



20º COLÓQUIO
DE MODA

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES

11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

A PERCEPÇÃO TÁTIL COMO BARREIRA SENSORIAL PARA VESTUÁRIO IMPRESSO EM 3D

Tactile perception as a sensory barrier for 3D-printed clothing

Bem, Natani Aparecida do; Doutora; UEM/Cianorte, nabem2@uem.br¹
Pasquarella, Luis Carlos; Doutor; UNESP/Bauru, luis.paschoarelli@unesp.br²
Menezes, Marizilda dos Santos; Doutora; UNESP/Bauru, marizil@faac.unesp.br³

Resumo:

A aplicação da manufatura aditiva na moda tem avançado significativamente, mas ainda enfrenta um desafio central: a aceitação sensorial dos produtos vestíveis impressos em 3D. Apesar do apelo visual e das possibilidades formais, muitos desses produtos apresentam textura e rigidez que comprometem o conforto tátil. Esta pesquisa busca refletir sobre a percepção tátil enquanto obstáculo à adoção do vestuário 3D, investigando como as superfícies vestíveis impressas em 3D são percebidas pelos usuários quando em contato direto com a pele.

Palavras-chave: Desconforto tátil; impressão 3D; superfície vestível.

Abstract: The application of additive manufacturing in fashion has advanced significantly, but it still faces a central challenge: the accessible sensory experience of 3D-printed wearables. Despite their visual appeal and formal possibilities, many of these products have textures and constraints that compromise tactile comfort. This research reflects on tactile perception as an obstacle to the adoption of 3D apparel, investigating how 3D-printed wearable surfaces are perceived by users when in direct contact with the skin.

Keywords: Tactile discomfort; 3D printing; wearable surface.

Introdução

A integração entre as inovações tecnológicas e o setor de vestuário têm apresentado grande evolução nas últimas décadas, com destaque para a impressão 3D. Essa tecnologia, também denominada de manufatura aditiva,

¹ Professora Adjunta Doutora. Docente do Curso de Graduação em Moda da Universidade Estadual de Maringá – Cianorte.

² Professor Titular Doutor. Docente do Programa de Pós-Graduação em Design da UNESP – Bauru.

³ Professora Doutora. Docente do Programa de Pós-Graduação em Design da UNESP – Bauru.



**20º COLÓQUIO
DE MODA**

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

produz objetos pela adição sucessiva de material a partir de uma estrutura geométrica digital (Spahiu, Ca Naj & Shehi, 2020), ou seja, transforma desenhos digitais em estruturas tridimensionais (Motadaka, 2019). Esse processo utiliza softwares que convertem o design em camadas finas prontas para impressão, destacando-se por sua precisão e capacidade de personalização (Vanderploeg et al., 2017).

A entrada da impressão 3D no design de moda permite o desenvolvimento rápido de protótipos, contribuindo para o lançamento acelerado de novos produtos no mercado (Uysal, 2019). No entanto, a produção de tecidos e roupas em 3D ainda apresenta desafios, especialmente em relação à durabilidade e ao conforto, elementos fundamentais para a sua aceitação no mercado (Stoykova, 2020). As técnicas de impressão predominantes são, a sinterização seletiva a laser (SLS), a estereolitografia (SLA) e a modelagem por deposição fundida (FDM). Esses processos utilizam materiais variados, como polímeros e fibras têxteis, podendo citar o PLA (Ácido Polilático), o TPU (Poliuretano Termoplástico) e o ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno), que oferecem propriedades distintas em relação aos materiais têxteis tradicionais. O TPU, conhecido pela flexibilidade e elasticidade, é ideal para protótipos de moda e peças que exigem movimento, devido à sua resistência ao frio (Dddrop, 2023).

Entre os avanços mais expressivos no uso da impressão 3D no vestuário, destacam-se as primeiras peças de roupas impressas no início dos anos 2000. A trajetória inclui desde experimentos iniciais até a criação de tecidos multicamadas e com propriedades visuais exclusivas, podendo fazer uso de fibras têxteis e materiais mais flexíveis, os quais podem melhorar o conforto e a vestibilidade (Silva, 2020).

No setor de moda, o conforto percebido é essencial para que o usuário se sinta bem durante o uso, e esse conforto se manifesta pela relação entre o produto e a sensação de bem-estar e comodidade que ele proporciona (Miranda; Medola; Paschoarelli, 2023). Neste sentido, a percepção dos consumidores na moda é um fator crucial, pois influencia diretamente a aceitação e popularidade dos produtos (Longhi; Merino, 2020). Estudos mostram que a experiência com um produto de moda envolve fatores que vão além da funcionalidade, abrangendo também aspectos estéticos e de usabilidade, que contribuem para uma interação positiva entre o usuário e o artefato (Sabrá, 2009).

