

# AVALIAÇÃO SEMÂNTICA DE PRODUTOS IMPRESSOS EM 3D PARA O TRANSPORTE DE SACOLAS PLÁSTICAS

*SEMANTIC EVALUATION OF 3D PRINTED PRODUCTS FOR PLASTIC BAGS TRANSPORT*

ARAÚJO, José Victor dos Santos; Mestrando; Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

victoraraujoreal@gmail.com

MEDEIROS, Wellington Gomes de; Ph.D.; Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

wellingtondemedeiros@gmail.com

TORRES, Pablo Marcel de Arruda; Ph.D.; Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

pablo@design.ufcg.edu.br

## Resumo

A análise dos significados presentes nos produtos é um recurso cada vez mais importante para a área do Design, especialmente, para compreender o que os usuários buscam, baseando-se na interação com produtos, em termos de características visuais e físicas. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a percepção sobre suportes para transportar sacolas impressos em 3D no Laboratório *Design 4 Human* (D4H) – UFCG, sendo selecionados três modelos, seguindo o critério de distinção de configuração formal entre eles. Considerou-se as dimensões pragmática e emocional, usando os conceitos da Interação Significante, modelo de análise de significados relacionados a pessoas, produtos e contextos. Os resultados indicaram os valores semânticos, atribuídos a cada suporte, divididos na dimensão pragmática e emocional, os aspectos mais atrativos, com destaque para forma e cor, com as respectivas justificativas, e os percentuais da Caracterização Semântica, observando maiores índices de valores práticos e críticos, em comparação aos ideológicos e lúdicos.

**Palavras-chave:** design; interação significativa; impressão 3D.

## Abstract

*The analysis of meanings present in products is an increasingly important resource for the Design area, especially to understand what users are look for, based on interaction with products, in terms of visual and physical characteristics. The objective of this research was to evaluate the perception of 3D-printed carriers for carrying bags at the Design 4 Human Laboratory (D4H) – UFCG, selecting three models, following the criterion of formal configuration distinction between them. Consider the pragmatic and emotional dimensions, using Meaningful Interaction concepts, a model for analyzing meanings related to people, products and contexts. The results indicated the semantic values attributed to each support, divided into pragmatic and emotional dimensions, the most attractive aspects, with emphasis on shape and color, with respective justifications, and Semantic Characterization percentages, observing higher indexes of values practical and critical, compared to ideological and playful.*

**Keywords:** design; meaningful interaction; 3D printing.

## 1 Introdução

A relação dos usuários com os produtos tem sido largamente associada ainda mais aos significados como consequência das novas possibilidades de interação, do aumento ao acesso às informações e um resgate de memórias afetivas, e para atender às novas demandas, gerando identificação e atração. Portanto, é necessário entender quais significados podem ser percebidos e como impactam o receptor de mensagens incorporadas no produto.

Nesse contexto, a investigação da dimensão semântica dos produtos com base na percepção dos usuários pode revelar suas necessidades objetivas e subjetivas, possibilitando definir o que é essencial para o design dos produtos, segundo significados específicos. Este estudo levanta e avalia alguns aspectos sobre a significação dos produtos, principalmente no que se refere à relação entre significante e significado, verificando o que pode proporcionar experiências positivas no que se refere à comunicação e ao uso (Lima, 2000).

Seguindo essa perspectiva, tem se tornando mais evidente que os designers devem considerar os produtos como um meio para que interações significativas e emocionais sejam estabelecidas. Isso é possível quando o produto comunica com eficiência seu tipo, sua função, a usabilidade, a tecnologia, entre outras características a ele inerentes (Medeiros, 2014). Para identificar o tipo e o grau de significância de um produto, Medeiros (2007) propõe um modelo denominado Interação Significante para classificação de valores semânticos em duas dimensões: pragmática e emocional.

Quanto à tecnologia, a Impressão 3D, sistema de manufatura aditiva cujo matéria-prima é adicional de forma gradual em diversas camadas, tem contribuído no desenvolvimento de variados produtos (Morandini; Del Vecchio, 2020). Esse processo de produção tem provocado uma revolução na indústria devido ao aumento na velocidade de prototipagem, evitando que as peças sejam modeladas de forma manual previamente à matriz de produção (Cossetti, 2018).

A Impressão 3D tem conquistado espaço na sociedade civil e no mercado doméstico, se tornando uma ferramenta importante para a cultura *maker*, movimento desenvolvido em ambientes inovativos e de fabricação digital, seja nas universidades, nas organizações sociais ou nos meios produtivos (Anderson, 2012).

Diante disso e da escassez de pesquisas que avaliem a semântica em produtos impressos em 3D, este trabalho identificou quais os significados atribuídos por um grupo de pessoas a um conjunto de produtos produzidos por esta tecnologia, a partir da percepção dos usuários ao interagirem com suas características físicas e visuais.

## 2 Fundamentação Teórica

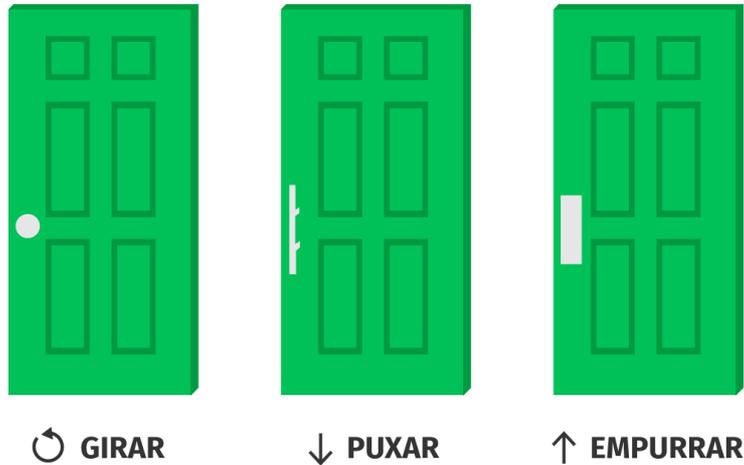
### 2.1 Percepção Semântica

O estudo do potencial semântico dos atributos das coisas como estímulo às interações avançou com o conceito de *affordance* estabelecido por Gibson (2006), indicando que os objetos são intrinsecamente capazes de estimular dadas reações, mediante as suas propriedades físicas e de um contexto específico. Portanto, é o que resulta das interações dos atributos físicos do ambiente com a maneira como são percebidos.

