

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

ANDRÉ LUÍS DE OLIVEIRA LIMA

**CONHECIMENTOS TÁCITO E TÉCNICO: IMPLEMENTAÇÕES NA FUNÇÃO
PRÁTICA DE ARTEFATOS DE APOIO À VENDA DE TRABALHADORES
INFORMAIS EM SÃO LUÍS-MA.**

São Luís
2022

ANDRÉ LUÍS DE OLIVEIRA LIMA

**CONHECIMENTOS TÁCITO E TÉCNICO: IMPLEMENTAÇÕES NA FUNÇÃO
PRÁTICA DE ARTEFATOS DE APOIO À VENDA DE TRABALHADORES
INFORMAIS EM SÃO LUÍS-MA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design – PPGDG da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Design.

Área de concentração: Design de Produtos.
Linha de Pesquisa Design: Ergonomia e Usabilidade de Produtos e Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Lopes Diniz

Co orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Lúcia leite
Ribeiro Okimoto

São Luís
2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Lima, André Luís de Oliveira.

Conhecimentos tácito e técnico: implementações na função prática de artefatos de apoio à venda de trabalhadores informais em São Luís-MA / André Luís de Oliveira Lima. - 2022.

124 f.

Coorientador(a): Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto.

Orientador(a): Raimundo Lopes Diniz.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Design/ccet, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

1. Artefatos. 2. Design. 3. Design de Base Popular. 4. Design Reverso. 5. Vendedores Ambulantes. I. Diniz, Raimundo Lopes. II. Okimoto, Maria Lucia Leite Ribeiro. III. Título.

ANDRÉ LUÍS DE OLIVEIRA LIMA

**CONHECIMENTOS TÁCITO E TÉCNICO: IMPLEMENTAÇÕES NA FUNÇÃO
PRÁTICA DE ARTEFATOS DE APOIO À VENDA DE TRABALHADORES
INFORMAIS EM SÃO LUÍS-MA.**

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Lopes Diniz

Aprovada em: ____/____/____

A comissão Examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro:

Prof. Dr. Raimundo Lopes Diniz (orientador)

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a Dr.^a Ana Lucia Alexandre de Oliveira Zandomeneghi

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade federal de Santa Catarina
Pós-Doutora em Engenharia e Gestão do conhecimento pela Universidade federal de Santa
Catarina

Prof. Dr. Denilson Moreira Santos

Doutor em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos, Ph.D

Doutor em Gestão da Produção pela Salford University
Pós-Doutor em Design Sustentável pelo Politécnico Di Milano

Este trabalho é dedicado ao meu grande amigo **Leon Gaspar** (*in memoriam*), que embora tenha nos deixado de forma tão breve, de algum lugar, continua acreditando em mim como sempre fez.

RESUMO

As mudanças na economia brasileira trouxeram grande impacto no índice de desocupação, refletindo em um grande salto na quantidade de desempregados pelo país. Paralelamente, cresce também a informalidade, motivada pela necessidade do auto sustento. A partir do trabalho autônomo, surgem manifestações da informalidade que se caracterizam por improvisos, gambiarras e construções que ajudam na venda de trabalhadores que recorrem às ruas, como o caso do vendedor ambulante. Assim, esta pesquisa busca compreender os conhecimentos envolvidos em artefatos produzidos por indivíduos que não possuem conhecimento técnico no design e utilizam essas produções para auxiliar na venda de produtos e serviços, visando gerar implementações que contribuam para o aperfeiçoamento dos artefatos, levando em conta critérios da ergonomia e do Design de produtos que podem otimizar a relação usuário-produto. Dentre os autores que abordam essas manifestações, discutindo a relação do design com a produção inconsciente, utilizou-se na pesquisa o termo Design de Base Popular (DBP), relacionando-o com a função prática (de uso) dos artefatos encontrados. Dessa forma, o processo metodológico envolveu o mapeamento das ocorrências dos artefatos relacionados ao DBP na cidade de São Luís-MA e sua classificação inicial baseada em seu tipo (fixo ou móvel), classes de produtos e serviços e seu uso, junto a aplicações de técnicas do Design e Engenharia do Produto visando analisar os artefatos encontrados. Tendo como parâmetro um produto já existente, buscou-se utilizar a abordagem do Design Reverso, originada da Engenharia Reversa, adaptadas ao método de pesquisa Design Science Research, que estuda um contexto e por meio de um novo artefato, propõe mudanças. Como resultados, tem-se uma proposta metodológica adaptada ao contexto do vendedor ambulante e implementações, por meio dessa, em 3 (três) grupos de artefatos com maior ocorrência nas regiões centrais de São Luís-MA, considerando o conhecimento técnico para e as condições de trabalho desses vendedores.

Palavras-chave: Design, Design de Base Popular; Design Reverso; Artefatos; Vendedores Ambulantes.

ABSTRACT

The changes in the Brazilian economy had a great impact on the unemployment rate, reflecting an increase in the number of unemployed across the country. At the same time, informality also grows, motivated by the need for self-support. From self-employment, manifestations of informality arise characterized by improvisations, "gambiaras" and constructions that help in the sale of workers who resort to the streets, as in the case of the street vendor. Therefore, this research seeks to understand the knowledge involved in artifacts produced by individuals who do not have technical knowledge in design and use these productions to assist in the sale of products and services, aiming to generate implementations that contribute to the improvement of artifacts, taking into account criteria of the ergonomics and product design that can optimize the user-product relationship. Among the authors who approach these manifestations, discussing the relationship between design and unconscious production, the term Popular Base Design (DBP) was used in the research, relating it to the practical function (of use) of the artifacts found. In this way, the methodological process involved mapping the occurrences of artifacts related to BPD in the city of São Luís-MA and their initial classification based on their type (fixed or mobile), classes of products and services and their use, together with applications of Product Design and Engineering techniques to analyze the artifacts found. Taking an existing product as a parameter, we sought to use the Reverse Design approach, originated from Reverse Engineering, adapted to the Design Science Research research method, which studies a context and, through a new artifact, proposes changes. As a result, there is a methodological proposal adapted to the context of the street vendor and implementations, through this, in 3 (three) groups of artifacts with greater occurrence in the central regions of São Luís-MA, considering the technical knowledge for and the conditions of work for these sellers.

Keywords: Project, Popular Base Design; Reverse Design; Artifacts; Street Vendors

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Taxa da Informalidade no Brasil	23
Figura 2 - Linha do Tempo de Termos.....	25
Figura 3 - Sandália de Tiras Consertada.....	26
Figura 4 - Classificação dos Objetos do DND	27
Figura 5 - Subseções consideradas no levantamento de Macedo (2020)	28
Figura 6 - Mapeamento São Luís	29
Figura 7 – Áreas incluídas.....	30
Figura 8 - Luz Engarrafada	33
Figura 9 - Lógicas do Designer e do Usuário.....	35
Figura 10 - Modelo as Lógicas e os Conhecimentos.....	36
Figura 11 - Lógica do Não-Designer e os Conhecimentos.....	38
Figura 12 - Estrutura da Abordagem o Design Reverso.....	45
Figura 13 - Estrutura Design Science Research	48
Figura 14 - Proposta Metodológica	49
Figura 15 - Artefatos Fixos e Móveis.....	50
Figura 16 - Classificação de Uso, Forma e Tipo	51
Figura 17 - Ocorrência de Artefatos em São Luís (MA).....	59
Figura 18 - Classificação Valse (2007)	60
Figura 19 - Artefatos Móveis	60
Figura 20 - Artefatos Fixos	61
Figura 21 - Classificação Lobach (2001)	62
Figura 22 - Classificação INPI (2021)	63
Figura 23 - Acondicionamento de alimentos.....	64
Figura 24 - Dados organizados para Cluster	65
Figura 25 - Dendograma de agrupamentos	66
Figura 26 - Gráfico dos padrões analisados	67
Figura 27 - Indicações características dos grupos	67
Figura 28 - Grupo principal "carrinho de água"	69
Figura 29 - Grupo principal "carrinho de lanche"	70
Figura 30 - Grupo principal "bancada de lanche"	72
Figura 31 - Grupo principal "bancada de acessórios"	73
Figura 32 - Grupo principal "carrinho de fruta "	74
Figura 33 - Grupo principal "Expositor fixo"	76
Figura 34 - Grupo principal "expositor móvel "	77
Figura 35 - Artefato Móvel de Bebidas.....	90
Figura 36 - Artefato Móvel para Alimentos	92
Figura 37 - Artefato Fixo para Acessórios	93
Figura 38 - Modelagem virtual dos artefatos	95
Figura 39 - QFD no Artefato Móvel para Bebidas.....	97
Figura 40 - QFD no Artefato Móvel para Alimentos	98
Figura 41 - QFD no Artefato Móvel para Acessórios	99
Figura 42 - Componentes subsistema de rodízio.....	100
Figura 46 - Componentes base artefato	106
Figura 47 - Componentes Artefato Fixo para Acessórios	106

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise paramétrica "carrinho de água"	69
Tabela 2 - Análise paramétrica "carrinho de lanche"	71
Tabela 3 - Análise paramétrica "bancada de lanche"	72
Tabela 4 - Análise paramétrica "bancada de acessórios"	73
Tabela 5 - Análise paramétrica "carrinho de fruta"	75
Tabela 6 - Análise paramétrica "expositor fixo"	76
Tabela 7 - Análise paramétrica "expositor móvel"	77
Tabela 8 - Análise estrutural "carrinho de água"	78
Tabela 9 - Análise estrutural "carrinho de lanche"	80
Tabela 10 - Análise estrutural "bancada de lanche"	81
Tabela 11 - Análise estrutural "bancada de acessórios"	82
Tabela 12 - Análise estrutural "carrinho de lanche"	83
Tabela 13 - Análise estrutural "expositor fixo"	84
Tabela 14 - Análise estrutural "expositor móvel"	85
Tabela 15 - Matriz decisória "Artefato Móvel para Bebidas"	89
Tabela 16 - Matriz decisória "Artefato Móvel para Alimentos"	90
Tabela 17 - Matriz decisória "Artefato Fixo para Acessórios"	92
Tabela 18 - Lista de peças "Artefato Móvel para Bebidas"	101
Tabela 19 - Análise de atividade no processo de montagem.....	102
Tabela 20 - Lista de peças "Artefato Móvel para Alimentos"	104
Tabela 21 - Análise de atividade no processo de montagem.....	105
Tabela 22 - Lista de peças "Artefato Móvel para Alimentos"	107
Tabela 23 - Análise de atividade no processo de montagem.....	107
Tabela 24 - Lista de verificação para implementação "Artefato Móvel para Bebidas"	110
Tabela 25 - Lista de verificação para implementação "Artefato Móvel para Alimentos"	112
Tabela 26 - Lista de verificação para implementação "Artefato Fixo para Acessórios"	115

LISTA DE ABREVIACÕES

CAD – *Computer Aided Design*;

DBP – Design de Base Popular;

DFA – *Design For Assembly*;

DR – Design Reverso;

ECINF – Economia Informal Urbana;

EPS – Poliestireno Expandido;

ER – Engenharia Reversa;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial;

OIT – Organização Internacional do Trabalho;

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua;

PP – Polipropileno;

PROCAD – Programa Nacional de Cooperação Acadêmica;

PVC – Policloreto de Vinila;

QFD – *Quality Function Deployment*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 QUESTÃO DA PESQUISA.....	18
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Geral.....	18
1.2.2 Específicos	18
1.3 JUSTIFICATIVA	19
2. ARTEFATOS PRODUZIDOS POR VENDEDORES AMBULANTES	20
2.1 DESIGN DE BASE POPULAR.....	24
2.1.1 Conhecimento Tácito como Tomada de Decisão.....	30
2.1.2 O trabalho do vendedor ambulante e a percepção de riscos e acidentes de trabalho	40
3. DESIGN REVERSO COMO PROPOSTA DE IMERSÃO; O ENFOQUE NO DBP	42
4. MÉTODOS E TÉCNICAS.....	46
4.1 COMPREENSÃO DO PROBLEMA	49
4.1.1 Produto Estudado	49
4.1.2.1 Tipificação dos Artefatos (VALESE,2007)	50
4.1.2.2 Uso, Forma e Tipo dos Artefatos (LOBACH,2001).....	50
4.1.2.3 Classificação de Produtos/Serviços (INPI,2021)	51
4.1.3 Análises	51
4.1.3.1 Análise Hierárquica de Aglomerados (MINGOTI,2007)	51
4.1.3.2 Descrição das Características Físicas.....	52
4.1.3.2.1 Análise Sincrônica ou Paramétrica (Baxter, 2000):.....	52
4.1.3.2.2 Análise Estrutural (Bonsiepe, 1984)	52

4.1.4	Modelagem Eletrônica	53
4.1.5	Engenharia do Produto	53
4.1.5.1	<i>Quality Function Deployment</i>	53
4.1.5.2	Design for Assembly/Desassembly	55
4.1.6	Tecnologias	56
4.2	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	57
4.2.1	Gestão	57
4.3	DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO	57
4.3.1	Solução	57
4.3.1.1	Propostas Conceituais	57
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	59
5.1	Compreensão do Problema	59
5.1.1	Produto Estudo	59
5.1.2	Categorização inicial	60
5.1.3	Análise Hierárquica de Aglomerados	64
5.1.4	Descrição das Características Físicas	68
5.1.4.1	Análise Paramétrica	68
5.1.4.2	Análise Estrutural.....	78
5.1.5	Modelagem virtual	94
5.1.6	Engenharia do Produto	96
5.1.6.1	Quality Function Deployment.....	96
5.1.6.2	Design for Assembly and Disassembly	99
5.1.7	Discussão Parcial.....	108
5.2	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	109
5.2.1	Gestão.....	109
5.2.1.2	Artefato Móvel para Alimentos	112

5.2.1.3 Artefato Fixo para Acessórios	114
5.3 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO	110
5.3.1 Artefato Móvel para Bebidas	Erro! Indicador não definido.
5.3.2 Artefato Móvel para Alimentos.....	Erro! Indicador não definido.
5.3.3 Artefato Móvel para Acessórios.....	Erro! Indicador não definido.
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
6.1 ESTUDOS FUTUROS	119
7. REFERÊNCIAS.....	119

1. INTRODUÇÃO

A situação do mercado de trabalho atual é a materialização das importantes mudanças que a economia brasileira vem passando desde os anos 90. Esse período foi marcado pela abertura da economia ao fluxo de comércio e a queda na taxa de inflação, refletindo em pontos específicos como a redução dos trabalhadores assalariados e o aumento exponencial de trabalhadores informais.

A queda do emprego industrial deu espaço para o crescimento de empregos de serviços e comércio, mas logo com a dinâmica do mercado não conseguiram se sustentar e começaram a desaparecer, aumentando significante a taxa do desemprego (NERI, 2000).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) através da pesquisa Economia Informal Urbana (ECINF) realizada em 2003, documentou que cerca de mais de 10 milhões de trabalhos informais estavam ativos antes das políticas de regularização, a partir da Lei Complementar 128/2008, que criou a figura jurídica do Microempreendedor Individual, atuando em uma forma simplificada de formalizar muitas atividades, mas que ainda assim, muitos trabalhos informais que não se encaixam na lei complementar, não foram contemplados.

Segundo Cunha (2006) e Santos e Melo (2011), a partir da década de 70 o termo “informal” foi usado para qualificar os rendimentos não estáveis de atividades econômicas que não faziam parte da regulamentação do estado. Dos Santos (2016) destaca que o trabalho informal apresenta privação dos benefícios legais relacionados à seguridade social, como aposentadoria, legislação e principalmente a falta de cobertura quanto a proteção à saúde, uma vez que na maioria dos casos os próprios trabalhadores produzem artefatos que apresentam funcionalidades no tocante a atividade de comercialização de diversos tipos de produtos (alimentos, bebidas em geral, equipamentos, utensílios etc.), não se atentando aos critérios que levam em conta, por exemplo, o conforto, a usabilidade, e a segurança no trabalho, bem como outros aspectos relacionados a ergonomia e ao design.