Outro ponto a ser destacado é a experiência sensorial, especialmente relevante na moda, onde a percepção de conforto abrange desde a textura do tecido até sua flexibilidade e aparência. Esses elementos são componentes do conforto sensorial – a sensação transmitida pelo toque do tecido na pele – que impactam o julgamento dos consumidores



**20º COLÓQUIO
DE MODA**

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES

11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

e sua decisão de compra (Nagamatsu, 2019). A vista disso, a percepção estética e funcional dos consumidores pode impactar na popularidade da peça, uma vez que a mesma é influenciada pelo toque e pela aparência do material.

Broega e Silva (2010) destacam que características como maciez, rigidez e o caimento do material são importantes na análise de conforto, pois afetam diretamente a sensação de prazer ou desconforto, especialmente em peças de vestuário que possuem contato direto com o corpo. Entretanto, as características dos materiais de impressão 3D apresentam limitações quando comparadas aos tecidos convencionais, enfrentando desafios acerca da flexibilidade e conforto esperados em peças de vestuário, assim como suavidade e conforto térmico, o que afeta a percepção do produto pelo usuário.

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi verificar percepção dos usuários e como isso impacta na experiência sensorial e na aceitação de produtos de vestuário impressos em 3D, em comparação a um tecido convencional. Visando explorar como a flexibilidade e conforto são percebidos pelos usuários e como essas propriedades afetam a usabilidade de peças de vestuário impressas em 3D, verificadas em uma condição experimental.

Materiais e Métodos

O estudo tem característica exploratória, experimental e indutiva, envolvendo a coleta de dados de situações reais e aplicadas. Considerando a participação de seres humanos, foram aplicados todos os cuidados éticos contidos nas diretrizes estabelecidas pela Resolução 510/2016 (CONEP-CNS-MS, 2016), incluindo a submissão e aprovação do projeto pelo “Comitê de Ética em Pesquisa” da Universidade Estadual de Maringá (UEM) aprovado pelo CAAE 82341024.6.0000.0104, condicionado a aplicação de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Neste estudo, aplicou-se uma amostragem não probabilística, ou seja, por conveniência. Para garantir a representatividade dos usuários, os critérios de inclusão estabelecidos foram ser parte da comunidade acadêmica do curso de Moda da UEM, e usar tamanho de roupa entre 36 e 40. E como critério de exclusão: ser menor de idade, não pertencer à comunidade acadêmica, não usar o tamanho de roupa indicado. Desse modo, participaram 32 alunas, regularmente matriculadas no curso de graduação em Moda, com idade média entre 18 e 24 anos.



20º COLÓQUIO DE MODA

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES

11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

As variáveis dependentes do estudo incluem a percepção sobre produtos de vestuário modelado e impresso em 3D, comparado à vestuário modelado e costurado, incluindo sua experiência sensorial e usabilidade, demonstrado pelos resultados dos Protocolos de Diferencial Semântico (DS) e abordagem qualitativa (entrevistas). Já a variável independente envolve as matérias-primas TPU e tecido de poliéster, utilizados no processo de confecção das peças de vestuário. Para a coleta de dados foram estabelecidos como objetos de estudo, duas peças de vestuário, sendo ambas do mesmo modelo (jaqueta manga longa), apresentados na Figura 1 a seguir.

Figura 1: Especificações do Vestuário 3D e do Vestuário Controle.

VESTUÁRIO 3D		
Técnica	Impressão 3D - Modelagem por Deposição Fundida (FDM)	
Equipamento	Impressora Creality CR-10 Smart Bico de impressão com diâmetro de 0.4mm; Área total de impressão de 300 x 300 x 400 mm.	
Especificações técnicas	Parâmetros de impressão foram ajustados para uma velocidade de 50mm/s, temperatura de fusão de 128°C e aquecimento da mesa a 50 °C.	
Modelagem	Geometria desenvolvida pelos autores a partir de um modelo disponível no site Tinkercad; Realizada no software de fatiamento Prusa Slicer ver 2.8.0; geometria fatiada em 36 partes de 0.4mm de altura	
Tempo	Aproximadamente 45 horas de tempo de mesa	
Matéria-prima	Filamento TPU 95ª, densidade de 1,22 g/cm³.	
Montagem	Artesanalmente com um ferro de solda 60W – profissional, com regulagem de temperatura da marca ASONX, com ponteira abaulada, apoiado sobre uma superfície de vidro;	
VESTUÁRIO CONTROLE		
Técnica	Confecção de vestuário por costura e Modelagem plana bidimensional	
Equipamento	Máquina de costura industrial, régua de modelagem e papel kraft	
Especificações técnicas	Máquina reta industrial modelo SunSir SS-A598D Modelagem plana tamanho 40 – método industrial SENAI	
Modelagem	Técnica – modelagem plana; Modelo - jaqueta manga longa com modelagem básica	
Matéria-prima	Tecido de renda com estrutura aberta texturizada, composição 100% poliéster com largura de 140cm;	
Acabamento /Costura	Costura de união por sobreposição das camadas de tecido; Mangas e na barra da peça sem bainha. A vista possui acabamento de 1 vira pespontada; Aplicação de revel no lado interno da gola para um acabamento mais refinado.	
Montagem	Artesanalmente com Máquina reta industrial modelo SunSir SS-A598D, equipada com um pé calcador convencional; linha para costura nº 120 reta poliéster 1500 jardas, e agulha para máquina reta industrial nº 75/11;	

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).