A noção de *affordance* foi expandida por Norman (2006) para o Design, definindo que os aspectos essenciais que podem ser percebidos interpretados com vistas ao seu uso, ou seja, são indicações intrínsecas ao produto que indicam as ações possíveis. Um exemplo que pode ser citado,

e que é mencionado parcialmente pelo autor citado, é a abertura de uma porta segundo a forma e o tipo de maçaneta (Figura 1).

Figura 1 - Exemplos baseados em ideais de *affordance*



Fonte: os autores (2023)

Produtos são meios para significados. A semântica do produto proposta por Krippendorff (2000) como ferramenta para a análise e o processo de Design se refere às propriedades simbólicas inerentes às coisas, mas projetadas pelas pessoas para favorecer a comunicação de sua utilização.

Estudos publicados têm demonstrado a relevância da pesquisa a respeito da semântica, incluindo a caracterização da relação do significante com o significado, contribuindo para a conscientização dos designers acerca dos comportamentos sociais causados por seus produtos, repletos de simbologia, e que também devem ser considerados igualmente importantes os campos funcional e emocional (Holdschip, 2015).

Deste modo, o desenvolvimento de projetos deve incluir a dimensão semântica para proporcionar experiências mais completas para os usuários, estimulando atributos físicos e emocionais.

## 2.2 Design Emocional

O Design Emocional é um segmento focado no estudo das emoções que um produto pode causar no usuário, baseadas na interação, associando-se às reações emocionais ou comportamentais provocadas no ser humano (Morris, 2010).

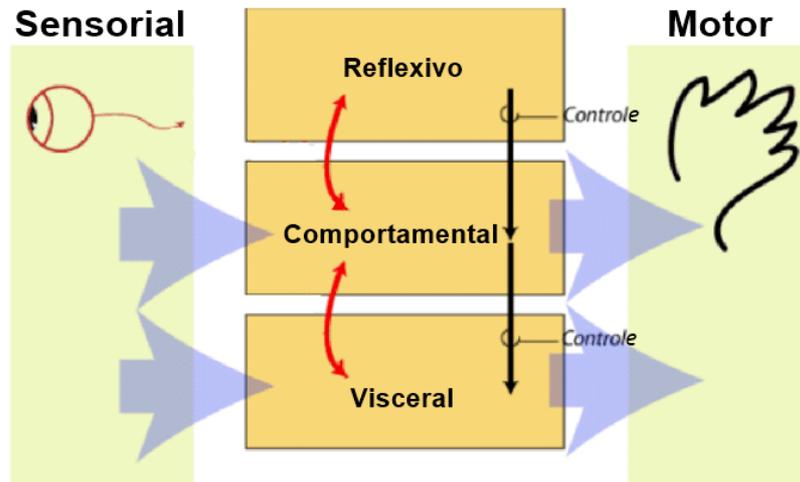
No que concerne aos objetos presentes na vida cotidiana, há diversas possibilidades de sentimentos provocados por eles, como diversão, frustração, encanto, vergonha, calma, aborrecimento, alegria, desapontamento, facilidade e dificuldade. A contribuição do Design Emocional é desenvolver produtos mais apropriados aos usuários, promovedores de emoção, cognição e prazer (Norman, 2008).

As emoções são responsáveis por sistematizar as escolhas em três níveis de processamento do cérebro humano (Figura 2) (Norman, 2008):

- Visceral: julgamentos rápidos, com envio de sinais para o sistema motor;
- Comportamental: processos cerebrais que controlam o comportamento humano;

- Reflexivo: parte de contemplação do cérebro que considera os sentimentos baseando-se em associação e familiaridade.

Figura 2 – Três níveis de processamento do cérebro humano



Fonte: Norman (2008)

Estes conceitos podem ser incorporados em projetos de produtos, permitindo três tipos de direcionamentos: design para aparência, design para facilidade de uso ou design para significados e reflexão (Norman, 2008).

Segundo Jordan (2010), os produtos são fontes de prazer para o ser humano, classificado em quatro tipos:

- Prazer fisiológico: corpo e sentidos (tato, paladar, olfato, visão, audição e prazer sensual);
- Prazer social: relacionamentos (família, amigos e sociedade);
- Prazer psicológico: reações cognitivas e emocionais (excitação, relaxamento e aprendizado);
- Prazer ideológico: valores pessoais (livros, música e arte).

Dessa forma, é pertinente entender a relação entre a dimensão material e emocional dos produtos, o que propõe o conceito de Interação Significante de Medeiros (2007).

### 2.3 Interação Significante

Definida com um modelo para analisar a dimensão semântica na relação usuário-produto, a Interação Significante é uma proposta de Medeiros (2007), nos domínios denotativo e conotativo.

O domínio denotativo abrange a dimensão pragmática, que inclui os valores semânticos práticos e críticos, que se referem às qualidades físicas dos produtos indicadas pelos usuários. O domínio conotativo se refere à dimensão emocional, incluindo os valores semânticos ideológicos e lúdicos, relacionados aos princípios pessoais subjetivos que influenciam na interpretação das mensagens nos produtos (Medeiros, 2007).

Os valores semânticos práticos são associados aos aspectos físicos dos produtos, que podem ser tocados e percebidos, como por exemplo, leveza, suavidade, estabilidade e solidez (Medeiros, 2007).

Os valores semânticos críticos, também têm relação com características físicas, no entanto, ligadas à utilização do produto, por exemplo, conforto, funcionalidade e simplicidade (Medeiros, 2007).

Os valores semânticos ideológicos aludem a referências simbólicas projetadas nos produtos, refletindo padrões sociais, estilo de vida, status e identidade, por exemplo, tradicionalidade, contemporaneidade, masculinidade e feminilidade (Medeiros, 2007).

Os valores semânticos lúdicos são concernentes às emoções dos usuários, tendo como base padrões comportamentais, ou seja, “estado de espírito” e humor direcionados aos produtos, por exemplo, feliz, triste, chato, legal, engraçado e sério (Medeiros, 2007).

A estruturação do modelo da Interação Significante pode ser observada na Figura 3.

Figura 3 - Modelo da Interação Significante



Fonte: adaptado de Medeiros (2007)

As setas e curvas indicam que os valores semânticos têm caráter dinâmico, ou seja, as interações são realizadas particularmente ou com correlações.