Em dados divulgados pelo IBGE (2018), entre os anos de 2014 e 2017 teve-se um grande crescimento na população desocupada, o que era 6,7 milhões de desocupados passou a ser 13,2 milhões, resultados esses que fazem parte na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) que tem frequência trimestral e cobertura nacional. Já em 2020, só no trimestre junho/julho/agosto teve-se o maior registro de desocupação desde o início da pesquisa, resultando em desocupação de quase 14,4% da população brasileira. Assim, a população desocupada, que era de 13,2 milhões de pessoas, cresceu ainda 9,5% referente ao

mesmo período no ano anterior, resultando em um quadro com quase 14 milhões de brasileiros desocupados. Já em 2021, referente ao segundo semestre, o país teve uma queda de 0,6 ponto percentual diante do primeiro semestre, que comparado ao trimestre Junho/julho/agosto de 2020, já tinha crescido 0,3 pontos, resultando em 14,7% da população.

A pesquisa do primeiro semestre de 2021 apresentou que o percentual da população ocupada do país referente ao trabalho autônomo foi de 28,3%, e a taxa de informalidade atingiu 40,6% da população, tendo as maiores taxas nos estados do Pará e Maranhão, chegando a quase 70% da população. Quanto aos dados da desocupação, 4 estados tiveram altas e os demais apresentaram estabilidade referente ao mesmo semestre em 2020.

A população desocupada é caracterizada pelas pessoas que não estejam realizando nenhum tipo de trabalho (formal ou informal), se referindo à ausência de qualquer tipo de ocupação, mesmo que estejam dispostas a trabalhar (BEZERRA E MENEZES, 2012).

Os termos “desemprego” e “desocupação” muitas vezes são apresentados e debatidos como equivalentes, para Ribeiro e Neder (2009) o primeiro termo refere-se somente à não existência de um trabalho formal, enquanto que o segundo termo se refere à não existência tanto do formal quanto do informal. Levantando essas questões importantes para orientar-se dentro do contexto da pesquisa, aponta-se um dos principais focos, a existência dos desempregados e sua capacidade de auto sustento a partir do trabalho informal. Os dois tipos de trabalho, formais e informais, são suficientes para o IBGE classificar o indivíduo ao grupo de trabalhadores ativos, ou seja, a população ocupada, que de alguma forma garante sua renda. Este grupo é incluído nas pesquisas PNAD que são desenvolvidas pelo IBGE (2020) e mostra que em 2020 a taxa de trabalho informal no grupo da população ocupada chegou a 38%, resultando em mais de 30 milhões de trabalhadores informais.

Em contrapartida temos o grupo inativo, a população desocupada, que integra indivíduos que não estejam realizando nenhuma “atividade” mesmo que tenham interesse, são aqueles que carregam um grande espaço de tempo sem algum tipo de trabalho formal ou mesmo não procuram mais por emprego formal.

Menezes (2012) discute sobre essa concepção do desemprego indicada por essa classificação, não se atentando às condições de trabalho formais e principalmente os informais, que estão relacionadas às atividades ativas na economia. A indagação do autor chega a gerar quase que um paradoxo quando destaca o porquê de os trabalhadores informais não estarem classificados no grupo inativo, quando não se incluem a esse grupo por “não estarem

procurando emprego” e questiona ainda quais os fatores além do desemprego e da necessidade de se sustentar fazem com que o indivíduo recorra a outros meios de sobreviver.

As principais características da informalidade, segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), é o indivíduo que desempenha tal atividade ser dono dos seus próprios instrumentos de trabalho, dos seus estoques e qualificações para realização; a utilização da força de trabalho autônoma e/ou produção familiar, assim pode não somente o trabalhador empregar a si, como engajar familiares; o controle absoluto do produtor e de todos seus processos de trabalho, entre outras (CACCIAMALI, 1994).

Segundo Santos e Melo (2011), decorrente às diversas discussões sobre conceitos da informalidade relacionada ao trabalho e à multiplicidade de definições que versavam desde o ano de 1972 quando a OIT definiu o que era o trabalho informal, em 2000 a OIT voltou a definir o trabalho informal visando o contexto atual e os aspectos inseridos do fenômeno que dessa vez se ampliou e assim, o “trabalho informal” passou a ser reconhecido como “economia informal”, parecendo ainda mais com o que conhecemos hoje, sendo aquele cujo os indivíduos que desempenham atividade econômica que não estão protegidos ou reconhecidos por lei e que sofrem alto nível de vulnerabilidade, por carecerem de seguridade no trabalho.

Para Singer (2000), essas condições de trabalhos não oficiais, vistas como “subemprego, desemprego disfarçado, estratégia de sobrevivência” são mantidas pela capacidade da construção de artefatos a partir das necessidades específicas de cada trabalhador, destaca-se aqui, que dentro do contexto do vendedor ambulante e mercado informal, quando citada a palavra “artefato”, essa terá significado quanto 1. Produto ou obra do trabalho mecânico; objeto ou artigo manufaturado e 2. Aparelho, mecanismo ou engenho construído para finalidade específica, proposto do Dicionário Michaelis (ARTEFATO, 2021).

Estes artefatos são produtos que expressam as particularidades culturais em que estão inseridas, possibilitando a realização das tarefas e o contornar das situações que os impeçam de realizar seu trabalho. A maior parte da produção de produtos e sistemas necessários ao homem está ligada ao estudo do design em contextos industriais, apoiadas em conhecimentos técnicos acadêmicos, e em outro caso, tem-se o processo artesanal, onde a função projetual e função produtiva são feitas pela mesma pessoa sem que tenha necessariamente o conhecimento acadêmico, mas caracterizado pelo seu repertório prático, como explica Morales (2008 apud RIUL et.al., 2015, p. 63).

Santos (2003) desdobra uma modalidade desses processos, conhecido como “design espontâneo”, termo que a autora usa para se referir às soluções materiais que não estão

necessariamente ligadas às qualificações do contexto acadêmico, mas pela prática de criar soluções engenhosas, de forma empírica, que possam ser aplicadas comumente em um contexto onde há falta de recursos. Partindo desse ponto, os trabalhadores constroem seus artefatos baseando-se em suas necessidades, sem um teor técnico, que pode levá-lo a ter riscos acidentais ou desdobramentos indesejáveis durante o uso do artefato. Percebe-se a importância de uma atenção do designer a essas oportunidades de intervenção, podendo agir como agente fornecendo conhecimento técnico em propostas conceituais de produtos mais eficientes para esta categoria de trabalhadores.

Macedo (2020) discorre sobre o espaço que os trabalhadores informais vêm ganhando em áreas de estudo, cita a autora que isto se dá geralmente por aspectos sobre as relações sociais e a saúde dos vendedores, assim como o seu bem-estar e sua qualidade de vida.

É de interesse entender os saberes envolvidos nos casos de design não intencional, contexto em que Santos (2003) descreve quanto aos motivos que estimulam o processo de construção e a criatividade para solução de problemas cotidianos, principalmente daqueles que não vivenciam o design em sua forma técnica, mas sim do instinto para sobreviver. Pode-se considerar que na maioria das vezes, os artefatos são resultantes da combinação e da compilação de vários materiais que foram descartados e são reutilizados no contexto urbano, nos fazendo refletir que ainda seja útil um produto mesmo que seu ciclo de “vida útil” tenha chegado ao fim, bem como sobre as possibilidades contidas em um certo produto que podem gerar outras soluções dependendo da necessidade. Cardoso (2012) sustenta esse pensamento quando descreve que esses produtos, principalmente industrializados, adquirem novas formas de uso, além daquela as quais foram pensadas, ganhando uma utilidade as vezes maior do que a vida útil pode delimitar.

É nesse contexto que Ezio Manzini (2017) também fundamenta sua pesquisa, para o autor, a atividade rotineira da prática do design, seja ela por meios individuais ou coletivos, por pequenas comunidades ou grandes regiões, se dá pelas complexidades nas camadas sociais e pela constante transformação do mundo. Manzini (2017) escreve que essas soluções resultantes de demandas levantadas pelas necessidades dos indivíduos, são soluções sem precedentes. Desta forma o autor faz uma distinção entre design difuso, que faz referência à prática de produzir sem alinhamento técnico e que pode ser realizado por qualquer pessoa, e o design especializado, desta vez, realizado por profissionais da área de design.

No sentido de estudar artefatos derivados de vendedores ambulantes, na prática do design difuso, como sugere Manzini (2017), esta pesquisa está diretamente ligada à dissertação

“DESIGN DE BASE POPULAR: O CASO DO TRABALHO DE VENDEDORES AMBULANTES; FOCO NA FUNÇÃO PRÁTICA” de Macedo (2020), que é também integrada ao Núcleo de Ergonomia em Processos e Produtos (NEPP) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) por meio do projeto **“DESIGN DE BASE POPULAR E INSERÇÃO SOCIAL: O CASO DO TRABALHO INFORMAL EM SÃO LUÍS - MA; foco na função prática, incluído a “COMUNIDADES CRIATIVAS E SABERES LOCAIS: design no contexto social e cultural de baixa renda”** - Processo 88887.200506/2018-00 Edital PROCAD-AM - PROCAD Amazônia 2018 - Linha 1 da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) junta à Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Esta pesquisa representa a continuação da contribuição da UFMA ao PROCAD, referenciando diretamente o trabalho desenvolvido por Macedo (2020) que buscou mapear e investigar a existência de artefatos derivados da produção de vendedores ambulantes com a finalidade de auxiliar nas vendas no centro de São Luís – MA, visando contribuir na aplicação dos protocolos de coleta de dados de artefatos e possibilitar um refinamento quanto os resultados obtidos por Macedo (2020), analisando as ocorrências nas demais regiões da ilha de São Luís – MA e gerando implementações em artefatos representantes para cada grupo identificado.

1.1 QUESTÃO DA PESQUISA

Os conhecimentos técnico e científico podem implementar artefatos construídos por vendedores ambulantes em São Luís (MA) considerando os conhecimentos tácito e empírico?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Compreender como o Design Reverso e técnicas da Engenharia de Produto podem implementar os artefatos produzidos por vendedores ambulantes considerando os conhecimentos tácito e técnico.

1.2.2 Específicos

- a) Conhecer os artefatos produzidos por vendedores ambulantes quanto seu tipo de produtos/serviços de venda para reconhecer as modalidades e especificidades existentes em São Luís-MA;
- b) Analisar os artefatos encontrados quanto suas características físicas para reagrupá-los por similaridade;
- c) Gerar requisitos técnicos a partir das análises dos grupos identificados, no tocante à função prática.

1.3 JUSTIFICATIVA

No contexto brasileiro das mudanças econômicas iniciadas na década de 90, que resultaram no crescimento do desemprego e consequentemente alavancou o mercado informal, as práticas da gambiarra e reajustes de produtos começaram a fazer parte da sobrevivência de diversos brasileiros.

Os quase 26 milhões de pessoas categorizados como ocupados (IBGE, 2021), que vivem da informalidade, buscam uma fonte de renda visando formas diversificadas para garantir seu sustento. Segundo Macedo (2020), estes trabalhadores usam da criatividade para “projetar”, “pensar” e “fabricar” seus próprios artefatos. Para Ibarra (2014), as produções populares, inconscientes, permitem um campo de estudo diverso em decorrência às múltiplas formas de reuso e reaproveitamento de materiais e novos destinos aos produtos, para a academia, visa-se um espaço para estudar os conhecimentos envolvidos nessa prática e formas de como, através do design, possam ser sugeridas implementações quanto à função prática (de uso) e aspectos produtivos dos artefatos criados, já que estes não recebem atenção a parâmetros técnicos e essas questões não são levadas em consideração na criação desses artefatos, tornando o vendedor ambulante mais vulnerável aos riscos acidentais em sua atividade.

As práticas do Design de Base Popular, estudados nessa pesquisa ou não, estão ligadas a comunidade, se alinhando ao fundamento do design contemporâneo, onde se destina o projeto visando resoluções de problemas no contexto urbano (CORRÊA, 2019).

Em outra perspectiva, já que o mercado informal carece dos cuidados e cautelas com o vendedor, esse que trabalha de forma autônoma, muitas vezes excede o tempo das atividades de vendas, refletindo em condições que dizem respeito a saúde do vendedor, além dos riscos com exposições a substâncias químicas que alguns vendem (DAVY et al, 2018; Naido et al, 2009).

Em consonância com a pesquisa “Design de Base Popular: O Caso do Trabalhador de Vendedores Ambulantes; Foco na Função Prática” de Macedo (2020), a presente pesquisa, visa dar continuidade e contribuir para o levantamento feito na cidade de São Luís – MA, através da ocorrência do mercado informal e de vendedores ambulantes, compreendendo os artefatos criados com o intuito de implementar as ocorrências e a relação do vendedor-artefato, como possibilidade de otimizar sua forma de sustento, impactando positivamente em suas tarefas.

Partindo-se de um artefato já existente e a busca da identificação dos meios envolvidos para sua produção, utilizou-se do Design Reverso, abordagem originada da Engenharia Reversa, para entender a estrutura material em que o artefato está envolvido, permitindo um detalhamento maior em componentes, sistemas e materiais existentes nos artefatos produzidos por vendedores ambulantes.

2. ARTEFATOS PRODUZIDOS POR VENDEDORES AMBULANTES

A atividade informal faz parte do mercado mundial ano após ano, se caracterizando por pessoas que vivem do trabalho de forma autônoma. Com o grande índice de desocupação, cresce o número de vendedores ambulantes, que buscam maneiras de contornar a situação do desemprego através de uma renda de acordo com sua produção.

Através da criatividade, esses vendedores ambulantes produzem seus próprios artefatos, tornado explícito o conhecimento tácito. Ao citar artefatos produzidos através do conhecimento tácito (origem popular) é possível perceber que este tem sido foco de estudos de vários pesquisadores, fruto da observação desta manifestação que em aspectos gerais envolvem questões como planejamento, configuração na maioria das ocorrências e intenção para resolver uma determinada necessidade. Desta forma, foi possível identificar algumas pesquisas que buscam entender os processos utilizados na produção destes artefatos.

Valese (2007) investigou o que chamou de Design Vernacular Urbano, levando em conta as relações originadas através do artefato, seja com a sociedade ou com a cultura. A autora denomina design vernacular como a criação de artefatos usados essencialmente para atender necessidades básicas no que diz respeito à sobrevivência.

Riul e Santos (2014) analisaram a produção artesanal de artefatos utilitários em povoados, visando a dinâmica da interação do material da cultura e como estes artefatos podem transformá-la. As autoras apresentam também o termo hibridismo, relacionado à mestiçagem de práticas tradicionais com elementos inovadores a partir das práticas sociais.

Corrêa (2019) faz uma investigação na relação de comunidades de Recife com o que a autora chama de design espontâneo, que corresponde a soluções projetuais criadas por grupos ou indivíduos em resposta à escassez de recursos.

Por fim, a contribuição de Macedo (2020), que buscou compreender os processos envolvidos na produção de artefatos utilizados por vendedores ambulantes para contornar situações de desemprego, o termo utilizado pela autora, Design de Base Popular (DBP), se baseia na intenção de Andrade (2009).

Para a autora, questões de manifestações da cultura material, isto envolve o design popular, devem ser questões discutidas no âmbito acadêmico, mas, segundo a mesma, o tema é visto como insuficiente e ainda existe preconceito sobre o termo. Dessa forma, Andrade (2009) sugere o termo Design de Base Popular, fazendo-o entender como projetos de produtos materiais, sendo eles comunicativos, de vestuário e ambientações que são produzidas por indivíduos que não possuem formação acadêmica em design e áreas afins, não portando assim, o conhecimento técnico para tal feito.

A autora complementa que trata-se de design por apresentar questões semelhantes às que os profissionais da área estudam e aplicam, como por exemplo, levantamento de problema (que deriva de uma necessidade principal, onde na maioria da vezes surge de uma deficiência no contexto social), planejamento (mesmo que empírico e espontâneo), utilização de técnicas (destaca-se aqui uma parte importante para o trabalho, o registro do conhecimento tácito presente na confecção dos artefatos de base popular), além do reuso de materiais e suas adaptações à um usuário final, fazendo a autora construir uma definição ao design como:

“Atividade projetual que trabalha diretamente com a produção de bens de consumo, com a otimização das interações humanas e do conforto ambiental buscando suprir as necessidades técnicas, formais, estéticas, ergonômicas, ambientais, funcionais, ecológicas, culturais e informacionais dos seres humanos em relação às necessidades materiais, à informação e ao ambiente, tendo área de atuação ampla e diversificada” (ANDRADE, p.27-28).

