.

RAY, P. P. Web3: A comprehensive review on background, technologies, applications, zero-trust architectures, challenges and future directions. **Internet of Things and Cyber-Physical Systems**, v. 3, p. 213-248, 2023. ISSN 2667-3452. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.05.003>.

RAY-BAN. **Óculos Ray-Ban | META WAYFARER-Caramel**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.ray-ban.com/usa/electronics/RW4006RAY-BAN%20%7C%20META%20WAYFARER-Caramel/8056262047514>. Acesso em: 26 dez. 2023.

REDAÇÃO BAZAAR. **Rennata: Conheça a persona digital da Renner**. Harper's Bazaar, 07 jun. 2021. Disponível em: <https://harpersbazaar.uol.com.br/estilo-de-vida/rennata-conheca-a-persona-digital-da-renner/>. Acesso em 16 set. 2023.

REED, S.; LÖFSTRAND, M.; ANDREWS J. Modelling cycle for simulation digital twins, **Manufacturing Letters**, Volume 28, 2021, p. 54-58, ISSN 2213-8463, <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2021.04.004>.

REVISTA GALILEU. **IA melhorará o que é exclusivamente humano, diz criador do robô Sophia**. 2021. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/noticia/2021/09/ia-melhorara-o-que-e-exclusivamente-humano-diz-criador-da-robo-sophia.html>. Acesso em 19 fev. 2023.

ROBERTS-ISLAM, B. Fashion Education And Startup Accelerators: How COVID-19 Is Changing The Fashion Industry. **Forbes**. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/brookrobertsislam/2020/04/30/fashion-education-and-startupaccelerators-how-covid-19-is-changing-the-fashion-industry/#4e7e119c49ed>. Acesso em 22 nov. 2023.

RODRIGUEZ, S.; STERN, J. Meta's Ray-Ban Smart Glasses Fail to Catch. **The Wall Street Journal**, 3 ago. 2023. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/metas-ray-ban-smart-glasses-fail-to-catch-on-31f6ba4e>. Acesso em 13 jan. 2024.

ROHRBECK, R.; BATTISTELLA, C.; HUIZINGH, E. Corporate foresight: an emerging field with a rich tradition. **Technological Forecasting & Social Change**, n. 101, p. 1-9, 2015.

RT Documentary. **How a Math Professor Led a Revolution in Las Vegas**. Novembro de 2020. Disponível em: <https://rtd.rt.com/stories/how-a-math-professor-led-a-revolution-in-las-vegas/>. Acesso em 27 dez. 2022.

RUSHKOFF, D. et. al. **The Tomorrow Project: Bestselling Authors Describe Daily Life in the Future** Editora: Paperback, 2011.

SANTOS, E. D. V. G. et al. **Para além do 23.5884192, 46.6544589**. Trabalho de Conclusão para a pós-graduação em Design Estratégico e Inovação. São Paulo: Instituto Europeo di Design; 2016.

SARDAR, Z. Welcome to postnormal times. **Futures**. Volume 42, Issue 5, 2010, Pages 435-444, ISSN 0016-3287, <https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.028>.

SARDAR, Z.; SWEENEY, J. A. The Three Tomorrows of Postnormal Times, **Futures**, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2015.10.004>

SCHNEEGASS, S; AMFT, O. **Smart textiles**. Cham: Springer, 2017.

SCHWAB, K. The Fourth Industrial Revolution. **Nature Nanotechnology**, 2015 Disponível em: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>. Acesso em 29 jul. 2019

SCHWARTZ, P. **The art of the long view: paths to strategic insight for yourself and your company**, 1996.

SEBRAE-SP. **Os impactos da pandemia no varejo de moda. QUERO SER MAIS COMPETITIVO NO MEU SETOR**. Artigo, 22 abr. 2020. Disponível em: <https://sebraeseunegocio.com.br/artigo/os-impactos-da-pandemia-no-varejo-de-moda/>. Acesso em 01 abr. 2023.

SEGATTI, A. L. Ralph & Russo apresenta sua primeira coleção digital. **L'Officiel**. 06 jun. 2020. Disponível em: <https://www.revistalofficiel.com.br/fashion-week/ralph-russo-haute-couture>. Acesso em 27 ago. 2023.

SENA, T. V Moda na era digital: explorando as tendências do metaverso, NFTs e sustentabilidade. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, v. 7, n. 2, e3530, p. 01-26, jun/set. 2023.

SERRANÍA, V. J. Metaverso y moda. **Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación**, nº 181, 2023.

SEYMOUR, S. **Fashionable Technology: the intersection of design, fashion, science and technology**. Wien: Springer, 2008.

SEYMOUR, S. **Functional Aesthetics: Visions in Fashionable Technology**. 1º Edição, Viena: Springer Vienna Architecture, 2010. DOI: 10.1007/978-3-7091-0312-8.

SHIMADA, B. Entenda o crescimento do mercado de moda dentro dos games. **Stealthelook**, 19 dez. 2021. Disponível em: <https://stealthelook.com.br/entenda-o-crescimento-do-mercado-de-moda-dentro-dos-games/>. Acesso em 15 nov. 2023.

SKORHEIM, A. The best sci-fi movies, books and shows to consume over the holidays. **Engadget**. Dez 2022. Disponível em: <https://www.engadget.com/best-sci-fi-movies-books-shows-141537070.html>. Acesso em 27 dez. 2022.

SILVA, D. G.; CACHINHO, H. Places of phygital shopping experiences? The new supply frontier of business improvement districts in the digital age. **Sustainability**, 2021; 13 (23): 1315, <https://doi.org/10.3390/su132313150>.

SLAUGHTER, R. A. How to develop a social foresight capacity. H.F. Didsbury Jr. (Ed.). **Futurevision: Ideas, insights, and strategies**. Bethesda: World Future Society, pag. 88–100, 1996.

SMELIK, A. M. **Cybercouture**: the fashionable technology of Pauline van Dongen, Iris van Herpen and Bart Hess. 2017.

SOCHA, M. **Tommy Hilfiger Has Avatars, Holograms at the Ready**. WWD, 2020.

SOLEYMANI, S., SOLTANMOHAMMADI, S., & DOBRE, C. A Survey on Wearable Technology: History, State-of-the-Art and Current Challenges. **Computer Networks**, Volume 193, 2021, 108074. ISSN 1389-1286. Acesso em 20 fev 2023.

SOPRAN, P. De olho no metaverso, empresas de avatares digitais movimentam milhões. **Folha de São Paulo**, 29 dez. 2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2021/12/empresas-de-avatares-digitais-movimentam-milhoes-de-olho-no-metaverso.shtml>. Acesso em 13 out. 2023.

STERLING, B. Sci-Fi Writer Bruce Sterling Explains the Intriguing New Concept of a Thesis About Design Fiction. **Slate.com**, 02 Mar 2012. ~~172~~ **Design Fiction** Interview by Torie Bosch. Disponível em: <https://slate.com/technology/2012/03/bruce-sterling-on-design-fictions.html>. Acesso em 10 ago. 2023.

STERLING, B. COVER STORY: Design fiction. **Interactions**, 16(3), 20–24, 2009.

STERLING, B. **Shaping things**. Cambridge, Mediawork: MIT Press, 2005

STERLING, B; LUNENFELD, P. **Shaping Things**. MEDIAWORK, Londres: MIT Press, 2005.

Stolyar, B. Kate Spade Scallop Touchscreen Review. **Digital Trends**. 9 maio 2018. Disponível em: <https://www.digitaltrends.com/mobile/kate-spade-scallop-touchscreen-review/>. Acesso em 19 de fev 2023.

STUDIO ROOSEGAARDE. **Informações sobre Studio Roosegaarde**. Disponível em: <https://studioroosegaarde.net/info>. Acesso em: 23 fev 2023.

STUDIO ROOSEGAARDE. Disponível em: <https://studioroosegaarde.net/info>. Acesso em 23 fev. 2023.

STUDIO ROOSEGAARDE. **Intimacy 2.0**. 2010. Disponível em: <https://www.studioroosegaarde.net/project/intimacy>. Acesso em 23 fev. 2023.

STUDIO ROOSEGAARDE. **Intimacy**. Disponível em: <https://studioroosegaarde.net/data/files/2018/08/321/intimacyfactsheetr Roosegaarde.pdf>. Acesso em 23 fev. 2023.

SUBRAMANIAN, R. Web 3.0: the Evolution. **BCS - The Chartered Institute for IT**, 16 maio 2022. Disponível em: <https://www.bcs.org/articles-opinion-and-research/web-30-the-evolution/>. Acesso em 23 abr. 2023.

TAHERDOOST, H. Non-Fungible Tokens (NFT): A Systematic Review. **Information**, volume 14, nº 1, p. 26, 2022.

TANENBAUM, T. J. Design fictional interactions. **Interactions**, volume 21, 22-23, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2648414>

TBD CATLOG, 2014. Disponível em: <http://tbdcatalog.com>. Acesso em 24 jun. 2019

THE FABRICANT. Building a digital fashion house: a how-to guide. **Medium**. [S.d.] b Disponível em: <https://thefabricant.medium.com/building-a-digital-fashion-house-a-how-to-guide-aed79f43b225>. Acesso em 05 jun. 2023.

THE FABRICANT. **Sobre nós**. [S.d.] a Disponível em: <https://www.thefabricant.com/about>. Acesso em 22 mai. 2023.

THE FUNAMBULIST. **Students: Tracking Biometrics By Alix Gallet**. 21 dez. 2016. Disponível em: <https://thefunambulist.net/magazine/06-object-politics/students-tracking-biometrics-alix-gallet>. Acesso em 27 ago. 2023.

THE GUARDIAN. **Android Clone v Human: Will You Be Able to Tell the Difference at Work?**, XXX 2016. Disponível em: <https://www.theguardian.com/sustainable->

business/2016/nov/03/android-clone-v-human-will-you-be-able-to-tell-the-difference-at-work. Acesso em 19 fev 2023.

THE INFLUENCER MARKETING FACTORY. **Creator Economy and Social Media in 2023**. Disponível em: https://theinfluencermarketingfactory.com/creatoreconomy/#Creator_Economy_And_Social_Media_in_2023. Acesso em 13 out. 2023.

THE NEXT Black. Direção de David Dworsky e Victor Kohler. Produção: AEG e House of Rado. Local: USA, 2014. (47 min). Disponível em: <http://www.aeg.co.uk/care/inspiration/the-next-black/>. Acesso em 30 de abr. 2017.

THE NEW YORK TIMES. **Nike and iPod: A Match Made in Marketing Heaven**, 2006. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2006/08/20/sports/playmagazine/20nike-ipod.html>. Acesso em 10 jan. 2023.

TIMELINE. Wearables – **MIT Media Lab**. [s.d] Disponível em: <https://www.media.mit.edu/wearables/lizzy/timeline.html>. Acesso em 18 fev. 2023.

TOFFLER, **Alvin**. **The future as a way of life**. Horizon, 1965.

TOMICO, O., HALLNÄS, L., LIANG, R.-H., & WENSVEEN, S. A. G. Towards a next wave of wearable and fashionable interactions. **International Journal of Design**, 11(3), 1-6, 2017.

TOMICO, O.; WILDE, D. **Soft, embodied, situated & connected**. In: Proceedings of the 17th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct. 2015. p. 1179-1186.

TOUSSAINT, L. **Wearing Technology: When Fashion and Technology Entwine**. 2018. 277 f. Tese de Doutorado, Radboud University Nijmegen, Nijmegen, 2018. P.214

TUCKER, E. Cute Circuit's Graphene Dress Flashes To The Wearer's Heartbeat. **DEZEEN**. 29 mar. 2017. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2017/03/29/cute-circuit-graphene-dress-flashes-wearers-heartbeat-design-fashion/>. Acesso em 20 fev. 2023.

UNESCO, **Future Literacy Summit**. [s.d]. Disponível em: <https://events.unesco.org/event?id=255234025&lang=1033>. Acesso em 01 abr. 2024.

UNITED STATES National Science Foundation – NSF. **Cyber-physical systems (CPS)**. 2015. Disponível em:

https://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=503286. Acesso em 29 de jul. de 2019.

UPTON, H, Wearable Eyeglass Speechreading Aid, **American Annals of the Deaf**, Volume 113, 2 mar 1968, p. 222-229

VARES, M. F. **Ciborgue: uma concepção do corpo na arte contemporânea**. Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais, Área de concentração em Arte Contemporânea, Linha de Pesquisa em Arte e Tecnologia, da Universidade de Santa Maria, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5217/VARES%2c%20MANOELA%20FREITAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 16 set. 2023.

VERÍSSIMO, J. Moda Digital traz novos negócios e mais sustentabilidade. Folha **de São Paulo**, 8 jul. 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2022/07/moda-digital-traz-novos-negocios-e-mais-sustentabilidade.shtml>. Acesso em 10 ago. 2023.

VENDRELL, D. Photogenics sets up an avatar-modeling Division: LA-based model agency Photogenics is debuting a new avatar division to allow brands to hire virtual avatars for events, marketing, or product drops within the metaverse. **The Future Party**. 12 set 2022. Disponível em: <https://futureparty.com/photogenics-avatar-modeling/>. Acesso em 13 out 2023.

VISONÁ, P.; KIELING, C.; RODRIGUES DA CUNHA, M. **Subjectivation and Cities: Relationships between Local Independent Fashion and Possible Future Scenarios**. Diid Disegno Industriale Industrial Design, 2023.

VOGUE NEGÓCIOS. **O guia do executivo de moda para o metaverso**. 28 out 2021. Disponível em: <https://vogue.globo.com/Vogue-Negocios/noticia/2021/10/o-guia-do-executivo-de-moda-para-o-metaverso.html>. Acesso em 07 mai. 2023.

VOGUE. 3ª edição da Brazil Immersive Fashion Week acontece de 10 a 20 de novembro. **Vogue**, 11 out. 2022. Disponível em: <https://vogue.globo.com/moda/noticia/2022/10/3a-edicao-da-brazil-immersive-fashion-week-acontece-de-10-a-20-de-novembro.ghtml>. Acesso em 13 out. 2023.

VOGUE. Adobe apresenta vestido interativo digital que muda estampas com uma palavra. **Vogue**, 15 out. 2023. Disponível em: <https://vogue.globo.com/moda/noticia/2023/10/adobe-apresenta-vestido-interativo-digital-que-muda-estampas-com-uma-palavra.ghtml>. Acesso em: 09 nov 2023.

VOGUE. **You Can Now Buy Marty McFly's Nike Air Mag Sneakers from Back to the Future II.** 2019. Disponível em:

<https://www.vogue.fr/fashion/article/you-can-now-buy-marty-mcflys-nike-air-mag-sneakers-from-back-to-the-future-ii>. Acesso em: 10/01/2023.

VOROS, J. A generic foresight process framework. **Foresight**. Volume 5, nº. 3, pp. 10-21, 2003. Disponível em:

<https://doi.org/10.1108/14636680310698379>.

VOROS, J. The Futures Cone, use and history. **The Voroscope**, volume 24, 2017. Disponível em: <https://thevoroscope.com/2017/02/24/the-futures-cone-use-and-history/> Acesso em 18 fev. 2024

WALLACE, J. **Exploring the Design Potential of Wearable Technology and Functional Fashion Design.** 2014. Dissertação de Mestrado em Design, University of Cincinnati, School of Design, Art, Architecture and Planning.

WANG, X. et. al. Wearable sensors for activity monitoring and motion control: A review. **Biomimetic Intelligence and Robotics**, volume 3, nº 1, 2023. ISSN 2667-3797. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667379723000037>. DOI: 10.1016/j.birob.2023.100089.

WAREABLE. **Remembering the Jawbone UP24.** Disponível em:

<https://www.wareable.com/fitness-trackers/remembering-the-jawbone-up24-7320>. Acesso em 19 fev. 2023.

WGSN INSIGHT. **Glossário da Web3: Para você ficar por dentro da Web3, apresentamos nesta matéria a terminologia do segmento.** 24 mar. 2023. Disponível em:

<https://www.wgsn.com/insight/article/6311342e6d40fa1c1440fed0>. Acesso em 02 abr. 2023.

WIPPRECHT, Anouk. **Biografia.** Disponível em:

<http://www.anoukwipprecht.nl/bio>. Acesso em 20 fev 2023.

WORLDSKILLS. **Digital Fashion Designer.** 2019. Disponível em:

<https://worldskills2019.com/en/projects/future-skills-2019/skills/digital-fashion-designer/index.html>. Acesso em 01 abr. 2023.

WURMSERE, Y. Wearables 2019: Advanced Wearables Pick Up Pace as Fitness Trackers Slow. **eMarketer**, 2019. Disponível em:

<https://www.emarketer.com/content/wearables-2019>. Acesso em 29 jul 2019.

ZENOU, T. A novel predicted the metaverse (and hyperinflation) 30 years.
Washington Post. 30 jun. 2022. Disponível em:
<https://www.washingtonpost.com/history/2022/06/30/snow-crash-neal-stephenson-metaverse/>. Acesso em: 15 abr. 2023.

ANEXOS

ANEXO 01

ROTEIRO PARA ANÁLISE DOS FILMES DE FICÇÃO CINETÍFICA *WEARABLES*

Título:		Diretor:	
Ano:		Gênero:	
Ano(s) em que se passa:		Mais de uma versão:	

1. SINOPSE | Indicar fonte

2. ANÁLISE

2.1 INTRODUÇÃO|

- Fale sobre o histórico do filme, as suas expectativas, os atores e cineastas envolvidos, figurino, etc.
- Inclua um breve resumo da trama

2.2 *WEARABLES* |

Apontamentos sobre as observações em relação aos *wearables* ou qualquer artefato que esteja no corpo dos personagens que realizem tarefas ou tenham funções que otimizem as atividades humanas ou atribuam superpoderes.

Importante descrever:

- Estética ou características de forma (se possível incluir imagens)
- Função
- Relação do personagem com o artefato
- Observem se aparecem nomes de empresas vinculadas as tecnologias propostas

2.3 CONCLUSÃO |

- Qual é a sua opinião geral?
Use sua opinião baseada em uma boa análise e fatos, faça uma relação do que foi visto no filme com a nossa realidade atual;
- Indique se os *wearables* propostos na ficção seriam possíveis em uma escala:

- I. Impossível
- II. É para ontem
- III. É para hoje
- IV. É para amanhã
- V. É para um futuro muito distante

WEARABLES

Oficina de Degustação

"É evidente a necessidade de **engajar o mundo da moda** na criação de *wearables* que capturam **o mercado** e criem um novo conjunto de produtos de **alta qualidade**. (...) Vestíveis da moda são o **intermediário entre o corpo humano e os espaços que navegamos**" (Seymour, 2010)

PARTICIPANTES | até 20 pessoas, não precisa ter conhecimento prévio

CONTEÚDO | Introdução a tecnologias vestíveis

- Noções básicas de eletrônica
- Conceitos sobre *wearables* (Tecnologias vestíveis)
- Aplicações na área da moda

ATIVIDADE PRÁTICA | Broche com Led wearable

Nesta atividade serão postos em prática os conhecimentos apresentados. Cada participante irá criar um broche que acende e desliga um led utilizando os princípios de eletrônica e tendo contato com a tecnologia.

Materiais disponibilizados por aluno:

- 1 Bateria *coin*;
- 1 Suporte para bateria;
- 1m de linha condutiva;
- 1 *led wearable*;

Materiais disponibilizados para uso coletivo:

- Agulha de mão
- Feltro
- Aplicações diversas
- Cola para tecido
- Retalho de tecidos
- Tesouras

PROPONENTES | Facilitadoras

Profa. Ma. GABRIELA MAROJA |

Graduada em Pedagogia e Design Gráfico, Especialista em Moda (Anhembi Morumbi) e Mestre em sociologia (UFPB). Possui experiência em projetos na área de moda e em gestão de educação de moda, coordenou o curso de Design de Moda do Unipê de 2008 a 2014, coordenou a Pós-

Graduação em Produção de Moda e Styling de 2013 a 2018 e ensinou no Curso de Design de Moda do Centro Universitário de João Pessoa de 2008 a 2018; ministra aulas e palestras em diversas instituições e eventos principalmente sobre economia criativa, consumo, sustentabilidade, novos negócios e produção e styling de moda. Proprietária e diretora pedagógica da Livre Escola Criativa.

Profa. Ma. VICTORIA FERNANDEZ |

Doutoranda (2017) e Mestre em Design pela UFPE (2014), graduada em Design de Moda pela FBV (2008), capacitação em educação de excelência em *Hamk University of Applied Sciences*, na Finlândia (2014). Atualmente pesquisadora bolsista da CAPES, investiga a relação entre Tecnologia, Inovação e Moda, como foco em *Wearables*, e desenvolveu pesquisas sobre processos de Fabricação Digital no contexto de Fab Lab. Participou como gestora de inovação no Fab Lab Recife (2013 – 2015), rede internacional de laboratórios de fabricação digital idealizada pelo MTI. Consultora na área de Design de Moda, desenvolveu pesquisas de tendências e comportamento, nacional e internacionalmente. Possui experiência de mais de 10 anos na área acadêmica e atuou profissionalmente em diversas empresas desenvolvendo produtos de moda, produção e consultoria.

OFICINA DE ADEREÇOS ELETRÔNICOS DE CARNAVAL



DATA: 11 de fevereiro de 2020

HORÁRIO: 14h

ATÉ: 10 participantes (obs: A globo irá realizar a filmagem da oficina)

DESCRIÇÃO:

Existe época mais Maker do que o carnaval? Todo mundo exercitando a criatividade para sair colorindo e animando a ruas da cidade com fantasias e acessórios dos mais inusitados!