Em síntese, a Interação Significante tem o intuito de realizar uma análise de forma sistemática de adjetivos, associações, declarações e comportamentos provindos da observação das interações, combinando métodos qualitativos e quantitativos. Tais associações, que ocorrem no decorrer das interações, podem ser isoladas ou combinadas, pois os valores semânticos apresentam uma relação de dinâmica e cíclica (Medeiros, 2007). Sendo assim, permite compreender a semântica e a emoção fundamentada em três elementos principais: pessoas, produtos e contextos (Medeiros, 2014).

## 2.4 Impressão 3D

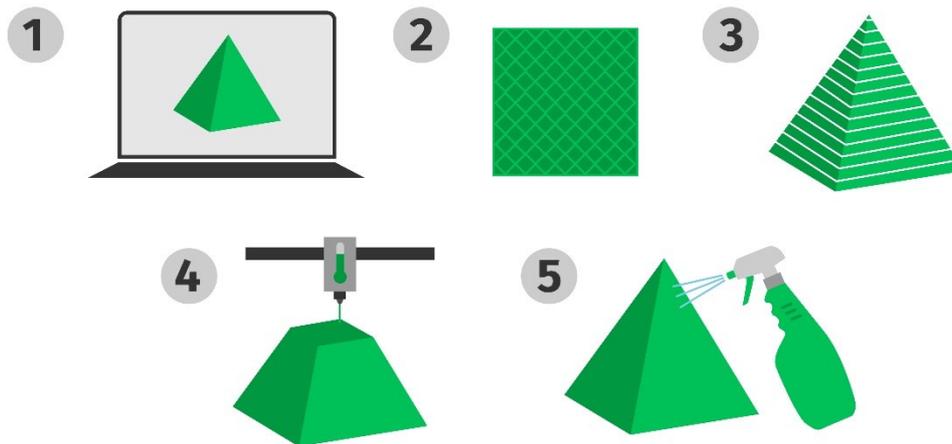
A Impressão 3D teve seu início na década de 1980, com a solicitação de patente de um sistema de prototipagem rápida pelo médico japonês Hideo Kodama, do Instituto Municipal de

Pesquisa Industrial de Nagoya, descrevendo tal tecnologia como “cuba de material fotopolímero (tipo de resina), com exposição de luz UV, que enrijecesse a peça, produzindo determinado modelo em camadas”. No entanto, o registro não foi bem-sucedido (Lonjon, 2017).

A Impressão 3D é um processo de fabricação por adição gradativa de material em formato de camadas, recebendo informações de uma representação 3D de computador do componente. As etapas desse meio de produção, descritas por Carvalho e Volpato (2017), são (Figura 4):

1. A modelagem tridimensional (3D);
2. Conversão do modelo geométrico 3D para um formato apropriado para manufatura aditiva;
3. Planejamento do processo para a produção por camada: fatiamento e delimitação de estruturas de apoio e técnicas de deposição de material;
4. Fabricação do objeto no equipamento de manufatura aditiva (impressora 3D);
5. Pós-tratamento, podendo variar entre limpeza, mais etapas de processamento e acabamento por usinagem (remoção).

Figura 4 - Etapas da Impressão 3D



Fonte: os autores (2023)

Há diversos tipos de tecnologias de Manufatura Aditiva e, por consequência, técnicas de Impressão 3D, ambos apresentados com suas respectivas siglas pela norma “ISO/ASTM 52900-15: Terminologia padrão para Manufatura Aditiva”, listados, respectivamente, abaixo (Mousapour, 2020):

- Jateamento de aglomerante (*Binder Jetting*);
- Deposição direta por aplicação de energia (*Direct Energy Deposition - DED*);
- Extrusão de material (*Material Extrusion - ME*);
- Jateamento de material (*Material Jetting - MJ*);
- Fusão seletiva de material em pó (*Powder Bed Fusion - PBF*);
- Laminação de chapas (*Sheet Lamination - SL*);
- Fotopolimerização de líquido (*Vat Photopolymerization - VP*).

- Estereolitografia (*Stereolithography - SLA*);
- Processamento de luz digital (*Digital Light Processing - DLP*);
- Fabricação de objetos laminados (*Laminated Object Manufacturing - LOM*);
- Fabricação aditiva ultrassônica (*Ultrasonic Additive Manufacturing - UAM*);
- Sinterização seletiva a laser (*Selective Laser Sintering - SLS*);
- Derretimento seletivo a laser (*Selective Laser Melting - SLM*);
- Derretimento de feixe de elétrons (*Electron Beam Melting - EBM*);
- Sinterização direta de metal a laser (*Direct Metal Laser Sintering - DMLS*);
- Deposição de metal a laser (*Laser-based Metal Deposition - LBMD*);
- Fabricação de forma livre com feixe de elétrons (*Electron Beam Freeform Fabrication - EBF3*);
- Modo de fluxo contínuo (*Continuous Stream Mode - CS*);
- Modo de Gotas Descontínuas (*Drop on Demand Mode - DOD*);
- Jateamento de aglomerante [Leito de Pó e Jato de Tinta] (*Binder Jetting - BJ*);
- Modelagem de Deposição Fundida / Fabricação por Fusão de Filamento (*Fused Deposition Modeling - FDM / Fused Filament Fabrication - FFF*).

A tecnologia utilizada neste trabalho foi a FDM, em que o filamento num carretel é introduzido na impressora e encaminhado para a cabeça de extrusão; assim que o bico da impressora atinge a temperatura desejada, um motor movimenta o filamento que derrete através do bico aquecido. A impressora move o cabeçote de extrusão, depositando o material derretido em um local preciso, onde ele esfria e solidifica. Após a conclusão de uma camada, a plataforma de construção desce e o processo é repetido, construindo a peça camada por camada (Redwood; Schöffner; Garret, 2017).