Levando em conta a definição de design proposta por Andrade (2009), essa pesquisa buscou entender os artefatos por sua função prática (de uso), tendo como base a classificação e agrupamento proposto por Macedo (2020), possibilitando uma relação mais favorável entre artefato-usuário, considerando as exposições do vendedor ambulante em seu posto de trabalho. Para Ibarra (2014), por sua natureza multidisciplinar, o design tem passagem por várias áreas e desta forma se aproxima de processos pré-industriais de produção, desta vez observando os novos usos dados a artefatos já projetados ou aqueles gerados a partir da criatividade e movida pelas necessidades do contexto social.

Aspectos relacionados a produção de artefatos sem critérios técnicos é discutido de uma forma muito interessante na pesquisa “DESOBEDIÊNCIA TECNOLÓGICA E GAMBIARRA: O DESIGN ESPONTÂNEO PERIFÉRICO COMO CAMINHO PARA OUTROS FUTUROS” de Corrêa (2019), pois permite perceber que há tempos os grupos e indivíduos lidam com a falta de recursos e recorrem à criatividade para possíveis soluções, por sua vez, a criatividade pode ser encontrada no que se conhece como informalidade, já que diversas pessoas tiveram que se reinventar para conseguir o básico para sobrevivência.

O trabalho informal define formas heterogêneas de um tipo de produção e de serviços não usuais de empresas ou do estado, ao contrário de ser considerado um fenômeno de uma mudança no cenário de trabalho contemporâneo (CACCIAMALI, 1994).

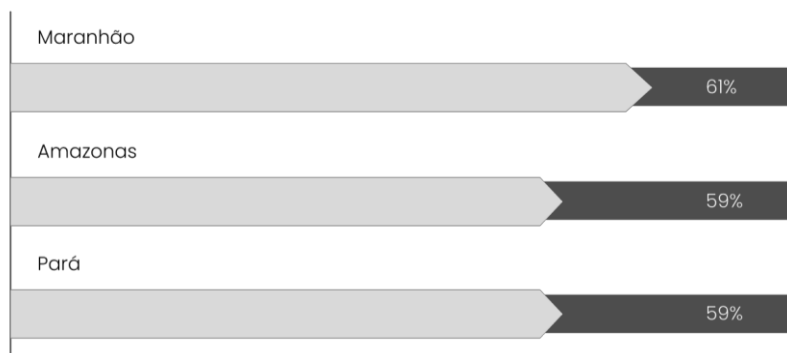
A autora apresenta características definidas para o trabalho informal, entre elas estão: (a) facilidade de entrada; (b) origem própria de recursos; (c) propriedade familiar; (d) pequenas escalas de produção; (e) uso de tecnologia adaptada e (f) participação de mercados em competitividade não regulamentados pelo estado. Dentro deste cenário encontra-se o vendedor ambulante, que ilustra bem o de mercado informal. Este grupo em geral, é praticado por indivíduos desempregados que têm dificuldade ou desistiram de encontrar um emprego formal, ou em outra questão que foge dos resultados da mudança na economia, a falta de acesso à educação para formação e capacitação de jovens.

No geral, vendedores ambulantes apresentam características em comum como nível básico de instrução (ensino fundamental ou médio), dada muitas vezes a falta de oportunidade quanto a um ensino digno (ALFERS, 2009). Nouroudine (2011) descreve que os vendedores ambulantes, adquirem produtos de consumo para em seguida vendê-los em ruas, usando de artefatos que assim como podem facilitar a venda, promovem locomoção e facilidade para o encontro de clientes.

Macedo (2020) discorre de uma questão muito pertinente e comum ao cenário de vendedores ambulantes, ao citar Yatmo (2008), levanta a questão do não pertencimento do espaço, onde este indivíduo comumente é visto como “fora do lugar”, não levando em conta só a falta de controle e manejo destes vendedores, mas a dificuldade da inserção social e o reconhecimento da profissão, desta forma, estes vendedores são visto muitas vezes como causadores da desordem e ameaçadores da harmonia proposta pelo governo local em relação ao ambiente urbano. Por mais que existam essas questões estruturais e sociais, o mercado informal não para de crescer, segundo o IBGE (2021), apresentou que o índice de trabalhadores autônomos subiu para 23,5 milhões, mensurando uma alta de 4,7%. Segundo o órgão, só o

Maranhão teve a maior taxa de informalidade entre os outros estados do Brasil no primeiro trimestre de 2021, cerca de 61,6% da população maranhense está enquadrada na informalidade, na Figura abaixo é possível equiparar os estados com as maiores taxas de informalidade no Brasil entre os meses janeiro, fevereiro e março.

Figura 1 - Taxa da Informalidade no Brasil



Fonte: O autor, adaptado do IBGE (2021)

De acordo com Mitullah (2003), em muitos países o trabalho informal, por meio dos vendedores ambulantes, é fonte de emprego e renda para muitas pessoas, mas em comum, essas atividades não são reconhecidas nas estatísticas econômicas nacionais, já que é visto como uma atividade clandestina que põe em risco a economia saudável dos países. A autora descreve que para desempenhar as atividades de venda ambulante, esses vendedores recorrem a estruturas, tecnologia e produções simples.

Na maioria dos casos, como já mencionado, os próprios vendedores produzem estes artefatos que os ajudarão na venda de produtos/serviços através de conhecimentos adquiridos por experiências e vivências, dando espaço ao conhecimento tácito e empírico para as produções dos artefatos, que mesmo que sejam feitos pela espontaneidade, apresentam etapas que podem ser comparadas ao processo mais comum de design.

Pode-se perceber que nos últimos anos as ruas começaram a fazer parte do interesse dos estudo em design, isto parte desses tipos de produções de vendedores ambulantes, moradores de rua ou por qualquer outro grupo ou indivíduo que produza por espontaneidade, onde essa ação resulta em um dos pontos que chegará a ser percorrido neste trabalho, a relação dos conhecimentos aplicados para a produção desses artefatos e como podem ser oportunidade de troca entre o contexto urbano e o acadêmico, é visando essas relações de produções pelo conhecimento não-científico, que o próximo tópico busca estreitar ainda mais essa discussão a partir de um termo que a define bem.

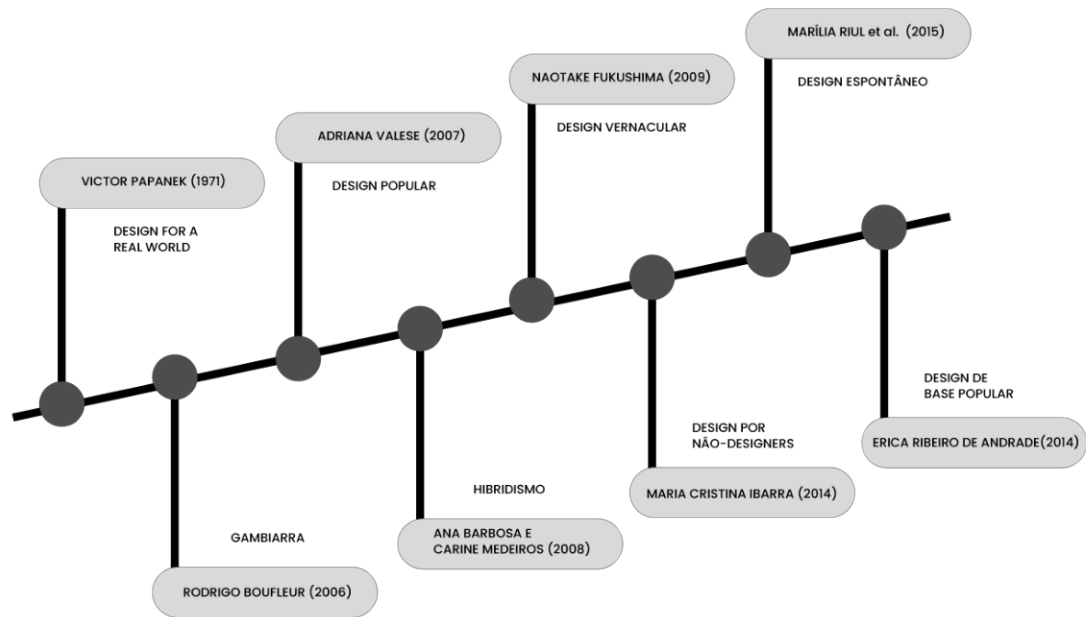
2.1 DESIGN DE BASE POPULAR

Tendo em vista a capacidade do homem de se adaptar a ambientes, sejam eles físicos ou não, indivíduos mais vulneráveis na sociedade como trabalhadores informais e moradores de rua, intensificam sua habilidade de construção, visando contornar algumas situações muitas vezes praticando de forma espontânea, etapas que podem se comparar as do design.

Ibarra (2014) descreve que esta prática vem sendo construída paralelamente ao avanço dos estudos em design, tendo como comum a resolução de problemas do cotidiano derivado das complexidades da sociedade contemporânea. O termo Design de Base Popular (DBP) é apresentado bibliograficamente por Andrade (2009), onde discute o interesse da inclusão da temática popular em cursos de graduação, tendo como atitude política da cultura e do entendimento de nação (ANDRADE, 2009).

Macedo (2020) traz com ênfase o termo, relacionando-o à prática do design popular no caso de vendedores ambulantes em São Luís - MA, apresentando-o como o termo que faz referência às práticas criativas desenvolvidas por pessoas que não possuem formação na área do design, reunindo diversos autores e termos que estejam alinhadas à perspectiva de produção influenciada pelas condições sociais, apresentando-os como Gambiarra, Design Espontâneo, Hibridismo, Design por não-Designers, Design Vernacular e Design Popular (BOUFLEUR, 2006; RIUL et al, 2015; BARBOSA E MEDEIROS, 2008; IBARRA, 2014; FUKUSHIMA, 2009; VALESE, 2007), resultando em uma linha do tempo respectivo a prática do design por não-designers (Figura 2).

Figura 2 - Linha do Tempo de Termos



Fonte: O autor, adaptado do Macedo (2020)

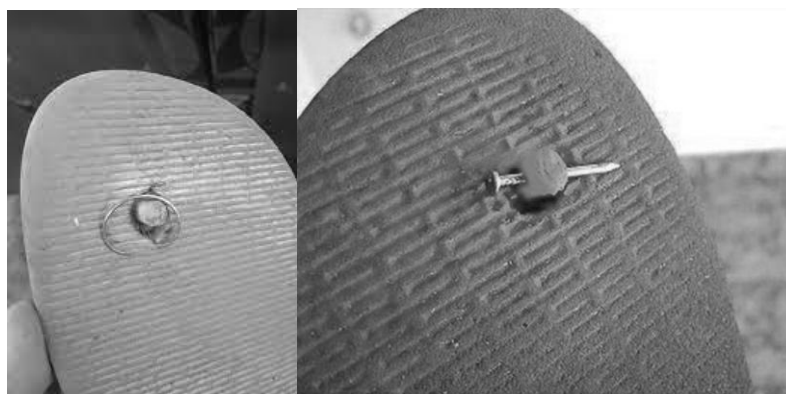
Segundo Cardoso (2005), a existência desses tipos de soluções projetuais trazem traços com bases criativas mais próximas da cultura e hábitos dos seus locais e ocorrência. Pereira et al (2014) discute acerca da criatividade brasileira e como o período de formação da identidade cultural é a base dessa prática atual.

Segundo os autores, as primeiras condições de adaptabilidade cultural são descritas com a miscigenação promovida por portugueses, indígenas e africanos, que resulta em falta de leis e regras, caracterizando o “jeitinho brasileiro” como conhecemos. O termo bastante conhecido é referente ao modo de possibilitar soluções criativas à determinadas necessidades, destacando-se o que conhecemos como “gambiarra” que representa a materialização da criatividade que se manifesta de forma imediatista, sendo traduzida como uma forma popular de criatividade aplicada que se origina do conhecimento relacionado à experiência ou vivência, o conhecimento tácito.

Para Andrade (2009), os profissionais e pesquisadores do design podem ampliar seu foco de estudo e ação referente às camadas sociais, tendo em vista que é característica do design o lidar com as necessidades da sociedade, desenvolvendo projetos que são adequados às demandas levantadas, podendo, inclusive, a partir de uma ótica sustentável, integrar o conhecimento nesses saberes populares e suas práticas, exemplo do aproveitamento de materiais e junção de artefatos com novas funções e ressignificados, sendo essa interação dos conhecimentos foco desse estudo.

Estando diretamente ligada à “gambiarra”, o conhecimento tácito permite a resolução de problemas ou imprevistos, geralmente no campo material, de forma criativa, aproveitando técnicas, ferramentas e materiais que resultam em artefatos fora do padrão. Um dos casos mais comuns e que pode não só ilustrar, mas materializar o “jeitinho brasileiro” e a “gambiarra” é a sandália de tiras que pode ser reutilizada a partir do seu “conserto” com prego ou arame (Figura 3).

Figura 3 - Sandália de Tiras Consertada

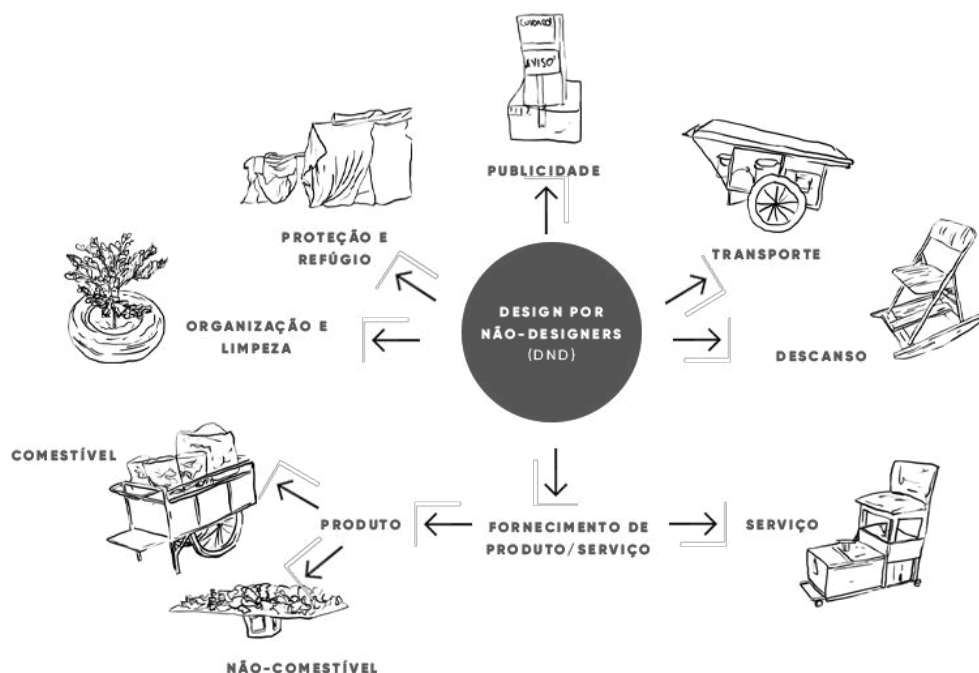


Fonte: Google Imagens, 2021

Não é novidade a capacidade criativa das pessoas, que desde as primeiras civilizações se manifestam em artefatos derivados de galhos, pedras e ossos com a finalidade de ajudar na caça e na sobrevivência dos primeiros povos. Com o passar do tempo, no contexto de planejamento, estruturação e execução, existindo ou não algum tipo de gestão, Papanek (1972) afirma que todos os homens fazem design, pois o mesmo se configura como condição básica de toda atividade humana. Para o autor, o design está na forma de qualquer motivação, ação e planejamento para alcançar um fim desejado, um esforço consciente que resulta em uma ordem. Em contrapartida a colocação de Victor Papanek (1972), Ibarra (2014) usa o termo “Design por não-designer” (DND), onde assume a existência da prática de conceitos relativos ao design de forma inconsciente pelos indivíduos, estes que não portam o conhecimento necessário para suprir quesitos que ultrapassem a função prática (de uso), mas mesmo assim conseguem suprir sua necessidade a partir de sua produção empírica.