Como não poderia deixar de ser, nós do LOUCo, o laboratório de objetos urbanos conectados do porto digital, também estamos nos preparando para cair na folia, e é claro que essa preparação envolve muita tecnologia, inovação e prototipação digital. Por isso nós fizemos uma parceria com Vick Fernandez e Mabel Guimarães, especialistas em moda e eletrônica vestível (wearables) para oferecer uma oficina de adereços eletrônicos para você brilhar como nunca neste carnaval.

Durante a oficina os participantes irão aprender sobre eletrônica simplificada aplicada a customização de adereços carnavalescos de maneira fácil e utilizando componentes comuns à área de confecção, como: botões de pressão, tecidos e linha condutiva.

Para participar não é necessário conhecimento prévio, sendo uma excelente oportunidade para pessoas interessadas aprenderem sobre eletrônica e prototipação digital de uma forma simplificada e divertida.

CONTEÚDO:

- Desmistificando novas tecnologia
- Introdução a eletrônica e *wearables*
- Mão na massa: produção e teste de adereços eletrônicos

Os materiais de eletrônica serão disponibilizados para o desenvolvimento das atividades durante a oficina.

SOFT ELETRÔNICA PARA WEARABLES



DATA: 18 de janeiro de 2020 (sábado)

CARGA HORÁRIA: 8 horas (8h às 12h – 13h às 17h)

DESCRIÇÃO: Introdução a **eletrônica** para a **prototipagem** de **wearables** (tecnologias vestíveis) aplicados a produtos de moda. Aplicação de componentes eletrônicos (sensores e atuadores) utilizando **eletrônica simplificada** para a criação de produtos de moda inovadores.

Para participar não é necessário conhecimento prévio, a oficina é destinada a profissionais, estudantes e curiosos por tecnologia, inovação, moda, design.

CONTEÚDOS: A Oficina será composto por aulas de introdução a eletrônica, trazendo um embasamento para as atividades práticas. O objetivo principal desta atividade é desmistificar o uso das tecnologias *wearables* na área da moda, propiciando uma aproximação maior de profissionais e estudantes com essas tecnologias de maneira fácil e utilizando inclusive componentes comuns a área de confecção (como zipers, botões de pressão, tecidos).

O conteúdo programático para o workshop é composto dos seguintes assuntos:

- Noções básicas de eletrônica;
- Conceitos sobre *wearables* (Tecnologias vestíveis);
- Aplicações de tecnologias vestíveis na área da moda;
- Atividade prática utilizando os princípios de eletrônica, para aproximar a moda da tecnologia.

Todos os materiais serão disponibilizados para o desenvolvimento das atividades durante o curso (caso o aluno tenha interesse em adquirir haverá kits a venda): Placas; Baterias; Suporte para bateria; Linha condutiva; Sensores diversos (sensores de luz, temperatura, dentre outros); Atuadores diversos (leds, som, motores, dentre outros); Agulha de mão; Tecidos diversos; Aviamentos diversos; Cola para tecido; Tesouras.

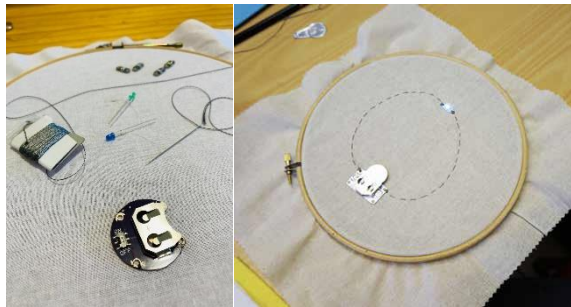
MATERIAIS:

- Linha condutiva
- Suporte para baterias coin
- Baterias coin
- Botões de pressão
- Feltro
- Fita isolante

RESUMO DO ROTEIRO:

- Catálogo de Amostras
- Instalação do Aplicativo Arduino
- Placas (Entradas digitais e analógicas)
- Voltagem, Resistência e Corrente
- Resistores

1º ATIVIDADE: CONSTRUÇÃO DE CIRCUITO SIMPLES



Acervo da autora: Imagens para referência.

2º ATIVIDADE: SWITCH/CHAVE



Acervo da autora: Imagens para referência.

Exemplos:

- Luvas com um circuito entre o dedo e o polegar.
- 2 luvas com um circuito estendido conectando o dedo e o polegar em cada mão.
- 2 meias com conexões feitas quando você coloca dois pés juntos nos calcanhares e dedos dos pés.
- Chapéu com interruptor de ponte aplicado (semelhante a um broche / crachá) - a ponte pode ter o LED aceso
- isto.
- Chapéu onde o circuito está conectado quando a aba é dobrada.

- Meia transformada em fantoche de luva com circuito conectado quando a boca está fechada.



Imagem de referência.

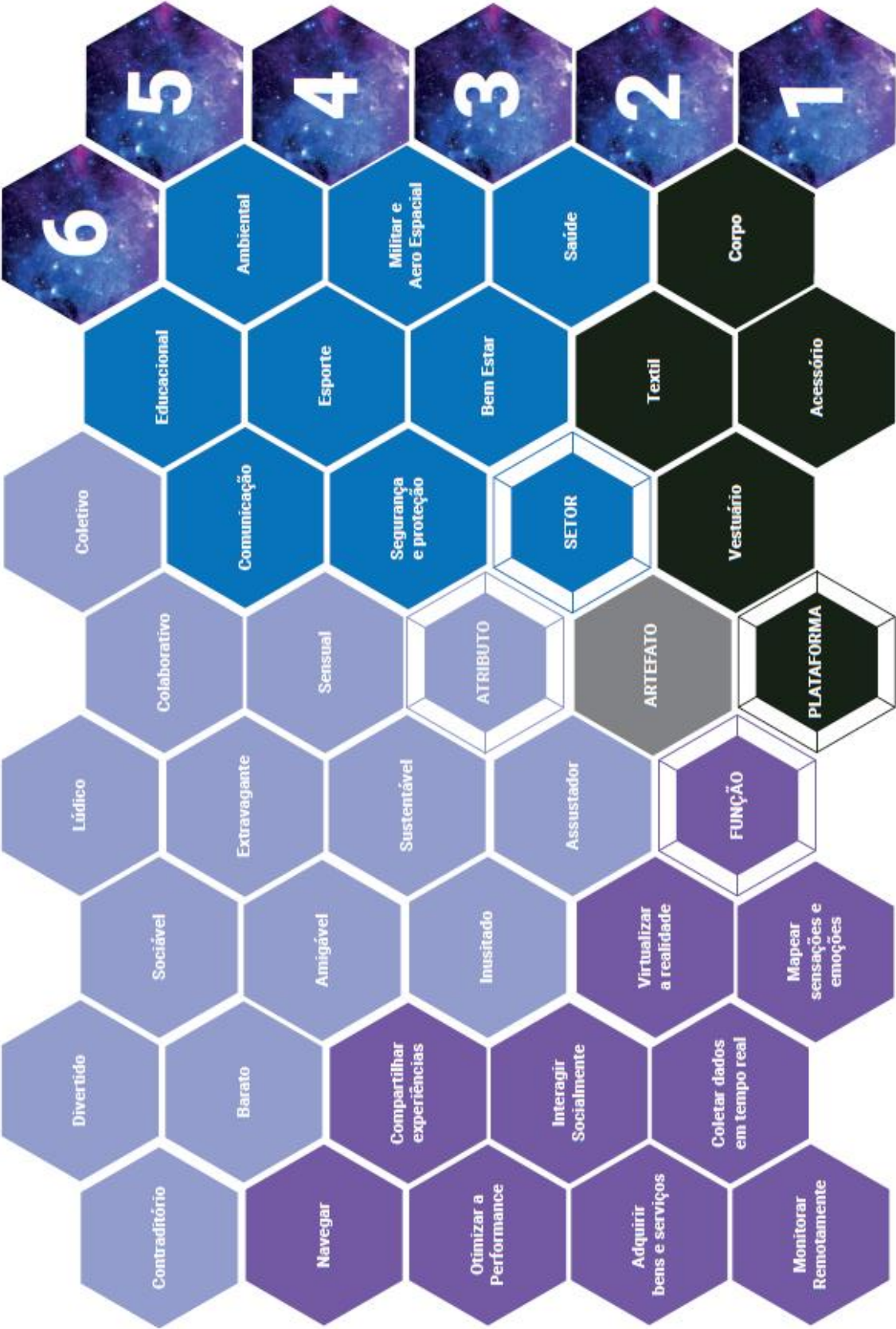
3º ATIVIDADE: COMPONENTES



Acervo da autora: Imagens para referência.

- Button Switch
- Pressure Sensor
- Bend Sensor
- Stretch Sensor
- Felt Squeeze Sensor
- Textile Slider
- Tilt Switch

ANEXO 06 | Baralho Fim da Linha



Desenvolvido pela autora, 2019.

WORKSHOP DESIGN FICTION: PROJETANDO FUTUROS PARA TECNOLOGIAS VESTÍVEIS.

PROF. VICTORIA BASTOS FERNANDEZ, M.SC.
PROF. LEONARDO A. G. CATILLO, PhD.

PROPOSTA

Vivemos em um mundo complexo, que exige de qualquer profissional respostas rápidas e inovadoras para problemas atuais e futuros. Nesse sentido sabemos que a indústria da moda vem passando por diversas transformações direcionadas principalmente pelos avanços tecnológicos. Durante o workshop os participantes irão especular, a partir de quatro cenários futuros para 2030, os caminhos do design de moda e de tecnologias vestíveis. Além disso iremos explorar o que projetar e quais serão os papéis e as habilidades para profissionais da área da moda, daqui para "os futuros".

FACILITADORES

Victoria Fernandez Bastos, Ma. : *Doutoranda e Mestre em Design pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, pesquisadora bolsista CAPES, onde pesquisa a relação Moda e Tecnologia. Graduada em Design de Moda pela Faculdade Boa Viagem - FBV, possui também capacitação em Developing Excellence in Skills pela Hamk University of Applied Sciences, Finlândia. Experiência profissional em diversas empresas e na indústria no desenvolvendo produtos de moda, produção e negócios atuando como consultora. Desenvolveu pesquisas de tendências e comportamento fora do país, para o caderno de Tendências Perfil Moda do SENAI Nacional. Participou como membro fundadora e na Gestão de Inovação do Fab Lab Recife, rede internacional de laboratórios de fabricação digital idealizada pelo Massachusetts Institute of Technology - MIT. Atua há mais de dez anos na área acadêmica na gestão e docência no ensino superior e de pós-graduação. Coordenou os cursos Superiores em Design de Moda no Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ e da Faculdades Integradas Barros Melo - AESO. Atuou como docente nos cursos técnicos do SENAI Pernambuco, e como consultora na área de Design para o SENAI Pernambuco e SENAI Nacional.*

Pablo Felipe Dias Nogueira, Me.: *Mestre em Design (2017) pela Universidade Federal de Pernambuco onde pesquisou sobre métodos de projeto, processo criativo, co-criação e projeto auxiliado por computador. Pós-graduado em Gestão Educacional (2012) pela Universidade Luterana do Brasil, em Canoas/RS. Arquiteto e Urbanista (2004) pelo Centro Universitário Ritter dos Reis, em Porto Alegre/RS. Possui larga experiência em gestão do ensino tendo atuado com maior foco no eixo técnico-tecnológico em instituições de ensino como: Senai, UniFG, e Unipê. Tem como interesse*

a congruência formada pelas áreas de design, cidades e novas tecnologias onde tem buscado compreender a relação do indivíduo com o ambiente de domínio público bem como a configuração destes espaços.

Juliana Brandão Magalhães, Ma: *Desenv Humano Bióloga Neuropsicóloga Neuroeducadora Esp em Complexidade. Member Association of Professional Futurists Membro da Rede de Educadores do Teach the Future Brasil.*

ROTEIRO DA ATIVIDADE

O workshop será dividido em 4 fases:

0. APRESENTAÇÃO | 10 min

1. FASHION FUTURE 2030: imersão em cenários futuros

1.1 APRESENTAÇÃO | 30min

1.2 AQUECIMENTO DO CENÁRIO | 20 min

1.4 EXERCÍCIO DE IMERSÃO DO CENÁRIO (NÍVEL MACRO ANÁLISE) | 15 min

2.4 DEBATE SOBRE AS REFLEXÕES (NÍVEL MACRO ANÁLISE) | 20min

2. ESPECULAÇÃO DE TECNOLOGIAS VESTÍVEIS (NÍVEL META ANÁLISE - INDÚSTRIA DA MODA) | 25 min

3. MÃO NA MASSA: PROTOTIPAGEM | 45 min

4. PITCH: APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS | 15 min

4.1 DEBATE DE ENCERRAMENTO | 20 min

4.2 COMPROMISSO COM A AÇÃO

APRESENTAÇÃO E INTRODUÇÃO AO WORKSHOP | 10 min

Boas-vindas, apresentação dos facilitadores e participantes, objetivos e agenda.

FASE 01 | FASHION FUTURE 2030: imersão em cenários futuros

1.1 APRESENTAÇÃO | 30 min

- Contexto: estado do mundo hoje, questões globais relacionadas ao universo da moda, tecnologia e tecnologias vestíveis.
- Descrever a necessidade de mudanças radicais para que possamos transformar a moda.
- Introduzir futuros: o que são cenários e por que são eles são úteis e Fashion Futures 2030, incluindo um breve resumo dos quatro cenários e reproduzir vídeos.

1.2 AQUECIMENTO DO CENÁRIO | 20 min

Cada equipe recebe um envelope com uma carta que apresenta o texto da "situação problema", texto do cenário a ser trabalhado e cards das personas.

Apresentar CENÁRIOS SELECIONADOS: HYPER HYPE E CHAOS EMBRACE

Apresentar as PERSONAS:

01 Jose: Fornecedor. José mora na América do Sul e trabalha como diretor em uma grande instalação de corte e costura, fornecendo principalmente a "fast fashion" da América do Norte. Preocupado com a política comercial que afeta os negócios, sente-se pressionado de um lado, por seus fornecedores que estão aumentando os preços e, de outro, por seus compradores americanos, sensíveis ao custo.

02 Maria: Diretora de Compras. Maria é diretora de moda de uma marca de moda de "mercado de massa" na Itália há 37 anos. Lidera uma equipe de dezenas de funcionários. Vive sozinha no coração de Milão. Sente pressão no trabalho para atingir metas rigorosas de custo.

03 Sophie: CEO Varejista de Moda. Sofia trabalha na moda durante a maior parte de sua carreira e atualmente lidera um varejista on-line global de Nova York. A empresa de Sofia começou recentemente a expandir sua linha de 'marca própria'. Ela tem um compromisso pessoal com a sustentabilidade, mas acha difícil incorporá-lo em seu papel. Sofia mora com seu parceiro e tem três filhos adultos.

04 Chen: Cliente. Chen, 29 anos, foi criado nos EUA, mas optou por retornar à China quando adulto, devido às oportunidades para empreendedores, que está surgindo nesta economia. Ele acaba de criar sua própria empresa. Mora com a esposa e a nova filha. Gosta de viajar e sair da cidade tanto quanto possível. Preocupa-se com a compra de itens de boa qualidade, que apresentem durabilidade considerando também sua consciência quanto a preço.

- Dividir os participantes em quatro ou até cinco grupos pré-alocados (tentar mesclar pela atuação profissional ou formação, utilizar o sli.do)
- Cada grupo define um facilitador
- Distribuir envelope com situação problema e cópias do texto dos cenários (um por grupo).
- Cada grupo deverá ler o texto sobre o cenário em que o grupo está trabalhando individualmente e discutir os pensamentos e as impressões iniciais com o grupo.

1.3 EXERCÍCIO DE IMERSÃO DO CENÁRIO (NÍVEL MACRO) | 15 min

Trabalho em equipe e compartilhamento em plenária.

- Os participantes são convidados a oferecer uma resposta pessoal, explorando suas esperanças, medos e expectativas para o futuro (PLANILHA A).
- O grupo irá responder as perguntas da PLANILHA B para mapear e definir qual será o status do mundo em 2030. Isso permite que os participantes pensem criticamente sobre os cenários e possam extrair informações relevantes do texto.

QUESTÕES DA PLANILHA B (NÍVEL META):

- Quais são os temas emergentes?
- Quais são os principais desafios?
- Quais são as oportunidades?
- Quais são os impactos sobre as partes interessadas (empresas, consumidores, designers, estudantes...)?
- O que é considerado valioso (valor) e como você se sente?
- Quem são os vencedores e os perdedores?

1.4 DEBATE SOBRE AS REFLEXÕES | 20min

Cada grupo compartilha destaques da discussão apontando as implicações em relação ao Design, Moda e Tecnologia (3 minutos / grupo)

- Os principais aspectos percebidos
- Os principais desafios e oportunidades

PRODUTO RESULTANTE DO DEBATE: Definição palavras-chave

- Com tudo isto em mente, partir para a especulação sobre a Indústria do Design neste cenário. A isto se denomina construção de narrativa de Meta Cenário, a partir do quadro.

Cenário	Oportunidades A	Aliados B	Ameaças C	Competidores D
HYPER HYPE				
CHAOS EMBRACE				

A – ESTA CULUNA INCLUI AS VARIAS OPORTUNIDADES QUE EMERGEM DOS CENÁRIOS

B – ESTA COLUNA AJUDA A IDENTIFICAR OS ALIADOS OU PARCERIAS QUE PODEM EMERGIR DOS CENÁRIOS

C – ESTA COLUNA LISTA AS AMEAÇAS E RISCOS QUE PODEM RESULTAR DESTES CENÁRIOS

D – ESTA COLUNA IDENTIFICA OS COMPETIDORES QUE EXISTEM TANTO DENTRO QUANTO FORA DO AMBIENTE INDUSTRIAL

QUESTÕES NORTEADORAS PARA SEREM FEITAS AOS GRUPOS:

"E SE..." (EXEMPLO: E se o sistema de saúde quebrar? Subtemas: cuidados com a saúde, pirataria, remédios caseiros, órgãos de reciclagem).

Em relação aos objetivos do projeto:

- quais são as possíveis consequências do seu design?
- Você quer provocar reações daqueles que estão no poder?
- Propor novas estratégias? Para quem?

Tente responder:

- De que tipo de sociedade o seu design faz parte?
- Quem mora neste mundo?
- Que tipo de objetos e interações existem neste mundo?
- Para quem você está projetando?
- Como a regra básica da ficção se manifesta e o que você (como designer) deseja que os outros (os usuários) sintam, passem ou experimentem, através do seu design?

FASE 02 | ESPECULAÇÃO DE TECNOLOGIAS VESTÍVEIS | 25 min

- Com base nos resultados da atividade anterior (Envelope, Planilhas A, B e do quadro de "Narrativa de meta cenários"), pede-se aos participantes que especulem e desenvolvam ideias para tecnologias vestíveis, projetando em 2030 em resposta às questões mais críticas de riscos e oportunidades em potencial.
- As ideias podem ser apresentadas em forma de texto, poema, folhas de esboço, ilustração, colagem, storyboard, protótipo, fotografia, animação, apresentação, dramatização, objetos encontrados, filme, tecidos, restos.
- Solicita-se aos participantes que usem notas post-it para chuva de ideias.

- Baralho para desenvolvimento

FASE 03 | MÃO NA MASSA: PROTOTIPAGEM | 45 min

Cada grupo irá receber um kit básico para prototipagem do artefato vestível a ser prototipado. Além desses materiais poderão utilizar materiais coletivos que serão disponibilizados para todo o grupo.

FASE 04 | PITCH: APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS | 15 min

Cada equipe irá preparar um PITCH de até 3 minutos que contextualize o cenário e apresente a solução desenvolvida no workshop. O PITCH deve ser apresentado em formato de vídeo que será apresentado para todo o grupo.

O PITCH deve conter os cinco itens:

1. Qual é a oportunidade;
2. Para qual mercado se direciona;
3. Qual problema resolve;
4. Qual é a sua solução;
5. Seus diferenciais.

MODELO DE MATRIZ DE QUADRADOS PARA ESTRATÉGIA DE CRIAÇÃO DO PRODUTO



4.1 APRESENTAÇÃO E DEBATE DE ENCERRAMENTO | 20 min

Fala de encerramento e feedback do trabalho realizado.

- Pedir aos participantes para falarem sobre os principais problemas identificados que afetam seu papel como designer / estrategista / comunicador etc. e as principais habilidades necessárias para agora e para 2030.
- Quais são os impactos nas cadeias de suprimentos nas diferentes camadas e funções, p. funcionários, matérias-primas, comunidades, fabricação, transporte.
- Que tipos de organizações estão prosperando neste cenário?
- Cada um saia do workshop com uma interrogação na cabeça.

Exemplo | Questões: acesso aos recursos naturais, concorrência empregos, acesso a informações ou treinamento, baixa salários, comunicação limitada etc. Habilidades: comunicação, colaboração, resiliência, design thinking, crítica pensamento, corte de padrões, produção de mídia, escrita, conhecimento de materiais, produção experiência em cadeia de suprimentos, design circular, upcycling, costura à mão, costura à máquina, 3d técnicas de design digital / virtual etc.

4.2 COMPROMISSO COM A AÇÃO

Cada participante escreve um cartão postal do cenário de 2030 para eles mesmos aqui agora, para dizer:

- O que eles estão fazendo
- Como é onde eles estão
- O que eles sugerem fazer nos dias atuais para capacitá-los a viver bem em 2030
- Listar uma ou duas ações realistas que pode levar adiante em seu trabalho hoje



DESIGN FICTION: PROJETANDO FUTUROS PARA TECNOLOGIAS VESTÍVEIS

CENÁRIO 2

Victoria Fernandez Bastos

Apoio:

Pablo F D Nogueira

Juliana Brandão Magalhães



WALK TEXTILES S.A.