Para a escolha e execução de algum desses processos, é importante se atentar a alguns pontos sugeridos por Silva *et al.* (2020):

- Escolha da impressora 3D: as de estrutura fechada e arquitetura de operação aberta são as indicadas para usuários novos, já as de arquitetura completamente aberta àqueles que possuem experiência;
- Projeto e modelo: verificação das limitações da impressora 3D em seu manual ou comunidade, assim como dos materiais disponíveis e suas resistências, elaboração da geometria do objeto a ser impresso, ou escaneamento/*download* em repositórios como alternativa, realização de simulação, caso possível, e definição de parâmetros de impressão, altura da camada, determinada pelo diâmetro do bico extrusor (0.2mm para qualidade mediana, 0.3mm e acima para qualidade grosseira e 0.1 e abaixo para qualidade fina), espessura da parede externa, garantindo a resistência mecânica (no mínimo 2 camadas ou 0.8mm), e densidade de preenchimento (10-20% para peças comuns e 75-100% para as que exigem maior resistência).
- Impressão e erros: os parâmetros de impressão a se considerar são a retração (1 mm), a velocidade de impressão (entre 40 mm/s e 60 mm/s), o suporte (ângulo de 50º ou menos)

e o tipo de adesão à plataforma, já na calibração são o nivelamento da mesa, o tensionamento das correias e eixos e a calibração de motores, e também a limpeza da superfície e a temperatura de impressão.

- Acabamento: remoção da peça da superfície de impressão, retirada de suportes, lixamento, furação, aplicação de solvente e pintura, sendo que alguns desses procedimentos podem ser dispensados.

Com tantas possibilidades, a impressão 3D está presente em diversas áreas: medicina (implantes, próteses, equipamentos médicos e modelos cirúrgicos), construção (protótipos e modelos arquitetônicos, peças e edifícios inteiros), moda (linha de roupas e sapatos), educação (protótipos, máquinas e modelos geométricos), automotivo (carros e peças) e aeroespacial (protótipos, suportes, acessórios e peças substitutas) (Murray, 2023).

### 3 Materiais e Método

Esta pesquisa pode ser classificada, no que diz respeito à finalidade, como aplicada (Gil, 2008), já que busca investigar os significados e como se tornam perceptíveis em produtos de Impressão 3D, podendo auxiliar no desenvolvimento projetual de produtos de Design.

Em concepção filosófica pode ser tida como pragmática, porque provém de consequências de ações e orientada para prática no mundo real (Creswell, 2010). Sua natureza é mista por incluir coleta, análise e integração de dados qualitativos, referentes aos adjetivos atribuídos aos produtos, e quantitativos, relativos aos percentuais de respostas de usuários (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

É exploratória, quanto ao alcance, devido ao baixo número de estudos e por gerar questionamentos de cunho semântico, pragmático e emocional sobre o produto (Gil, 2008). A pesquisa também é caracterizada, em termos de estratégia, como exploratória sequencial, por ter uma fase de coleta de dados qualitativos e outra em que os dados são tratados de forma quantitativa (Creswell, 2010).

O Quadro 1 mostra como os processos metodológicos estão organizados.

Quadro 1 – Fluxograma metodológico

Fase 1 COLETA DE SIGNIFICADOS	Fase 2 ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DOS VALORES SEMÂNTICOS
Seleção dos Produtos: 3 tipos de suporte para transportar sacolas disponíveis em plataformas digitais	Levantamento Bibliográfico: Artigos científicos, livros, teses e dissertações
Impressão 3D: Laboratório <i>Design 4 Human</i> (D4H) – UFCG	Escala de Diferencial Semântico
Experimentos com Usuários: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) Questionário Celular ( <i>smartphone</i> )	Caracterização Semântica: Interação Significante

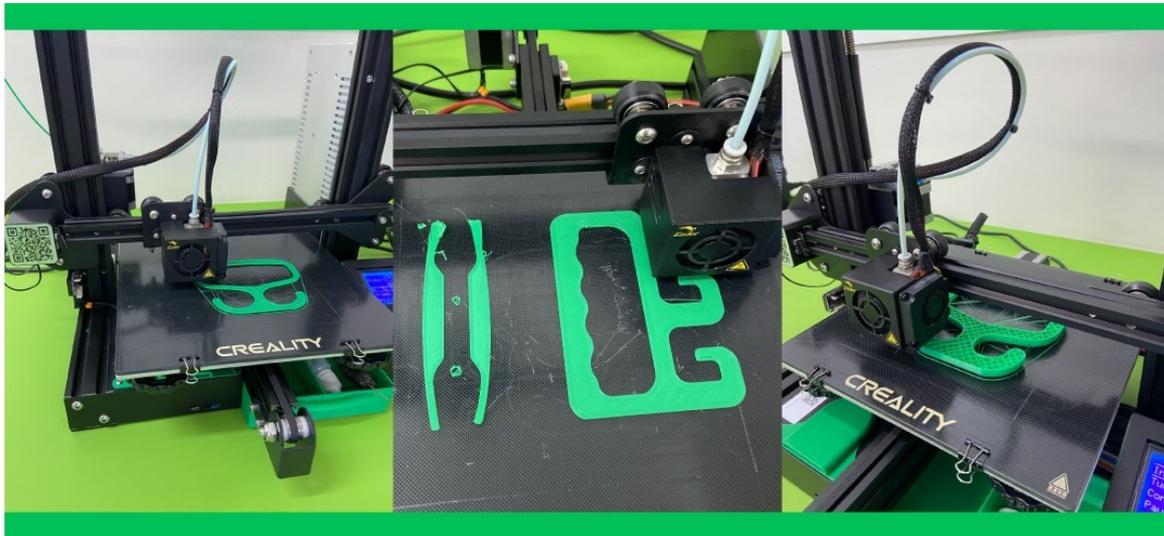
Fonte: os autores (2023)

É dividida em duas fases, a Fase 1 foi a “Coleta de Significados”, contento a seleção do produto a ser estudado, neste caso, suporte de transportar sacolas, por considerar seu potencial de contribuição em uma atividade cotidiana e em termos de novidade, e de seus respectivos modelos, resultantes de pesquisas em plataformas digitais, optadas para testar produtos já disponíveis ao público, utilizando o critério de diferenciação formal entre eles e nível avaliações positivas registradas nos websites.

O método para o estudo está dividido em duas fases. A Fase 1 constou da coleta de respostas e posterior interpretação dos significados identificados nos produtos selecionados: suportes para o transporte de sacolas. Os critérios para seleção deste produto foram: potencial de contribuição prática para uma atividade cotidiana; o grau de originalidade no design; variedade de modelos; disponibilidade em plataformas digitais para *download* gratuito com avaliações positivas registradas nos sites; e possibilidade de impressão 3D dos produtos.