Na estrutura dessas práticas, a autora apresenta um agrupamento elaborado a partir dos artefatos encontrados nas ruas de Belo Horizonte, entre eles estão: publicidade; transporte; proteção e refúgio; organização e limpeza; produtos comestíveis e não comestíveis; descanso e serviços, estes podem ser visualizados de forma melhor na Figura 4.

Figura 4 - Classificação dos Objetos do DND



Fonte: O autor, adaptado de Ibarra (2014)

No caso do fornecimento de produtos e serviços, estes artefatos nascem para apoiar uma atividade que proporciona meios na qual o indivíduo tenha uma renda diária (IBARRA, 2014). Nessa categoria estão subdivididos artefatos de produtos comestíveis, como balas, chips, picolé, cachorro quente, vendas de água, refrigerante e etc., artefatos de produtos não comestíveis como peças de bijuteria, plantas e flores artificiais e serviços, dentre estes temos estruturas criadas para anúncios sonoros, postos de trabalho para engraxates, pequenos consertos e transporte de mercadorias.

Os artefatos da categoria “transporte” são usados com o principal objetivo de mover um objeto de um lugar para o outro, por exemplo, carroças de catadores, construídos muitas vezes com a junção de madeira e aço, reutilizando componentes de bicicletas. Como artefatos de proteção e refúgio, tem-se estruturas que servem para proteção de chuva, do frio e ventos, utilizando comumente papelão e tendo moradores de rua como principais agentes dessa manifestação. Na categoria de organização e limpeza, artefatos encontrados usados com o objetivo de contribuir com a disposição de forma ordenada, entre estes estão lixeiras improvisadas, estruturas para guiar o crescimento de plantas e etc. Na categoria descanso, estão artefatos com a função de repousar o corpo, tendo a cadeira como principal artefato, e assentos consertados com peças de outros assentos. Para a categoria de publicidade estão artefatos com

o intuito de anunciar produtos ou serviços, localizados em espaços de forma a chamar atenção de possíveis clientes.

Em São Luís - MA, Macedo (2020) agrupou e classificou artefatos com maiores ocorrências na parte central da cidade, para isto, realizou uma entrevista semiestruturada, apresentando subseções considerando dados sobre os artefatos, direcionando-os para 3 (três) desdobramentos:

Figura 5 - Subseções consideradas no levantamento de Macedo (2020)



Fonte: O autor, adaptado do Macedo (2020)

A primeira diz respeito ao artefato produzido pelo próprio vendedor ambulante, contendo informações sobre sua função, criação, produção, uso, motivos, manutenção, produtos/serviços e descarte, a segunda relativa aos artefatos comprados e produzidos por terceiros, ainda contendo informações sobre sua função, produção, uso, manutenção, produtos/serviços e descarte, a terceira e última correspondendo ao artefato em si, considerando sua função, produção, comercialização, uso, durabilidade, manutenção, produtos/serviços e descarte.

A pesquisa contou também com observações sistemáticas, com o intuito de compreender o dimensionamento, elementos, conjuntos e materiais encontrados nos artefatos, além da análise da tarefa, visando melhor entendimento das atividades realizadas pelos vendedores ambulantes durante o uso dos artefatos, Iida & Buarque (2016) definem análise tarefa como o conjunto de ações humanas que torna possível um sistema atingir seu objetivo.

Diante dos apontamentos de Macedo (2020), buscou-se aqui entender como o processo de design inconsciente se constrói e sua relação com o conhecimento tácito, permitindo uma

habilidade dada as vivências e experiências, se voltando exclusivamente ao caso de vendedores ambulantes.

A Figura 6 apresenta a presença de vendedores informais na cidade de São Luís do Maranhão, segundo Macedo (2020), foi possível perceber que os vendedores ambulantes se concentram mais na região central da cidade, mas ocorrendo ainda em vários outros pontos como entradas de terminais e paradas de ônibus, em praças e ruas e concentrações em feiras de bairros.

Figura 6 - Mapeamento São Luís



Fonte: Macedo (2020)

Quanto ao perfil dos vendedores ambulantes, Macedo (2020) aponta que assim como homens, mulheres também exercem este tipo de trabalho, com idades de homens variando entre 20 a 67 anos e mulheres entre 30 a 58, tendo sua totalidade concentrada entre 41 a 60 anos. Em relação a escolaridade, foi possível constatar que 61,1% dos vendedores entrevistados possuem ensino médio completo, mas em contrapartida, as outras porcentagens mostram que o nível de escolaridade dos vendedores ambulantes é baixo, fundamentando mais uma vez o impacto que existem problemas estruturais na sociedade sobre o acesso à educação, podendo ser um motivo para que o indivíduo entre na economia informal.

Apesar da relevante pesquisa desenvolvida na área central da cidade como a Rua Grande, Rua de Santana e Mercado Central, algumas outras regiões onde se registrou ocorrência do trabalho informal não foram incluídas no tratamento dos dados, como a região litorânea (próximo às praias) e outros bairros mais distantes do centro, como Alemanha, João Paulo e Cidade Operária, tornando possível a alteração dos dados e resultados obtidos no levantamento de Macedo (2020).

Assim, buscou incluir as demais áreas registradas aos dados obtidos anteriormente, como apresenta as regiões em azul na Figura 7, tendo em vista que os resultados podem englobar uma quantidade maior de vendedores na ilha de São Luís, bem como novos artefatos, possibilitando uma aplicabilidade maior quanto as implementações ao contexto local de vendedores ambulantes.

Figura 7 – Áreas incluídas



Fonte: Google Imagens, 2021

No que tange ao fazer destes artefatos, buscou-se relacionar a produção com os tipos de conhecimentos, dando foco ao conhecimento tácito, que permite uma pessoa resolver problemas rotineiros utilizando estratégias usadas anteriormente. Assim, um indivíduo que não possui recursos ou facilidades para obtenção da sua renda, pode recorrer à criatividade, explicitando o conhecimento tácito em suas produções, ajudando a garantir o seu sustento.

Talvez, esse fosse o caso dos vendedores ambulantes, quando este sai do lugar de usuário de um produto, e assume mesmo que espontaneamente, o lugar de quem cria por meio de algum processo, não sendo explícito, representando bem a proposta de Bobylatos e Spyrou (2017), quando se inspiram nas esferas do artefato para relacionar a lógica do designer à do usuário, como pode ser compreendido melhor no próximo tópico.

2.1.1 Conhecimento Tácito como Tomada de Decisão

Todas as pessoas são aptas a serem criativas, levando em conta que umas desenvolvem mais a criatividade que outras e que o contexto onde estão inseridas aprimora ou não essa

habilidade, para Copruchinski (2011), a criatividade não é um dom destinado a alguns privilegiados, e nem a inspiração ou fatores genéticos têm relação a criatividade, já que se torna uma necessidade biológica de expressão, manifestando-se em todas as culturas e classes. Citando outra necessidade biológica, considera-se o aprendizado, que no decorrer da vida se manifesta por meio do conhecimento e este conhecimento pode ser estruturado.

Bobyлатos e Spyrou (2017), ao citarem Boulding (1995) descrevem que o conhecimento é descrito como a percepção subjetiva que os indivíduos têm do mundo. Para os autores, o conhecimento é definido como o pensamento individual de cada pessoa, que é justificado pelo o que esses indivíduos julgam e acreditam ser verdade, podendo ser empírico ou não, tácito ou explícito.

As áreas do conhecimento e seu gerenciamento também ganharam grande importância e espaço para estudos, isto se deu principalmente na área de Gestão, por caracterizar as organizações uma forma de vantagem ao mercado econômico competitivo. Lemos e Joia (2012) discorrem como as mudanças no cenário econômico na década de 1990 influenciaram na busca de um tipo de conhecimento não estruturado para atuar junto ao conhecimento corporativo. Assim, os autores apresentam dois tipos de conhecimentos, o primeiro conhecido como explícito, que diz respeito àquele que pode ser estruturado e articulado na linguagem formal, podendo facilmente ser transmitido para outros indivíduos, o segundo como tácito, diferentemente não se envolve na linguagem formal e é originado da vivência, experiência e percepções individuais, o que garante a dificuldade em uma transmissão. Okimoto (2004) buscou compreender como o conhecimento tácito envolvido na atividade de um operador pode contribuir para uma tarefa bem-sucedida, visando que o mesmo esteja integrado ao comportamento do operador, dando-se pela experiência que o mesmo adquiriu no seu contexto de trabalho. Para a autora, quando o operador possui experiência na tarefa, ele adquiriu o conhecimento tácito, resultado da estruturação desse e dos demais, sendo o explícito prescritos para a tarefa, e o tácito, no desenvolver dela. Para Cho et al. (2020), o conhecimento tácito é um tipo de percepção que vem a partir de uma experiência, onde o indivíduo é influenciado pela inteligência humana, experiência sensorial e até pela formação cultural, se tornando um processo involuntário para resolução de problemas.

Bobyлатos e Spyrou (2020) ainda apontam que o design pode ser visto como um processo que envolve conhecimentos adquiridos pelos contextos, tendo um objetivo final de agregar todo aprendizado apropriado à um artefato. Desta forma, quando há uma produção por parte do designer, entende-se a incorporação dos conhecimentos tácito e explícito, já o caso do

vendedor ambulante que cria artefatos sem possuir conhecimento explícito no Design produz, incorporando o conhecimento tácito e empírico.

De acordo com Takeuchi e Nonaka (1995) e Fischbein (1989) apud Cho et al. (2020), questões da habilidade cognitiva como percepções subjetivas e intuição estão associadas ao conhecimento tácito, que refletem na absorção através de uma experiência ou à repetição de um trabalho prático. Para a autora, esse tipo de conhecimento nem sempre é perceptível ao indivíduo, podendo nem estar ciente da existência do mesmo, mas se manifesta em momentos em que o indivíduo busca, de forma inconsciente, estratégias para determinada situação.

Takeuchi e Nonaka (2008) apresentam que o conhecimento tácito é caracterizado em duas dimensões, a dimensão técnica que representa a dificuldade de detectar habilidades informais, nelas estão as percepções altamente subjetivas e pessoais (intuição, palpite e inspirações derivadas de experiências), já a dimensão cognitiva consiste em crenças, percepções, valores ideais e emoções.

Esse conhecimento se manifesta a partir do surgimento das necessidades resultantes da complexidade da sociedade atual, e estes problemas cotidianos são resolvidos quase que de forma imediata através de uma alternativa criativa e pouco usual que passarão a se manifestar de forma mais comum.

“Para as indústrias criativas, a aplicação da criatividade que gere propriedade intelectual na forma de patentes é primordial para o desenvolvimento do mercado; em vista disso, cabe ressaltar a necessidade de desenvolvimento e investimento em tecnologia para que a produção criativa brasileira saia do âmbito da gambiarra e se torne industrialmente e comercialmente viável.” Pereira et al (2014).

Um exemplo de como as necessidades podem alimentar ideias criativas, e estas podem ser originadas do conhecimento tácito, é a “luz engarrafada”, projeto original de Alfredo Moser, que decorrente à uma série de apagões em 2002 no Brasil, desenvolveu com uma garrafa pet cheia de água, uma solução de iluminação sustentável. Próxima das características da “gambiarra” (BOUFLEUR, 2006), este exemplo mostra a resolução de problemas sociais e comuns do dia a dia com uso da criatividade e ressignificação de artefatos.

Figura 8 - Luz Engarrafada



Fonte: Google Imagens, 2021

O DBP é a materialização desse conhecimento, que por sua vez, se manifesta na forma de artefatos que são construídos, em sua maioria, pelos próprios vendedores, que usam o seu conhecimento tácito a partir de experiências em materiais para produção dessas estruturas que auxiliam na venda de seus produtos.

Bobylatos e Spyrou (2017) apresentam um estudo visando estruturar o conhecimento tácito no processo de design através de um artefato, para os autores, o artefato é parte indistinguível de qualquer processo de design, podendo tomar forma de produtos, sistemas e serviços ou até mesmo a união desses.

Os autores apresentam um ponto importante que tem grande contribuição para essa pesquisa, segundo Bobylatos e Spyrou (2017) o artefato tem natureza dupla, uma regida pelo objetivo físico que pode ser usada para concluir um objetivo específico e a outra, pelo objeto intencional, cuja função tem significado apenas dentro do contexto de atividade humana, concluindo ainda que nem todos os artefatos são técnicos, mas que este é mediado principalmente pelo social, grupos e indivíduos.

Desta forma, o significado do artefato não pode ser apenas incorporado pelo próprio artefato, no contexto do vendedor ambulante, o artefato é significado por todas as ações práticas (de uso) ou mentais possíveis que pode envolver. O conhecimento tácito está presente em várias atividades humanas de alto nível, e todo mundo partilha da integração desses conhecimentos, a respiração por exemplo é uma delas, todo ser humano precisa respirar para sobreviver, como é o processo humano de respiração nem todos conseguem explicar, mas todos respiram, como se dá esse aprendizado?

Os autores apontam esse tipo de conhecimento como experiencial, a habilidade humana de sobrevivência e criação que atravessam os séculos, permitindo que a cada desafio levantado,

soluções criativas baseadas em experiências vividas e conhecimentos compartilhados possam ser usados em conjunto.

Ao se falar do artefato, Bobylatos e Spyou (2017) apresentam uma perspectiva que versa seu desenvolvimento baseado na lógica do design e a lógica do usuário, essa discussão é importante pois fundamenta um ponto a ser levado neste trabalho que é a conexão do conhecimento técnico-científico e tácito.

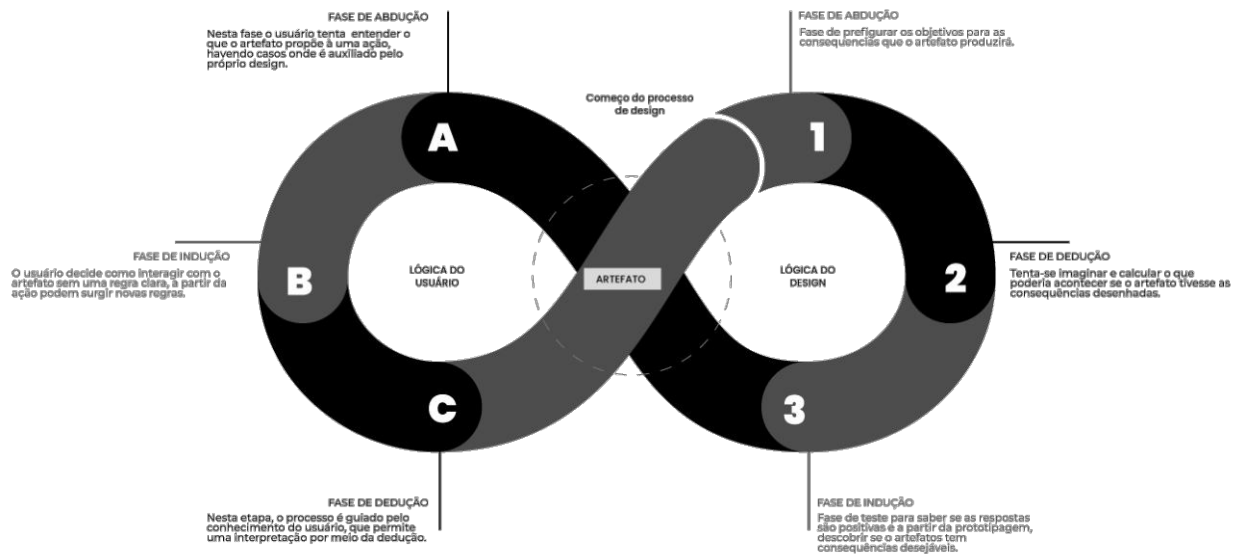
Em um contexto histórico, as metodologias de design mais convencionais, desenvolvidas próximas ao período industrial, não levavam em conta as questões sociais e até mesmo as necessidades dos usuários, com o passar do tempo, o usuário passou a fazer parte dos processos de design, e sua visão sobre os artefatos retorna como feedbacks, fazendo com que o usuário continue e complete o ciclo do design, já que a fase de uso é também concebida como uma atividade de design, fazendo com que o fluxo do processo de design seja de mão dupla.