Prezadx Jay,

Ao cumprimentá-lx gostaríamos de ressaltar o quanto estimamos pela nossa relação de parceria ao longo destes últimos anos com a *OST DESIGN Consulting* e por todos os sucessos que temos alcançado juntos até este momento. Entendemos que a *OST DESIGN Consulting* é uma empresa de referência e vanguarda e que goza grande respeito no mercado da moda, pesquisas e tendências.

Contudo, temos sentido sólidas mudanças sociais, culturais e econômicas, das quais não temos alcançado aderência com nossos clientes. Temos sofrido sistematicamente com a perda de espaço no mercado para novas marcas e temos sentido que nossas marcas não estão prontas para os próximos anos. Necessitamos mais do que nunca reafirmar nosso posicionamento de mercado, frente a nossos clientes e especialmente investidores.

Nosso Conselho Administrativo tem visto esta transição do mercado com grande preocupação e tem entendido que a *OST DESIGN Consulting* tem enfrentado dificuldades em acompanhar nossas demandas. Desse modo, o Conselho Administrativo da WALK TEXTILES S.A. determinou a segmentação dos serviços de consultoria oferecendo parte de nosso portfólio de produtos desenvolvido por vossa empresa para uma nova consultoria. Entendemos que esta atitude tende a impactar de modo significativo a *OST DESIGN Consulting*, contudo também julgamos inadequado o rompimento de nosso contrato de forma abrupta tendo em vista nossa longa relação de parceria e sucesso.

Em tempo, gostaríamos de contar com a vossa presença em nossa próxima reunião do Conselho Administrativo nesta quinta-feira às 17hs. Apreciaríamos compreender como a *OST DESIGN Consulting* buscará atender as demandas da WALK TEXTILES S.A. com base no contexto e cenário atual.

Presidente do Conselho Administrativo
WALK TEXTILES S.A.



Recife, 20 de fevereiro de 2030

CENÁRIO 2



HYPER HYPE*

A aplicação da Inteligência Artificial (IA) a diferentes segmentos da indústria aumentou dramaticamente a partir do ano de 2020 e eliminou a necessidade da maior parte do trabalho manual, deixando muitos desempregados e dependentes de uma pequena renda básica universal (UBI) e da *gig economy*. A fim de acelerar a descarbonização, vários países investiram significativamente para colocar a coleta e armazenamento de CO2 e bioenergia em prática, e transferiram grande parte da produção de alimentos da terra para os laboratórios.

Palavras-chave

Corporate branded, high-tech, fast, decarbonised, circularity, transparency, Big Data, homogeneous, Bio-fabrication.

O MUNDO

O mundo é liderado por alta tecnologia e eficiência. Governos e líderes empresariais trabalham juntos para responder às mudanças climáticas. Existem fortes subsídios para investimentos em ações de zero carbono. Os combustíveis fósseis estão sendo rapidamente eliminados e vários países se declararam funcionando com fontes de energia 100% renováveis. Os investimentos públicos privados em usinas de dessalinização estão mantendo a escassez de água à distância. Os edifícios são feitos de materiais que limpam as partículas do ar, reduzindo a poluição. A captura e armazenamento de carbono foi ampliada, ajudando ainda mais a reduzir as emissões.

Mas a mudança climática ainda está nos atingindo bastante: décadas de produção e desmatamento com alto teor de carbono tiveram efeitos duradouros e, em alguns casos, irreversíveis. As temperaturas sazonais voláteis dispararam para registrar altos e baixos em todo o mundo, com um número recorde de mortes como resultado. A classe rica e a classe média dependem de inovações rapidamente emergentes para se proteger, como roupas de resfriamento e sensores de detecção

*

HYPER: abreviação de hiperatividade ou extraordinariamente enérgico. - "comer açúcar te deixa hiper-acelerado."

HYPE: ato exagerado, extravagante ou intensamente promovido ou publicizado. - "Acredite, este filme está 'dando o que falar'."

de desidratação. A abordagem da mudança climática é ficar um passo à frente do desastre, e as pessoas acreditam principalmente que a tecnologia nos salvará.

A economia global depende de inovação acelerada e altos níveis de produção e consumo. O poder corporativo está no auge de todos os tempos: as megaempresas fornecem soluções para tudo, desde cuidados com a saúde até a adaptação às mudanças climáticas. Em troca, eles se beneficiam da desregulamentação, impostos mais baixos e liberdade comercial. As linhas entre negócios e governo são cada vez mais borradas, com os governos atuando efetivamente como administradores de empresas e vários CEOs de alto nível assumindo posições políticas.

A diferença de desigualdade é maior do que nunca: os que têm acesso ao capital e à propriedade de dados prosperam, enquanto muitos outros deslocados pelos aplicativos de IA sofrem econômica, social e psicologicamente. A Internet é gratuita, pois é considerada um direito humano básico, e os dados são a nova moeda. A publicidade está em toda parte e as pessoas estão continuamente vinculadas ao conteúdo patrocinado por meio de óculos, fones ou relógios inteligentes. Altos níveis de consumo continuam a dominar e nossa cultura de descarte se intensificou. Há um ressentimento e inquietação fervilhante de uma grande base de pessoas que não se sentem irrelevantes e invisíveis. Políticos e corporações apaziguam as pessoas através do fornecimento de serviços "gratuitos" em troca de acesso aos seus dados. Os problemas de saúde mental estão em alta em todos os tempos devido ao isolamento social e à superestimulação digital. Vivemos predominantemente em grandes centros urbanos porque o campo é reservado para operações de produção de alimentos e energia em larga escala. A vida selvagem está dramaticamente esgotada e as pessoas estão amplamente desconectadas do mundo natural. Uma grande parte da vida diária é gasta online através da compra de experiências e interação nas comunidades online. A falta de conectividade física e a posse de "coisas" demais faz com que muitas pessoas sofram de ansiedade, alimentando um comércio farmacêutico crescente e cada vez mais experimental.

A MODA

A moda é rápida, frívola, barata e divertida. Roupas da estação e a passarela foram abandonadas, à medida que novos estilos são lançados todos os dias através de desfiles e anúncios digitais de grandes conglomerados multimarcas. Há uma mudança para roupas sem gênero, que é amplamente atribuída ao aumento de roupas casuais e roupas de rua, que continuaram a dominar as tendências da moda após 2020, e se tornaram cada vez mais populares quando 'sair' se tornou menos

comum. Um segmento da indústria da moda cria apenas para interação digital. No entanto, estimulado por uma curiosidade e obsessão pela vida "pré-digital", há uma subcultura crescente entre algumas das gerações mais jovens, que colecionam roupas e tecidos e padrões vintage e os usam para criar seus próprias roupas.

O design convencional é liderado por moda e tecnologia. Tornou-se mais difícil distinguir entre luxo e mercado intermediário porque tudo se tornou hiper-acessível por meio de canais digitais combinados com produção automatizada. As impressoras 3D domésticas tornaram-se tão acessíveis que todos podem brincar de designer e criador de moda. Existe um mercado enorme para modelos de design para download. As tendências são definidas pelos influenciadores. Os engenheiros de tecnologia projetam as coisas mais recentes que vestem e depois são vendidos como mercadorias do mercado de massa por grandes marcas. As roupas usadas pelas celebridades costumam ser desmontadas, com pequenos fragmentos incorporados a um grande número de itens de moda, com a autenticidade garantida por meio de nano-marcação..

Esta é uma nova era de tecidos inteligentes e "simulados". Usamos materiais biofabricados cultivados em laboratórios, materiais celulósicos feitos a partir de resíduos de alimentos e têxteis reciclados quimicamente, feitos de fibras já existentes, como algodão e poliéster. É produzida uma quantidade muito pequena de novas fibras de algodão, seda e lã exótica, além de materiais reciclados mais refinados e para um mercado de luxo de elite.

Embora uma proporção crescente de nossas roupas seja impressa em casa, a grande maioria ainda é fabricada em fábricas de baixo custo em todo o mundo. Na maioria das áreas, isso significa aproximar a manufatura dos mercados finais, pois os prazos de entrega são curtos. Como essas fábricas operam em áreas de salários mais altos, elas se voltaram quase inteiramente para sistemas automatizados. Enquanto os trabalhadores de vestuário ainda estão empregados em alguns dos países mais pobres, como Bangladesh e Etiópia, um grande número de trabalhadores de vestuário em todo o mundo perdeu o emprego nos últimos anos. Isso resultou em protestos pacíficos e violentos, em muitos locais, incluindo Turquia, Espanha, México e Vietnã até a década de 2020, quando os trabalhadores do vestuário foram reposicionados pela crescente automação. A greve geral tornou-se comum em toda a cadeia de suprimentos de vestuário, pois os trabalhadores impediram as fábricas de modernizar a IA, bloqueando o acesso ao chão de fábrica. Em muitos casos, grandes pagamentos aos trabalhadores foram feitos por conglomerados que podiam pagar para obter acesso. Para fabricantes menores, os problemas eram mais difíceis de lidar, pois as autoridades estão envolvidas com um grande número de morte de operários.

No final, muitos desses trabalhadores dependem do UBI enquanto se capacitam para trabalhar em outros setores, onde algumas empresas com visão de futuro capacitam uma pequena fração de trabalhadores para executar e manter os sistemas automatizados.

A fabricação rápida, distribuição e automatização das máquinas acabou com a maioria das habilidades e ofícios manuais, embora em clubes privados exclusivos, os homens e mulheres mais ricos tenham acesso a costureiros que oferecem serviços de alfaiataria e modelagem para seus avatares.

Dominado por algumas mega marcas globais, a mesma gama extensa de produtos está disponível em todo o mundo, e peças personalizadas digitalmente são entregues à sua porta poucas horas após a compra. Sabe-se que as pessoas mudam suas roupas fisicamente ou em seus avatares digitais várias vezes por dia. As assinaturas de grandes marcas se tornaram um canal de distribuição de moda e muitos oferecem hiper transparência, onde você pode ver sua peça de roupa sendo fabricada e acompanhá-la até sua porta. Existem várias camadas de assinatura disponíveis, com status social definido por qual camada você alcançou. Os pontos podem ser usados em guarda-roupas reais ou digitais. Os 80% que vivem na pobreza precisam usar uma proporção substancial de seus subsídios da UBI em vestuário.

Com o uso de revestimentos inovadores de tecido que evitam vincos, manchas e odores, a maioria das roupas precisa de pouco cuidado. A nanotecnologia é comumente aplicada aos tecidos, criando resistência permanente a derramamentos e manchas na estrutura molecular da fibra. As pessoas jogam fora suas roupas quando ficam cansadas, com a certeza de que a reciclagem de produtos químicos cuidará das coisas. As roupas são coletadas juntamente com todas as outras reciclagens domésticas e rapidamente convertidas em novo material, auxiliado por nano-etiquetagem, o que permite que as roupas sejam hiper-rastreáveis mesmo durante o processo de redesign. No entanto, foram relatados casos de envenenamento por nanopartículas como resultado de serem absorvidos pela pele através da roupa, e esta reação está pesando contra a tecnologia.



PLANILHA A (preencher *post-its* individualmente)

CRENÇAS, MEDOS E EXPECTATIVAS

	CRENÇAS	MEDO	EXPECTATIVAS
HYPER HYPE			

PLANILHA B (preencher *post-its* em grupo)

EXPLORANDO 2030

	O MUNDO, O DESIGN, A MODA, E A TECNOLOGIA EM 2030
QUAIS SÃO OS TEMAS EMERGENTES?	
QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS DESAFIOS?	
QUAIS SÃO AS OPORTUNIDADES?	
QUAIS SÃO OS IMPACTOS SOBRE AS PARTES INTERESSADAS?	
QUAIS SÃO OS VALORES DESTE CENÁRIO? COMO VOCÊ SE SENTE?	



DESIGN FICTION: PROJETANDO FUTUROS PARA TECNOLOGIAS VESTÍVEIS

CENÁRIO 4

Victoria Fernandez Bastos

Apoio:

Pablo F D Nogueira

Juliana Brandão Magalhães



WALK TEXTILES S.A.

Prezadx Jay,

Ao cumprimentá-lx gostaríamos de ressaltar o quanto estimamos pela nossa relação de parceria ao longo destes últimos anos com a *OST DESIGN Consulting* e por todos os sucessos que temos alcançado juntos até este momento. Entendemos que a *OST DESIGN Consulting* é uma empresa de referência e vanguarda e que goza grande respeito no mercado da moda, pesquisas e tendências.

Contudo, temos sentido sólidas mudanças sociais, culturais e econômicas, das quais não temos alcançado aderência com nossos clientes. Temos sofrido sistematicamente com a perda de espaço no mercado para novas marcas e temos sentido que nossas marcas não estão prontas para os próximos anos. Necessitamos mais do que nunca reafirmar nosso posicionamento de mercado, frente a nossos clientes e especialmente investidores.

Nosso Conselho Administrativo tem visto esta transição do mercado com grande preocupação e tem entendido que a *OST DESIGN Consulting* tem enfrentado dificuldades em acompanhar nossas demandas. Desse modo, o Conselho Administrativo da WALK TEXTILES S.A. determinou a segmentação dos serviços de consultoria oferecendo parte de nosso portfólio de produtos desenvolvido por vossa empresa para uma nova consultoria. Entendemos que esta atitude tende a impactar de modo significativo a *OST DESIGN Consulting*, contudo também julgamos inadequado o rompimento de nosso contrato de forma abrupta tendo em vista nossa longa relação de parceria e sucesso.

Em tempo, gostaríamos de contar com a vossa presença em nossa próxima reunião do Conselho Administrativo nesta quinta-feira às 17hs. Apreciaríamos compreender como a *OST DESIGN Consulting* buscará atender as demandas da WALK TEXTILES S.A. com base no contexto e cenário atual.

Presidente do Conselho Administrativo
WALK TEXTILES S.A.



Recife, 20 de fevereiro de 2030

CENÁRIO 4



CHAOS EMBRACE*

Não conseguimos mobilizar uma resposta coletiva e global às mudanças climáticas. Após uma década de intensos choques climáticos, uma recessão econômica global e agitação social generalizada, uma nova ordem social está emergindo. Em 2025, o mundo assiste horrorizado a morte das últimas baleias cinzentas ocidentais, como resultado da exploração de petróleo e gás no Pacífico Norte. As comunidades começam a se organizar além das classes e das fronteiras nacionais, compartilhando recursos e conhecimentos. Em 2028, a Coreia do Sul e Taiwan se tornaram os primeiros países do mundo a anunciar que usam a inteligência terceirizada como base para todas as suas decisões legislativas.

Palavras-chave

Retreat from globalization, community power, self-sufficiency, resilience, diversity, re-generation, nomads, instability, handskills

O MUNDO

Estruturas globais como os SDGs (Sustainable Development Goals) e o Acordo de Paris há muito desapareceram e são esquecidas. O mundo recuou da globalização, à medida que as coisas desmoronavam e o poder é redistribuído aos governos e comunidades locais, focados na construção da auto-suficiência e resiliência, principalmente como resultado de uma recessão econômica prolongada.

Até 2030, as sociedades estão se reagrupando de forma diferente, com um aumento da democracia participativa liderada por cidadãos emergindo globalmente. As pessoas estão relatando níveis mais altos de bem-estar, apesar de um ambiente econômico muito adverso e de um mundo estressado pelo clima. Isso ocorreu após uma mudança global, liderada principalmente pelas gerações mais jovens, para abandonar práticas consumistas que eram vistas como abusivas para as pessoas e o meio ambiente. Muitas comunidades estão questionando o capitalismo e criando sistemas alternativos. Embora ainda estejamos dentro do aumento de 1,5°C na temperatura média global, a segurança da água, alimentos e energia são as

*

CHAOS: completa desordem e confusão - "A chuva tem causado caos a região."

EMBRACE: ato de aceitação e apoio de algo voluntariamente ou com entusiasmo - "Ela acolheu as influências estrangeiras."

principais prioridades, à medida que as comunidades se adaptam aos impactos das restrições de recursos.

A agitação política continua resultou, em alguns países, invasão de regiões de governo independente. Vários estados dos EUA, como o Texas, realizaram uma suave secessão dos Estados Unidos para proteger e gerenciar seus recursos naturais. Novas nações são formadas, como Catalunha e Novorossiia, e a União Europeia se dissolveu amplamente. Em muitos lugares, o poder é descentralizado para cidades e comunidades regionais, que impulsionam mudanças *bottom-up* e colocam as necessidades locais em primeiro lugar. Esses locais implementam soluções localmente apropriadas para gerenciamento de recursos, migração e mitigação das mudanças climáticas, usando abordagens de democracia participativa. No entanto, em algumas regiões, esses tipos de experimentos de governança local dão errado, levando a um aumento nas ditaduras e regimes corruptos. Um número crescente de refugiados climáticos vive em campos, muitos dos quais são agora reconhecidos como cidades permanentes.

As respostas às mudanças climáticas são variadas, algumas apoiam cooperativas de energia renovável criadas e administradas pelas comunidades locais - painéis solares, turbinas eólicas ou usinas hidrelétricas, enquanto algumas regiões continuam usando combustíveis fósseis, outras lutam para aproveitar ao máximo os recursos existentes nesta transição. Os limites populacionais são introduzidos em muitas cidades e, nos bairros mais ricos, pequenas milícias protegem os habitantes de "forasteiros". Governos e filantropos oferecem incentivos, como acesso a terras gratuitas ou baratas, para migrar para cidades degradadas e cidades fantasmas. Isso é oferecido em troca de um compromisso de reconstruir ambientes degradados, incentivando a produção de alimentos e iniciando novos negócios.

Apesar da desaceleração do comércio global, muitas comunidades vizinhas formam alianças comerciais locais que envolvem coisas como trocas de recursos e troca de conhecimentos. Altos níveis de coesão da comunidade permitem que empresas locais, cooperativas e economias informais prosperem. Pessoas em todos os lugares são mais econômicas, garantindo que os materiais sejam efetivamente usados e continuamente reutilizados. Houve um aumento de cooperativas e designers-empREENhedores. "Grandes empresas" não existem mais no sentido tradicional da palavra. Com o comércio global em escala reduzida e um ambiente de baixo crescimento, todas as marcas globais diminuíram sua presença e muitas faliram. As pessoas culpam as grandes corporações do passado pelo estado do mundo. O modelo de "aliança" foi adaptado para o século XXI, com jovens treinados em habilidades benéficas para suas comunidades. Por exemplo, os espaços recuperados para fabricantes de plásticos são muito populares em locais onde os níveis de poluição por plásticos são particularmente altos.

Nesta economia mais lenta, as pessoas estão trabalhando menos, comprando menos e estão concentradas em tentar melhorar sua qualidade de vida. As comunidades regenerativas estão proliferando, onde as pessoas escolhem viver completamente auto-suficiente. Há um aumento na inovação em pequena escala e na prática das artes. As pessoas têm um papel ativo na comunidade, participando da educação, do cuidado com os idosos e da produção de alimentos e energia. A natureza é muito valorizada, e as pessoas passam mais tempo ao ar livre contribuindo para projetos locais de restauração e regeneração. Algumas dessas comunidades são pioneiras em novas metodologias para medir o *Growth in Community Prosperity* (GCP), em vez do PIB.

A MODA

A moda cotidiana é centrada em roupas utilitárias e bem trabalhadas, mantidas e usadas por longos períodos de tempo. Com uma escassez de matérias-primas essenciais, a maior parte da moda é de origem local ou usada e reformada. O estilo pessoal tornou-se fortemente vinculado à identidade local e geralmente é personalizado com temas, imagens ou símbolos que representam afiliação comunitária, cultural ou política. O ativismo da moda desempenhou um papel crítico em protestos na última década, incluindo pessoas vestindo roupas que expressavam sua dissidência com regimes dominantes e roupas escultóricas usadas por artistas performáticos para chamar a atenção para questões sociais e ambientais.

Diante da escassez de recursos e do comportamento de compra radicalmente diferente, muitos conglomerados de moda faliram. Os *designers* de moda fazem referência às culturas e patrimônio locais e empregam habilidades tradicionais. A moda tem um ciclo mais lento de criação, fabricação e uso. Houve um aumento significativo de pequenos *designers*-empreendedores trabalhando em comunidades. Eles podem ser encontrados fazendo pequenas tiragens e peças únicas em suas lojas de estúdio. Há um renascimento das técnicas tradicionais, do bordado à feltragem e ao uso de corantes naturais. Há um renascimento das técnicas tradicionais de bordado regional nas comunidades indianas, novas aplicações de feltragem na Ásia Central e inovação em corantes naturais na América do Sul. Em toda a África Oriental, os artesãos aplicam estampas de batik únicas nas antigas roupas ocidentais despejadas no continente nas últimas décadas. Os estilos são ecléticos e bricolagem.

As cadeias de suprimentos são mais transparentes, especialmente em torno do alto nível de utilização de cada peça de roupa, uma vez que é produzida. As pessoas querem conhecer a jornada das roupas que possuíram e compartilharam.

Portanto, as plataformas de redes sociais on-line permitem que você deixe um *snapshot* digital do uso de uma peça de vestuário, e estas ajudam a fortalecer a conexão das pessoas com sua comunidade através da moda.

Com capacidade econômica reduzida e foco na conservação de recursos, o impacto ambiental da produção de vestuário foi reduzido significativamente. O ciclo de vida das peças de vestuário foi estendido por técnicas de consumo mais lento, recursos materiais e reciclagem, atenuando a demanda por novas peças. Novos modelos de negócios baseados em serviços da moda estão ajudando a criar emprego para os chamados '*resilienceurs*': empresários que empregam diferentes técnicas de *upcycling* para criar produtos de maior qualidade e valor que o original. Uma pequena quantidade de novas fibras é cultivada e transformada em produtos através de coberturas de fibras locais. Isso inclui lã, linho, seda ou cânhamo, dependendo das condições do ambiente local.