**20º COLÓQUIO
DE MODA**

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

Instrumentos de Pesquisa

Os instrumentos utilizados neste estudo foram: TCLE e cadastro da participante;

Protocolo DS - de característica psicofísica, composta por dois adjetivos opostos posicionados como âncoras em cada extremidade, com uma escala Likert de 7 pontos entre eles, tem por objetivo medir a estrutura semântica e o significado atribuído aos objetos. Esse método proporciona uma base robusta para captar dados subjetivos em testes de usabilidade aparente (Albert e Tullis, 2023). No campo do design, ele é aplicado na avaliação da interação entre usuário e produto (Santa Rosa e Moraes, 2012). Além disso, permite investigar a percepção dos usuários com base em duas classificações distintas: estética e funcional (Marteli et al., 2020) e avaliar artefatos de uso cotidiano (Porsani e Paschoarelli, 2024). Embora a DS ofereça apenas respostas subjetivas, ela permite identificar, ainda que de forma geral, as sensações e emoções dos usuários, sendo especialmente indicada para o design de produtos (Nagasawa, 2002). Para a construção do diferencial semântico foram empregados 20 pares de adjetivos opostos, evitando-se polarizar um dos lados (esquerdo ou direito) como positivo ou negativo, optando-se por uma distribuição aleatória dos termos. Isso permitiu incluir pares de adjetivos que, embora opostos, não são passíveis de avaliação em termos de bom ou ruim, como, por exemplo, áspera/lisa, inflexível/maleável, quente/fria, entre outros.

Protocolo de Entrevista – composto por três perguntas, aplicadas verbalmente com o intuito explorar e compreender em profundidade os fenômenos sociais e comportamentais, considerando o contexto e a perspectiva dos participantes. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa valoriza as subjetividades e os significados sociais construídos, sendo adequada para temas em que a interpretação humana é central.

Procedimentos de Coleta e Análise de Dados

O estudo seguiu um protocolo experimental considerando os aspectos que seriam avaliados, foi realizado em ambiente controlado (24°C). Para evitar viés visual, as participantes foram vendadas enquanto avaliavam os objetos de estudo, cuja ordem de apresentação foi randomizada. Após essa randomização, deu-se início aos procedimentos experimentais (Figura 2).



20º COLÓQUIO DE MODA

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

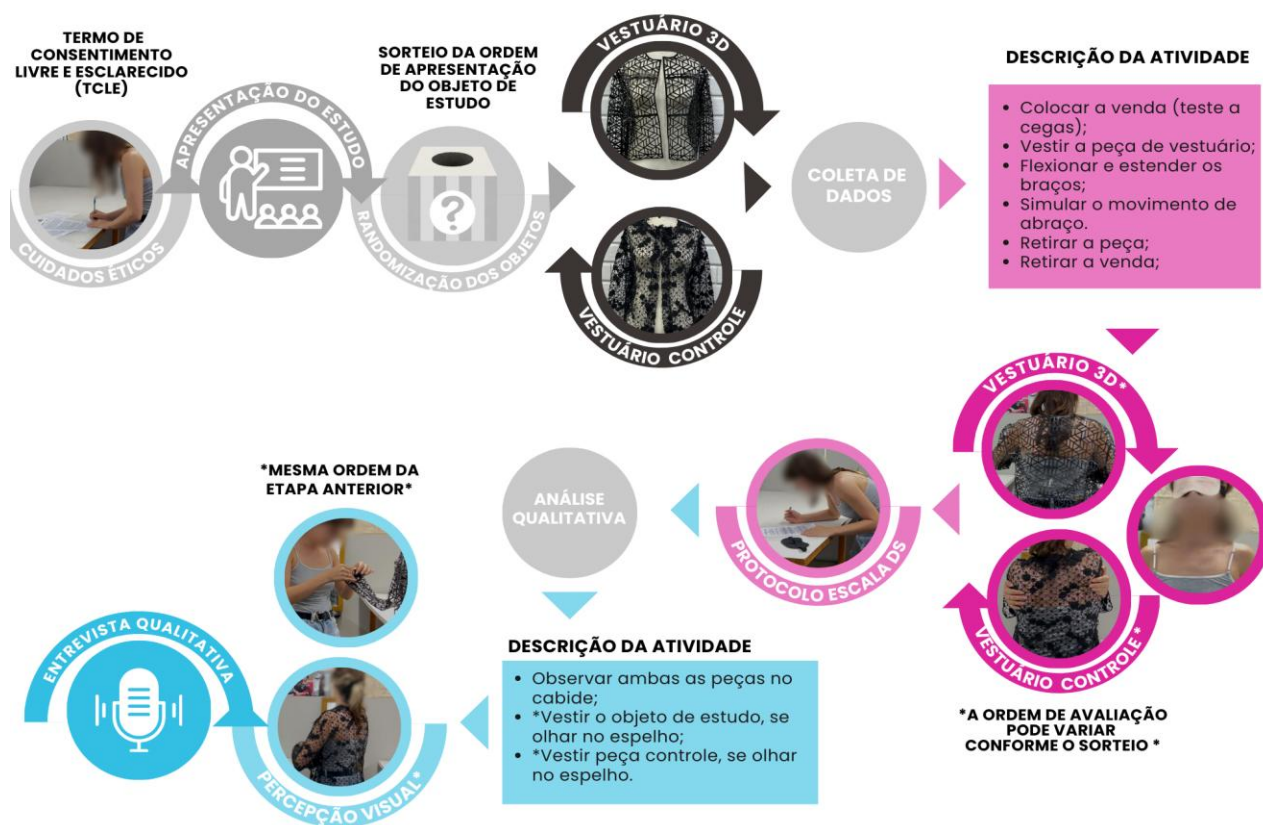
19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES

11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

Figura 2: Fluxograma dos procedimentos da coleta de dados.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Para os metadados DS, foi aplicada uma análise estatística descritiva para cada par de adjetivos, obtendo-se mediana (Md), média (Me) e desvio padrão (d.p.), do nível de percepção das participantes (variável dependente), para cada um dos objetos de estudo (variável independente): Vestuário 3D e Vestuário Controle. A fim de verificar a ocorrência de diferenças significativas entre as variáveis independentes, foi empregado o software JASP 019.3.0, aplicando-se inicialmente o teste de Shapiro-Wilk, visando verificar os pressupostos de normalidade.

Considerando que nenhum dos grupos amostrais atendeu tal pressuposto ($p \leq 0,05$), aplicou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon ($p \leq 0,05$) para comparação dos resultados (pareados) das variáveis independentes, totalizando



**20º COLÓQUIO
DE MODA**

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

cinco comparações, uma para cada um dos critérios, ou pares de adjetivos. Enquanto os dados das entrevistas foram analisados de forma qualitativa, utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2016) para categorizar as respostas e identificar padrões, por meio de categorias criadas inicialmente com base em aspectos positivos e negativos, a fim de identificar os elementos mais relevantes dentro do conteúdo.

Resultados do Protocolo DS

Os resultados do Protocolo DS (Figura 3), indica o nível mediano (Md), médio (Me) e desvio-padrão (d.p.), em uma escala de percepção (1-7) dos pares de adjetivos “Desconfortável-Confortável”, “Incômodo-Cômodo”, “Inutilizável - Utilizável”, “Desagradável-Agradável” e “Inadequado-Adequado”.

No par de adjetivos “Desconfortável-Confortável”, o Vestuário 3D foi percebido significativamente ($W = 311.000$; $z = 2.4710$; $p = 0,013$) mais confortável, quando comparado ao Vestuário Controle. A mesma condição pode ser observada no par de adjetivo “Incômodo-Cômodo” ($W = 260.500$; $z = 2.159$; $p = 0,030$); “Desagradável-Agradável” ($W = 233.000$; $z = 2.889$; $p = 0,004$) e “Inadequado-Adequado” ($W = 108.000$; $z = 2.068$; $p = 0,032$), demonstrando que o Vestuário 3D, para essas quatro condições, apresentou resultados melhores. Já no par de adjetivos “Inutilizável-Utilizável”, não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre o Vestuário 3D e Vestuário Controle, apesar do primeiro apresentar melhores resultados.



20º COLÓQUIO DE MODA

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

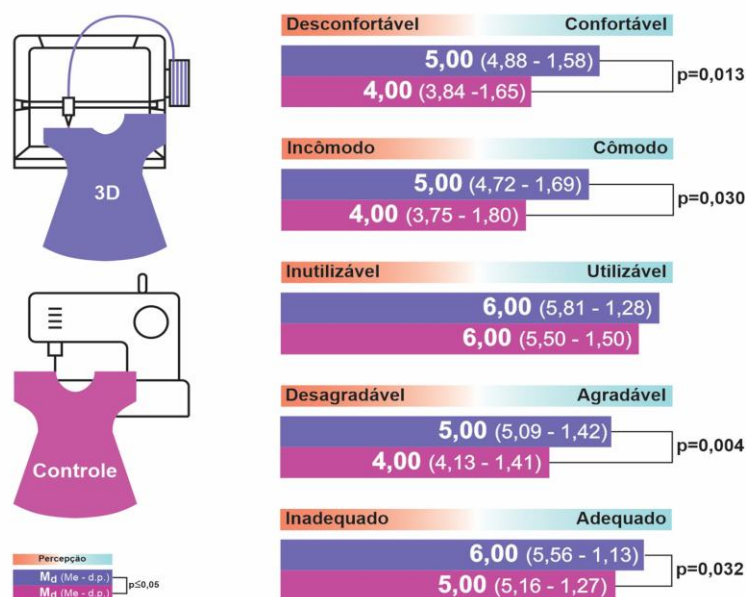
19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES

11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

Figura 3: Resultados (mediana - Md, média - Me e desvio-padrão - d.p.) para os níveis de percepção dos usuários, quanto aos pares de adjetivos “Desconfortável-Confortável”, “Incômodo-Cômodo”, “Inutilizável - Utilizável”, “Desagradável-Agradável” e “Inadequado-Adequado”.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Resultados do Protocolo de Entrevista

Categoria 1: viabilidade de uso no dia a dia e desafios percebidos

Observou-se que o vestuário impresso em 3D é considerado usável no dia a dia, mas apresenta algumas limitações, como dificuldade nos movimentos, medo de prender em objetos e baixa vestibilidade. O vestuário controle, por sua vez, também foi bem aceito para o cotidiano, com ênfase em sua facilidade de vestir e flexibilidade, tornando-a uma opção mais prática. Tendo seu uso associado à aparência e vestibilidade, o que reforça a percepção como um item acessível e funcional. Pode-se então identificar o padrão de que, apesar do vestuário 3D ser aceito como uma peça viável para o dia a dia, ainda há barreiras relacionadas à mobilidade e vestibilidade. A peça controle foi percebida como mais flexível e de fácil uso, o que sugere maior viabilidade no



**20º COLÓQUIO
DE MODA**

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

cotidiano. Essa comparação evidencia que, embora ambas as peças tenham sido consideradas utilizáveis no dia a dia, o vestuário 3D enfrenta mais desafios funcionais, enquanto a peça controle se destaca pela praticidade.

Categoria 2: ocasião de uso em que as participantes consideram viável o uso da peça

Em relação à ocasião de uso, o vestuário 3D foi amplamente indicado para ocasiões especiais, eventos noturnos e, em alguns casos, considerado mais apropriado para o ambiente profissional no setor da moda. Esse aspecto pode ser observado em trechos como: “Usaria para ocasiões especiais.”; “Usaria só se trabalhasse com moda.”; “Parece uma peça para eventos”. O vestuário controle apresentou um padrão de uso semelhante ao 3D, associado principalmente a ocasiões especiais e uso noturno. No entanto, não houve restrição quanto ao contexto profissional, o que sugere ser mais versátil e adaptável a diferentes situações. Pode-se identificar um padrão em que ambos os grupos relacionam os produtos mais a eventos do que ao uso cotidiano. No entanto, o vestuário 3D transmite uma maior sensação de exclusividade, enquanto o vestuário controle, por sua flexibilidade e ausência de restrições pode ser vista como uma opção mais acessível e prática para diversas ocasiões.

Categoria 3: sensação relacionada ao conforto e à textura da peça

Embora a matéria-prima principal de ambas as peças seja o plástico — no vestuário 3D o poliuretano termoplástico (TPU) e no vestuário controle tecido 100% poliéster — houve diferenças significativas na percepção sensorial durante o uso, de acordo com as opiniões das participantes. O vestuário 3D gerou sensações variadas, entre elas conforto, calor, aderência à pele e aspereza na articulação do braço. No entanto, a percepção de conforto se destacou, sendo a mais mencionada, seguida pela sensação de calor, que pode ser observado nos trechos “A textura é confortável, mas gruda um pouco”; “A textura é confortável, mas incomoda um pouquinho no braço”; “Sensação geladinha”. No vestuário controle as críticas foram mais frequentes, com queixas relacionadas a pinicar, aspereza e desconforto na articulação do braço, como pode ser observado nos trechos “Pinica no contato com a pele”; “A textura é áspera”. Além disso, também foi relatado que a peça proporciona sensação térmica elevada, semelhante à do vestuário 3D, mas sem os mesmos aspectos positivos. Nota-se um padrão na percepção dos materiais, em que ambos apresentam pontos de desconforto, mas estes são distintos. O



**20º COLÓQUIO
DE MODA**

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

vestuário 3D é descrito como quente e aderente, enquanto o vestuário controle gera incômodo devido à sua aspereza e ao efeito de pinicar na pele.

Discussão

O vestuário enquanto um artefato presente no cotidiano dos indivíduos se faz presente nas mais diversas culturas e sociedades, como parte característica da evolução social e tecnológica humana (Miranda; Medola; Paschoarelli, 2023). A impressão 3D de peças de vestuário faz parte desse contexto e em contraste ao método tradicional de fabricação, possibilitando a impressão de todo o tecido ou de roupas, porém, embora apresente menores despesas, ainda encontra problemas quanto à flexibilidade dos produtos (Dip et al., 2020).