Segundo Bobylatos e Spyou (2017), considerar o uso de um artefato como uma continuação do design, implica relacionar isso à expansão do conceito da lógica do design e sua relação com a lógica do usuário ou a interpretação do uso, que se dá à forma com que o usuário vai interagir com o artefato. Os autores apontam que esse processo de diálogo é regido primeiramente pelo papel do designer, correspondendo como o agente criativo da ideia inicial para a produção de um artefato e, conseqüentemente o usuário, que é quem realiza a ação no artefato. As duas lógicas, apesar de distintas, podem interferir na ação uma da outra. Segundo Zingale & Dominguez (2015) é nessa mediação de lógicas que o artefato é encontrado.

Os autores descrevem um processo de lógicas, que, da parte do designer começa com a fase de abdução, seguido das fases de dedução e indução, para Santos (2018), a lógica abdutiva trata da criação de valor a partir de novas relações e teorias. A dedução, por sua vez, é o que parte do geral até chegar ao particular, desta forma, cria-se uma lei geral e a partir da observação é possível verificar a veracidade do fato. Já a lógica indutiva parte do particular para a generalização, funcionando a partir da coleta de casos particulares que resultarão na generalização. Ao se tratar do usuário, Zingale e Dominguez (2015) descrevem que a lógica da abdução, indução e dedução, respectivamente, são usadas ao interpretar o uso do artefato.

Assim, o esquema (Figura 9) representa um processo de diálogo onde a ação originada na mente do designer é transmitida para o usuário, tendo um artefato como ponto chave para esse processo.

Figura 9 - Lógicas do Designer e do Usuário



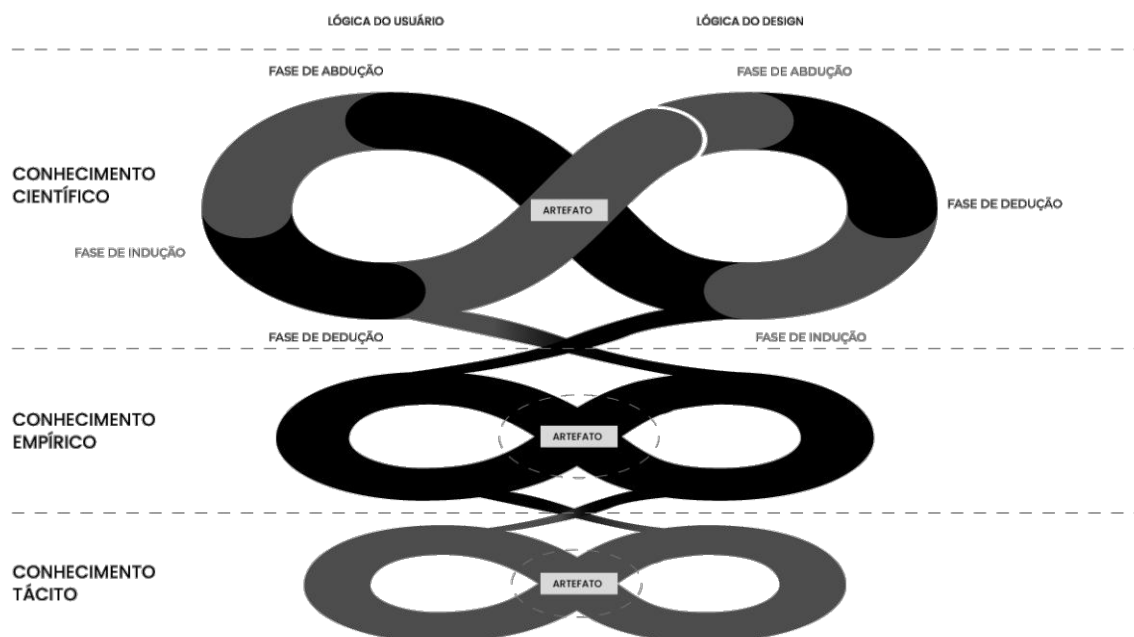
Fonte – O autor, adaptado de Zingale e Dominguez (2015)

Dentro das 6 (seis) fases de interpretação, tanto por parte do designer como do usuário, envolvem diferentes tipos de conhecimentos. No contexto de design e criações de artefatos, são envolvidos aspectos do conhecimento técnico, onde são traduzidos e melhorados com o passar do tempo, mas a criação de artefatos também tem sido associada à indivíduos que não possuem conhecimento técnico, mas são ajudados pelo conhecimento tácito. O trabalho regido pelo tácito se estabelece como uma habilidade na esfera do conhecimento que pode ultrapassar as explicações humanas.

Para Bobylatos e Spyrou (2017), os artefatos são regidos em 3 (três) esferas, a primeira diz respeito à sua estrutura física, onde estabelece uma relação com o material, seguido do artefato em um contexto social, onde conhecimentos sobre sociedade e comunidades humanas são envolvidos e finalmente apresenta sua função técnica, conduzida pela intenção do designer, que se relaciona com sua função prática. Para cada esfera, um tipo de conhecimento é aplicado.

Desta forma, a compreensão quanto os aspectos materiais do artefato estão ligados ao conhecimento tácito, o contexto social incorpora o empírico, e os aspectos práticos evidenciam o conhecimento técnico-científico. A Figura 10 representa esse sistema baseado na lógica do usuário do design.

Figura 10 - Modelo as Lógicas e os Conhecimentos



Fonte – O autor, adaptado de Bobylatos e Spyrou (2017)

Fica claro que do lado da lógica do design, o designer, que retém o conhecimento científico, usa de métodos, técnicas e ferramentas que auxiliam o processo de desenvolvimento de um artefato até chegar nas mãos do usuário, por outro lado, o usuário usa de seu conhecimento adquirido e percepção para desenvolver a ação pretendida do design quando se relaciona com o artefato.

Introduzindo ao contexto do vendedor ambulante, além de ser o usuário em questão em um dado momento, o mesmo participa de um novo ciclo, mas desta vez como um indivíduo que usa da “lógica do design”, no sentido de produzir, a partir de um processo empírico e tácito, um artefato que resolva um problema específico do seu contexto, fazendo com que não somente a esfera física e material seja ligada ao conhecimento tácito, mas também os aspectos sociais e práticos (de uso).

Segundo Valese (2017) o vendedor ambulante se apropria de materiais industriais, reintegrando e adotando novos sentidos e significados, além de funcionalidade, garantindo sua sobrevivência e sustento a partir da inventividade agregada à artefatos já produzidos.

Ibarra (2014) sustenta a colocação quando escreve que a maioria das manifestações dessas produções criativas de não-designers se dá através do reuso, em outros casos, o indivíduo produz o artefato do zero por meio de novos materiais. Para Bouffleur (2006), questões que envolvem essas produções se fundamentam em 3 (três) elementos para essa ação,

a primeira é a existência de uma necessidade, a segunda que é o recurso material disponível e a terceira, a definição de uma ideia que engloba as duas primeiras.

Esses pensamentos fazem parte de um novo ciclo que coloca o vendedor ambulante como principal agente produtor e consumidor final. Esse novo ciclo é descrito da Figura 11, representado primeiramente pela lógica abdutiva, seguida da dedutiva e indutiva que finalmente chegam a um artefato, este artefato, por sua vez, tem diferentes tipos (BOUFLEUR, 2006):

1. **Uso incomum sem mudança da função ou forma.**

O artefato original é mantido, sua estrutura física é mantida e apenas seu significado é mudado.

2. **Simplex mudanças de função sem alterar forma.**

A estrutura física é mantida, mas suas funções são alteradas.

3. **Inclusão/Exclusão de peças ou componentes, mas com a mesma função.**

Caracterizados por mudanças que tornam a estética questionável.

4. **Mudança da forma para mudar a função.**

Para suprir uma nova necessidade, o artefato original passa por mudanças na sua forma.

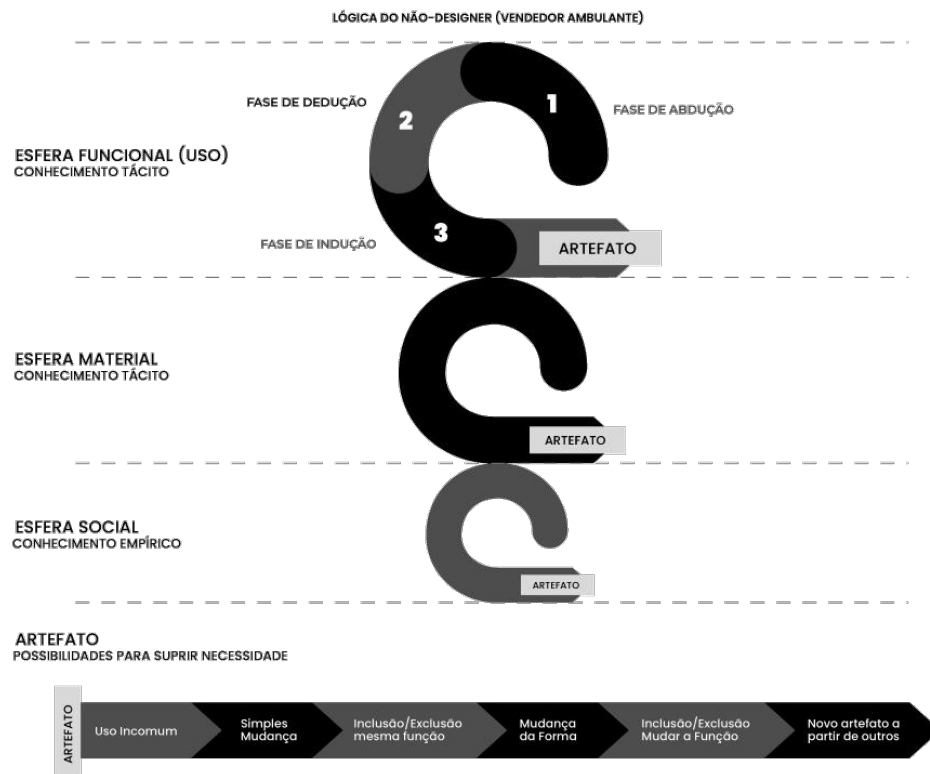
5. **Inclusão/Exclusão de peças para mudar a função.**

Adicionando peças que não pertenciam ao artefato original, muda-se a função.

6. **Composição de um novo artefato a partir de outros.**

Surge da combinação de partes, peças e componentes de outros artefatos para se obter um novo.

Figura 11 - Lógica do Não-Designer e os Conhecimentos



Fonte – O autor, considerando Bobylatos e Spyrou (2017) e Bouffleur (2006)

Dessa forma, o vendedor ambulante, produz seu artefato levando em consideração as esferas em que o designer também considera em que o artefato se relaciona, modificando os tipos de conhecimentos envolvidos em cada uma delas.

A esfera funcional, relacionada ao uso do artefato, é regida pelo ponto principal do vendedor que é a necessidade de algo que o ajude nas atividades de vendas, facilitando sua rotina, onde critérios técnicos não são considerados e o artefato tem apenas que cumprir a função designada pelo vendedor.

A esfera física é relacionada ao material, guiada pelo conhecimento tácito e regida pelas vivências em que esse vendedor adquiriu em sua vida, caracterizando-se em combinações e montagens das partes do artefato, seguido da esfera social, onde o conhecimento empírico é evidente, baseado ao entendimento e comportamento das outras pessoas e do coletivo.

Neste ciclo onde o vendedor ambulante é o produtor do artefato, abre ao designer um campo para promover implementações no que tange o contexto social, possibilitando a criação de pontes para trocas entre os conhecimentos existentes.

Diante dos apontamentos relacionados às lógicas, percebe-se espaço para aplicação do conhecimento técnico quanto a esses artefatos, muitas vezes produzidos de forma espontânea, salienta-se então que esse trabalho visou promover implementações nos artefatos encontrados, sendo possível a identificação dos principais pontos práticos a serem considerados. Como proposta de entender o artefato, suas características e seus componentes, usou-se o Design Reverso como possibilidade de imergir nesse contexto de estudo, reunindo informações que se transformarão em critérios que alcancem os vendedores de forma que a relação usuário-artefato seja otimizada, elevando a mobilidade socioeconômica destes trabalhadores.

Diante dos apontamentos de Mitullah (2003) sobre a informalidade, vendedores ambulantes e sua relação com a percepção de uma atividade clandestina, e Singer (2000) ao trazer em discussão como são vistas as condições não oficiais, Oliveira (2009) descreve que a realidade dos vendedores ambulantes evidencia que mesmo que esses trabalhadores executem sua atividade com certa autonomia, ainda existem limites quanto a ela, dando um exemplo que mesmo que essas pessoas não tenham uma figura de patrão, uma vez que eles por si só “administram” suas atividades, ainda são conduzidos a cumprir uma determinada carga horária de trabalho, se baseando nas exigências do capitalismo, pois buscam atingir uma determinada renda mensal que às vezes tem até como referência bases salariais de emprego formal.

Evidenciando assim que por se tratar de uma ocupação informal, pode exercer as horas de trabalho e em condições precárias que possivelmente podem gerar condições negativas à saúde do vendedor. Diante das divergências relacionadas à conceituação acerca da informalidade. Algumas pesquisas buscaram categorizar os trabalhadores informais a partir de seu perfil, Alves (2006), por exemplo, classifica o trabalhador em dois grupos, o informal tradicional que se refere às condições geralmente temporárias, atuando sobre oferta e demanda de trabalho e estando diretamente ligada ao número de desempregados, e os autônomos, vinculados às atividades comerciais, exemplo do vendedor ambulante, que age sobre a circulação e o consumo de bens e serviços, criando uma relação de consumidores e vendedores.

Costa (2007) aponta que mesmo que o trabalho em seu contexto geral possa ser considerado como um produtor de saúde e um meio para a participação de indivíduos na vida social, ainda pode ser fator de efeitos negativos na vida dos trabalhadores, sendo causador de acidentes, adoecimento e até morte, principalmente por conta dos artefatos produzidos não atenderem às aspectos técnicos importantes para o desempenho da atividade com segurança.

Face às alterações acometidas no contexto do trabalho após a reestruturação produtiva seguida das crises econômicas a nível mundial nos anos 70, houve um aumento do desemprego

que foi influenciado por essas alterações, acometendo o Brasil a esse panorama por volta dos anos 90, evidenciando o crescimento da participação dos trabalhadores no mercado informal, na qual executam suas atividades em condições de risco e perigo, caracterizando a precarização do emprego e apresentando maiores ocorrências de acidentes ou outros problemas de saúde. Estudos como de Costa (2007) demonstram que o trabalho do vendedor ambulante é tido muitas vezes como desgastante e extremamente discriminado, criando ainda mais lacunas para que o tipo de atividade não seja considerada um trabalho sério, tão pouco se tenha um olhar especial quanto a saúde dos vendedores, havendo o reconhecimento que fatores como desemprego, baixa escolaridade e qualificação pessoal fazem se configurar nesse tipo de atividade, que por sua vez pode trazer consequências para a saúde tanto em relação a doenças por exposição muito tempo ao sol ou manipulação de produtos químicos, quanto acidentes de trabalhos, como cortes, quedas ou queimaduras.

Costa (2007) descreve que os vendedores ambulantes são expostos a problemas de saúde associados ao trabalho realizado, dentre eles patologias de coluna, cefaleia e dores em membros superiores e inferiores decorrentes a má postura, transporte de peso e desapropriação dos artefatos utilizados para ajudar na atividade de venda. Estes apontamentos corroboram com o estudo de Pick et al (2002), quando apresenta as condições de mulheres do setor da venda informal, que se queixaram de dores de cabeça e problemas musculoesqueléticos, além do desconforto decorrente do ambiente de trabalho.

Diante das questões relacionadas à saúde dos vendedores ambulantes, o contexto possibilita uma intervenção em parâmetros ergonômicos, uma vez que tem campo para otimizar a relação do vendedor com seus artefatos de auxílio à venda através de implementações técnicas, bem como o espaço onde desenvolvem sua atividade de venda, no seguinte tópico pode-se perceber esta relação, na percepção de riscos e acidentes de trabalho que os vendedores estão expostos, baseando-se em casos reais encontrados em São Luís - MA.

2.1.2 O trabalho do vendedor ambulante e a percepção de riscos e acidentes de trabalho

Na rotina de venda dos vendedores ambulantes, pode-se perceber questões que ultrapassam a falta de adaptação do artefato ao seu vendedor, problemas que se referem ao uso excessivo de força, levantamento de cargas, posturas inadequadas, repetitividade e manuseio de materiais, podendo-se encontrar relação com estudos de biomecânica na ergonomia.