Roupas completamente novas são muito caras e, em algumas comunidades, roupas novas são racionadas, limitando o número de peças que você pode comprar em um determinado período de tempo para garantir que as necessidades da comunidade sejam atendidas com um orçamento apertado de recursos. As pessoas são mais pragmáticas e utilitárias na compra de moda: compram com muito menos frequência e trabalham duro para preservar os itens que possuem. Mudanças na visão de mundo e no pensamento passaram do 'adquirir' a preferir simplesmente ter acesso a bens e serviços compartilhados, permitindo que as pessoas recebam os benefícios de um produto sem ter que possuí-lo. Isso incentiva o aumento do consumo colaborativo, tornando os sistemas de aluguel *peer-to-peer* e negociação por troca (LETS) muito populares.

As lojas vintage com curadoria são populares, especialmente entre os jovens e as bibliotecas de roupas permitem que as pessoas aluguem peças de vestuário para eventos pontuais ou fins específicos. Centros comunitários criaram lojas de troca. Em algumas áreas, um sistema de troca local substituiu a troca de moedas por roupas. Roupas básicas, como camisetas e roupas íntimas, podem ser encontradas nos supermercados locais. As pessoas se acostumaram a não ter acesso a tudo o tempo todo. Assim como os alimentos, novas peças de vestuário são disponibilizadas através de ciclos mais lentos, dependentes da disponibilidade de recursos e das necessidades sazonais.

As roupas são lavadas em lavanderias comuns, onde o uso de energia e água é racionado, e existem filtros para coletar microfibras de plástico. Em algumas comunidades mais ricas, a tecnologia de lavagem sem água foi implementada. As roupas são projetadas principalmente para secar ao ar rapidamente. Eles também são comumente pulverizados com revestimento 'antifragmentante', a fim de reduzir a poluição e prolongar a longevidade do item.

Quanto mais roupas são feitas de fibras naturais, é mais fácil gerenciar o final da vida útil. Fibras como algodão, linho e lã são cortadas em pedaços pequenos para incentivar o processo de biodegradação e tecidos como juta são utilizados para compostagem. Tecidos que são misturas de materiais diferentes são transformados em itens como panos de limpeza e estofamento de móveis pelos '*resilienceurs*'.



PLANILHA A (preencher *post-its* individualmente)

CRENÇAS, MEDOS E EXPECTATIVAS

	CRENÇAS	MEDO	EXPECTATIVAS
CHAOS EMBRACE			

PLANILHA B (preencher *post-its* em grupo)

EXPLORANDO 2030

	O MUNDO, O DESIGN, A MODA, E A TECNOLOGIA EM 2030
QUAIS SÃO OS TEMAS EMERGENTES?	
QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS DESAFIOS?	
QUAIS SÃO AS OPORTUNIDADES?	
QUAIS SÃO OS IMPACTOS SOBRE AS PARTES INTERESSADAS?	
QUAIS SÃO OS VALORES DESTE CENÁRIO? COMO VOCÊ SE SENTE?	

WORKSHOP FASHION FUTURES

prospecção de cenários futuros

DATA: 11 de janeiro de 2020 (sábado)

CARGA HORÁRIA: 8 horas (8h às 12h – 13h às 17h)

DESCRIÇÃO

Explorar quatro cenários para futuros da moda em 2030. O objetivo é especular e refletir sobre as maneiras de pensar, produzir e consumir moda e tecnologia. Durante as atividades os participantes irão explorar como podemos projetar para cenários futuros. O workshop oferecerá diretrizes para examinar os futuros da moda desde a percepção individual e a uma construção coletiva.

CONTEÚDOS

O curso propõe o uso de estratégias e métodos de especulação de futuros, que vem sendo utilizado na indústria, educação e para ações de decisões políticas. Por meio das atividades, os participantes irão explorar como poderemos projetar produtos, serviços, experiências, modelos e estratégias de negócios, identificando os novos papéis e as habilidades para profissionais da área da moda, agora e para o futuro.

O conteúdo programático para o curso é composto dos seguintes assuntos:

- Especular como será o mundo e a moda no futuro;
- Refletir sobre valores pessoais e coletivos e como eles são afetados, positivamente e negativamente, nesses cenários futuros;
- Identificar sinais, comportamentos, ações e mentalidades que precisam fazer parte do design de moda no futuro;
- Desenvolver painéis semântico das especulações visando o futuro.

ROTEIRO DA ATIVIDADE

APRESENTAÇÃO E INTRODUÇÃO AO WORKSHOP | 10 min

- Boas-vindas, apresentação dos facilitadores e participantes, objetivos e agenda.
- Introdução a temática do workshop: conceitos sobre futurologia e problematização inicial

Prática #1 – Planilha A Parte 1

Como será o Mundo e a indústria da moda em 2030

- Apresentação das observações individuais em quadro com post its
- Breve discussão

BREAK

Recapitulando observações

Prática #2 – Planilha A Parte 2

- Como será a sua profissão/atividade em 2030.
- Apresentação das observações individuais em quadro com post its
- Breve discussão

Prática #3 – Headlines

- Construção de mindset futurista e nivelamento
- Breve apresentação de Cenários Futuros
- Entrega dos Kits Capsulas
- Leitura do Material completo dos Cenários

INTERVALO PARA ALMOÇO

Retorno dos Participantes e Acomodação

Prática #4 > Discussão em Grupo para preenchimento da Planilha B

- O mundo, a moda e a tecnologia em 2030 (de acordo com o cenário)
- Apresentação da Etapa de Visualização do Cenário

Prática #5 Construção de Painéis Imagéticos dos Cenários

- Desenvolvimento dos painéis imagéticos que representem os cenários;
- Apresentação da Etapa de Geração de Alternativas [CRIAÇÃO] CARDS

Prática #6 Criação de Soluções para Cenário Futuro

- Esboços das ideias desenvolvidas com base nas discussões, material fornecido e os cards.

BREAK

Preparar para Pitch

- Gravar e Editar vídeo de 3 a 5 minutos apresentando cenário e soluções encontradas.
- Apresentação dos grupos
- Discussão

FECHAMENTO

WALK TEXTILES S.A.

Prezadxs,

Ao cumprimentá-lxs gostaríamos de ressaltar o quanto estimamos pela nossa relação de parceria ao longo destes últimos anos com a *OST DESIGN Consulting* e por todos os sucessos que temos alcançado juntos até este momento. Entendemos que a *OST DESIGN Consulting* é uma empresa de referência e vanguarda e que goza grande respeito no mercado da moda, pesquisas e tendências.

Contudo, temos sentido sólidas mudanças sociais, culturais e econômicas, das quais não temos alcançado aderência com nossos clientes. Temos sofrido sistematicamente com a perda de espaço no mercado para novas marcas e temos sentido que nossas marcas não estão prontas para os próximos anos. Necessitamos mais do que nunca reafirmar nosso posicionamento de mercado, frente a nossos clientes e especialmente investidores.

Nosso Conselho Administrativo tem visto esta transição do mercado com grande preocupação e tem entendido que a *OST DESIGN Consulting* tem enfrentado dificuldades em acompanhar nossas demandas. Desse modo, o Conselho Administrativo da WALK TEXTILES S.A. determinou a segmentação dos serviços de consultoria oferecendo parte de nosso portfólio de produtos desenvolvido por vossa empresa para uma nova consultoria. Entendemos que esta atitude tende a impactar de modo significativo a *OST DESIGN Consulting*, contudo também julgamos inadequado o rompimento de nosso contrato de forma abrupta tendo em vista nossa longa relação de parceria e sucesso.

Em tempo, gostaríamos de contar com a vossa presença em nossa próxima reunião do Conselho Administrativo neste sábado às 17hs. Apreciaríamos compreender como a *OST DESIGN Consulting* buscará atender as demandas da WALK TEXTILES S.A. com base no contexto e cenário atual.


Presidente do Conselho Administrativo
WALK TEXTILES S.A.

Recife, 11 de janeiro de 2030

CENÁRIO 1

LIVING WITH LESS* (vivendo com menos)

A década de 2020 foi marcada por choques climáticos, que estimularam o mundo a agir. Foi surpreendente a rapidez com que as coisas começaram a desmoronar: muitas mortes resultantes da escassez de alimentos na Índia Central, centenas de milhares desabrigados por tempestades na Ásia, para citar apenas alguns eventos. Na metade da década, poderosos investidores e empresas de seguros perceberam que as implicações financeiras das mudanças climáticas eram enormes. Por meio de novas estratégias de investimento e intensa influência dessas vozes poderosas, governos e empresas deram uma reviravolta global na luta contra as mudanças climáticas. As emissões ainda não atingiram o pico, mas se estabilizaram em 2030 e espera-se que comece a cair nos próximos 3 anos. Apesar dessa retomada, ainda existe a preocupação de que possamos violar o limite 2C.

Palavras-chave

Confiança, colaboração, comunidade, poder do cidadão, conectado, ponto a ponto, D.I.T. (do it together - façam juntos), revenda, suficiência

O MUNDO

Ao iniciarmos a década de 2030, há uma proibição global de subsídio aos combustíveis fósseis e do uso de carvão, e todos os carros novos devem ser elétricos - tudo isso é monitorado pelos Relatores Especiais da ONU. Essas ações estão começando a dar frutos: a demanda por petróleo está caindo, 40% dos carros em nossas estradas são elétricos ou híbridos, e há um grande foco em fazer agricultura carbono positivo.

O mundo é composto por economias de base regional, mas com forte supervisão da ONU em questões globais como mudança climática, pobreza e escassez de água. Os preços do carbono estão em vigor na maioria dos países e têm uma média de US \$ 70 / tCO₂ em 2030, incentivando o investimento em soluções zero carbono. As energias renováveis geram mais da metade de toda a energia globalmente. Mais de 65% do uso de energia em escala mundial é gerado a partir do sol e da energia eólica. Parece que seremos capazes de atender a várias metas do Desenvolvimento Sustentável, incluindo igualdade de gênero e redução da desigualdade, no entanto, muitas outras metas especialmente aquelas relacionadas a sustentabilidade ambiental, como água limpa para todos, não foram alcançadas.



As economias são mais regionalizadas, com um número maior de empresas de pequena escala com cadeias de suprimentos regionais, fazendo mais sentido econômico e ambiental. As regiões estão muito conectadas digitalmente, o que está criando fortes comunidades de interesse. Isso cria políticas mais democráticas e participativas, nas quais os grupos de pressão digital influenciam questões-chave nas fronteiras nacionais. Certas cidades se destacaram: prefeitos poderosos e influentes de lugares como São Francisco, Melbourne, KL e São Petersburgo passaram a enviar representantes para a ONU agora. Em média, o crescimento econômico global diminuiu significativamente e o PIB não é mais a métrica de escolha em muitos lugares. As sociedades passam a acompanhar o seu progresso a partir das Metas de Desenvolvimento Sustentável, juntamente com a riqueza material. A rápida redução de carbono do final da década de 2020 levou à adoção de um paradigma 'pós-consumista'. Em geral, somos economicamente mais pobres, mas mais ricos em termos de igualdade social.

As grandes empresas ainda influenciam a sociedade, mas apenas aquelas que podem demonstrar forte sustentabilidade ambiental e total transparência nas cadeias de suprimentos. A contabilidade do capital natural é obrigatória em muitos países. Porque a pressão dos investidores e dos governos está focada na descarbonização e adaptação às mudanças climáticas, algumas questões não estão sendo adequadamente mobilizadas, como a perda de biodiversidade, testemunhando alguns eventos importantes de extinção até 2030, incluindo a tartaruga Hawksbill e o rinoceronte negro. Estruturas artificiais estão sendo instaladas nos oceanos, a fim de impulsionar o crescimento de corais.

A economia compartilhada domina - a propriedade de muitos bens de uso pessoal, como carros, diminuiu significativamente. Os sistemas de crédito social, semelhantes a uma pontuação de crédito, são difundidos à medida que as pessoas rastreiam suas habilidades, reputação e aderência a determinados valores. Essas são moedas importantes na economia compartilhada. O vegetarianismo está se aproximando da marca de 50% em todo o mundo. Respondendo a décadas de bombardeio de informações, publicidade e interação digital, as gerações Z e Alpha buscam uma maior sensação de tempo, experiência e conexão, o que ocorre pela falta de renda disponível.

Porém, existem bolsões de agitação social daqueles que se recusam a se adaptar a viver com menos, incluindo muitos da direita radical nos EUA e na Europa e comunidades que não conseguiram se adaptar à agenda de descarbonização, como muitas comunidades de mineração de carvão em países como Indonésia, Austrália, EUA e Rússia. Há grupos de uber-ricos que se mantêm discretos porque é arriscado ser visto como engajado em um consumo exagerado. O progresso nos sistemas agrícolas globais foi alcançado através do compartilhamento das melhores práticas e do



afastamento da agricultura alimentada por irrigação, geralmente usando inovações de baixa tecnologia. As florestas gerenciadas pela comunidade florescem em áreas onde a erosão do solo era uma questão-chave anteriormente. Em grande parte, devido às políticas de preços do carbono, mais de 65% do uso de energia em escala mundial é gerado a partir da energia solar e eólica.

A MODA

A moda continua a ter uma função importante nas sociedades, as roupas são valorizadas e mantidas por um longo tempo, além de transmitidas em grupos de familiares e amigos. Proliferam-se redes de compartilhamento, habilitadas pelo sistema de crédito social. As marcas também aproveitaram essa mentalidade de "herança é poder" e agora oferecem modelos de "produto + serviço" como sua oferta principal.

Luxo e estilo agora são dominados pelas empresas que reprojeta coleções anteriores de maneiras novas e criativas. Pequenas marcas se concentram no design e colaboram para criar e manter peças cada vez mais distintas. A manufatura é baseada em regiões, mesmo no caso de empresas maiores, o que significa um uso mais apropriado dos recursos, menos desperdício e permite reparos e remanufaturas mais fáceis. A automação e a engenhosidade humana tornaram os processos de reciclagem de roupas altamente eficientes. A produção é parcialmente automatizada, embora '*hand-made*' seja uma característica das marcas de luxo em muitos lugares. Saber como e onde algo é produzido é altamente desejável. Esse conjunto de preferências do cliente - combinado com níveis de produção regionalizados e níveis mais baixos de desigualdade de renda em geral - significa que a exploração do trabalho é muito menos problemática do que no passado. Os produtores enfrentam muitas pesadas por falta de conformidade com leis estritas de poluição, emissões e condições de trabalho.

Existe uma proibição global de peles e um mercado muito pequeno de couro usando couros que são um subproduto de uma indústria global de carne muito menor ou reciclada de outras indústrias, como artigos para o lar e a indústria automobilística. Mas ainda persiste um pequeno mercado de contrabando para materiais como peles, alimentado pelos ultra-ricos que não desejam renunciar a esses "luxos". Uma nova proibição mundial acaba de ser anunciada na produção de material à base de óleo virgem (ou seja, poliéster, spandex, acrílico e nylon), devido à persistente crise dos plásticos oceânicos. Por este motivo, os preços de fibras naturais, como algodão, lã, cânhamo e linho estão subindo muito e restringindo os volumes de produção. Os agricultores dessas mercadorias são muito mais qualificados e produzem usando abordagens regionalmente apropriadas e sustentáveis, como a



rotação com culturas alimentares. As fibras de base biológica reciclada são mais acessíveis e acessíveis a um público mais amplo. As fibras circulares, especialmente as fibras de celulose reciclada, como tencel e modal, fabricadas de maneira mais sustentável que a viscose convencional, estão cada vez mais disponíveis. Muitas cooperativas agrícolas estão formando parcerias com startups que reutilizam resíduos de alimentos transformando em fibras.

As empresas de moda começaram a se referir à USP como sua Proposta de Serviço Única, e todas as peças vêm com um manual e associação à sua oferta de serviços, onde você pode enviar suas roupas para serem remendadas e levemente ajustadas às tendências da estação. Marcas e reparos tornam-se impressões criativas, evidências da interação humana, herança e celebração das imperfeições cotidianas. Os revestimentos de tecido de polieletrólito são os mais recentes. Eles fazem a auto-cura do tecido rasgado, submergindo a área tratada em água e aplicando pressão. Se você quiser mais variedade, existem opções de aluguel de roupas de baixo custo. Para algumas peças de uso frequente, como roupas íntimas, a biodegradabilidade total é oferecida devido ao grande interesse em roupas compostáveis que se degradam em seu jardim ou podem ser trocadas por um pequeno crédito a ser plantado em um terreno comunitária, reforçando as preferências culturais cidadania ativa.

Nesta nova "economia da experiência", na qual as pessoas passaram do comprar para o fazer, a moda envolve manifestações visualmente esplêndidas da cultura, representadas por artistas e público, e é frequentemente um componente de celebrações culturais e religiosas. Criar uma experiência é o foco principal dos desfiles de moda, garantindo uma memória que permaneça muito tempo depois que as estações mudaram. As pessoas se afastaram do conceito de 'fidelidade à marca' para 'comunidades de estilo', onde o estilo funciona como um valor de conexão quanto a responsabilidade compartilhada, rituais e uma maneira distinta de expressão. Fazer parte de uma comunidade de estilos permite que as pessoas descubram onde a próxima troca local ocorrerá. As redes transnacionais organizam trocas locais de recursos, materiais e produtos distintos.

CENÁRIO 2

HYPER HYPE*

A aplicação da Inteligência Artificial (IA) a diferentes segmentos da indústria aumentou dramaticamente a partir do ano de 2020 e eliminou a necessidade da maior parte do trabalho manual, deixando muitos desempregados e dependentes de uma pequena renda básica universal (UBI) e da *gig economy*. A fim de acelerar a descarbonização, vários países investiram significativamente para colocar a coleta e armazenamento de CO₂ e bioenergia em prática, e transferiram grande parte da produção de alimentos da terra para os laboratórios.

Palavras-chave

Corporate branded, high-tech, fast, decarbonised, circularity, transparency, Big Data, homogeneous, Bio-fabrication.

O MUNDO

O mundo é liderado por alta tecnologia e eficiência. Governos e líderes empresariais trabalham juntos para responder às mudanças climáticas. Existem fortes subsídios para investimentos em ações de zero carbono. Os combustíveis fósseis estão sendo rapidamente eliminados e vários países se declararam funcionando com fontes de energia 100% renováveis. Os investimentos públicos privados em usinas de dessalinização estão mantendo a escassez de água à distância. Os edifícios são feitos de materiais que limpam as partículas do ar, reduzindo a poluição. A captura e armazenamento de carbono foi ampliada, ajudando ainda mais a reduzir as emissões.

Mas a mudança climática ainda está nos atingindo bastante: décadas de produção e desmatamento com alto teor de carbono tiveram efeitos duradouros e, em alguns casos, irreversíveis. As temperaturas sazonais voláteis dispararam para registrar altos e baixos em todo o mundo, com um número recorde de mortes como resultado. A classe rica e a classe média dependem de inovações rapidamente emergentes para se proteger, como roupas de resfriamento e sensores de detecção de desidratação. A abordagem da mudança climática é ficar um passo à frente do desastre, e as pessoas acreditam principalmente que a tecnologia nos salvará.

'HYPER': *abreviação de hiperatividade ou extraordinariamente enérgico. - "comer açúcar te deixa hiper-acelerado.*

HYPE: *ato exagerado, extravagante ou intensamente promovido ou publicizado. - Acredite, este filme está 'dando o que falar'."*



A economia global depende de inovação acelerada e altos níveis de produção e consumo. O poder corporativo está no auge de todos os tempos: as megaempresas fornecem soluções para tudo, desde cuidados com a saúde até a adaptação às mudanças climáticas. Em troca, eles se beneficiam da desregulamentação, impostos mais baixos e liberdade comercial. As linhas entre negócios e governo são cada vez mais borradas, com os governos atuando efetivamente como administradores de empresas e vários CEOs de alto nível assumindo posições políticas.

A diferença de desigualdade é maior do que nunca: os que têm acesso ao capital e à propriedade de dados prosperam, enquanto muitos outros deslocados pelos aplicativos de IA sofrem econômica, social e psicologicamente. A Internet é gratuita, pois é considerada um direito humano básico, e os dados são a nova moeda. A publicidade está em toda parte e as pessoas estão continuamente vinculadas ao conteúdo patrocinado por meio de óculos, fones ou relógios inteligentes. Altos níveis de consumo continuam a dominar e nossa cultura de descarte se intensificou. Há um ressentimento e inquietação fervilhante de uma grande base de pessoas que não se sentem irrelevantes e invisíveis. Políticos e corporações apaziguam as pessoas através do fornecimento de serviços "gratuitos" em troca de acesso aos seus dados. Os problemas de saúde mental estão em alta em todos os tempos devido ao isolamento social e à superestimulação digital. Vivemos predominantemente em grandes centros urbanos porque o campo é reservado para operações de produção de alimentos e energia em larga escala. A vida selvagem está dramaticamente esgotada e as pessoas estão amplamente desconectadas do mundo natural. Uma grande parte da vida diária é gasta online através da compra de experiências e interação nas comunidades online. A falta de conectividade física e a posse de "coisas" demais faz com que muitas pessoas sofram de ansiedade, alimentando um comércio farmacêutico crescente e cada vez mais experimental.

A MODA

A moda é rápida, frívola, barata e divertida. Roupas da estação e a passarela foram abandonadas, à medida que novos estilos são lançados todos os dias através de desfiles e anúncios digitais de grandes conglomerados multimarcas. Há uma mudança para roupas sem gênero, que é amplamente atribuída ao aumento de roupas casuais e roupas de rua, que continuaram a dominar as tendências da moda após 2020, e se tornaram cada vez mais populares quando 'sair' se tornou menos comum. Um segmento da indústria da moda cria apenas para interação digital. No entanto, estimulado por uma curiosidade e obsessão pela vida "pré-digital", há uma subcultura crescente entre algumas das gerações mais jovens, que colecionam roupas e tecidos e padrões vintage e os usam para criar seus



próprias roupas.