Ao tratar do aumento da mobilidade nas roupas, Watkins e Susan (2015) apresentam dois caminhos: a seleção da matéria-prima ou o design do produto, ambos capazes de promover essa mobilidade. Contudo, é evidente que o modo mais fácil de alcançar a flexibilidade é utilizando um tecido elástico, porém, quando se trata de um vestuário confeccionado em 3D a matéria-prima (filamento), assim como a geometria são aspectos que podem influenciar. Diante do exposto, a escolha entre os produtos baseia-se na sua matéria-prima, ou seja, a superfície na qual o produto é fabricado, sendo ela têxtil ou impressa.

A escolha do material segundo Ashby e Johnson (2011), é influenciada pela natureza do usuário, portanto, cabe ao designer considerar essas necessidades durante o processo de design do produto, assim como as características do material de modo que o produto seja bem projetado e que seja conveniente, seguro e fácil de interagir com o usuário. Adaptando-se às capacidades do indivíduo para a verdadeira usabilidade. Considerando também as sensações térmicas e táteis decorrentes do contato que exerce com a pele, ao atuar como uma barreira entre o corpo e o ambiente impactando diretamente no conforto do usuário (Longhi; Merino, 2020). Se tratando de um produto de vestuário, o conforto pode alcançar níveis mais subjetivos dos sugeridos no conforto físico, pois envolve variáveis que definem a qualidade do produto, como o design e a criatividade.

Tratando-se da indústria do vestuário, por questões de mercado, na maioria das vezes aspectos estéticos são privilegiados e os ergonômicos deixados de lado, principalmente porque questões técnicas são pouco



**20º COLÓQUIO
DE MODA**

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

percebidas pelos consumidores. Porém, neste estudo, foi possível evidenciar que embora ambos os produtos sejam aceitos para o uso devido sua aparência, os mesmos apresentam questões ergonômicas e até mesmo de estilo como limitadores de uso, referindo-se a peças para uso em ocasiões específicas ou associadas ao estilo do consumidor. No entanto, eles compartilham percepções semelhantes sobre usabilidade e geram relatos de desconforto, ainda que por razões diferentes.

Ashby e Johnson (2011) afirmam que, para verdadeira usabilidade, o objeto em questão deve se adaptar às capacidades do indivíduo. Deste modo, o papel do indivíduo é essencial para distinguir aspectos que podem ser considerados requisitos de conforto, considerando que ele é quem experimenta essa sensação e, portanto, somente ele pode determinar as percepções de conforto ou desconforto como, positivas ou negativas e como elas afetam seu estado de conforto (Longhi; Merino, 2020). Nota-se que ambos os materiais apresentaram pontos de desconforto, o vestuário 3D é descrito como quente e aderente, enquanto o vestuário controle gera incômodo devido à sua aspereza e ao efeito de pinicar na pele. Em vista disso, se partirmos do pressuposto de que o objetivo principal da ergonomia é adaptar o que está à volta dos seres humanos às suas necessidades, é oportuno citar a adaptação das roupas de modo que elas sejam confortáveis, ofereçam bom caimento, segurança e mobilidade para o usuário. O que significa que antes de interagirmos com qualquer interface ao nosso entorno, as pessoas se relacionam primeiramente com as suas vestimentas (Sabrá, 2009).

Por fim, se considerarmos um produto de vestuário sobre sua perspectiva ergonômica, todos têm a função de atender algumas necessidades humanas, principalmente por interagir com o ser humano. Assim, para que essa interação ocorra de forma satisfatória, os produtos devem apresentar três qualidades, qualidade técnica, ergonômica e estética, estas que segundo Iida (2018) são inerentes a praticamente todos os produtos, contudo, durante o desenvolvimento de um produto, o conjunto delas deve atender as necessidades e desejos dos consumidores. De modo geral, ao analisar os resultados oriundos da pesquisa percebe-se que a qualidade estética é um ponto importante considerando que o padrão identificado na percepção de estilo dos participantes, o vestuário 3D é visto como inovador, mas não acessível a todos os perfis. Enquanto o vestuário controle apresenta maior aceitação, especialmente quando usado como sobreposição. Isso pode ser percebido no vestuário 3D que está associado a um estilo mais ousado e alternativo, enquanto o vestuário controle se mantém dentro de um



**20º COLÓQUIO
DE MODA**

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

padrão estético mais tradicional. Isso pode ser confirmado através das respostas sobre a afinidade de estilo, presentes na pesquisa qualitativa, que de maneira geral, demonstra um padrão na percepção de estilo dos participantes que indica a tendência de que o vestuário 3D está associado a um estilo mais ousado e alternativo, enquanto o vestuário controle se mantém dentro de um padrão estético mais tradicional e adaptável.