As impressões foram realizadas no Laboratório *Design 4 Human* (D4H), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (Figura 5). Participaram 24 pessoas no experimento: homens e mulheres acima de 18 anos, abordados durante as compras em feiras de produtos orgânicos, no Campus I da UFCG e próximo à Estação Velha, ambas em Campina Grande/PB; em mercado público e lojas de *shopping*, no bairro Mangabeira em João Pessoa/PB. Os locais foram escolhidos devido à viabilidade de acesso considerando a localização dos pesquisadores.

Figura 5 - Impressão 3D dos suportes para transportar sacolas no Laboratório *Design 4 Human* (D4H) - UFCG



Fonte: os autores (2023)

A Fase 2 constou da “Análise e Classificação dos Valores Semânticos” práticos, críticos, ideológicos e lúdicos, incluindo levantamento bibliográfico, escala do Diferencial Semântico e Caracterização Semântica embasada na Interação Significante.

Para a realização do experimento foi aplicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), evidenciando o objetivo da pesquisa, possíveis riscos e sigilo dos dados, assinado por um dos pesquisadores e pelo participante voluntário. O questionário incluiu: Perfil do Participante, Avaliação Semântica e quadro de Escala de Diferencial Semântico. Foram feitos registros fotográficos por meio de celular (*smartphone*).

#### 4 Resultados e Discussões

Os experimentos foram realizados com três 3 tipos de suportes para transportar sacolas (Figura 6), ambos disponíveis gratuitamente em plataformas digitais de modelos 3D, desenvolvidos por Guven Onru (3dddot) (2021), *Makers Making Change* (2023) e DDF 3D (2019), e impressos no polímero Poliacido Láctico (PLA). Os modelos apresentam as seguintes dimensões: o de três ganchos = 11cm x 8cm x 1cm; o de dois ganchos = 11,3cm x 10,1cm x 4,6cm; e o sem ganchos = 12,3cm x 2,6cm x 2cm.

Figura 6 - Suportes para o transportar de sacolas impressos em 3D



Fonte: os autores (2023)

Dos 24 participantes que contribuíram com a pesquisa, 8 reagiram para cada modelo; 14 responderam em feiras de produtos orgânicos (Campus I da UFCG e próximo à Estação Velha – Museu do Algodão, Campina Grande/PB), 5 em um mercado público (Mangabeira, João Pessoa/PB); e 5 em um *shopping* (Mangabeira Shopping, João Pessoa/PB). Alguns registros podem ser observados na Figura 7.

Figura 7 - Participantes durante experimento utilizando o suporte

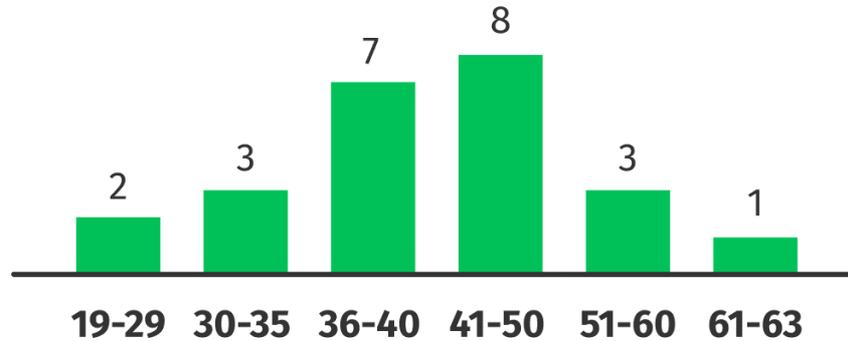


Fonte: os autores (2023)

A respeito do perfil dos participantes, as informações solicitadas incluíram: gênero, idade, frequência de transporte de sacolas e principal meio de locomoção. A faixa etária variou entre 19 e

63 anos, com predominância de 36 a 50 anos e menor incidência de 61 a 63 anos (Figura 8), sendo 10 participantes do gênero masculino e 14 do feminino.

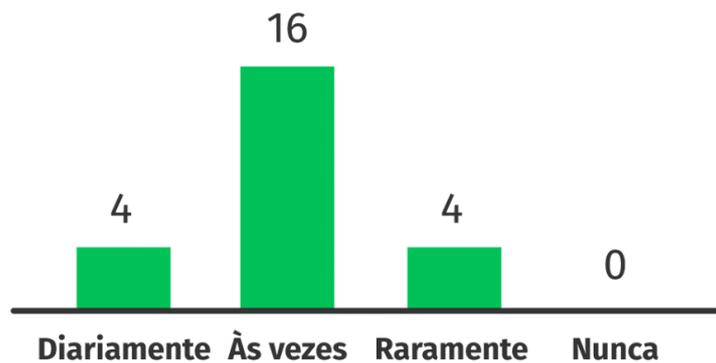
Figura 8 - Faixa etária dos participantes dos experimentos



Fonte: os autores (2023)

Sobre a frequência com que transportam sacolas: 4 participantes indicaram “diariamente”, 16 assinalaram “às vezes”, 4 marcaram “raramente” e nenhum “nunca” (Figura 9).

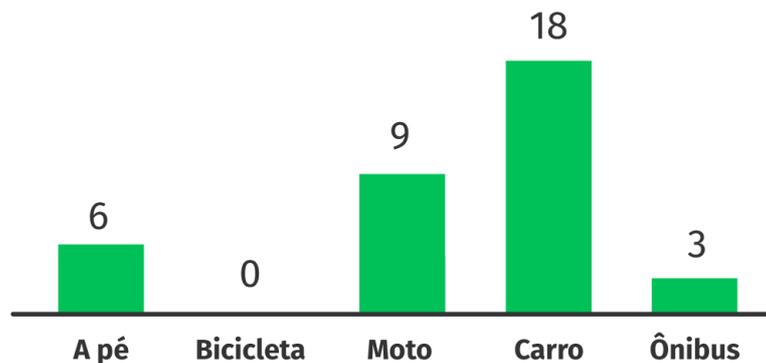
Figura 9 - Frequência de transporte de sacolas dos participantes dos experimentos



Fonte: os autores (2023)

Quanto aos principais meios para locomoção: 6 responderam “a pé”, nenhum “bicicleta”, 9 “moto”, 18 “carro”, 3 “ônibus”, valendo salientar que alguns participantes assinalaram mais de uma opção (Figura 10).