O design convencional é liderado por moda e tecnologia. Tornou-se mais difícil distinguir entre luxo e mercado intermediário porque tudo se tornou hiper acessível por meio de canais digitais combinados com produção automatizada. As impressoras 3D domésticas tornaram-se tão acessíveis que todos podem brincar de designer e criador de moda. Existe um mercado enorme para modelos de design para download. As tendências são definidas pelos influenciadores. Os engenheiros de tecnologia projetam as coisas mais recentes que vestem e depois são vendidos como mercadorias do mercado de massa por grandes marcas. As roupas usadas pelas celebridades costumam ser desmontadas, com pequenos fragmentos incorporados a um grande número de itens de moda, com a autenticidade garantida por meio de nano-marcação.

Esta é uma nova era de tecidos inteligentes e "simulados". Usamos materiais biofabricados cultivados em laboratórios, materiais celulósicos feitos a partir de resíduos de alimentos e têxteis reciclados quimicamente, feitos de fibras já existentes, como algodão e poliéster. É produzida uma quantidade muito pequena de novas fibras de algodão, seda e lã exótica, além de materiais reciclados mais refinados e para um mercado de luxo de elite.

Embora uma proporção crescente de nossas roupas seja impressa em casa, a grande maioria ainda é fabricada em fábricas de baixo custo em todo o mundo. Na maioria das áreas, isso significa aproximar a manufatura dos mercados finais, pois os prazos de entrega são curtos. Como essas fábricas operam em áreas de salários mais altos, elas se voltaram quase inteiramente para sistemas automatizados. Enquanto os trabalhadores de vestuário ainda estão empregados em alguns dos países mais pobres, como Bangladesh e Etiópia, um grande número de trabalhadores de vestuário em todo o mundo perdeu o emprego nos últimos anos. Isso resultou em protestos pacíficos e violentos, em muitos locais, incluindo Turquia, Espanha, México e Vietnã até a década de 2020, quando os trabalhadores do vestuário foram reposicionados pela crescente automação. A greve geral tornou-se comum em toda a cadeia de suprimentos de vestuário, pois os trabalhadores impediram as fábricas de modernizar a IA, bloqueando o acesso ao chão de fábrica. Em muitos casos, grandes pagamentos aos trabalhadores foram feitos por conglomerados que podiam pagar para obter acesso. Para fabricantes menores, os problemas eram mais difíceis de lidar, pois as autoridades estão envolvidas com um grande número de morte de operários.

No final, muitos desses trabalhadores dependem do UBI enquanto se capacitam para trabalhar em outros setores, onde algumas empresas com visão de futuro capacitam uma pequena fração de trabalhadores para executar e manter os sistemas automatizados.



A fabricação rápida, distribuição e automatização das máquinas acabou com a maioria das habilidades e ofícios manuais, embora em clubes privados exclusivos, os homens e mulheres mais ricos tenham acesso a costureiros que oferecem serviços de alfaiataria e modelagem para seus avatares.

Dominado por algumas mega marcas globais, a mesma gama extensa de produtos está disponível em todo o mundo, e peças personalizadas digitalmente são entregues à sua porta poucas horas após a compra. Sabe-se que as pessoas mudam suas roupas fisicamente ou em seus avatares digitais várias vezes por dia. As assinaturas de grandes marcas se tornaram um canal de distribuição de moda e muitos oferecem hiper transparência, onde você pode ver sua peça de roupa sendo fabricada e acompanhá-la até sua porta. Existem várias camadas de assinatura disponíveis, com status social definido por qual camada você alcançou. Os pontos podem ser usados em guarda-roupas reais ou digitais. Os 80% que vivem na pobreza precisam usar uma proporção substancial de seus subsídios da UBI em vestuário.

Com o uso de revestimentos inovadores de tecido que evitam vincos, manchas e odores, a maioria das roupas precisa de pouco cuidado. A nanotecnologia é comumente aplicada aos tecidos, criando resistência permanente a derramamentos e manchas na estrutura molecular da fibra. As pessoas jogam fora suas roupas quando ficam cansadas, com a certeza de que a reciclagem de produtos químicos cuidará das coisas. As roupas são coletadas juntamente com todas as outras reciclagens domésticas e rapidamente convertidas em novo material, auxiliado por nano-etiquetagem, o que permite que as roupas sejam hiper-rastreáveis mesmo durante o processo de redesign. No entanto, foram relatados casos de envenenamento por nanopartículas como resultado de serem absorvidos pela pele através da roupa, e esta reação está pesando contra a tecnologia.

SAFETY RACE*

Um período de generalizada recessão global está levando a um aumento do nacionalismo e do protecionismo comercial. Até 2024, o número de partidos populistas no poder em todo o mundo chegou a níveis recordes. O Acordo Climático de Paris quebrou e quase não se fala mais em Metas de Desenvolvimento Sustentável - qualquer ação real está acontecendo fora das estruturas globais de governança. Em 2028, uma combinação de seca, quebra de safra e temperaturas extremamente altas em toda a África causou mortes massivas relacionadas ao calor e inquietação social. Esse momento cataclísmico é seguido por um aumento maciço de participantes no movimento A Verdade Ambiental (The Environmental Truth), nascido no Quênia, mas que se espalhou rapidamente pelo mundo.

Palavras-chave

relocalizado, invenção, protecionismo, nacionalismo, tribos, engenhoso, habilitado para tecnologia, culturalmente distinta, produção vertical

O MUNDO

Em um estado de equilíbrio global instável, as tensões são altas. O mundo opera como um celeiro poder e magnitudes diferentes, e os níveis de desigualdade entre os diferentes países são altos. Muitos países se sentem deixados para trás. No Oriente Médio, na Índia, Sul da Europa e Norte da África a água é escassa, há agitação e conflitos generalizados. Terrorismo, pirataria e um colapso da democracia estão se tornando mais comuns.

Estamos nos tornando a 'terra de estufa': em 2030 acabamos de romper os 1,5° C e estamos acompanhando um aumento de temperatura de 4° C até o final do século. As ações quanto as mudanças climáticas se tornaram uma questão de segurança nacional. Os países adotam estratégias diferentes para lidar com o estresse climático: os lugares mais ricos usam a inovação tecnológica para evitar os piores efeitos das mudanças climáticas, enquanto outros tiveram que adaptar significativamente o estilo de vida e a cultura. Percebe-se melhorias na eficiência energética, que reduziram significativamente as emissões na última década, mas infelizmente não são suficientes. O Movimento da Verdade Ambiental vem crescendo e começa a unir as pessoas através das fronteiras nacionais em torno de questões de estresse climático. Seu impulso está em novos níveis possibilitados por levantes coordenados digitalmente em diferentes localizações.



A diferenciação cultural e o nacionalismo atingem o auge. Os governos buscam manter o crescimento econômico e aprovar políticas que permitam o crescimento das indústrias locais. Água e outros recursos importantes são fontes de moeda comercial, e as empresas que fornecem, gerenciam e protegem esses recursos possuem melhor posicionamento no mercado. No entanto, isso geralmente deixa os países vizinhos em desacordo quanto a gestão de recursos além-fronteiras, oscilando perigosamente perto de conflitos calorosos. Em alguns casos, alianças comerciais táticas foram utilizadas como um esforço para impulsionar o crescimento. Isso é exemplificado pelo Pacto Sino-Nigeriano e NEU, a pequena coalizão de estados do norte europeus, que se identifica como sucessora da União Europeia.

Eficiência é o nome do jogo: os fluxos de resíduos são totalmente valorizados e reutilizados à medida que os países buscam aproveitar ao máximo os recursos que possuem. Os sensores são onipresentes na vida cotidiana e otimizam tudo, desde o uso de energia e água, até a saúde e o bem-estar pessoais. Os países buscam maximizar a autossuficiência econômica e apoiar a indústria local. Os bazares digitais onde os clientes podem comparar mercadorias e preços no local, são um formato comum de varejo. Trabalhadores qualificados são altamente valorizados e os níveis de desemprego são geralmente baixos - embora alguns tipos de emprego não levem a uma boa qualidade de vida.

A trama do patrimônio cultural é rica. As identidades nacionais criam comunidades distintas, geralmente identificáveis visualmente pelos itens do dia-a-dia - dos tipos de carros que as pessoas dirigem às roupas que vestem - que geralmente são fabricadas localmente e têm uma estética com sabor cultural. As pessoas confiam em seus governos fortes para protegê-las das ameaças sociais e ambientais. A coesão é muito forte a nível nacional. As histórias locais de sobrevivência estão prosperando em todo o mundo - as pessoas já estão tendo que conviver com altos níveis de perturbação climática e estão cada vez mais se preparando para mais. Os governos geralmente incentivam isso, porque o constante estado de preparação para desastres mantém a população distraída da corrupção, altos preços e outras questões políticas diárias.

A MODA

A moda é impulsionada pela identidade política e fortemente influenciada pelas tradições étnicas e nacionais. Em algumas partes da África, o revival do bordado com pedrarias de miçangas e bandagens de cabeça específicas do local/área é muito popular e cria expressões vibrantes e coloridas da identidade regional. Na China, a moda é baseada em práticas minimalistas: o guarda-roupa é um sinal de status e o que eleva seu



proprietário ao status de líder de estilo são peças de moda altamente distintas e não o volume de peças. As pessoas procuram propositalmente roupas patrióticas, os vestuários se tornam uma linguagem visual para a distinção. A moda é frequentemente salpicada de referências históricas, destacando divisões sociais e tribais. A afinidade peça contracultura forma comunidades que se rebelam contra isso, deliberadamente misturando e combinando diferentes referências culturais para criar declarações de moda políticas que promovam o coletivismo e o globalismo de maneiras vibrantes e impressionantes.

O ready-to-wear básico é projetado para ser utilitário quanto a forma e função - mas também é altamente personalizável. Os ateliês de luxo voltaram a concentrar suas energias em suas coleções exclusivas e diferenciaram sua marca por meio de ultra personalização para um número menor de clientes que podem comprar produtos de luxo. As Semanas Nacionais de Moda prosperam e competem globalmente para estabelecer a melhor reputação. Esses eventos inspiram tendências anuais em diferentes países e ditam o que seus colegas do mercado de massa produzem e vendem. O ensino de design é cobiçado e reservado para uma pequena seleção dos melhores talentos. Com a migração qualificada, os designers locais são a chave para o sucesso da marca. O restante da força de trabalho do setor entra em programas funcionais de aprendizado ao longo da vida, patrocinados pelo Estado, destinados a treinar e reciclar cidadãos de acordo com os requisitos emergentes do setor.

O vestuário é fabricado a partir de uma combinação de fibras naturais e artificiais, embora exista muito pouca fibra virgem usada no mercado. As especializações nacionais estão se tornando mais proeminentes, como a produção de lã na Nova Zelândia e Escócia, papel na Suécia e algodão e cânhamo sustentáveis na China. O algodão africano virgem alimentado pela chuva é o melhor em fibras de luxo, acessível apenas às elites da região. Aqueles que trabalham na produção e recuperação de matérias-primas prosperam na maioria das regiões, pois são vistos como um elemento essencial na economia do país.

Vários países aumentaram o uso de resíduos da agricultura na produção têxtil. Nesses locais, a queima de resíduos agrícolas é proibida, por razões de poluição do ar e desperdício, e tudo, desde a casca de milho, folhas de bananeira e cana-de-açúcar, é usado como matéria-prima na produção têxtil. Em outros lugares, as fibras tradicionais são feitas são utilizadas ao máximo, em um ciclo de reutilização e reciclagem repetidas. Infelizmente, isso deteriora a qualidade da fibra ao longo do tempo e esses tecidos geralmente parecem baratos.

Os mercados são protegidos contra importações de baixo custo - a importação de bens usados do Ocidente, por exemplo, agora é proibida em toda a África e Ásia. Com mandatos de "responsabilidade estendida do produtor" (EPR) comuns em todo o mundo, 'bons cidadãos corporativos' estão



colhendo as recompensas de maior participação de mercado e apoio governamental. As cadeias de suprimentos são significativamente mais curtas do que no passado e focadas em aproveitar ao máximo os materiais e habilidades locais. Essa localização significa que os problemas de transparência não são mais um desafio. As empresas são auditadas regularmente pelos governos, sendo claras sobre seus fornecedores, seu uso de produtos químicos e assim por diante. Isso é simplesmente o custo de fazer negócios na maioria dos lugares. A maioria dos países adotou códigos QR padronizados para etiquetar roupas, para permitir esse nível de rastreabilidade. Aqueles que poluem ou exploram mão-de-obra são vistos como agindo contra o interesse nacional e severamente penalizados – em respeito aos clientes patrióticos.

Os varejistas usam big data e algoritmos para criar planos de mercadorias, levando a níveis de estoque mais eficientes. Esse modelo de indústria liderado pela demanda depende em parte da fabricação automatizada, mas combinado com o uso de mão-de-obra humana para o 'acabamento' de peças de vestuário. Frequentemente, trata-se mais de gerar emprego e satisfazer a opinião pública do que de necessidades reais da indústria. Itens cuidadosamente elaborados e feitos à mão são cobiçados por quem pode pagar. As empresas familiares, grandes e pequenas, são reconhecidas por seu estilo de casa e sua abordagem vertical à produção, venda e retirada de seus produtos.

A moda é comprada e vendida de várias maneiras diferentes. A maior parte disso acontece online, o que facilita o armazenamento, reduz as despesas gerais para os varejistas e significa que há menos congestionamento nos centros das cidades. No entanto, as compras ainda são uma experiência desejável, e lojas físicas de pequeno formato ainda existem em áreas urbanas. As principais marcas e varejistas têm uma forte identidade e herança nacional, as marcas estrangeiras sofrem com altos impostos de importação e geralmente não conseguem prosperar em outros mercados.

O vestuário geralmente é caro devido à escassez e custo das matérias-primas, mas igualmente mais valorizado pelos consumidores (por esse motivo). A moda é vista como um investimento, as roupas e acessórios são cuidadosamente preservados - as pessoas têm menos renda disponível e o desperdício é desaprovado. A maioria dos itens de vestuário exige pouca lavagem devido à inovação do material e à mudança de cultura e conhecimentos quanto à lavagem excessiva. 'Resíduo' é um conceito que a maioria dos países não reconhece mais devido à escassez de muitos recursos, e isso se aplica também à indústria da moda. Alguns países criam regulamentações contra a moda rápida (fast fashion), controlando preços ou volumes de resíduos têxteis, porque desejam minimizar o fluxo de resíduos. A Loop Alliance (Aliança da Laçada) na China é a maior organização mundial da indústria da moda, apoiada pelo governo e foca em garantir soluções de circuito fechado em toda a indústria de vestuário do país.

CENÁRIO 4

CHAOS EMBRACE*

Não conseguimos mobilizar uma resposta coletiva e global às mudanças climáticas. Após uma década de intensos choques climáticos, uma recessão econômica global e agitação social generalizada, uma nova ordem social está emergindo. Em 2025, o mundo assiste horrorizado a morte das últimas baleias cinzentas ocidentais, como resultado da exploração de petróleo e gás no Pacífico Norte. As comunidades começam a se organizar além das classes e das fronteiras nacionais, compartilhando recursos e conhecimentos. Em 2028, a Coreia do Sul e Taiwan se tornaram os primeiros países do mundo a anunciar que usam a inteligência terceirizada como base para todas as suas decisões legislativas.

Palavras-chave

Retiro da Globalização, poder comunitário, auto-suficiência, resiliência, diversidade, habilidades manuais, re-geração, nomades. instabilidade.

O MUNDO

Estruturas globais como os SDGs (Sustainable Development Goals) e o Acordo de Paris há muito desapareceram e são esquecidas. O mundo recuou da globalização, à medida que as coisas desmoronavam e o poder é redistribuído aos governos e comunidades locais, focados na construção da auto-suficiência e resiliência, principalmente como resultado de uma recessão econômica prolongada.

Até 2030, as sociedades estão se reagrupando de forma diferente, com um aumento da democracia participativa liderada por cidadãos emergindo globalmente. As pessoas estão relatando níveis mais altos de bem-estar, apesar de um ambiente econômico muito adverso e de um mundo estressado pelo clima. Isso ocorreu após uma mudança global, liderada principalmente pelas gerações mais jovens, para abandonar práticas consumistas que eram vistas como abusivas para as pessoas e o meio ambiente. Muitas comunidades estão questionando o capitalismo e criando sistemas alternativos. Embora ainda estejamos dentro do aumento de 1,5°C na temperatura média global, a segurança da água, alimentos e energia são as principais prioridades, à medida que as comunidades se adaptam aos impactos das restrições de recursos.

* **CHAOS:** completa desordem e confusão - "A chuva tem causado caos a região."

EMBRACE: ato de aceitação e apoio de algo voluntariamente ou com entusiasmo - "Ela acolheu as influências estrangeiras."



A agitação política continua resultou, em alguns países, invasão de regiões de governo independente. Vários estados dos EUA, como o Texas, realizaram uma suave secessão dos Estados Unidos para proteger e gerenciar seus recursos naturais. Novas nações são formadas, como Catalunha e Novorossiia, e a União Europeia se dissolveu amplamente. Em muitos lugares, o poder é descentralizado para cidades e comunidades regionais, que impulsionam mudanças bottom-up e colocam as necessidades locais em primeiro lugar. Esses locais implementam soluções localmente apropriadas para gerenciamento de recursos, migração e mitigação das mudanças climáticas, usando abordagens de democracia participativa. No entanto, em algumas regiões, esses tipos de experimentos de governança local dão errado, levando a um aumento nas ditaduras e regimes corruptos. Um número crescente de refugiados climáticos vive em campos, muitos dos quais são agora reconhecidos como cidades permanentes.

As respostas às mudanças climáticas são variadas, algumas apoiam cooperativas de energia renovável criadas e administradas pelas comunidades locais - painéis solares, turbinas eólicas ou usinas hidrelétricas, enquanto algumas regiões continuam usando combustíveis fósseis, outras lutam para aproveitar ao máximo os recursos existentes nesta transição. Os limites populacionais são introduzidos em muitas cidades e, nos bairros mais ricos, pequenas milícias protegem os habitantes de "forasteiros". Governos e filantropos oferecem incentivos, como acesso a terras gratuitas ou baratas, para migrar para cidades degradadas e cidades fantasmas. Isso é oferecido em troca de um compromisso de reconstruir ambientes degradados, incentivando a produção de alimentos e iniciando novos negócios.

Apesar da desaceleração do comércio global, muitas comunidades vizinhas formam alianças comerciais locais que envolvem coisas como trocas de recursos e troca de conhecimentos. Altos níveis de coesão da comunidade permitem que empresas locais, cooperativas e economias informais prosperem. Pessoas em todos os lugares são mais econômicas, garantindo que os materiais sejam efetivamente usados e continuamente reutilizados. Houve um aumento de cooperativas e designers-empREENhedores. "Grandes empresas" não existem mais no sentido tradicional da palavra. Com o comércio global em escala reduzida e um ambiente de baixo crescimento, todas as marcas globais diminuíram sua presença e muitas faliram. As pessoas culpam as grandes corporações do passado pelo estado do mundo. O modelo de "aliança" foi adaptado para o século XXI, com jovens treinados em habilidades benéficas para suas comunidades. Por exemplo, os espaços recuperados para fabricantes de plásticos são muito populares em locais onde os níveis de poluição por plásticos são particularmente altos.

Nesta economia mais lenta, as pessoas estão trabalhando menos, comprando menos e estão concentradas em tentar melhorar sua qualidade de vida. As comunidades regenerativas estão proliferando, onde as pessoas escolhem viver completamente auto-suficiente. Há um aumento na inovação



em pequena escala e na prática das artes. As pessoas têm um papel ativo na comunidade, participando da educação, do cuidado com os idosos e da produção de alimentos e energia. A natureza é muito valorizada, e as pessoas passam mais tempo ao ar livre contribuindo para projetos locais de restauração e regeneração. Algumas dessas comunidades são pioneiras em novas metodologias para medir o Growth in Community Prosperity (GCP), em vez do PIB.

A MODA

A moda cotidiana é centrada em roupas utilitárias e bem trabalhadas, mantidas e usadas por longos períodos de tempo. Com uma escassez de matérias-primas essenciais, a maior parte da moda é de origem local ou usada e reformada. O estilo pessoal tornou-se fortemente vinculado à identidade local e geralmente é personalizado com temas, imagens ou símbolos que representam afiliação comunitária, cultural ou política. O ativismo da moda desempenhou um papel crítico em protestos na última década, incluindo pessoas vestindo roupas que expressavam sua dissidência com regimes dominantes e roupas escultóricas usadas por artistas performáticos para chamar a atenção para questões sociais e ambientais.

Diante da escassez de recursos e do comportamento de compra radicalmente diferente, muitos conglomerados de moda faliram. Os designers de moda fazem referência às culturas e patrimônio locais e empregam habilidades tradicionais. A moda tem um ciclo mais lento de criação, fabricação e uso. Houve um aumento significativo de pequenos designers-empREENhedores trabalhando em comunidades. Eles podem ser encontrados fazendo pequenas tiragens e peças únicas em suas lojas de estúdio. Há um renascimento das técnicas tradicionais, do bordado à feltragem e ao uso de corantes naturais. Há um renascimento das técnicas tradicionais de bordado regional nas comunidades indianas, novas aplicações de feltragem na Ásia Central e inovação em corantes naturais na América do Sul. Em toda a África Oriental, os artesãos aplicam estampas de batik únicas nas antigas roupas ocidentais despejadas no continente nas últimas décadas. Os estilos são ecléticos e bricolagem.