Norman (2008), corrobora dizendo que a relação entre os produtos e os consumidores está atrelada à cultura, ao significado atribuído ao uso dos objetos e à forma como eles comunicam a identidade do usuário. O autor ainda afirma que um produto pode ter personalidade e a mesma pode refletir as decisões a respeito de como é a aparência e o comportamento de um produto. Isso pode ser percebido no vestuário 3D que está associado a um estilo mais ousado e alternativo, enquanto o vestuário controle se mantém dentro de um padrão estético mais tradicional e adaptável. Além de atender a uma necessidade funcional, os produtos também contribuem para a construção da autoimagem e para a maneira como os indivíduos desejam ser percebidos pelos outros.

Os resultados obtidos nas análises quantitativas apontam que o vestuário 3D demonstrou ser significativamente ($p \leq 0,05$) mais usável e confortável. Por outro lado, tais resultados divergem com a opinião das participantes na análise qualitativa. Isso se dá ao fato de apresentar limitações relacionadas ao uso, tais como: dificuldade nos movimentos, medo de prender em objetos e baixa vestibilidade. Portanto, sugere-se aprimorar sua ergonomia e vestibilidade a fim de ampliar o conforto e viabilizar seu uso diário. Por outro lado, o vestuário controle apresenta problemas relacionados à sensação tátil e conforto prolongado, confirmando os achados nos dados quantitativos. Apesar dessa condição, o vestuário controle apresenta uma recepção mais estável às usuárias, sendo considerada prática, flexível e de fácil vestibilidade. Entretanto, o desconforto causado pela sensação de aspereza e o efeito de pinicar a pele são os principais pontos negativos. Spahiu et al. (2020), em um estudo sobre percepção visual de Vestuário 3D (as participantes não tiveram contato com o produto impresso), aponta que um expressivo número de participantes (79%) aceitaria usar este tipo de vestuário, enquanto 21% apontam que o vestuário poderia apresentar baixa flexibilidade e baixo nível de conforto. De forma geral, avaliações de percepção com este tipo de interação de uso devem ser realizadas com o uso de protótipos, para que os resultados possam apresentar maior consistência.



20^º COLÓQUIO
DE MODA

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

Considerações Finais

À medida que mais pessoas afirmam que a peça de vestuário impressa em 3D pode ser utilizada no dia a dia caso haja adaptações no design, cresce a perspectiva de uma maior aceitação futura, desde que sejam feitos ajustes na sua vestibilidade, modelagem e até mesmo no design da superfície. É notório que o vestuário 3D embora seja aceito, provoca sensações mistas em seus futuros usuários, sendo o conforto o principal aspecto positivo encontrado no presente estudo. Em contrapartida, a peça controle foi majoritariamente associada a percepções negativas, o que pode impactar sua aceitação para o uso prolongado, fato que pode ser influenciado pelo tipo de tecido utilizado em sua fabricação. Nesse sentido, o estudo sugere que a interseção entre inovação no design da superfície (criação da geometria do vestuário 3D) e funcionalidade, são os aspectos que ainda se apresentam como um desafio no desenvolvimento desse tipo de vestuário, especialmente quando aplicadas novas tecnologias de fabricação de superfícies têxteis vestíveis. Como contribuição para o campo do design de moda, recomenda-se a investigação de materiais alternativos até mesmo técnicas de impressão 3D, que possam proporcionar um melhor equilíbrio entre estilo e conforto, viabilizando a fabricação de produtos vestíveis por meio da manufatura aditiva.

Referências

- ALBERT, B.; TULLIS, T. **Measuring the User Experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics**. 3.ed. Waltham, Morgan Kaufmann. 2023. 320p.
- ASHBY, Michael; JOHNSON, kara. **Materiais e design: arte e ciência na seleção de materiais no design de produto**. Rio de janeiro: Elsevier, 2011.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BROEGA, Ana Cristina; SILVA, Maria Elisabete Cabeço. O conforto total do vestuário: design para os cinco sentidos. **Actas de Diseño**, Buenos Aires, Argentina, año 5, nº (9), p. 59–64, julho de 2010.
- CONEP-CNS-MS. Resolução N°510/2016. Orientações para procedimentos em pesquisas com seres humanos. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa; Ministério da Saúde. Brasília, CNS/MS, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html



20º COLÓQUIO
DE MODA

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

DDDROP. O que é o Filamento TPU? Disponível em: <https://ddd drop.com.br/filamentos-compostos/tpu/>. Acesso em: 10 fev. 2025.