Até o desenvolvimento desta pesquisa, não se encontrou na literatura materiais que apresentassem um panorama técnico sobre as posturas adotadas e ambientes de trabalhos dos vendedores ambulantes. Diante disso, observa-se que por mais que o trabalho do vendedor esteja longe de um trabalho industrial, encontra-se semelhanças a partir das funções dos artefatos que se apresentam como artefatos móveis, que necessita de força para empurrar e puxa, artefatos fixos e bancadas, que necessitam de posturas específicas para acionamento de algum componente e/ou acesso aos produtos. Neste contexto específico, pode-se resgatar alguns parâmetros a partir de Iida e Buarque (2016). De acordo com os autores, o estudo da biomecânica ocupacional gera recomendações sobre as posturas do corpo, bem como os limites das forças que podem ser exercidas sem que a saúde do trabalhador seja comprometida. A biomecânica no contexto do vendedor ambulante pode ser exemplificada pelo trabalho muscular, uma vez que muitos vendedores se deslocam para realizar suas vendas exercendo força sobre os artefatos, além da posição em pé de forma constante, tendo um consumo de energia elevado e todo um trabalho estático da musculatura para manter a posição, podendo provocar fadiga e cansaço nos membros. Quanto à antropometria, segundo os autores, está diretamente ligada às medidas físicas do corpo humano, descreve-se que uma vez que os artefatos não são produzidos por meio de critérios técnicos, a ocorrência de uma não adaptação às medidas do vendedor pode ser grande, causando problemas como um excesso de movimento para realizar alguma tarefa, causando fadiga e dores musculares, podendo levar à casos de escoliose.

No que tange ao posto de trabalho e ao ambiente, Iida e Buarque (2016) descrevem como a configuração física do sistema humano-máquina-ambiente, envolvendo o vendedor e os equipamentos que ele utiliza para realizar seu trabalho. A ergonomia visa com o estudo do posto de trabalho, assegurar posturas adequadas, permitindo que o trabalhador realize movimentos necessários às tarefas sem que tenha algum tipo de desgaste físico, mantendo a carga de trabalho limitada, facilitando a execução de suas tarefas. Já na questão ambiental, tem-se que as condições desfavoráveis são grandes fontes de estresse durante o trabalho, seja excesso de calor, ruídos e vibrações ou a exposição a gases ou produtos químicos.

Assim, buscou-se reparar as condições citadas acima, dentro do que as implementações nos artefatos podem permitir, priorizando aspectos da biomecânica e antropometria, para isso, entendeu-se os artefatos, oportunizando a aplicação do design reverso para detalhar as propriedades físicas e materiais dessas criações.

3. DESIGN REVERSO COMO PROPOSTA DE IMERSÃO; O ENFOQUE NO DBP

Desde o início da prática consciente do design, muitas definições foram propostas, essas que evoluíram a partir do contexto industrial para as vertentes em que pôde-se adaptar processos do design em criação de produtos. Niemeyer (2000) descreve que o design moderno nasce da evolução das indústrias, motivado pela busca do domínio de processos de produção e comercialização.

Contextualizado as metodologias de design, essas servem como base nos processos de criação, sendo necessário o domínio por partes do designer (VELA, 2017). É por meio desse domínio que o design se tornou relativamente ensinável e aprendível, dada que a partir das metodologias passou a ter uma comunicação mais otimizada sobre fluxos e processos (BÜRDEK, 2006).

Com o passar do tempo, outras metodologias foram surgindo, estas que dão voz ao usuário, indo além do desenvolvimento de um produto. Segundo Normam (2008), os designers passaram a se voltar às pessoas e o modo como elas percebem e interpretam os produtos em seu contexto social, evidenciando um processo que leva em consideração a emoção e em como o produto será recebido. Assim, Vela (2017) se apropria dessa característica para propor um processo que leva em consideração a presença do usuário no início do processo, desta forma, observa-se que o conhecimento científico tem importância no Design de Base Popular, especificamente no caso do vendedor ambulante e na produção dos seus artefatos, como estratégia para viabilizar implementações técnicas na função prática (de uso) tendo em vista que além deste participar como usuário, o mesmo produz o seu produto, a abordagem do Design Reverso proposto por Vela (2017) vai ao encontro desta dissertação, permitindo um aprofundamento no tangente à esfera física, podendo resultar na construção de um novo artefato a partir de um existente, envolvendo em seu processo questões relacionadas ao design de produto.

A abordagem do Design Reverso (DR) é originado da Engenharia Reversa (ER), muito utilizada entre as décadas de 60 e 90 (KIM E NELSON, 2005) por se destacar em inovações a partir do desenvolvimento ou adaptações de produto, que apesar de estar presente no campo industrial há um bom tempo servindo de suporte às empresas com recente industrialização, ainda é um assunto pouco difundido por ter-se construído um conceito sobre a técnica de ser usada para simples cópia de produtos existentes.

No entanto, quando adaptada essa técnica à uma metodologia para implementação de melhoria em produtos, toma-se por conta os produtos já lançados no mercado, usando suas especificações técnicas para aperfeiçoar o produto e não apenas copiar suas características formais.

Para Dias (1998) ao que tange o melhoramento de produtos a partir da ER, tem-se pontos críticos na formulação de especificidades e critérios no “novo produto”, sendo necessário certo aprofundamento em atividades de desenvolvimento, já que a elaboração desse processo carece de conhecimentos técnicos específicos. Tendo em vista que é mais que necessário que o designer tenha conhecimentos sobre a confecção de novos produtos assim como os meios para isso, e entendendo que para a pesquisa em design é comum a combinação às outras áreas, dada a interdisciplinaridade do design (FONTURA, 2011), visou-se nortear o processo de ER para melhoria de um produto já existente, por meio de uma adaptação metodológica com o processo de design.

Segundo Dias (1998), a ER comporta uma variedade de definições devido aos diferentes processos adotados e formas de aplicação, assim não há uma definição consensual do que seja ER, para essa pesquisa optou-se pela definição da Engenharia Reversa com base nas propostas de definições mais atuais para o termo na literatura.

Segundo a definição de Ingle (1994), Engenharia Reversa é um processo de desmontagem de um produto, buscando entender como ele funciona sob várias circunstâncias, para Ingle (1994), o uso da ER se dá quando precisa-se modificar uma peça por outra (com a mesma característica) mas não se tem as informações necessárias em mãos, se tornando basicamente uma tentativa planejada de obter as informações sobre um componente ou sistema em um produto já existente.

Chandru & Manohar (1997) apud Mury (2000) e Lee & Woo (1998) propõem uma definição mais resumida e tecnológica sobre o conceito, para os autores a ER consiste em um processo de construção de um modelo em *Computer Aided Design* (CAD) a partir de um produto, ou seja, modelo virtual a partir das partes físicas do produto existente estudado.

Para Mury (2000) um dos períodos em que a ER desempenhou um papel importante no crescimento industrial foi o período que rege o antes e depois da segunda grande guerra, principalmente na tecnologia japonesa. Nessa época os produtos eram produzidos quase inteiramente pelo processo artesanal, com suas medições e geração de dados feitas manualmente e seus modelos se apresentavam em formas menos complexas, até mesmo pela falta de tecnologias necessárias, assim eram feitas principalmente com uso de argila e madeira.

Vela, Triska e de Sousa Nascimento (2017) escrevem que durante o período de guerra a ER foi usada principalmente para que os países atingissem a soberania militar. Assim utilizavam-se de espiões que pudessem capturar os equipamentos usados pelos inimigos para que a partir de análises fossem encontrados pontos fracos para atingir vantagens sobre os inimigos, ou até mesmo para que pudessem recriar armas com melhorias.

Vela (2017) descreve a Engenharia reversa como um processo de desconstrução que tem como origem um produto existente, e por meio de sua desmontagem, pode-se conhecer os componentes presentes, visando sua redução ou melhoria. O autor continua quando sugere o uso do caminho proposto pela Engenharia Reversa em projetos de design, uma vez que pode solucionar problemas de forma rápida e eficiente.

Neste sentido, o Design Reverso se apropria das definições básicas da Engenharia Reversa, trabalhando a questão da desconstrução do produto para realização de análises. Talvez um questionamento que se tenha aqui é o por que seria importante não usar somente a técnica da Engenharia Reversa, mas a abordagem derivada, Design Reverso nessa pesquisa.

Diferente da ER, o Design Reverso não utiliza somente elementos da engenharia, mas sim de uma composição de processos metodológicos do design, como usabilidade, estética, tecnologia disponível, funcionalidade e criatividade (VELA, 2017). Dessa forma, o autor usa o termo “reverso” para indicar uma abordagem até então não inventada no âmbito do design, reforçando uma metodologia que pode ser dividida em várias etapas que podem resultar em um novo produto, encontrando pontos fortes e fracos para que sejam otimizados.

Neste sentido, a abordagem não precisa ser utilizada de forma única, deixando claro sua flexibilidade à complementação a outras metodologias, a proposta da abordagem pode também ser aplicada com finalidade distintas, seja ela focada na melhoria funcional, melhoria estética, adaptação ao usuário, análise tecnológica ou desenvolvimento de um novo produto.

- **Melhoria Funcional:**

Possíveis alterações na estrutura do produto a partir da análise da função e ergonomia, com o intuito de otimizar e organizar elementos para readequar o produto às necessidades existentes.

- **Adaptação ao Usuário:**

Por partir de um produto já existente, o designer elimina as etapas de desenvolvimento de produto a partir das análises, pois já existe um conhecimento prévio sobre o artefato existente e a adaptação ao usuário se torna mais consistente.

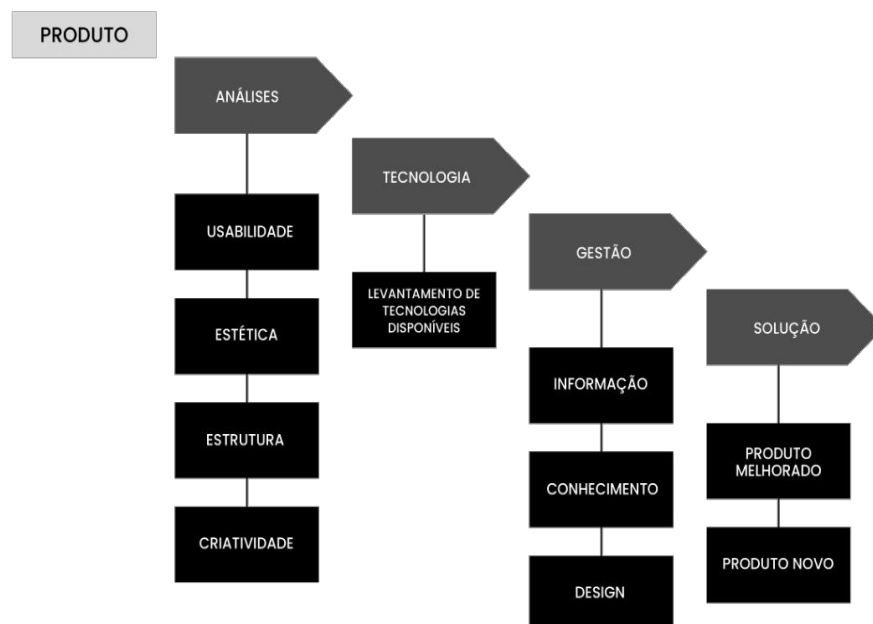
- **Desenvolvimento de um novo artefato:**

Analisar um artefato já existente, mesmo que seja produzido sem aspectos técnicos, permite uma possibilidade grande de aproveitar os pontos fortes e aperfeiçoar os pontos fracos, a fim de proporcionar novos modelos levando em conta a relação artefato-usuário e seu uso eficiente.

Na pesquisa proposta, levou-se em conta principalmente elementos que tenham ligação com a função prática (de uso), junto à engenharia do produto, como possibilidade de otimização dos processos de montagem e desmontagem. A Figura abaixo demonstra como pode ser a contribuição da abordagem do DR para solucionar problemas, a estrutura apresenta o modelo reverso através do design, sendo composto por análises com o objetivo de identificar características do produto que podem ser ajustadas e melhoradas, seguido da busca de tecnologias disponíveis que possam implementar o projeto.

A partir desses dois momentos será possível identificar quais conhecimentos são necessários para continuar o processo e quais foram resultantes das análises, a gestão nesse sentido é capaz de administrar estas variáveis, e a solução, por sua vez, é uma nova resposta ao artefato estudado, apresentando possíveis melhorias ou um artefato completamente novo.

Figura 12 - Estrutura da Abordagem o Design Reverso



Fonte: O autor, adaptado de Vela (2017)

Vela (2017) descreve que para a construção da abordagem sob o viés do design foi preciso elencar quatro pilares teóricos relacionados ao desenvolvimento do design de produto: 1. Tecnologia, parte que se faz importante ter ciência das tecnologias disponíveis para otimizar os processos de inovação; 2. Gestão, pois a partir dela é facilitado o processo de gerir dados resultantes das etapas da abordagem; 3. Metodologias de design para o desenvolvimento de produtos, visando eliminação de dúvidas referentes à estruturação metodológica, possibilitando a busca por uma abordagem que apresentasse um caminho diferente para o desenvolvimento de produto; 4. Engenharia Reversa, pois seu principal objetivo é analisar componentes, tecnologias empregadas e processos de fabricação envolvidos em um produto já existente.

Percebe-se que o avanço da pesquisa em design favorece a abertura de novos campos para estudo, dado seu caráter multidisciplinar, possibilitando a criação ou adaptação de abordagens que melhor se adequam aos processos envolvidos no design. A abordagem do DR proposto por Vela (2017) é um exemplo de como o design pode pontuar técnicas para otimizar o processo do designer. Dessa forma, o DR foi adaptado ao processo metodológico dessa pesquisa para que toda a possibilidade de estudo do artefato fosse explorada, e ainda, para este corroborasse à abordagem.

Destaca-se então as principais etapas representada da seguinte forma: 1B. Produto; 2B. Análises; 3B. Tecnologia; 4B. Gestão e 5B. Solução, a serem adaptadas ao método de pesquisa, resultando em uma proposta metodológica desenvolvida especificamente para o contexto do vendedor ambulante. O tópico a seguir explora a construção dessa proposta.

4. MÉTODOS E TÉCNICAS

A pesquisa proposta é de cunho aplicada, segundo Lakatos e Marconi (2002) é descrita por seu caráter prático para que seus resultados sejam utilizados em problemas que ocorrem na realidade, no caso dessa pesquisa, relacionando ao contexto do vendedor ambulante e seus artefatos.

Possui caráter descritivo quanto aos objetivos da pesquisa, na concepção de Gil (1999), a pesquisa descritiva é desenvolvida tendo como principal objetivo de descrever características de determinada população ou fenômeno, para Andrade (2002), a pesquisa descritiva destaca-se com a preocupação de observar fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los,

portanto, buscou-se abordar esses aspectos aos fenômenos envolvidos na ocorrência de artefatos ao processo de Design de Base Popular.

Referente à abordagem da pesquisa essa configura-se como qualitativa, para Diehl (2004) usa-se a abordagem qualitativa quando pretende-se descrever o fenômeno em sua complexidade, sendo necessário compreender os processos vividos nos grupos, além de contribuir para possíveis mudanças e entender as variadas particularidades de cada indivíduo. Para Triviños (1987) a abordagem qualitativa permite uma inserção na estrutura íntima, naquilo que não é visível e nem mensurável, permitindo descobrir as motivações que cercam o fenômeno investigado em seu contexto, assim essa pesquisa visa uma integração da academia ao contexto social, tendo os vendedores ambulantes como parte importante para sua realização.

Dessa forma, um dos principais objetivos desta pesquisa foi possibilitar, através do design, uma possibilidade mais segura ao vendedor ambulante em relação ao artefato que o ajuda em sua atividade de venda e garantia de renda, usando um artefato já existente para que a partir dele, implementações fossem feitas no que tange a função prática, possibilitando maior mobilidade econômica e otimização das suas tarefas.