As cadeias de suprimentos são mais transparentes, especialmente em torno do alto nível de utilização de cada peça de roupa, uma vez que é produzida. As pessoas querem conhecer a jornada das roupas que possuíram e compartilharam. Portanto, as plataformas de redes sociais on-line permitem que você deixe um snapshot digital do uso de uma peça de vestuário, e estas ajudam a fortalecer a conexão das pessoas com sua comunidade através da moda.

Com capacidade econômica reduzida e foco na conservação de recursos, o impacto ambiental da produção de vestuário foi reduzido significativamente. O ciclo de vida das peças de vestuário foi estendido por



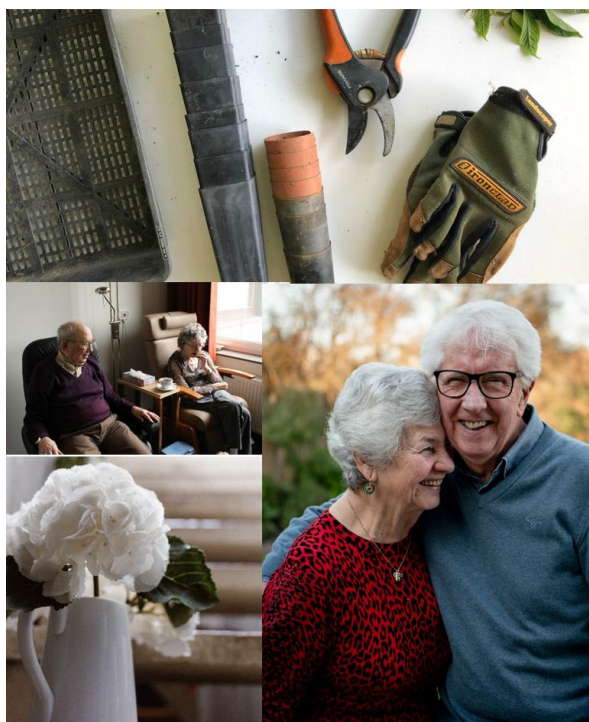
técnicas de consumo mais lento, recursos materiais e reciclagem, atenuando a demanda por novas peças. Novos modelos de negócios baseados em serviços da moda estão ajudando a criar emprego para os chamados 'resilienceurs': empresários que empregam diferentes técnicas de upcycling para criar produtos de maior qualidade e valor que o original. Uma pequena quantidade de novas fibras é cultivada e transformada em produtos através de coberturas de fibras locais. Isso inclui lã, linho, seda ou cânhamo, dependendo das condições do ambiente local.

Roupas completamente novas são muito caras e, em algumas comunidades, roupas novas são racionadas, limitando o número de peças que você pode comprar em um determinado período de tempo para garantir que as necessidades da comunidade sejam atendidas com um orçamento apertado de recursos. As pessoas são mais pragmáticas e utilitárias na compra de moda: compram com muito menos frequência e trabalham duro para preservar os itens que possuem. Mudanças na visão de mundo e no pensamento passaram do 'adquirir' a preferir simplesmente ter acesso a bens e serviços compartilhados, permitindo que as pessoas recebam os benefícios de um produto sem ter que possuí-lo. Isso incentiva o aumento do consumo colaborativo, tornando os sistemas de aluguel peer-to-peer e negociação por troca (LETS) muito populares.

As lojas vintage com curadoria são populares, especialmente entre os jovens e as bibliotecas de roupas permitem que as pessoas aluguem peças de vestuário para eventos pontuais ou fins específicos. Centros comunitários criaram lojas de troca. Em algumas áreas, um sistema de troca local substituiu a troca de moedas por roupas. Roupas básicas, como camisetas e roupas íntimas, podem ser encontradas nos supermercados locais. As pessoas se acostumaram a não ter acesso a tudo o tempo todo. Assim como os alimentos, novas peças de vestuário são disponibilizadas através de ciclos mais lentos, dependentes da disponibilidade de recursos e das necessidades sazonais.

As roupas são lavadas em lavanderias comuns, onde o uso de energia e água é racionado, e existem filtros para coletar microfibras de plástico. Em algumas comunidades mais ricas, a tecnologia de lavagem sem água foi implementada. As roupas são projetadas principalmente para secar ao ar rapidamente. Eles também são comumente pulverizados com revestimento 'antifragmentante', a fim de reduzir a poluição e prolongar a longevidade do item.

Quanto mais roupas são feitas de fibras naturais, é mais fácil gerenciar o final da vida útil. Fibras como algodão, linho e lã são cortadas em pedaços pequenos para incentivar o processo de biodegradação e tecidos como juta são utilizados para compostagem. Tecidos que são misturas de materiais diferentes são transformados em itens como panos de limpeza e estofamento de móveis pelos 'resilienceurs'.



MARCELINA, 111

ADVOGADA APOSENTADA

- Ativa, gosta de jardinagem
- Utiliza redes sociais para compartilhar experiências sobre plantas com outras pessoas
- Possui um pouco de dificuldade de audição
- Mora em uma comunidade assistida para idosos
- Se considera uma pessoa alegre e despretensiosa
- Gosta de cozinhar
- Namora um dos moradores da mesma comunidade



ENZO, 26

GAME DESIGNER

- Mora em uma grande cidade
- Desenvolveu alguns projetos com freelancer e recentemente conseguiu seu primeiro emprego em uma startup unicórnio.
- Enfrenta certa dificuldade de interação com outras pessoas, inclusive no trabalho.
- Em seu tempo livre está sempre jogando online, idealiza ser seu avatar.
- É adepto de serviços de delivery e evita sair da casa para fazer compras.
- Tem poucos amigos reais, mas tem um ciclo de amigos no ambiente virtual.
- Mora com a mãe e um irmão adolescente.
- Solteiro, mas gostaria de estabelecer um relacionamento sério em breve.



ANDREI, 7

- Estuda em uma escola pública
- Foi diagnosticado com autismo aos 2 anos de idade
- Mora em uma cidade de médio porte
- Gosta de jogos que envolvam montar e concentração
- Utiliza dispositivos moveis como meio facilitador da comunicação.
- Não tem habito de brincar na terra
- Possui facilidade com matemática e outras línguas
- Se comunica apenas com os pais e a irmã mais velha
- Ilustra seu mundo em quadrinhos.



MARINA, 45

MÉDICA (CIRURGIÃ ONCOLÓGICA)

Está grávida do primeiro filho (16 semanas). 3ª tentativa por FIV (congelou seus óvulos aos 35). Acreditava que os 30 eram os novos 20 e postergou a gravidez devido a carreira. Esta é sua ultima chance de engravidar com os próprios óvulos.

- Mora em uma grande metropole e tem horários incertos devido às cirurgias de urgência
- Acorda as 5h da manhã todo dia.
- Alimentação saudável > Organizada > Perfil controlador, exigente consigo mesma
- Solteira
- Pratica pilates e atividades com personal.
- Gosta de viajar para locais tranquilos em que possa descansar e estar desconetada.

PLANILHA A | preencher individualmente

CRENÇAS, MEDOS & EXPECTATIVAS

	CRENÇAS	MEDO	EXPECTATIVAS
Mundo e Moda em 2030 (questões ambientais, sociais, culturais e econômicas)			
Sua Atividade/Profissão 2030			

EXPLORANDO 2030

	O MUNDO, O DESIGN, A MODA, E A TECNOLOGIA EM 2030
QUAIS SÃO OS TEMAS EMERGENTES?	
QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS DESAFIOS?	
QUAIS SÃO AS OPORTUNIDADES?	
QUAIS SÃO OS IMPACTOS SOBRE AS PARTES INTERESSADAS?	
QUAIS SÃO OS VALORES DESTE CENÁRIO? COMO VOCÊ SE SENTE?	

PLANILHA C | preencher em grupo

EXPLORANDO 2030

PERSONA PERFIL _____ CENÁRIO _____	PERSONA NO CENÁRIO "X" EM 2030
COMO É A VIDA-ROTINA DESTA PESSOA	
COMO ELA SE LOCOMOVE PELA CIDADE?	
QUAIS AS LIMITAÇÕES PESSOAIS OU DE TRABALHO-ESTUDO?	
COM QUAL TIPO DE TECNOLOGIA ELA INTERAGE?	
QUAIS OS DESAFIOS DIARIOS QUE ELA ENFRENTA?	
QUAIS AS PREFERENCIAS DE MODA?	

PLANILHA D –| preencher em grupo

EXPLORANDO 2030

DESAFIOS, RISCOS E OPORTUNIDADES (PRIORIZANDO)	CENÁRIO “X” 2030
QUEM SÃO SEUS CONCORRENTES?	
QUAIS AS PREOCUPAÇÕES DOS INVESTIDORES?	
COMO A SUA PROPOSTA DE VALOR PRECISA MUDAR PARA OBTER SUCESSO?	
QUAIS HABILIDADES VOCÊ PRECISA ADQUIRIR PARA OBTER SUCESSO?	
QUAIS OS 5 PRINCIPAIS RISCOS E OPORTUNIDADES PARA SUA EMPRESA?	
QUAIS OS RISCOS E OPORTUNIDADES TEM MAIOR POTENCIAL DE IMPACTO NA VIABILIDADE FINANCEIRA	
QUAIS OS RISCOS E OPORTUNIDADES COM MAIOR IMPACTO QUANTO A SUSTENTABILIDADE	

RESULTADO DO QUESTIONÁRIO FIM DA LINHA | 09.06.2020

O questionário foi elaborado com o objetivo de coletar informações dos participantes dos workshops e das oficinas realizados entre setembro de 2019 e fevereiro de 2020. As atividades contaram com a participação de 48 pessoas, conforme registrado nas listas de presença.

O link do questionário foi enviado por e-mail e por aplicativos de redes sociais, como WhatsApp e Instagram, para 35 dos participantes. Alguns deles participaram de mais de uma atividade, enquanto para outros não foi possível estabelecer contato. Durante o período de 28 de maio a 09 de junho de 2020, obtivemos 14 respostas.

A maioria dos respondentes reside em Recife-PE e João Pessoa-PB, onde as atividades foram realizadas. Oito deles têm ocupações profissionais relacionadas à educação superior, empreendedorismo ou trabalham como autônomos, enquanto seis são estudantes, principalmente de Design de Moda.

No que diz respeito à avaliação das atividades em relação às expectativas, a média de resposta foi de 82. A escala de resposta variou de 0 a 100, em que 0 representava "Pouco", 50 "Atendeu" e 100 "Superou". Nesse sentido, as expectativas foram atendidas ou estiveram muito próximas de serem superadas. Apenas dois respondentes indicaram uma pontuação próxima de 50, considerando que as atividades apenas atenderam às suas expectativas.

Por outro lado, quando questionados sobre o desejo de aprofundar os temas abordados, os participantes deram uma média de 63. Na mesma escala de 0 a 100, em que 0 significava "Nenhum", 50 "Mais ou Menos" e 100 "Muito", isso sugere um interesse moderado em aprofundar os conhecimentos.

Essa tendência também se reflete nas respostas sobre a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Seis dos respondentes afirmaram ter aplicado os aprendizados em seus estudos, um aplicou em sua vida profissional e apenas um na atuação profissional específica. Esses resultados indicam que pode não estar clara a aplicação prática dos temas abordados, tanto nos estudos quanto nas atividades profissionais dos participantes. No entanto, os comentários sugerem que os estudantes estão buscando os workshops e oficinas para adquirir conhecimentos e

desenvolver trabalhos de TCC, o que pode indicar que as aplicações práticas possam surgir a partir dessas novas experiências.

Em respostas as frases ficam evidente que o acesso é um ponto relevante, mas principalmente o fato de trazer novos conhecimentos e perspectivas.

- "Aconteceu na minha cidade."
- "Nos permite pensar e refletir sobre temas reais e necessários"
- "me ajudou a entender um pouco mais sobre a mecânica por trás."

A grande maioria dos respondentes aponta o tempo de duração como pouco para poder realizar práticas e aprofundar os temas.

- "Foi tão breve e com pouco tempo"
- "Foi curto e não deu tempo de praticar mais"
- "Não aprofundou no tema e a atividade prática não era algo tão útil"
- "foi tão curto e acabou sendo um pouco raso no conteúdo."

Como sugestão, aparecem questões como maior duração das atividades ou on-line e uma necessidade de aplicação prática em casos reais.

- "Se transformasse em um canal no YouTube com várias informações sobre os temas"
- "Fosse uma oficina onde cada um leve uma peça de roupa para incorporar tecnologia vestível"
- "fosse feito com possibilidade de resolução de casos reais da indústria da moda!"
- "Aprofundasse no tema e procurasse solucionar problemas reais (mesmo que precise durar mais tempo)"

Na 7ª questão que solicita um breve relato sobre a participação os pontos ressaltados foram:

- "...fazem refletir e repensar meios de consumo e distribuição"
- "pensar em outras possibilidades para o futuro das roupas"
- "favorecendo você intuir, refletir, imaginar e criar propostas de futuro"
- "entender a infinidade de possibilidades...Gostaria que aprofundasse mais"
- "abriu os olhos pra uma realidade que até então eu não tinha percebido...O tempo passou muito rápido...A teoria foi passada de uma maneira bem fácil"

- "apliquei em sala de aula... oficinas que agucem a criatividade das pessoas em misturar ferramentas, processos e tecnologias."
- "...ver como funciona 'por trás da câmeras', como as coisas realmente funcionam, onde liga o que é porque...eu preferiria terceirizar"
- "...acrescentou muito conhecimento...construção do protótipo em si...Acredito que a demanda de procura comece a aumentar ...grupo de pesquisa fixo ou um curso fixo sobre wearables"
- "breve aula prática sobre o hardware"
- "tem que ter um conhecimento mínimo sobre o tema....saí bem empolgado para tentar incorporar alguma tecnologia nas coisas que eu faço...continuação com tópicos e atividades mais avançadas pode ser interessante... tópicos básicos para a confecção de roupa. Por exemplo, modelagem ideal para esconder peças, tecidos etc."
- "...senti falta de um pouco mais de detalhes técnicos e explicação acerca da parte prática"
- "Foi super interessante os cenários trazidos ao workshop e como nos foi incentivado a pensar neles como um tipo específico de profissional ou usuário naquele período futuro imaginado."
- "Superou as minhas expectativas, visto que eu tinha tido um contato breve sobre prospecção de futuros no projeto estufa, mas todo o workshop foi dinâmico, com um ótimo roteiro, finalizou perfeitamente com prática, turma animada, engajada e super positiva."

RESULTADOS DAS RESPOSTAS NA INTEGRA

1. Algumas informações sobre você:

a) Empresa, Instituição de Ensino ou Atividade

- @imani.lab;
- Gabi Fosenca;
- Peamo;
- Produtor de moda e dono da @Gameovastore;
- Artista e designer de inovação;
- Técnica em Eletrônica e graduada em Design de Moda;
- SENAC RR
- SENAC PE - Faculdade
- Estudante de Design de Moda da UNIBRA

- Estudante Cursando Design de Moda UNIPÊ
- Estudante
- UNIPÊ
- UNIPÊ
- UNIPÊ

b) Cidade/Município

- Abreu e Lima
- Boa Vista
- João Pessoa (5 respostas)
- Olinda
- Paulista
- Recife (4 respostas)
- São Lourenço da Mata

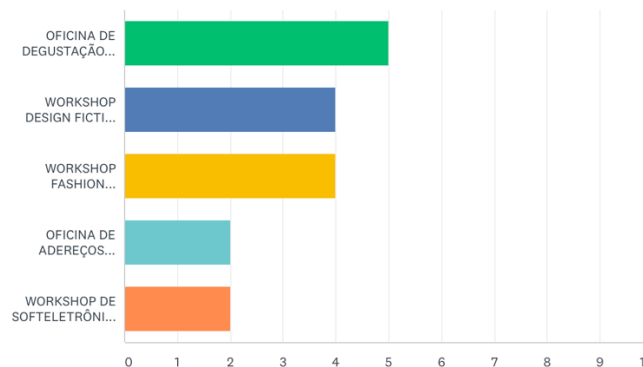
c) Estado

- Paraíba (5 respostas)
- Pernambuco (8 respostas)
- Roraima

2. Você participou de qual/ quais workshop/ oficina?

Você participou de qual/ quais workshop/ oficina?

Answered: 13 Skipped: 1



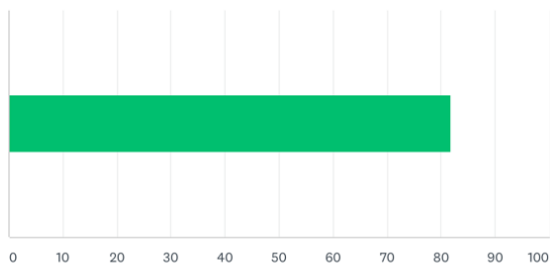
OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
OFICINA DE DEGUSTAÇÃO WERABLE: para engajar o mundo da modaFeira Internacional de Negócios Criativos e Colaborativos - FINCC 2019Local: Espaço Cultural, João Pessoa PBData: 25.09.2019	38,46% 5
WORKSHOP DESIGN FICTION: projetando futuros para tecnologias vestíveisRec'N'Play 2019Local: Cesar School, Recife - PEData: 03.10.2019	30,77% 4
WORKSHOP FASHION FUTURES: prospecção de cenários futurosIniciativa própriaLocal: Laboratório de Objetos Urbanos Conectados - LOU.Co, Recife - PEData: 11.01.2020	30,77% 4
OFICINA DE ADEREÇOS ELETRÔNICOSIniciativa própriaLocal: Laboratório de Objetos Urbanos Conectados - LOU.Co, Recife - PEData: 07.02.2020	15,38% 2
WORKSHOP DE SOFTELETRÔNICA PARA WEARABLES (PROTÓTIPO)Iniciativa própriaLocal: Ateliê Mabel Guimarães, Recife - PEData: 16.02.2020	15,38% 2
Total de respondentes: 13	

Imagem retirada do relatório do questionário.

3. Suas expectativas em relação ao(s) workshop/oficina foram atendidas durante a(s) atividade(s)? 0 - Pouco/50 - Atendeu/100 - Superou

Suas expectativas em relação ao(s) workshop/oficina foram atendidas durante a(s) atividade(s)?

Answered: 14 Skipped: 0



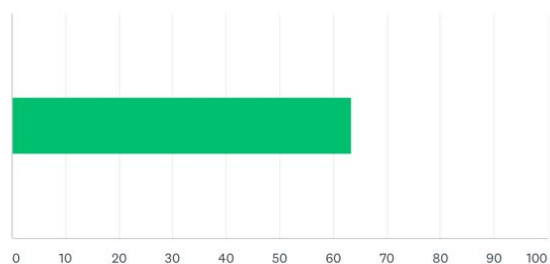
OPÇÕES DE RESPOSTA	NÚMERO MÉDIO	NÚMERO TOTAL	RESPOSTAS
Respostas	82	1.145	14
Total de respondentes: 14			

Imagem retirada do relatório do questionário.

4. Após a participação você buscou mais aprofundamento em relação aos temas abordados e atividades realizadas? Classifique na barra o nível de aprofundamento. 0 - Nenhum/50- Mais ou Menos/ 100 - Muito

Após a participação você buscou mais aprofundamento em relação aos temas abordados e atividades realizadas? Classifique na barra o nível de aprofundamento.

Answered: 14 Skipped: 0



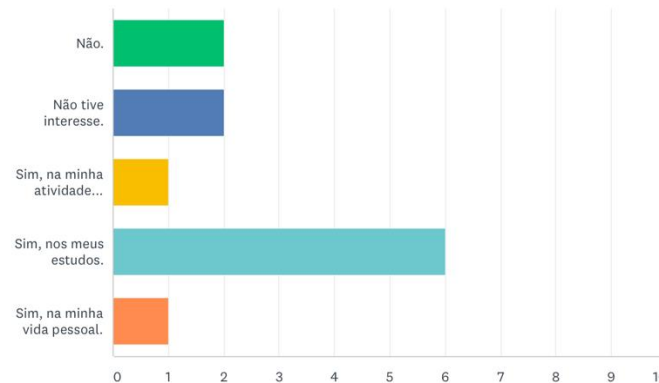
OPÇÕES DE RESPOSTA	NÚMERO MÉDIO	NÚMERO TOTAL	RESPOSTAS
Respostas	63	887	14
Total de respondentes: 14			

Imagem retirada do relatório do questionário.

5. Após a participação no(s) workshop/oficina você conseguiu aplicar algum dos conhecimentos, métodos ou ferramentas?

Após a participação no(s) workshop/oficina você conseguiu aplicar algum dos conhecimentos, métodos ou ferramentas?

Answered: 14 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
▼ Não.	14,29%	2
▼ Não tive interesse.	14,29%	2
▼ Sim, na minha atividade profissional.	7,14%	1
▼ Sim, nos meus estudos.	42,86%	6
▼ Sim, na minha vida pessoal.	7,14%	1
TOTAL		14

[Comentários](#) (6)

Imagem retirada do relatório do questionário.

Deixar comentário opcional:

"Tanto para fortalecer o meu tcc em moda, quanto para aplicar pensamentos e ideologias a minha marca. Pesquisei bastante sobre mercado do futuro e como poderia utilizar isso a minha marca que tem um trabalho artesanal."

"Não, mas esta em planos futuros"

"As oficinas foram de suma importância para mim, para eu poder conhecer mais sobre os cenários dos wearables e onde poderia estar aplicando os mesmos. Busquei participar das atividades para complementar meus estudos e pesquisa que estou fazendo para melhorar uniformes profissionais do setor elétrico. Assim, ações e atividades como essas são de suma importância para avançarmos em pesquisas e artefatos de moda em geral, melhorando e beneficiando ainda mais várias pessoas."