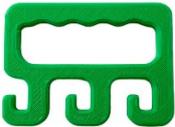
Figura 10 - Meios de locomoção dos participantes dos experimentos



Fonte: os autores (2023)

Na Avaliação Semântica, foi solicitada a descrição dos produtos por meio de palavras (características, qualidades, defeitos), o elemento de maior atratividade no produto (cor, forma, textura, material ou outro) e o porquê dessa atração. As respostas podem ser verificadas no Quadro 2 e Quadro 3.

Quadro 2 - Valores semânticos dos suportes para transportar sacolas, segundo respostas dos participantes

Produto	Dimensão Pragmática (Valores Prático e Crítico que correspondem a avaliações das qualidades físicas e da usabilidade do produto)	Dimensão Emocional (Valores Ideológico e Lúdico que correspondem a avaliações das qualidades simbólicas e lúdicas do produto)
	Prático (4), bom (3), confortável (2), útil (2), capacidade, eficiente, ergonômico, ótimo, portátil, versátil.	Legal (2), novo.
	Ótimo (2), bom, confortável, compacto, firmeza, ergonômico, prático, segurança.	Curioso, ideia boa.
	Prático (3), bom (2), confortável (2), ótimo (2), útil (2), equilibrado, incômodo.	Legal.

Fonte: os autores (2023)

O Quadro 2 mostra que as respostas para os três produtos estão principalmente no campo da dimensão pragmática onde constam valores semânticos práticos e críticos. O produto com três ganchos resultou nos valores semânticos críticos mais recorrentes, expressos na palavra “prático” (4). Também foram citados: “confortável” e “útil”, ambos com duas (2) respostas; “capacidade”, “eficiente”, “ergonômico”, “portátil” e “versátil” também foram citados. Sobre o suporte sem ganchos, “confortável”, “compacto”, “firmeza”, “ergonômico”, “prático” e “segurança”, ambos valores críticos, foram mencionados; O modelo de dois ganchos foi classificado como “prático” (3), seguido de “confortável” e “útil” com dois (2) registros; “equilibrado” e “incômodo” também apareceram.

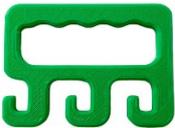
A Dimensão Emocional, onde constam que os valores semânticos ideológicos e lúdicos não provocaram número relevante de respostas. Apenas foram citados “legal” (2) e “novo” para o suporte de três ganchos; e “curioso”, “ideia boa”, para o de dois ganchos. Portanto, segundo o modelo da Interação Significante, os três produtos provocaram associações qualificações que destacam o aspecto utilitário do produto, não despertando interesse no que se refere a passíveis associações simbólicas, estéticas ou lúdicas.

Ao responder às questões “o que mais te atraiu no produto?” e “por quê?”, os participantes assinalaram, sobre o suporte de três ganchos: “forma” (3), justificando ser “diferenciada”, “alta capacidade de sacolas” e “bom encaixe”; “cor” (2), tida como “incomum”, “atrativa” e “chamativa”; “textura”, descrita como “chamativa”, e “material”, considerado “resistente”; e indicaram em “outro” o elemento “função” (3), alegando “praticidade” e ser “útil”.

Quanto ao suporte sem ganchos: “forma” (3) como “portátil”, “versátil”, “confortável”,

“apoio”, “agradável para transportar”; houve a mesma quantidade de respostas para “cor”, por ser “chamativa”, “atrativa” e “gosto pessoal”; por sua vez, “material” recebeu duas respostas, tendo “resistente” e “confortável” como motivos. Por fim, relativo ao suporte de dois ganchos: “forma” apareceu três (3) vezes, “apoio na mão”, “conforto”, “acomodação” e “equilíbrio”; “textura”, referindo “apoio” e “confortável”; “cor” e “material” nenhuma e em “outro” listou-se “função” duas (2) vezes, devido a “facilidade”, “facilidade de uso”, defendendo “ajuda na postura”, e “utilidade”, atestando “ajuda no transporte” (Quadro 3).

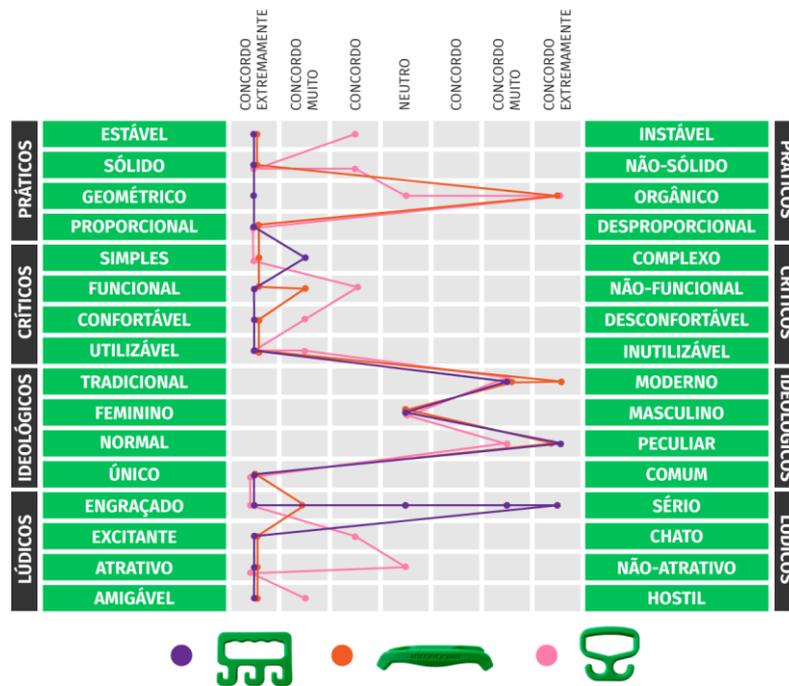
Quadro 3 – Atributos de atração segundo os participantes dos experimentos

Produto	“O que mais te atraiu no produto?”	“Por quê?”
	Forma (3)	Diferenciada, alta capacidade de sacolas, bom encaixe.
	Cor (2)	Incomum, atrativa, chamativa.
	Textura	Chamativa.
	Material	Resistente.
	Outro: Função (3)	Praticidade, útil.
	Forma (3)	Portátil, versátil, confortável, apoio, agradável para transportar.
	Cor (3)	Chamativa, atrativa, gosto pessoal.
	Textura	-----
	Material (2)	Resistente, confortável.
	Outro: Praticidade	Útil.
	Forma (3)	Apoio na mão, conforto, acomodação, equilíbrio.
	Cor	-----
	Textura	Apoio, confortável.
	Material	-----
	Outro: Facilidade de uso Função (2) Utilidade	Ajuda na postura Facilidade (2) Ajuda no transporte

Fonte: os autores (2023)

Nas respostas ao Diferencial Semântico (Figura 11), cada produto está representado por cores distintas: roxo para o de três ganchos; laranja para o sem ganchos; e rosa para o de dois ganchos. Oito participantes responderam ao questionário que também foi composto por valores semânticos práticos, críticos, ideológicos e lúdicos.