Visando a implantação de um novo conceito de artefato, que se deu a partir das recomendações levantadas para o melhoramento dos artefatos dos vendedores ambulantes e da mudança de um contexto real, realizou-se a pesquisa sob a perspectiva do método de pesquisa “Design Science Research”, tendo em vista que é um método que tem como principal objetivo o desenvolvimento e avaliação da eficiência e eficácia de um artefato na resolução de um problema, com foco em mudar ou melhorar um contexto (SANTOS, 2018). Simon (1996), define artefato como aquilo que não é originado de forma natural, mas algo construído pelo homem, segundo Bobylatos e Spyrou (2017), artefatos podem tomar formas de produtos, sistemas digitais, serviços e até mesmo a união destes. Destaca-se que usar o termo “artefato” para caracterizar a criação gerada na esfera material pelos vendedores, assume-se o significado a partir do Dicionário Michaelis (ARTEFATO, 2021) sendo como 1. Produto ou obra do trabalho mecânico; objeto ou artigo manufaturado e 2. Aparelho, mecanismo ou engenho construído para finalidade específica.

Dessa forma, Santos (2018) apresenta quatro etapas referentes ao Design Science Research, que nessa pesquisa foram apresentadas como **1A**, referindo-se a fase inicial de compreensão do problema; **2A** à etapa de geração de alternativas; **3A** ao desenvolvimento do artefato e **4A**, referindo-se à avaliação do artefato. As fases do Design Reverso e de outras

implementações do design no processo metodológico, serão incorporadas em cada etapa descrita do Design Science Research.

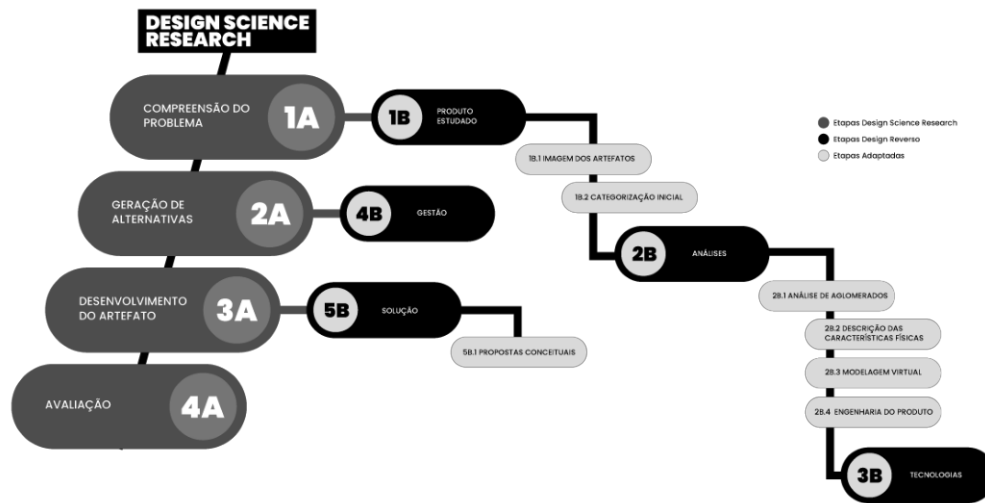
Figura 13 - Estrutura Design Science Research



Fonte: O autor, adaptado de Santos (2018)

Por fim, a pesquisa é classificada como prescritiva, para realização da pesquisa precisou-se de etapas pré-estabelecidas, assim, o esquema metodológico (Figura 14) é dividido em 4 (quatro) grandes etapas, seguido de suas sub etapas: **1A. Compreensão do problema**, correspondendo à etapa Produto estudado (1B), incluindo a imagens dos artefatos levantados e sua categorização inicial (Valese, 2007; Lobach, 2001; INPI, 2021); a etapa de Análise (2B), presente primeiramente a análise de aglomerados, que busca agrupar os artefatos por similaridade, resultando em grupos específicos que serão descritos por suas características físicas através das técnicas do Design de Produto como análises estrutural e paramétrica, servindo como parâmetro para geração de modelos virtuais com o objetivo de estudo a partir das técnicas da engenharia do produto, como o *Design For Assembly/Desassembly* (DFA) e *Quality Function Deployment* (QFD), finalizando com a etapa de Tecnologia (3B), que consiste na busca de tecnologias que possam implementar e otimizar os parâmetros obtidos nas fases anteriores; **2A. Geração de Alternativas**, compreende à etapa de Gestão (4B), onde os dados são revisitados e organizados de forma que se tornem requisitos para a fase posterior de desenvolvimento do artefato, **3A. Desenvolvimento do Artefato**, representa a etapa final dessa pesquisa, correspondendo a etapa de solução (5B) por meio das propostas conceituais com as indicações de implementações; **4A. Avaliação**, última etapa, é o momento de testes do novo artefato, zelando pela participação direta dos usuários envolvidos, mas dada a aplicação da pesquisa em um contexto pandêmico onde a taxa de infecção ainda varia mesmo com o avanço da vacinação, optou-se por questões de segurança à vida, não realizar até o momento a etapa de avaliação proposta pelo método Design Science Research, de forma que a fase se torne potencial para estudos futuros.

Figura 14 - Proposta Metodológica



Fonte: O autor

4.1 COMPREENSÃO DO PROBLEMA

Fase inicial para compreensão do contexto estudado em sua particularidade.

4.1.1 Produto Estudado

Compreende ao levantamento e descrições iniciais do produto par aplicação do Design Reverso.

4.1.2 Categorização Inicial

Com o levantamento dos artefatos de vendedores informais feito por Macedo (2020) e pelo NEPP (2019), foi possível registrar ocorrência em diversos locais da grande ilha de São Luís, mesmo que sua pesquisa tenha trabalhado apenas as ocorrências na região central, utilizou-se os dados das demais regiões como forma de expandir o agrupamento dos artefatos.

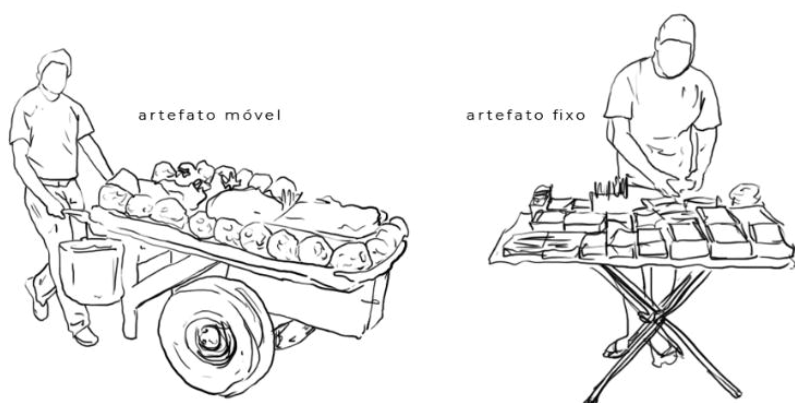
Assim, a categorização inicial buscou identificar os tipos de artefatos a partir da definição das categorias de artefatos quanto seu tipo, fixos ou móveis segundo Valse (2007), a relação do produto/serviço e seu usuário a partir do consumo, na classificação de Uso, Forma e Tipo segundo Lobach (2001) e a atualização das classes de produtos e serviços, seguindo a classificação dos Produtos/Serviços comercializados de acordo com o INPI (2021).

4.1.2.1 Tipificação dos Artefatos (VALESE,2007)

Valese (2007) propõe a categorização dos artefatos separando-os entre artefatos fixos ou artefatos móveis, sendo os artefatos fixos aqueles montados em um local onde os produtos serão vendidos, usados para se fixar, embora alguns apresentem mecanismos de locomoção, essa não é sua principal característica, geralmente esses artefatos possuem estruturas leves e facilidade para montagem e desmontagem, bem como para seu transporte, como o exemplo de barracas e expositores.

Por sua vez, os artefatos móveis são representados pela característica de locomoção contínua, podendo ter mecanismos de locomoção ou sendo carregados pelos próprios vendedores ambulantes, com o intuito de oferecer os produtos ou serviços de forma mais direta para seus clientes, geralmente não apresentando grandes estruturas, de forma a facilitar a mobilidade, carrinho de água e bike lanche são exemplos desses artefatos.

Figura 15 - Artefatos Fixos e Móveis



Fonte: O autor, adaptado de Valese (2007)

4.1.2.2 Uso, Forma e Tipo dos Artefatos (LOBACH,2001)

Dado que todos os produtos industriais são bens de consumo em que um momento determinado se torna propriedade dos usuários, são usados e depois descartados, buscou-se analisar a relação entre usuário e produto por meio da classificação de Uso, Forma e Tipo segundo Löbach (2001), o autor classifica da seguinte forma:

Figura 16 - Classificação de Uso, Forma e Tipo



Fonte: O autor, adaptado de Lobach (2021)

Sendo Produtos de Consumo aqueles que deixam de existir após seu uso, Produtos de Uso 1 corresponde aos produtos que são destinados para uso individual, já os Produtos de Uso 2 são para o uso de determinados grupos e os Produtos de Uso 3 para o uso indireto.

4.1.2.3 Classificação de Produtos/Serviços (INPI,2021)

A classificação do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2021), é usada para definir quais classes dos tipos de produtos/serviços vendidos são mais comuns na ocorrência do mercado informal, assim, cada tipo de produto ou serviço tem uma classificação específica, onde os produtos são divididos nas Classes de 1 a 34 e serviços entre 35 a 45, sendo possível que um mesmo artefato pertença a mais de uma classe.

4.1.3 Análises

A fase de análises foi realizada com o objetivo de agrupar os artefatos por similaridade e posteriormente, descrevê-las por suas características específica, quanto sua estrutura, componentes e uso.

4.1.3.1 Análise Hierárquica de Aglomerados (MINGOTI,2007)

A Análise de Aglomerados ou Analise de Cluster, é caracterizada pelo objetivo de verificar a existência de grupos dentro dos artefatos estudados, dessa forma, usou-se de

elementos parâmetros similares para agrupar os clusters, de acordo com variáveis definidas previamente (MINGOTI, 2007).

Observa-se que ao incluir novos artefatos à classificação proposta por Macedo (2020), pode-se gerar novos grupos de artefatos, dessa forma, os dados quanto a classificação inicial dos artefatos foram organizados em uma planilha do software Excel e transferidos para o Software SPSS, onde os dados foram processados em uma análise hierárquica, resultando em um dendograma com os padrões de cluster analisados.

4.1.3.2 Descrição das Características Físicas

Os artefatos podem ser encontrados sendo usados para diversas finalidades e de diferentes formatos, materiais e componentes. Dessa forma, essa etapa buscou o primeiro delineamento desses artefatos, levando em consideração suas características físicas como dimensão, materiais e função. Para realizar a descrição destes artefatos, usou-se as seguintes técnicas do design de produto:

4.1.3.2.1 Análise Sincrônica ou Paramétrica (Baxter, 2000):

A análise paramétrica é uma ferramenta usada para comparação de produtos em desenvolvimento, no caso os artefatos dos vendedores ambulantes, com produtos existentes, usando como base variáveis mensuráveis. Para aplicação dessa ferramenta, construiu-se um protocolo que visa avaliar aspectos quantitativos e qualitativos dos artefatos estudados.

4.1.3.2.2 Análise Estrutural (Bonsiepe, 1984)

Pretende-se, a partir desta ferramenta, analisar os artefatos no sentido físico, examinando e organizando seus componentes e subsistemas, processos de montagem e desmontagem e materiais envolvidos na produção. Assim como a análise paramétrica, criou-se um protocolo para auxiliar a análise.

4.1.4 Modelagem Eletrônica

A modelagem eletrônica surge como uma proposta de facilitar o estudo dos artefatos e seus componentes a partir da tecnologia 3D, que através do levantamento técnico, foi possível modelar os artefatos virtualmente pelo Software Rhinoceros na Versão 6.

A modelagem foi construída por meio de duas formas: a modelagem por sólido, que consiste em criar um sólido maciço com volume, possibilitando agregar à peça questões de estética como material, densidade e massa; e a modelagem por superfície, que é a modelagem por camadas tridimensionais sem espessuras e de forma oca (GONZALES, 2012).

Para Gonzalez (2012), a modelagem permite a montagem de conjuntos, processo de unir um grupo de peças que fazem parte de um conjunto, este tipo de processo tem como principais vantagens a organização das peças e subsistemas, analisar e dimensionar peças quando comparadas ao conjunto, além de permitir uma construção lógica para processos de montagem e desmontagem. Essa etapa tem um grau de importância grande, tendo em vista que os dados coletados no campo são essenciais para o desenvolvimento da pesquisa, ainda assim não são totalmente suficientes, precisa-se ter de forma mais acessível os artefatos correspondentes a cada grupo para a gestão das implementações.

4.1.5 Engenharia do Produto

Para esta etapa, utilizou-se ferramentas da Engenharia de Produto, visando através de análises, as implementações que afetem diretamente a qualidade, eficácia e eficiência, além das funções de montagem e desmontagem.

4.1.5.1 *Quality Function Deployment*

No processo de desenvolvimento de novos produtos, o *Quality Function Deployment* (QFD) ou Desdobramento da Função Qualidade, busca harmonizar capacidades de produção e a necessidade do cliente (MURY, 2000), apresentando uma ferramenta que prioriza as necessidades do projeto em especificações técnicas, servindo como um facilitador para encontrar requisitos importantes que podem impactar diretamente as implementações no artefato. Para Pazmino (2015), a ferramenta permite que as necessidades ou desejos sejam traduzidos de forma precisa em informações técnicas relevantes, além de possibilitar

identificar os requisitos de projeto verdadeiramente importantes, em função do seu relacionamento com as necessidades do usuário.

Desta forma, a partir das informações obtidas no levantamento inicial e a especificações do artefato bem como a identificação de necessidades dos vendedores, utilizou-se a técnica visando adaptações das fases principais de acordo com Albertin (2007), entendendo-se que a aplicação desta técnica se dá comumente à produtos industriais, mas se tratando do contexto do vendedor na economia informal, passou por adaptações sendo 1. Planejamento do produto, onde foram estruturadas as necessidades identificadas e 2. Projeto do Produto, onde são identificados os componentes críticos e os requisitos são traduzidos nas características das qualidades dos artefatos e analisados também quanto aos seus concorrentes, por fim, encontra-se os principais pontos que necessitam de aprimoramento para que o vendedor tenha uma possibilidade maior na qualidade de armazenamento, exposição e venda dos seus produtos, assim, a aplicação da técnica se dá em 07 etapas que podem ser descritas abaixo:

1) Necessidades Identificadas – NI

A partir das informações obtidas na fase de análises do artefato, são identificadas necessidades específicas para cada artefato por meio de sua função, sendo agrupadas em 03 grupos: necessidades funcionais, necessidades de aparência e necessidades de resistência.

2) Características da Qualidade - CQ

Consistiu em identificar os requisitos técnicos e mensuráveis que o artefato precisa ter para incorporar as necessidades identificadas.

3) Relação entre NI e CQ

A construção da Matriz QFD precisa de uma relação estabelecida entre as necessidades identificadas e as características das qualidades, sendo possível através de símbolos usados para analisar a relação de forma qualitativa o quanto as características das qualidades têm peso sobre as necessidades.

4) Peso das Necessidades - PN

O peso das necessidades é um valor atribuído como máximo (5) e mínimo (1) sobre os apontamentos necessários no artefato, isso elucida melhor quais as necessidades devem ganhar destaque para que os objetivos de implementações sejam eficientes para o tipo de artefato.

5) Análise do Mercado

A Matriz QFD possibilita também que o artefato estudado possa ser comparado a similares no mercado, partindo neste contexto sendo equiparados a produtos industriais. Para eles também foram atribuídas notas de 1 a 5 segundo às necessidades estabelecidas, permitindo a identificação de pontos fortes e negativos comparados ao artefato do vendedor ambulante que puderam ser analisados para ações de melhorias ou preservação.

6) Importância Absoluta e Importância Relativa

O valor da Importância Absoluta (IA) é dada pelo resultado da multiplicação do peso do nível de relacionamento com o peso da Necessidade Identificada para cada Característica da Qualidade [$IA = \sum (PN * \text{nível de relacionamento NI e CQ})$]. Já a Importância relativa é a classificação dos resultados a Importância Absoluta, possibilitando saber qual característica deve ser priorizada para o processo de implementações.

7) Telhado da Matriz de Qualidade

Por último, a matriz apresenta também o nível de relacionamento das Características da Qualidade (CQ), servindo como parâmetro para identificar qual característica tem influência sobre a outra, para isso, utilizou-se símbolos que representam essa relação, variando entre influência positiva forte, positiva, negativa forte e negativa.