"Forneci uma discussão com meus alunos que estão cursando faculdade de moda sobre as perspectivas obtidas durante o workshop."

“Fiz um acessório com led para andar de bike”

07/06/2020 13:52 Visualizar as respostas do respondente Adicionar tags

Adicionar tags ▼

30/05/2020 06:46 Visualizar as respostas do respondente Adicionar tags

Adicionar tags ▼

29/05/2020 17:24 Visualizar as respostas do respondente Adicionar tags ▼

Adicionar tags ▼

28/05/2020 14:58 Visualizar as respostas do respondente Adicionar tags ▼

Adicionar tags ▼

28/05/2020 14:47 Visualizar as respostas do respondente Adicionar tags ▼

Adicionar tags ▼

28/05/2020 11:59 Visualizar as respostas do respondente Adicionar tags ▼

Adicionar tags ▼

Que bom que o workshop/oficina...

"aconteceu."

“Caiu em uma data nas minhas férias que foi possível que eu participasse”

"Aconteceu na minha cidade."

“Nos permite pensar e refletir sobre temas reais e necessários”

“Me surpreendeu trazendo conteúdo também da Royal Ccollege of Art que é

"Me surpreendeu trazendo conteúdo também da Royal College of Art que é uma das universidades que pretendo estudar já que em alguns ranking é líder na pesquisa de inovação em design e, também, por propor dinâmicas que nos ajudam a direcionar nossos desejos para o futuro"

"me ajudou a entender um pouco mais sobre a mecânica por trás."

"traz uma nova visão para o futuro da moda e da tecnologia."

"Abriu minha perspectiva"

"me ensinou muito"

"Pude aprender bastante"

"me auxiliou e trouxe novos conhecimentos."

"Foi didático e participativo. Todos participaram e a troca de conhecimento fluiu."

"Teve parte prática"

"Começou com uma parte teórica me situando no tema"

☐	aconteceu.	29/05/2020 17:24	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	me ajudou a entender um pouco mais sobre a mecânica por trás.	29/05/2020 02:42	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	traz uma nova visão para o futuro da moda e da tecnologia.	28/05/2020 22:09	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Teve parte prática	28/05/2020 19:19	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Nos permite pensar e refletir sobre temas reais e necessários	07/06/2020 13:52	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	me ensinou muito	05/06/2020 14:32	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Abriu minha perspectiva	05/06/2020 12:04	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Me surpreendeu trazendo conteúdo também da Royal Ccollege of Art que é uma das universidades que pretendo estudar já que em alguns ranking é líder na pesquisa de inovação em design e, também, por propor dinâmicas que nos ajudam a direcionar nossos desejos para o futuro	30/05/2020 06:46	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Começou com uma parte teórica me situando no tema	28/05/2020 15:44	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Pude aprender bastante	28/05/2020 15:14	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼

☐	Caiu em uma data nas minhas férias que foi possível que eu participasse	28/05/2020 14:58	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	me auxiliou e trouxe novos conhecimentos.	28/05/2020 14:47	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Foi didático e participativo. Todos participaram e a troca de conhecimento fluiu.	28/05/2020 13:09	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Aconteceu na minha cidade.	28/05/2020 11:59	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼

Imagem retirada do relatório do questionário.

Que pena que o workshop/oficina...

"Foi tão breve e com pouco tempo"

"passou rápido"

"durou pouco."

"de degustação foi só de degustação."

"Teve tempo apertado"

"Foi pouco tempo, queria mais"

"durou pouco tempo."

"Durou apenas um dia"

"Foi pouco tempo para ter prática."

"Foi curto e não deu tempo de praticar mais"

"Não aprofundou no tema e a atividade prática não era algo tão útil"

"foi tão curto e acabou sendo um pouco raso no conteúdo."

"Não tem a possibilidade de ser online"

☐	durou pouco.	29/05/2020 17:24	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	de degustação foi só de degustação.	29/05/2020 02:42	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	foi tão curto e acabou sendo um pouco raso no conteúdo.	28/05/2020 22:09	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Teve tempo apertado	28/05/2020 19:19	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Não aprofundou no tema e a atividade prática não era algo tão útil			
☐	Foi tão breve e com pouco tempo	07/06/2020 13:52	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	passou rápido	05/06/2020 14:32	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Foi pouco tempo para ter prática.	05/06/2020 12:04	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Os slides das apresentações não foram disponibilizados como combinado em aula e na aula do CESAR o professor e não as professoras tinha atitude rude	30/05/2020 06:46	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Não aprofundou no tema e a atividade prática não era algo tão útil	28/05/2020 15:44	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Foi pouco tempo, queria mais	28/05/2020 15:14	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Não tem a possibilidade de ser online	28/05/2020 14:58	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	durou pouco tempo.	28/05/2020 14:47	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Durou apenas um dia			
☐	Durou apenas um dia	28/05/2020 13:09	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Foi curto e não deu tempo de praticar mais	28/05/2020 11:59	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼

Imagem retirada do relatório do questionário.

Que tal se o workshop/oficina...

“acontecer novamente”

“Fosse dividido em 2 dias”

“Com mais carga horária”

“Que o workshop tive mais de um dia de duração”

“pudesse ser um curso mais longo.”

"Se transformasse em um canal no YouTube com várias informações sobre os temas"

"Tivesse a possibilidade de também acontecer online."

"Fosse uma oficina onde cada um leve uma peça de roupa para incorporar tecnologia vestível"

"fosse feito com possibilidade de resolução de casos reais da indústria da moda!"

"Aprofundasse no tema e procurasse solucionar problemas reais (mesmo que precise durar mais tempo)"

"Proporcionasse mais reflexões sobre o tema"

"Trouxesse indicações de material teórico (livros e afins) que os alunos possam estudar após o evento e terem uma noção maior de como se especializar nisso."

"Se os conteúdos foram disponibilizados em português ou legendados, já que a desigualdade é grande no Brasil"

☐	Proporcionasse mais reflexões sobre o tema	07/06/2020 13:52	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	acontecer novamente	05/06/2020 14:32	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Fosse dividido em 2 dias	05/06/2020 12:04	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Se os conteúdos foram disponibilizados em português ou legendados, já que a desigualdade é grande no Brasil	30/05/2020 06:46	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
—				
☐	fosse feito com possibilidade de resolução de casos reais da indústria da moda!	29/05/2020 17:24	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Trouxesse indicações de material teórico (livros e afins) que os alunos possam estudar após o evento e terem uma noção maior de como se especializar nisso.	28/05/2020 22:09	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Com mais carga horária	28/05/2020 19:19	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Aprofundasse no tema e procurasse solucionar problemas reais (mesmo que precise durar mais tempo)	28/05/2020 15:44	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼

☐	Que o workshop tive mais de um dia de duração	28/05/2020 15:14	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Tivesse a possibilidade de também acontecer online.	28/05/2020 14:58	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	pudesse ser um curso mais longo.	28/05/2020 14:47	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Se transformasse em um canal no YouTube com várias informações sobre os temas	28/05/2020 13:09	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Fosse uma oficina onde cada um leve uma peça de roupa para incorporar tecnologia vestível	28/05/2020 11:59	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼

Imagem retirada do relatório do questionário.

7. Se você fosse contar a um amig@ ou pessoa próxima sobre como foi a atividade o que você diria? Faça um breve relato (por exemplo: o que mais te marcou, suas expectativas, pontos fortes, pontos de melhoria).

“Sempre comento com meus amigos as experiências que me fazem refletir e repensar meios de consumo e distribuição. Então pra mim o foco seria esse”

“A oficina me fez pensar em outras possibilidades para o futuro das roupas. Coisa que em nem imaginava. Parecia ficção científica.”

“As dinâmicas estão alinhadas com os estudos desenvolvidos nos maiores polos de inovação em design do mundo, favorecendo você intuir, refletir, imaginar e criar propostas de futuro, através de uma professora que se veste usando inovações para te ajudar a oferecer mais esperança de que você é também coautor do mundo que queremos construir. (autorizo e pode usar meu nome) André Aguiar”

“Após as experiência, mostrei a vários amigos do trabalho e apliquei em sala de aula com os alunos, com projetos de vestuário com roupas utilizando leds para efeito de figurino. Eu amei a experiência e acho super bacana o oficinas que agucem a criatividade das pessoas em misturar ferramentas, processos e tecnologias.”

“Como disse antes, era uma área que eu sempre vi de forma periférica, com o workshop eu pude ver como funciona “por trás da câmeras”, como as coisas realmente funcionam, onde liga o que é porque. É uma área interessante, mas que eu preferiria terceirizar se fosse o caso de um futuro uso, porém muito interessante saber como funciona. Eu gostaria de ver mais sobre, porém não tem chegado até mim os outros workshops que aconteceram após o de Oficina de Degustação.”

"Foi super interessante os cenários trazidos ao workshop e como nos foi incentivado a pensar neles como um tipo específico de profissional ou usuário naquele período futuro imaginado."

"Foi bem interessante! A introdução foi simples mas boa, senti falta de um pouco mais de detalhes técnicos e explicação acerca da parte prática, pra entender bem na hora de fazer o wearable. O workshop deveria ter uma carga horária maior, tanto para aprofundar a teoria quando a prática."

"Definitivamente o que me marcou foi entender a infinidade de possibilidades e como elas estão nos cercando cada vez mais no dia-a-dia. Gostaria que aprofundasse mais, e talvez tivessem equipes multidisciplinares com criadores e desenvolvedores."

"Superou minhas expectativas, por ter tido uma breve aula prática sobre o hardware."

"Superou as minhas expectativas, visto que eu tinha tido um contato breve sobre prospecção de futuros no projeto estufa, mas todo o workshop foi dinâmico, com um ótimo roteiro, finalizou perfeitamente com prática, turma animada, engajada e super positiva."

"Foi uma experiência que me acrescentou muito conhecimento, principalmente porque estou utilizando a temática no meu TCC. As minhas maiores dúvidas eram em relação a construção do protótipo em si e todas foram muito bem esclarecidas e até tive muitas dicas. Antes do curso eu imaginei que fosse algo mais teórico, mas saí surpreendida com as aprendizagens práticas. Acredito que a demanda de procura comece a aumentar com o tempo, seria muito bom se tivesse um grupo de pesquisa fixo ou um curso fixo sobre wearables, para compartilhar ideias e estudar outras dúvidas que sempre acabam surgindo com o tempo."

"A oficina de cenários futuros me abriu os olhos pra uma realidade que até então eu não tinha percebido. Todos que estavam na palestra foram bem participativos e acrescentaram muitos olhares e opiniões. A oficina de adereços para carnaval foi bem interessante e divertida. O tempo passou muito rápido enquanto desenvolvíamos nossos produtos. A teoria foi passada de uma maneira bem fácil e qualquer dúvida foi sanada individualmente ou em grupo. Palestrantes muito solícitos e pacientes."

"Foi muito legal, acho que todo mundo que está relacionado com moda tem que ter um conhecimento mínimo sobre o tema. Achei a experiência muito boa e saí bem empolgado para tentar incorporar alguma tecnologia nas coisas que eu faço. Acredito que uma continuação com tópicos e atividades mais avançadas pode ser

interessante, possivelmente um curso específico voltado para pessoas que trabalham ou estudam moda seria bom. Além das questões técnicas como circuitos e tal, o curso poderia abarcar outros tópicos básicos para a confecção de roupa. Por exemplo, modelagem ideal para esconder peças, tecidos etc."

☐ Sempre comento com meus amigos as experiências que me fazem refletir e repensar meios de consumo e distribuição. Então pra mim o foco seria esse

07/06/2020 13:52

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ A oficina me fez pensar em outras possibilidades para o futuro das roupas. Coisa que em nem imaginava. Parecia ficção científica.

05/06/2020 12:04

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ As dinâmicas estão alinhadas com os estudos desenvolvidos nos maiores polos de inovação em design do mundo, favorecendo você intuir, refletir, imaginar e criar propostas de futuro, através de uma professora que se veste usando inovações para te ajudar a oferecer mais esperança de que você é também coautor do mundo que queremos construir. (autorizo e pode usar meu nome) André Aguiar

30/05/2020 06:46

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ Após as experiência, mostrei a vários amigos do trabalho e apliquei em sala de aula com os alunos, com projetos de vestuário com roupas utilizando leds para efeito de figurino. Eu amei a experiência e acho super bacana o oficinas que agucem a criatividade das pessoas em misturar ferramentas, processos e tecnologias.

29/05/2020 17:24

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ Como disse antes, era uma área que eu sempre vi de forma periférica, com o workshop eu pude ver como funciona "por trás da câmeras", como as coisas realmente funcionam, onde liga o que é porque. É uma área interessante, mas que eu preferiria terceirizar se fosse o caso de um futuro uso, porém muito interessante saber como funciona. Eu gostaria de ver mais sobre, porém não tem chegado até mim os outros workshops que aconteceram após o de Oficina de Degustação.

29/05/2020 02:42

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ Foi super interessante os cenários trazidos ao workshop e como nos foi incentivado a pensar neles como um tipo específico de profissional ou usuário naquele período futuro imaginado.



☐ Foi bem interessante! A introdução foi simples mas boa, senti falta de um pouco mais de detalhes técnicos e explicação acerca da parte prática, pra entender bem na hora de fazer o wearable. O workshop deveria ter uma carga horária maior, tanto para aprofundar a teoria quando a prática.

28/05/2020 19:19

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ Definitivamente o que me marcou foi entender a infinidade de possibilidades e como elas estão nos cercando cada vez mais no dia-a-dia. Gostaria que aprofundasse mais, e talvez tivessem equipes multidisciplinares com criadores e desenvolvedores.

28/05/2020 15:44

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ Superou minhas expectativas, por ter tido uma breve aula prática sobre o hardware.

28/05/2020 15:14

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ Superou as minhas expectativas, visto que eu tinha tido um contato breve sobre prospecção de futuros no projeto estufa, mas todo o workshop foi dinâmico, com um ótimo roteiro, finalizou perfeitamente com prática, turma animada, engajada e super positiva.

28/05/2020 14:58

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ Foi uma experiência que me acrescentou muito conhecimento, principalmente porque estou utilizando a temática no meu TCC. As minhas maiores dúvidas eram em relação a construção do protótipo em si e todas foram muito bem esclarecidas e até tive muitas dicas. Antes do curso eu imaginei que fosse algo mais teórico, mas sai surpreendida com as aprendizagens práticas. Acredito que a demanda de procura comece a aumentar com o tempo, seria muito bom se tivesse um grupo de pesquisa fixo ou um curso fixo sobre wearables, para compartilhar ideias e estudar outras dúvidas que sempre acabam surgindo com o tempo.

28/05/2020 14:47

[Visualizar as respostas do respondente](#)

[Adicionar tags](#)

☐ A oficina de cenários futuros me abriu os olhos pra uma realidade que até então eu não tinha percebido. Todos que estavam na palestra foram bem participativos e acrescentaram muitos olhares e opiniões. A oficina de adereços para carnaval foi bem interessante e divertida. O tempo passou muito rápido enquanto desenvolvíamos nossos produtos. A teoria foi baseada da uma

☐ A oficina de cenários futuros me abriu os olhos pra uma realidade que até então eu não tinha percebido. Todos que estavam na palestra foram bem participativos e acrescentaram muitos olhares e opiniões. A oficina de adereços para carnaval foi bem interessante e divertida. O tempo passou muito rápido enquanto desenvolvíamos nossos produtos. A teoria foi passada de uma maneira bem fácil e qualquer dúvida foi sanada individualmente ou em grupo. Palestrantes muito solícitos e pacientes.

28/05/2020 13:09 [Visualizar as respostas do respondente](#) [Adicionar tags](#)

☐ Foi muito legal, acho que todo mundo que está relacionado com moda tem que ter um conhecimento mínimo sobre o tema. Achei a experiência muito boa e sai bem empolgado para tentar incorporar alguma tecnologia nas coisas que eu faço. Acredito que uma continuação com tópicos e atividades mais avançadas pode ser interessante, possivelmente um curso específico voltado para pessoas que trabalham ou estudam moda seria bom. Além das questões técnicas como circuitos e tal, o curso poderia abarcar outros tópicos básicos para a confecção de roupa. Por exemplo, modelagem ideal para esconder peças, tecidos etc.

28/05/2020 11:59 [Visualizar as respostas do respondente](#) [Adicionar tags](#)

Imagem retirada do relatório do questionário.

8. Você gostaria de participar de outro workshop ou oficina semelhante no futuro?

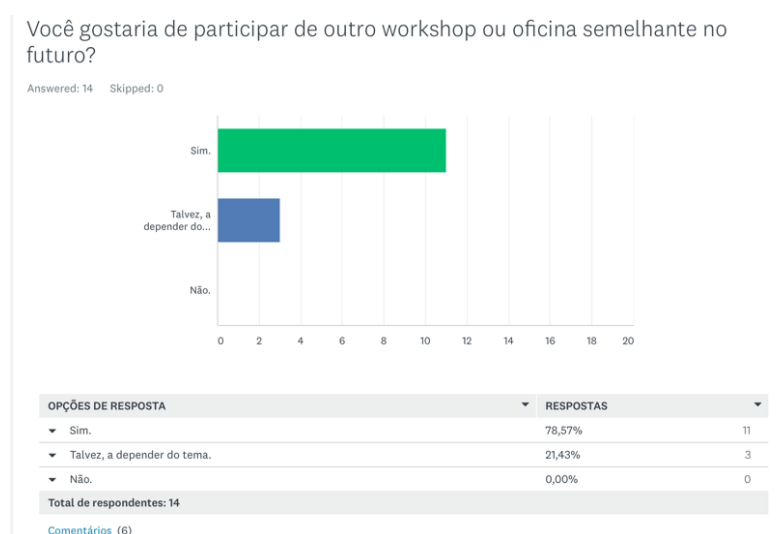


Imagem retirada do relatório do questionário.

Sugestão de tema:

"A gente pensa muito num futuro tecnológico. A maioria das pessoas descarta muitas coisas com facilidade, como a arte e o artesanato, eu como artista manual, gosto sempre de unir o futuro a valorização do trabalho artístico manual e as várias representações de arte/artesanato e como unir tudo. Sempre procuro meios de unificar a tecnologia com o trabalho manual tradicional e acho que alguns abraços entre estes funcionam muito bem"

"Gostaria de participar de outra oficina com experimentos em protótipos reais, como poderíamos colocar em peças e acessórios de moda e fazer um breve teste com possíveis usuários."

"Acessórios de moda."

"Programação para Arduino e outros hardwares para wearables"

“O desenvolvimento de um produto de moda em si.”
 “Confeção de wearables.”

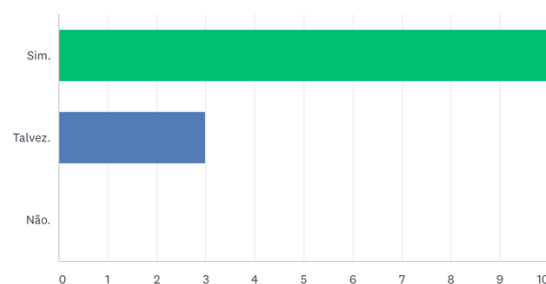
☐	A gente pensa muito num futuro tecnológico. A maioria das pessoas descarta. muitas coisas com facilidade, como a arte e o artesanato, eu como artista manual, gosto sempre de unir o futuro a valorização do trabalho artístico manual e as várias representações de arte/artesanato e como unir tudo. Sempre procuro meios de unificar a tecnologia com o trabalho manual tradicional e acho que alguns abraços entre estes funcionam muito bem	07/06/2020 13:52	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Gostaria de participar de outra oficina com experimentos em protótipos reais, como poderíamos colocar em peças e acessórios de moda e fazer um breve teste com possíveis usuários.	29/05/2020 17:24	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Acessórios de moda.	28/05/2020 15:44	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Programação para Arduino e outros hardwares para wearables			
☐	Acessórios de moda.	28/05/2020 15:44	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Programação para Arduino e outros hardwares para wearables	28/05/2020 15:14	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	O desenvolvimento de um produto de moda em si.	28/05/2020 14:47	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼
☐	Confeção de wearables.	28/05/2020 11:59	Visualizar as respostas do respondente	Adicionar tags ▼

Imagem retirada do relatório do questionário.

9. Você teria interesse em colaborar com esta pesquisa participando de uma entrevista ou atividade experimental?

Você teria interesse em colaborar com esta pesquisa participando de uma atividade experimental?

Answered: 14 Skipped: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
▼ Sim.	71,43%	10
▼ Talvez.	21,43%	3
▼ Não.	0,00%	0
Total de respondentes: 14		

[Comentários](#) (12)

Imagem retirada do relatório do questionário



FASHION FUTURES 2030 EDUCATOR TOOLKIT

C&A Foundation



ual: london college
of fashion



This Fashion Futures 2030 Toolkit offers guided learning activities, supporting materials and downloadable worksheets for educators to bring future scenarios to life. These resources allow fashion students to speculate what the world, and fashion, might be like in the future. The toolkit provides everything needed to plan and run a full day workshop, or to adapt, develop and deliver a short activity; conversely, it can be applied as a full module. These learning activities have been designed for fashion students across design, media and business courses.

INTRODUCTION

“EVERYONE DESIGNS WHO DEVICES COURSES OF ACTION AIMED AT CHANGING THE EXISTING SITUATIONS INTO PREFERRED ONES.” HERB SIMON

This toolkit offers educators a framework to explore four scenarios for how the world and fashion might be in 2030. Through the activities, participants will explore how we might design products, services, narratives, experiences, business models and strategies in 2030, and what the key roles and skills for fashion might be now and in the future.