Figura 11 - Escala de Diferencial Semântico resultante dos 3 modelos de suportes para transportar sacolas



Fonte: os autores (2023)

De acordo com os respondentes, o produto com três ganchos, destacado na cor roxa, resultou em qualificações semânticas positivas principalmente na dimensão pragmática, na qual as características físicas e a avaliação de uso predominam. Os participantes escolheram a expressão “concordo fortemente” para os adjetivos “estável”, “sólido”, “geométrico”, “proporcional”, “funcional”, “confortável” e “utilizável”. Expressaram ainda concordância no adjetivo “simples”, embora em grau menor, possivelmente devido ao design com os ganchos que acrescenta um certo nível de complexidade ao produto. Por outro lado, as reações na dimensão emocional foram mais distribuídas entre os dois lados do questionário. Os respondentes concordam que o produto seja “único”, “excitante”, “atrativo” e “amigável”. Não foi possível identificar a resposta entre “engraçado”/“sério” por inconsistência no conjunto das respostas.

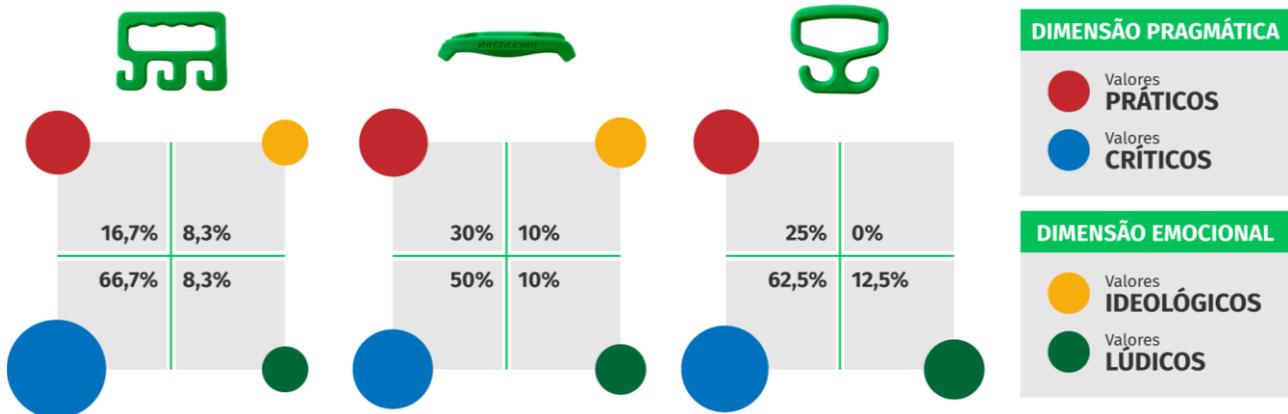
O produto correspondente à cor laranja na tabela também resultou em respostas positivas principalmente na dimensão pragmática com destaque aos valores críticos, que avaliam a usabilidade: “simples”, “funcional”, “confortável” e “utilizável”. É possível especular que a forma simples do produto tenha despertado ênfase na avaliação de seu uso. Por outro lado, também se verificam avaliações positivas na dimensão emocional, com destaque para os valores lúdicos “excitante”, “atrativo” e “amigável”. O produto não foi capaz de provocar associações simbólicas positivas entre os valores ideológicos.

O produto destacado na linha de cor rosa resultou em menos respostas positivas que os outros produtos, embora as opções “concordo” e “concordo muito” tenham oscilado entre os dois lados da tabela. Este produto provocou reações próximas nas duas dimensões, com destaque para “sólido”, “proporcional”, “simples” e “utilizável” (pragmático) e “único”, “engraçado” e “atrativo” (emocional). Merece destaque o adjetivo “orgânico” e “peculiar” que podem explicar em parte o destaque para “atrativo” que se refere à avaliação estética. Vale destacar que “atrativo” e “único” são os únicos adjetivos da dimensão emocional que provocaram respostas consistentes para os três produtos. Por sua vez, a dimensão pragmática provocou avaliações comuns para os três produtos nos adjetivos “sólido”, “proporcional” e “utilizável”, indicando que o design dos produtos provocou

reações mais fortes para as suas qualidades físicas e utilitárias, embora também sejam reconhecidos por sua qualidade estética e original.

Em seguida, por meio dos dados já apresentados no Quadro 2, realizou-se a Caracterização Semântica (Figura 12), que se utiliza do modelo de Interação Significante (Medeiros, 2007), considerando os três produtos estudados, classificando os valores semânticos na Dimensão Pragmática em: práticos, representados por vermelho, e críticos, com a cor azul, e na Dimensão Emocional: ideológicos, indicados por amarelo, e lúdicos, pela cor verde.

Figura 12 - Caracterização semântica dos 3 modelos de suportes para transportar sacolas



Fonte: os autores (2023)

O produto com três ganchos resultou 66,7% nos valores críticos e 16,7% nos valores práticos, ratificando a predominância das respostas na dimensão pragmática (83,4% das respostas). Por sua vez, o produto sem ganchos apresentou 50% das respostas nos valores críticos e 30% nos valores práticos, também indicando a superioridade da dimensão pragmática (80% das respostas) sobre a emocional para este produto. A mesma tendência pode ser observada para o produto com dois ganchos: 62,5% para o crítico e 25% para o prático, resultando em 87,5% na dimensão pragmática.

Estes resultados demonstram que a dimensão pragmática expressa nos atributos perceptíveis dos produtos e na avaliação de seu uso, predominam sobre a dimensão emocional que, por sua vez, envolve avaliações estéticas, simbólicas e lúdicas, portanto, valores associados e projetados sobre o produto. Os valores semânticos críticos, que avaliam seu uso, foram mais expressivos em contraponto aos demais. Entretanto, é relevante destacar que o produto sem ganchos provocou reações lúdicas, ou seja, provocaram maior interação significativa no campo das associações relacionadas a uma certa “humanização” do produto.