DIP, Mahady; EMU, Ayesha Siddika; NAFIZ, Md Nafiul Hassan, KUNDU, Puja; RAKHI, Hasnatur Rahman; SAYAM, Abdullah; AKHTARUJJMAN, Md; SHOAIB, Mohammad; AHMED, Md Shakil; USHNO, Swimi Tabassum; ASHEQUE, Abdullah Ibn; HASNAT, Enamul; UDDIN, Mohammad Abbas; SAYEM, Abu Sadat Muhammad. 3D printing technology for textiles and fashion. **Textile Progress**, v. 52, n. 4, p. 167-260. DOI: <https://doi.org/10.1080/00405167.2021.1978223>

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia: projeto e produção**. [online]. 3ª edição revista, 2018. Disponível em:

https://books.google.com.br/books?id=LcGPDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em 25 fev. 2025.

LONGHI, Tatiane Castro; MERINO, Eugênio Andrés Díaz. Teste de percepção tátil e térmica com materiais têxteis utilizados em uniformes. **Modapalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 13, n. 28, p. 99-129, 2020. DOI: 10.5965/1982615x13272020099.

MARTELI, Leticia Nardoni; NEVES, Erica Pereira; MENEZES, Marizilda dos Santos; PASCHOARELLI, Luis Carlos. Percepção do uso de aviamentos de vestuários: características estéticas, funcionais e estruturais. **Projética**, Londrina, v. 11, n. 1, p. 138-164, 2020. Supl. DOI: <https://doi.org/10.5433/2236-2207.2020v11n1suplp138>.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 621-626, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300007>.

MIRANDA, Ana Caroline Marques; MEDOLA, Fausto Orsi; PASCHOARELLI, Luis Carlos. A influência do IMC de mulheres adultas na percepção de desconforto no uso de sutiãs: discussões sobre o design de vestuário íntimo feminino. **Estudos em Design**, v. 31, n. 2, 2023. DOI: <https://doi.org/10.35522/eed.v31i2.1705>.

MOTADAKA, Snigdha. **Review of 3D printing research from computer and information science perspective**: Challenges and research directions. University at Buffalo, 2019. Disponível em: [A-Review-of-3D-Printing-Research-from-Computer-and-Information-Science-Perspective-Challenges-and-Research-Directions.pdf](#). Acesso em 18 jan. 2025.

NAGAMATSU, Rosimeiri Naomi. **Avaliação das propriedades de conforto de um produto têxtil tridimensional por meio da metodologia de análise sensorial e instrumental no Brasil**. 2019. 253 p. Tese (Doutorado) - Universidade do Minho, Portugal, 2019.



20^º COLÓQUIO
DE MODA

17ª EDIÇÃO INTERNACIONAL

19º FÓRUM DAS ESCOLAS DE MODA DOROTÉIA BADUY PIRES
11º CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM DESIGN E MODA

FAAP - SÃO PAULO

DE 30 DE SETEMBRO A 03 DE OUTUBRO DE 2025

NAGASAWA, Shin'ya. Kansei and business. **International Journal of Kansei Engineering**, vol. 3, n. 3, pp 2-12, 2002.

NORMAN, Donald A. **Design emocional: porque adoramos (ou detestamos) os objetos do dia a dia**. Tradução de Ana Deiró. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

PORSANI, Rodolfo Nucci; PASCHOARELLI, Luis Carlos. Realidade Virtual na avaliação da Experiência do Usuário: uma comparação entre Atividade Laboratorial Real e Atividade Laboratorial em Realidade Virtual. **Estudos em Design**, v. 32, n. 2, 2024. DOI: <https://doi.org/10.35522/eed.v32i2.1975>.

SANTA ROSA, José Guilherme; MORAES, Anamaria de. **Design Participativo - Técnicas para Inclusão de Usuários no Processo de Ergodesign de Interfaces**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2012. 170p.

SILVA, Dailene Nogueira da. **A Tridimensionalidade da Superfície Vestível e a Impressão 3D: Processos, Estratégias e Experimentações**. 2020. 173 p.: il. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, em cotutela com Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa (FA.Ulisboa), 2020.

SPAHIU, Tatjana; CANAJ, Eriseta; SHEHI, Ermira. 3D printing for clothing production. **Journal of Engineered Fibers and Fabrics**, v. 15, p.1-8, 2020. DOI:10.1177/1558925020948216.

STOYKOVA, Yoanna. **Guidelines for 3D printed fashion: a roadmap to 3D printing garments**. 2019/2020. 78 p. Dissertação (Mestrado) - Politecnico Di Milano, Milão, Itália, 2020.

UYSAL, Rimma; STUBBS, Jack B. A New Method of Printing Multi-Material Textiles by Fused Deposition Modelling (FDM). **Tekstilec**, v. 62, n. 4, 2019, p. 248-257. DOI: 10.14502/Tekstilec2019.62.248-257

VANDERPLOEG, Alyson; LEE, Seung-Eun; MAMP, Michael. The application of 3D printing technology in the fashion industry. **International Journal of Fashion Design, Technology and Education**, v. 10, n. 2, p. 170-179, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/17543266.2016.1223355>.