Analysis of the scenarios is considered through a values-based approach, beginning with identifying principles and attitudes as guidelines that shape your individual creative direction. By critically considering what is important to you in your work in fashion, this workshop offers guidelines for examining fashion futures in relation to personal, as well as wider culturally recognised collective, values and practices. The purpose is to speculate and challenge ways in which design decisions contribute to a more sustainability led industry.

The workshop can be delivered to course specific groups, and also works well when bringing diverse groups of students together from a range of subjects and disciplines.

The toolkit has been developed by researchers and strategists from Centre for Sustainable Fashion and Forum for the Future, supported by C&A Foundation.

WHY FASHION FUTURES 2030?

We are part of the biggest change that humans have ever instigated. Our anthropocentric behaviour exemplifies ways of thinking and living that are unprecedented in their consequences to humanity. Fashion is a fundamental distinction of being human. As a social species, it identifies and connects us to our only source of prosperity. All fashion comes from nature, its resources and our labour are mediated by social, cultural and political relationships.

The time is now for radical change-making in those relationships. We need to draw on human ingenuity to create ways in which we can live well together, in nature. We have great capacity for creativity, yet our vision is often blinkered by habits and accepted practices which are devastatingly destructive. Whilst we have found a number of ways to make fashion more efficient in resource terms, these savings are, at best, a short term drop of lubricant in a system that is seizing up. The critical questions that we need to consider through imagining, conceiving and making connect fashion's ecological, social, economic and cultural elements. Fashion Futures 2030 draws on practical experimentation, action research and extensive experience. We invite you to join us in this process, so that together, we can transform the fashion system to one that can help to sustain us all.

SCENARIO PLANNING: ENGAGING IMAGINATION AS A DESIGN METHOD

We like to see what's in front of us, just over the horizon, yet predictions about what's coming next are based on incomplete knowledge, assumptions and past experience. Designers, and we use this term broadly, paraphrasing Herb Simon, are those who seek to create situations that are better than those that exist now. We face complexity and ambiguity when considering what to do next, whether in products, services or systems development. As a means to navigate this complexity, scenario planning ideates several distinct and divergent visions of what might be ahead. Scenario planning was, incidentally and maybe ironically, pioneered by Shell in the 1970s to help in its drilling strategies. Scenario planning usually involves identifying critical uncertainties about the future and juxtaposing different emerging possibilities and seeing how they interact and coalesce into a set of plausible narratives. This methodology is widely used in industry, education and policymaking settings.

We have used this approach to iterate four scenarios for fashion and nature in 2030: Living with Less, Hyper-Hype, Safety Race and Chaos Embrace. Each of the scenarios has pros and cons, different scenarios will resonate differently with different people. They are not precise or specific portrayals (nature and humans are never static), but instead offer a range of plausible situations that are familiar enough to be easily understood and provocative enough to encourage critical consideration of our current activities, commitments and intentions. They seek to inform and agitate fashion's professional and academic practices to enable a range of participants to diversify decision-making and to inspire imaginative thinking, bringing new possibilities to light.

LEARNING OBJECTIVES

- Understand four future scenarios for how fashion, within the wider world might be in the year 2030. Explore these scenarios as a means to ideate fashion for sustainability for application in current practice.
- Reflect on personal and collective values and how they are affected, positively and negatively, by these future scenarios.
- Use a design exploration process to speculate on and develop outlines for fashion products, services and systems that could contribute to sustainability in 2030.
- Identify the behaviours, actions and mindsets that need to be part of fashion design for sustainability in these future scenarios.
- Identify personal or collective roles in fashion, based on what you have heard and considered in Fashion Futures 2030.
- Use future scenarios methodology to develop personal commitments that articulate actions that respond today to problems of tomorrow, and that contribute to visions for a thriving future.

NOTE

This toolkit has been developed using Centre for Sustainable Fashion's pedagogic principles for fashion education for sustainability, with a focus on the following four of these principles:

- Futures Thinking
- Participation & Participatory Learning
- Informed Decision Making
- Critical & Creative Thinking

GUIDANCE NOTES

- This toolkit has been developed with a broad range of fashion students in mind. It can be applied to teaching both undergraduate (BA) and postgraduate (MA) students. Once you have identified the participants, we suggest you review the activities and time allocated, and make adaptations where necessary to ensure alignment with their level of study and experience.
- The workshop can be delivered to subject specific groups, and also works well when bringing mixed groups of students together from a range of subjects, disciplines or levels within fashion.
- The activities are designed to be flexible and adaptable for small or large groups of students – we recommend that students work through the tasks in collaborative groups of 3 to 6.
- Facilitator notes have been provided to support the delivery of the sessions.
- Resources, worksheets and materials needed for each element are listed in the right-hand column. Worksheets can be downloaded and printed in A4, A3 or A1.
- Educators are encouraged to customise, tailor and adapt this workshop to meet the needs of their specified courses, levels and learner needs.
- Different levels of recommended engagement have been proposed to carry out a one hour activity, full day workshop or full module.
- It is recommended to share the scenario text link with your students before the workshop so that they are familiar with the content.

RESOURCES

The following resources are available to access and download to support the delivery of the workshop activities:

- 'Why Fashion Futures 2030' presentation deck (pdf)
- Fashion Futures 2030 scenario films – one per scenario
- Fashion Futures 2030 short summary text – one per scenario (pdf)
- Fashion Futures 2030 full scenario text – one per scenario (pdf)
- Worksheets (see end of this Educator Toolkit)

READING LIST

- Dunne A, Raby, F 2013, *Speculative Everything*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Jackson, T. (2009), *Prosperity without Growth: Economics for a finite planet*, London: Earthscan.
- Papanek, V. (1995) *Design for the Real World*, New York: Pantheon Books.
- Schumacher, E.F. (1973) *Small is Beautiful: A study of economics as if people mattered*, London: Vintage.
- [Centre for Sustainable Fashion](#)
- [Forum for the Future](#)
- [RSA Futures of Work](#)

ONE DAY WORKSHOP AGENDA

Duration 09.30-17.30 (8 hours)

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
Pre-set up	FACILITATOR NOTES (PRE-WORKSHOP PLANNING) - Room to be set up with tables and chairs for participants - Screen needed to show films and presentation - Optional – could set pre-read of the scenarios and send in advance workshop description		Resources Scenarios texts Workshop description Materials Pens Post-it notes Blue tack
09:30 - 09.45	00: WELCOME AND CONTEXT SETTING		
15 mins	Activity: Educator briefs the participants using presentation deck 'Why Fashion Futures 2030' Description: - Welcome and introduce workshop objectives - What is future scenarios planning and why might we take this approach? - What is the Fashion Futures 2030 methodology, why have the scenarios been developed and how might we use them? - Introduce the context – state of the world today, global issues including climate change, political instability and social injustice. - Outline the need for radical change-making so that we can transform the fashion system to one that can help to sustain us all. - Agenda for the day Facilitator notes - Presentation deck provided	To introduce the participants to the learning context and the concept of future scenarios methods – understand why and how used. Understand the aims and activities for the workshop. Understand a sense of purpose, urgency and agency.	Resources 'Why Fashion Futures 2030' presentation deck

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
09.45 - 10.45 60 mins (15 mins per scenario)	01: INTRODUCTION TO FASHION FUTURES 2030 SCENARIOS Activity: Watch the four scenario films and read the short summary text for each of the four scenarios. Map personal responses to all 4 scenarios. Description: The workshop begins with watching the four films and reading the accompanying short text. The films and text offer a conceptual introduction to what fashion and nature might look like within four world scenarios in 2030. Participants are asked to work in groups and offer a personal response by exploring their hopes, fears and expectations for the future. At the end of the task participants are allocated one scenario to work with – groups are decided by the educator. Participants then stay in these groups for the duration of the workshop. Facilitator notes - Shows films and summary text (reads aloud / ask participants to read aloud) - Participants work in groups of 3 or 4 / or split into 4 groups to discuss and map out personal responses using Worksheet A. Students move round each scenario and write their responses. - Educator facilitates a reflective group discussion on how the scenarios represent or challenge personal and collective values. - Participants are divided into allocated groups of 3 or 4.	Understand the four scenarios; reflect on personal and collective values and how they are affected (positively and negatively) by the future scenarios.	Resources x4 scenario films x4 short summary text Worksheet A Materials Post-it notes Pens
10.45 - 10.55	10 MIN BREAK		

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
10.55 - 11-25	02: EXPLORING 2030 AND THE PRESENT DAY	Demonstrate ability to deal with complex information.	Resources 'The World' & 'Fashion' - full scenario text
30 mins	02: Exploring 2030 and the present day Activity: Focusing on one scenario, participants read the full scenario narratives for 'The World' and 'Fashion'. Use the questions to map out and define what will be the status of the world in 2030 (Worksheet B); then using existing knowledge map a comparison for the status of the world now in response to the same questions. Description: The second activity task asks participants to work in groups and pull information from the future scenarios text and map out into a comparison table that visualises the status of the world now and in 2030. This allows students to think critically about the scenarios and extract relevant information from the text. Facilitator notes 1. Introduce task (participants work in same groups) 2. Facilitate comparison table mapping 3. Facilitate discussion around emerging themes 4. Make sure the groups are working collaboratively – is every voice being heard? Is it appropriate for roles to be agreed within the group to facilitate collaborative working?	Introduce critical analysis and future casting against present day to gain a deeper understanding of the scenarios.	Worksheet B
11.25 - 11.45	03: NOW, NEAR AND FAR – SHARE AND REFLECT ON COMPARISONS FROM 2030 AND NOW	Reflect on complex information; bridge the gap between Now / Near / Far – a changing landscape.	
20 mins	Activity: Whole group discussion Description: Discussion around emerging themes and the comparison between Now / Near / Far – a changing landscape.		

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
11.25 - 11.45 20 mins	Facilitator notes 1. Facilitate discussion within the group 2. Use the discussion prompts below to facilitate discussion Discussion prompts: • Discuss findings from the four scenarios – what are the emerging themes, unexpected findings and comparisons? • What are the impacts on stakeholders, businesses, designers? • What does a consumer look like in each of the four scenarios? • What are the impacts on supply chains across the different tiers and roles, e.g. employees, raw materials, communities, manufacturing, transport. • Discuss what is considered valuable now in the present day, and what may or may not be in 20 years from now. How does this make you feel? • What does the world and fashion look like in five years if this is the scenario we are building towards? • What are the challenges and opportunities presented?		
11.45 - 12.30 30-45 mins	04: A DAY IN THE LIFE OF... Activity: Imagine and sketch out what your day will look like in the 2030 scenario that your group is working with. Description: Using Worksheet C, participants are asked to follow the prompts below and imagine their life in 2030. In your 2030 scenario... How do you travel to your place of work or study? What personal and work limitations might you have? What kinds of technology might you be interacting with?	Understand the social impacts of your scenario	Resources Worksheet C

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
11.45 - 12.30 30-45 mins	What are your daily challenges? What are your fashion habits? How do you acquire clothes, care for them, dispose of them? What kinds of communities or organisations are thriving in this scenario? Where do you spend your money? What is lost and what is gained? What is important to you in your scenario? Facilitator notes 1. Facilitate task (participants work in same groups). Use Worksheet C to gather responses to the prompts. 2. 10 mins at end for students to lay out storyboards on tables/stick on walls, participants circulate to look at the other personas.		
12.30 - 13.30 60 mins	LUNCH BREAK		
13.30 - 13.40 10 mins	05: REFLECT ON MORNING, AFTERNOON AGENDA Activity: Educator shares brief summary of the morning activities and describes the afternoon activities Facilitator notes Think about how participants might be feeling after the morning activities. Are they hopeful, fearful, skeptical? Acknowledge that the scenarios can elicit a range of feelings, and that there is not one scenario that is 'better' than the others – there are positives and negatives in all four.		

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
13.40 - 14.10 30 mins	06: FUTURES THINKING EXPLORATION: CHALLENGES, RISKS AND OPPORTUNITIES Activity: Reminder of your allocated 2030 scenario, discussion and brainstorm. Description: In same groups as the morning, participants read over their answers from the completed Worksheet B '2030 and Present Day' which will now be used as a basis for generating, brainstorming and organising ideas in response to the scenario. - Participants are asked to use post-it notes to brainstorm: - Challenges and risks that present the greatest impact for sustainability. - Opportunities (these could be ideas, behaviours, actions or mindsets) that need to be part of fashion design in their future scenario. - From the brainstorming, select 5 most critical risks and potential opportunities Example: In 2030 Living with Less there will be global ban on fossil fuels. Risks: Ban on virgin oil-based materials - polyester, spandex, acrylic, nylon. Opportunities: Create a new business model based on selling experiences rather than products for the future consumer. Plan to phase out products that rely on virgin oil-based materials from business and replace with bio based. Find a local farmer co-op to collaborate with. Facilitator notes Make sure the participants are using their completed Worksheet B from this morning to test the viability of their opportunities. Encourage participants to think about a range of citizens and roles in the future scenario – Worksheet C will support this thinking.	Identify the behaviours, actions and mindsets that need to be part of fashion design in these future scenarios.	Assets Worksheet B to be used as a basis for organising ideas. Materials Post-it notes Pens

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
14.10 - 15.20 60-80 mins	07: CREATIVE EXPLORATION AND VISUALISATION Activity: Design task/method that can be used to speculate and develop ideas across different fields of the fashion industry (design, storytelling and business/strategy). Explore how to design products, services, narratives, experiences, new business models and strategies that culminate towards a preferred positive future. Description: Building on the findings in the previous activity, participants are asked to speculate and develop ideas in response to their identified five most critical risks and potential opportunities. Participants are asked to develop ideas for fashion products, campaigns, interventions, services, systems and new business models that we might be designing in 2030. The outcomes will offer a preferred narrative that focuses on different aspects and challenges in fashion. These can be tangible applications of a shared group vision, responses should be both imaginative in scope and organised in application. Responses can be visualised using a variety of formats and materials available and appropriate to the learners and length of time available for the activity e.g. text, poem, tear sheets, illustration, collage, storyboard, prototype, photography, animation, presentation, role play, found objects, film, fabrics, scraps. Facilitator notes 1. Introduce task and questions 2. Facilitate creative exploration using a method that is appropriate to the participants and their skills. You might want to offer a range of media	Use a design exploration process to speculate on and develop the kinds of fashion products, services and systems that we might be designing in 2030.	Materials Making materials - educator to decide what is appropriate

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
14.10 - 15.20 60-80 mins	to visualise the responses. Think about challenging the participants to visualise using a media not traditionally associated with their course, e.g. business students using sketching, pattern cutting students using found objects, womenswear students using sound.		
15.20 - 16.20 (60 mins - approx 3 mins per group with time for discussion at end; adjust according to the number of participants)	08: SHARE AND REFLECT Activity: Participants present their creative explorations to their peers and share feedback and reflections on the process. Description: Following participant presentations, the educator facilitates a discussion around similarities and differences of participants' visualisation work, and how that links with the participants' own work and fashion practice. Reflect back to activity 01 and revisit personal and collective values – hopes, fears and expectations. Reflect on the change that participants' propositions might enable. Facilitator notes • Introduce and facilitate presentations • Facilitate discussion	Knowledge sharing; reflecting on the concepts and information Link the visualisations to their original hopes, fears and expectations from activity 01. Collectively identify differences and similarities between the visualisations for the four scenarios. Reflect on the change that these propositions might enable.	
16.20 - 16.30	10 MIN BREAK		

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
16.30 - 17.00 (30 mins)	09: IMPACT ON ROLES AND VALUES Activity: Ask participants to map out the key issues affecting their role as a designer/strategist/communicator etc. and key skills required for now and 2030 using Worksheet D. Description: This task narrows the focus from a macro/more speculative, conceptual space back to a micro/more tangible, practical space. Participants can gain an understanding of key skills and milestones to work towards and speculate what future employability may look like. Facilitator notes 1. Introduce and facilitate task 2. You may want to provide some examples of issues and skills to help the participants come up with their own selection. Suggestions could be: Issues: access to natural resources, competition for jobs, access to information or training, low wages, limited communication etc. Skills: communication, collaboration, resilience, design thinking, numeracy, critical thinking, pattern cutting, media production, writing, knowledge of materials, production & supply chain expertise, circular design, upcycling, hand sewing, machine sewing, 3d design, digital/virtual design techniques etc.	Identify personal or collective fashion practice roles based on what we have heard and considered about Fashion Futures 2030. Link futures scenarios to own fashion practice and personal role.	Resources Worksheet D
17.00 - 17.20 (20 mins)	10: POSTCARD FROM THE FUTURE Activity: Individual task – ask participants to write themselves a postcard from their future scenario back to their current self. Description: Each participant writes a postcard from their 2030 scenario to themselves here now, to say: • What they are doing • What it is like where they are	Link futures scenarios to own fashion practice, values, commitments and change.	Assets Postcards to fill out.

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES	RESOURCES & MATERIALS
17.00 - 17.20 (20 mins)	- Commitment: What they would most like their present day selves to do in order to enable them to live well in 2030 - Change: list one or two realistic actions that you can carry forward into your work today. Facilitator notes 1. Introduce and facilitate 2. Participants can choose to share their finished postcards with their peers or keep to themselves as a take away from the workshop.	Use futures scenario methodology to develop personal commitments that articulate actions that respond today to problems of tomorrow, and that contribute to a vision of a preferred sustainable future.	
17.20 - 17.30 (10 mins)	ROUND UP AND CLOSING COMMENTS Facilitator notes Summary of day and reflective thoughts from class.		

SHORT WORKSHOP AGENDA

Duration – 1 hour (Time is flexible and can be shortened or lengthened as appropriate)

Recommendations and guidance:

- Select one of the highlighted sections to run the workshop.
- For a longer workshop and/or if time allows we have recommended two optional endings.

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES / OUTCOMES	RESOURCES & MATERIALS
Pre-set up	Facilitator notes (pre-workshop planning) • Room to be set up with tables and chairs for participants • Screen needed to show films and presentation • Optional – could set pre-read of the scenarios and/or podcast and send in advance workshop description		Resources Scenarios texts Workshop description Materials Pens Post-it notes Blue tack
10 mins	00: WELCOME AND CONTEXT SETTING Activity: Educator briefs the participants using presentation deck 'Why Fashion Futures 2030' Description: • Welcome and introduce workshop objectives • What is future scenarios planning and why might we take this approach? • What is the Fashion Futures 2030 methodology, why have the scenarios been developed and how might we use them? • Introduce the context – state of the world today, global issues including climate change, political instability and social injustice. • Outline the need for radical change-making so that we can transform the fashion system to one that can help to sustain us all. • Agenda for the day Facilitator notes • Presentation deck provided. • As this is a short session, you will only be able to offer a brief introduction to the points in the presentation deck.	To introduce the participants to the learning context and the concept of future scenarios methods – understand why and how used. Understand the aims and activities for the workshop. Understand a sense of purpose, urgency and agency.	Resources 'Why Fashion Futures 2030' presentation deck

Please select one of the below activities highlighted.

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES / OUTCOMES	RESOURCES & MATERIALS
15 mins	01a: Introduction to Fashion Futures 2030 Scenarios (immersion exercise x2 versions) Activity: Watch all four scenario films and read short summary text for each of the four scenarios. Or Activity: Watch one or all four scenario films. Explore x1 scenario only and read long text (split participants into four scenario groups). Description: The workshop begins with watching the films and reading accompanying text. The films and text offer a conceptual introduction to what fashion and nature might look like within four world scenarios in 2030.	Understand 4 scenarios	x4 scenario films x4 short summary scenario text X4 full scenario text
30 mins	01B: INTRODUCTION TO FASHION FUTURES 2030 SCENARIOS Activity: Map personal responses to one or four scenarios (depending on 01a task). Description: Participants are asked to work in groups and offer a personal response by exploring their hopes, fears and aspirations for the future.	Reflect on personal and collective values and how they affected positively and negatively by the future scenarios.	Resources Worksheet A Materials Post-it notes Pens
30 mins	02: EXPLORING 2030 AND THE PRESENT DAY		
30 mins	04: A DAY IN THE LIFE OF...		
30 mins	09: IMPACT ON ROLES AND VALUES		

TIME	ACTIVITY	LEARNING OBJECTIVES / OUTCOMES	RESOURCES & MATERIALS
Optional	Share and reflect		
Optional	10: POSTCARD FROM THE FUTURE		
5 mins	ROUND UP AND CLOSING COMMENTS		

MODULE AGENDA

Duration – 4-7 weeks (pace as appropriate)

RECOMMENDATIONS AND GUIDANCE:

The one day workshop can be adapted to run over a set of weekly touch points, or a full module. All of the activities can fill longer taught sessions, or could be set as collaborative tasks to be researched and explored outside of teaching time. We have drafted the following example of how you could structure this.

WEEK	ACTIVITIES	TIME
1	00 – Welcome and context setting 01 – Introduction to Fashion Futures 2030 02 – Exploring 2030 and the present day (participants to do in depth research for present day comparisons through library, online or interviews)	0.5 day
2	03 – Now, near and far – share and reflect on comparisons from 2030 and Now 04 – A day in the life of... (group task to interview peers or industry contacts to gather data)	0.5 day
3	05 – Reflect on tasks to date 06 – Futures Thinking Exploration: Challenges, Risks and Opportunities	0.5 day
4	07– Creative exploration and visualisation (idea explorations and research)	Independent group work
5	07– Creative exploration and visualisation (group tutorials; development and refine)	Tutorial
6	08 – Share and reflect (group presentations & feedback)	1 day
7	09 – Impact on roles and skills 10 – Postcard from the future 11 – Reflection and wrap up	0.5 day