## 5 Conclusões

Com base nos conceitos resultantes dos experimentos com os usuários, notou-se fatores importantes sobre a percepção semântica dos produtos estudados, evidenciando uma receptividade motivada, principalmente, por valores semânticos ligados ao pragmatismo, o que ao mesmo tempo indica uma necessidade de incorporação de características na dimensão emocional, fazendo com que os suportes possam despertar interações motivadas por fatores subjetivos como o prazer e a estética.

As respostas ressaltaram pontos positivos sobre os produtos, com diversos relatos sobre o

caráter inovador, reações de aprovação, uso intuitivo, relacionado ao conceito de *affordance*, fluidez nas respostas e demonstração de interesse pela aquisição. Contudo, algumas sugestões de melhorias foram relatadas, relacionadas ao formato da pega e ao acabamento. Todo esse retorno gerou os adjetivos necessários para fomentar o Diferencial Semântico e a Caracterização Semântica de maneira eficaz.

O objetivo inicial de identificar significados e os categorizar com base na Interação Significante foi alcançado, assim como a associação da semântica ao processo de Impressão 3D, com o adicional de promover essa tecnologia dentro do ambiente acadêmico.

As principais dificuldades para a coleta de respostas incluíram: a agitação das feiras livres e a consequente pressa dos participantes para retornar às suas atividades cotidianas, já que eram abordados próximo à saída; por estarem com sacolas; e o tempo de duração mais reduzido das feiras de produtos orgânicos. O tempo para imprimir os produtos, concernente às demandas anteriormente agendadas do laboratório, também demandaram revisão do cronograma.

Pode-se sugerir a trabalhos futuros a realização de estudos com uma maior amostragem, com diferentes perfis, outras regiões e acréscimos de ferramentas, objetivando melhor entendimento da caracterização semântica, e de forma comparativa, com cada participante avaliando mais de um dos modelos.

## 6 Referências

- ANDERSON, Chris. **Makers**: a nova revolução industrial. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- CARVALHO, Jonas de; VOLPATO, Neri. Introdução à manufatura aditiva ou impressão 3D. In: **Manufatura aditiva**: tecnologias e aplicações da impressão 3D. São Paulo: Blucher, 2017.
- COSSETTI, Melissa Cruz. **Como funciona uma impressão 3D**. Tecnoblog, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2ZmciZT>. Acesso em: 15 mai. 2023.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DDF 3D. Comfortable **Plastic Shopping Bag Handle**. 2019. Disponível em: <https://cults3d.com/en/3d-model/fashion/comfortable-plastic-shopping-bag-handle>. Acesso em: 13 abr. 2023.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GUVEN ONRU (3DDDOT). **Bag Hand Holder Hook - Poset Tutucu**. 2021. Disponível em: <https://cults3d.com/en/3d-model/home/bag-hand-holder-hook-poset-tutucu>. Acesso em: 13 abr. 2023.
- HOLDSCHIP, Rodrigo. **Design & Semântica**: investigação de técnicas estatísticas para auxílio no projeto de produto. 2015. 103 p. Tese (Doutorado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2015.
- INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS (IEICE). **Pioneering research on three-dimensional printing**. 2014. Disponível em: [https://www.ieice.org/eng/about\\_ieice/new\\_honorary\\_members\\_award\\_winners/2014/gyouseki\\_06e.html](https://www.ieice.org/eng/about_ieice/new_honorary_members_award_winners/2014/gyouseki_06e.html). Acesso em: 26 mai. 2023.

- KRIPPENDORFF, Klaus. Design centrado no ser humano: uma necessidade cultural. In: **Estudos em Design**. Rio de Janeiro: PUC Rio, set-dez 2000.
- LIMA, Marco A. Magalhães. A semântica no projeto de produto. **Estudos em Design**. Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, v.8, n.2 (maio), 2000.
- LONJON, Capucine. **The history of 3D printer**: from rapid prototyping to additive fabrication. Sculpteo, 1 mar. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2XdHhER>. Acesso em: 05 mai. 2023.
- MAKERS MAKING CHANGE. **Bag Carrier**. 2023. Disponível em: <https://www.printables.com/es/model/217068-bag-carrier>. Acesso em: 13 abr. 2023.
- MEDEIROS, Wellington Gomes de. **Meaningful interaction a proposition for the identification of semantic, pragmatic and emotional dimensions of interaction with products**. Stoke-on-Trent, 2007. 320p. Tese (Doutorado) - Philosophy Faculty of Arts, Media and Design Staffordshire University, Inglaterra, 2007.
- \_\_\_\_\_. Meaningful Interaction with Products. In: **Design Issues**, v.30, n.3, Summer 2014. p.16-28.
- MORANDINI, Moisés Miranda; DEL VECHIO, Gustavo Henrique. IMPRESSÃO 3D, TIPOS E POSSIBILIDADES: uma revisão de suas características, processos, usos e tendências. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 17, n. 2, p. 67-77, 18 dez. 2020.
- MOUSAPOUR, Mehrdad. **Multi-metal 3D printing with extrusion method**. 2020. 105 p. Dissertação (Mestrado) – Degree program Chemical, Biochemical and Materials Engineering, School of Engineering, Aalto University, Espoo, 2020.
- MURRAY, Conor. **Common Applications Of 3D Printing: From Aerospace To Fashion**. Forbes. 2023. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/conormurray/2023/04/21/common-applications-of-3d-printing-from-aerospace-to-fashion/>. Acesso em: 18 mar. 2024.
- NORMAN, Donald A. **Design Emocional**: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Ed. ROCCO, 2008.
- \_\_\_\_\_. **O Design do Dia-a-Dia**. Traduzido por Ana Deiró. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.
- REDWOOD, Ben; SCHÖFFER, Filemon; GARRET, Brian. **The 3D Printing Handbook**: technologies, design and applications. Amesterdã: 3D Hubs, 2017. 346 p.
- SAMPIERI, Roberto H.; COLLADO, Carlos F.; LUCIO, María del P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- SILVA, Pedro Coelho; SANTANDREA, Rafael Souza; BRANDÃO, Lincoln Cardoso; XAVIER, Marcos Vinício Antônio; VOLPINI, Victor Lattaro. Impressão 3D: um guia prático. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 6, n. 11, p. 84478-84493, nov. 2020. ISSN 2525-8761.