4.1.5.2 Design for Assembly/Desassembly

Foi utilizada também a ferramenta *Design for Assembly or Disassembly*, ou Design para Montagem/Desmontagem (DFA), segundo Salustri e Chan (2005 *apud* SCUR, 2009, p.49), o

objetivo do projeto para montagem é simplificar o produto para que o custo de montagem seja reduzido e como consequência de sua aplicação, obtenha-se melhor qualidade e confiabilidade.

Pretendeu-se então, compreender o processo de produção que podem ser envolvidos no desenvolvimento dos artefatos, visando a redução dos custos de produção e gerar maior eficiência no processo, além de garantir a longo prazo, a segurança do trabalhador quando incorporado um processo de redução de componentes a fim de otimizar sua montagem, a partir da simplificação dos componentes dos artefatos. Segundo Beall (1997), pode-se consolidar diversas peças e componentes por uma única peça, mesmo que possa ser complexa em questão formal, se torna vantajosa quando considera o número de montagens que se pode eliminar.

De acordo com Boothroyd et al. (2002) e Buarque (2004), pode-se ter como linhas gerais, com o objetivo de facilitar o manuseio e entendimento dos componentes em um projeto, as seguintes recomendações:

- Projetar peças com simetria total, já que isso facilita encaixes, sendo em toda sua extensão e também simetria rotacional sobre o eixo de inserção;
- Tornar claro as peças assimétricas quando não for possível projetá-las com simetria, tornando mais intuitivo a identificação do montador;
- Considerar o mínimo de resistência das peças quando sua inserção;
- Evitar componentes pequenos, escorregadios, flexíveis ou afiados.

Assim, esta etapa resultou em uma exploração nos componentes de cada artefato representante ao seu grupo, identificando os que não estejam de acordo com as recomendações, servindo de requisitos para a proposta conceitual.

4.1.6 Tecnologias

Esta fase configurou-se pela busca de tecnologias disponíveis, no quesito técnico-científico, que possam otimizar tanto o estudo quanto as características dos artefatos, incorporando-se na fase de gestão na contribuição da construção dos requisitos para as implementações.

4.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A geração de alternativas corresponde à etapa que visou um processo essencialmente criativo.

4.2.1 Gestão

A fase de Gestão buscou compreender todas informações levantadas a fim de controlar as variáveis quanto ao processo criativo. Por meio da elaboração de requisitos, a etapa da Gestão auxiliou a geração de alternativas a partir da técnica brainstorming.

4.3 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

Segundo Lacerda (2013), o desenvolvimento do artefato pode se dar por diferentes abordagens, sejam elas infográficos, mock-ups, modelos ou protótipos que apresentem diferentes níveis de fidelidade. Desta forma, o desenvolvimento do artefato, no contexto do Design Science Research, não está diretamente ligado ao desenvolvimento de um produto físico, similar aos resultados do processo de Design.

Assim, o desenvolvimento do artefato implementado do vendedor ambulante se deu por meio de propostas conceituais, que serviram como apontamentos para caracterizar os requisitos gerados na etapa anterior.

4.3.1 Solução

Segundo Vela (2017), na fase de solução, será possível encontrar uma nova resposta para o desenvolvimento do produto, seja uma implementação ou um resultado completamente novo.

4.3.1.1 Propostas Conceituais

As implementações foram implantadas e estruturadas em modelos conceituais, através de desenhos que explorem o resultado e sugestões para o novo artefato em seu respectivo grupo, explorando a representação do processo de montagem e desmontagem, além da

visualização dos aspectos estéticos como materiais, acabamentos e características específicas para se alinhar a particularidade de cada artefato.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

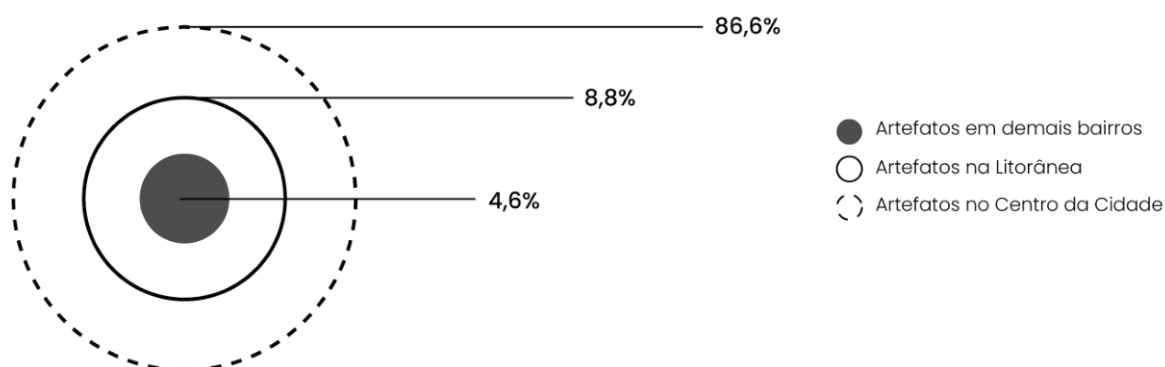
5.1 Compreensão do Problema

Em São Luís pode-se perceber uma ocorrência grande do comércio informal, refletindo em uma possibilidade de artefatos que foram produzidos para contornar diversos tipos de necessidades dos vendedores. A fase de compreensão do problema permitiu a categorização dos artefatos da área central de São Luís, bem como demais regiões onde percebeu-se um foco de venda informal, como a região litorânea e bairros como João Paulo, Cidade Operária e Alemanha, resultando em um total de 45 (quarenta e cinco) artefatos que variam em forma, uso e materiais, de forma a auxiliar diversas ações de venda de produtos e serviços.

5.1.1 Produto Estudo

Como primeiro passo, organizou-se os artefatos de acordo com os locais de ocorrência, ordenando-os em numeração crescente (P01, P02, P03 e etc.). Para essa etapa, foi imprescindível o levantamento fotográfico e informações técnicas dos artefatos (MACEDO, 2020; NEPP, 2019) encontrados para uso nas etapas posteriores. Optou-se por representar na Figura 17, o percentual de artefatos encontrados em cada região de São Luís, podendo-se fazer um comparativo.

Figura 17 - Ocorrência de Artefatos em São Luís (MA)

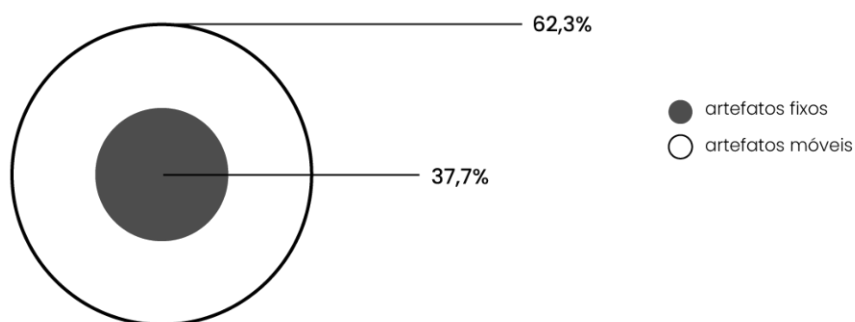


Fonte: O autor

5.1.2 Categorização inicial

Baseada na classificação de Valese (2007) e das entrevistas com os vendedores ambulantes, foi possível identificar que 62,3% dos artefatos de DBP são móveis, ou seja, os vendedores usam estes artefatos, em sua maioria de dimensão pequena, para ir atrás dos seus clientes, já 37,7% representa os artefatos fixos, aqueles que mesmo que tenham componentes para mobilidade, não são usados para este fim, como pode ser melhor representado na Figura 18.

Figura 18 - Classificação Valese (2007)



Fonte: O autor

Desta forma, entre dos artefatos móveis (Figura 19) percebeu-se similaridade entre os tipos de materiais, devido à grande mobilidade no processo de venda dos produtos e serviços, ou quando possuem estrutura maior, se aproxima do formato de “carrinhos”, que podem ser gerados do reaproveitamento de outros materiais e adaptados com subsistemas de rodízios.

Figura 19 - Artefatos Móveis



Fonte: NEPP, 2019

Já os artefatos fixos (Figura 20), não requerem movimentação constante para a venda de produtos e sistemas, tendo em vista que estes artefatos são recolhidos após a atividade informal, geralmente são produzidos com materiais leves como alguns tipos de madeira, aço galvanizado ou polímeros, além de possuírem facilidade para montagem e desmontagem.

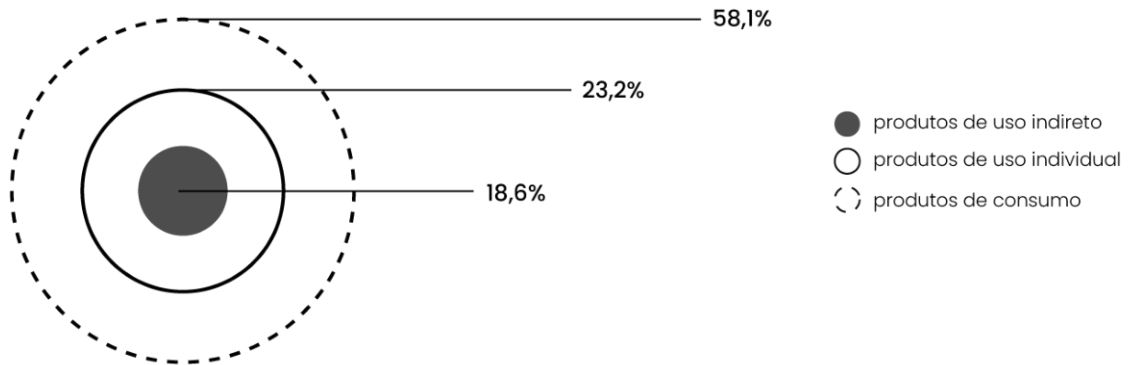
Figura 20 - Artefatos Fixos



Fonte: NEPP, 2019

Quanto ao tipo de Uso, Forma e Tipo dos Artefatos (LOBACH, 2001), foi possível identificar que a maioria dos artefatos, representando 58,1% são usados para auxiliar a venda de produtos de consumo, como cigarros, balas, alimentos e bebidas em geral, de uma forma ampla, apresentam inclinação para o ramo alimentício. 23,2% representa a segunda maior ocorrência, caracterizando produtos de uso individual, como óculos escuros, roupas, brinquedos e guarda-chuvas, por fim, representando 18,6% estão os produtos de uso indireto, como espelhos, ralador de legumes, entre outros. Destaca-se que não apareceram produtos de uso 2, destinados para determinados grupos. Na Figura 21, pode-se entender melhor os dados obtidos nesta etapa.

Figura 21 - Classificação Lobach (2001)



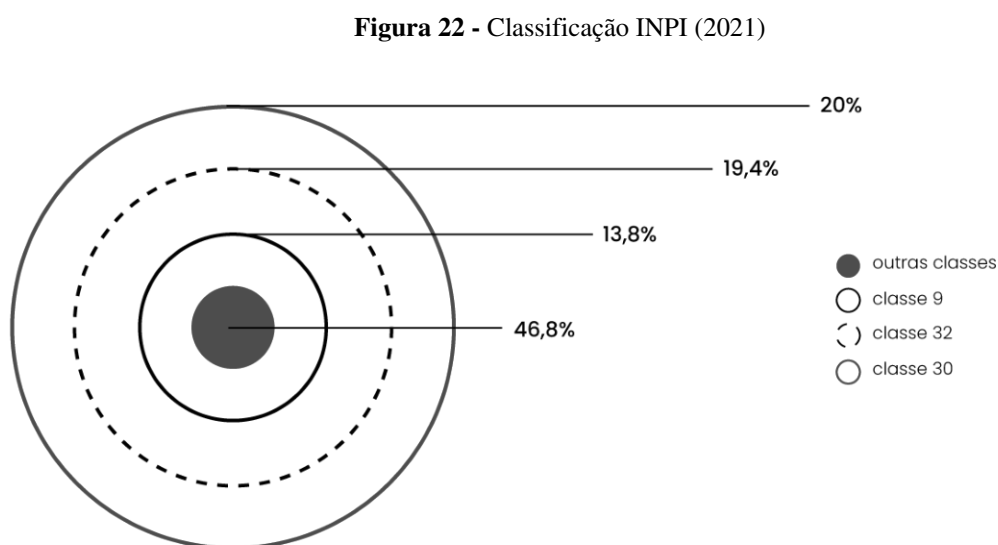
Fonte: O autor

No que tange a classificação do INPI (2021) que estabelece classes para produtos/serviços, pode-se perceber maior incidência em classes que se referem a produtos, como as classes 09, voltada para acessórios para smartphone e computadores, além de dispositivos para celular, fones de ouvidos, calculadoras e medidores, óculos de sol, pen drives, relógios, representando 13,8% dos artefatos encontrados, seguido da classe 32, que é voltada mais para o ramo de bebidas em geral como água mineral, sucos, cerveja e refrigerante, que representa 19,4%, a classe 30, no ramo alimentício, como salgados, chocolates e sorvetes, cuscuz e tapioca, representa 20% e 46,8% estão os artefatos com produtos das seguintes classes:

- **Classe 05**, relacionado a parte de produtos, tendo ligação com preparações farmacêuticas, medicinais e veterinárias, aparece no artefato P42 na venda de alcaçuz, extrato de ervas e medicamentos artesanais para uso humano.
- **Classe 08**, relacionado a parte de produtos, tendo ligação com ferramentas e instrumentos manuais, aparece nos artefatos P23 e P25 na venda de alicates, abridores de lata, lâminas de barbear e tesouras.
- **Classe 12**, relacionado a parte de produtos, tendo ligação com acessórios para veículos, aparece no artefato P39 na venda de capas para volantes e limpadores de para-brisa.
- **Classe 14**, relacionado a parte de produtos, tendo ligação com a venda de joias, bijuterias, relojoaria e instrumentos cronométricos, aparece nos artefatos P23, P26 e P29 na venda de relógios de pulso.

- **Classe 16**, relacionado a parte de produtos, tendo ligação com a venda de materiais de papelaria e escritório, exceto móveis, aparece no artefato P34, na venda de canetas, lápis e calculadora.
- **Classe 20**, relacionado a parte de produtos, tendo ligação com a venda de espelhos, aparece nos artefatos P23, P25 e P34.
- **Classe 25**, relacionado a parte de produtos, tendo ligação com a venda de vestuário, calçados e chapelaria, aparece nos artefatos P31, P35 e P39, na venda de meias, bermudas e camisas, vestidos e bonés.
- **Classe 29**, relacionado a parte de produtos, tendo ligação com a venda de frutas, legumes e verduras em conserva, geleias, óleos e gorduras comestíveis, aparece nos artefatos P11, P14, P42 e P43, na venda de oleaginosas, caldos concentrados, óleos para uso alimentar e xaropes.
- **Classe 31**, relacionado a parte de produtos, tendo ligação com a venda de produtos agrícolas e hortícolas não processados frutas, legumes e verduras frescas, plantas e flores naturais, aparece nos artefatos P07, P18, P29 e P36, na venda de frutas frescas.

Na Figura 22 é possível perceber o resultado da classificação do INPI (2021) em uma forma comparativa entre os casos de artefatos e as classes de produtos.



Fonte: O autor

Pode-se perceber uma concentração maior em produtos de consumo, que estão ligados a alimentos em bebidas, desta forma, percebe-se que além se critérios técnicos serem levados em conta nas propostas de implementações, deve-se ter um olhar especial à questão da higiene e cuidados sanitários. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2021), responsável pela criação de regulamentação sobre os cuidados voltados para condicionamento de alimentos, os contaminantes são geralmente biológicos, físicos ou químicos, introduzidos no alimento de forma não intencional, mas que podem apresentar diversos problemas para a saúde dos consumidores a partir de uma contaminação que pode ocorrer por fatores como questões ambientais, poluentes presentes na água, terra ou ar ou pela falta de condicionamento correto para cada alimento.

A Figura abaixo demonstra como esses quesitos não são observados em artefatos encontrados em São Luís, assim, é comum perceber que para o resfriamento de bebidas, por exemplo, usa-se caixa de poliestireno expandido (EPS), comumente conhecido por isopor, e para o aquecimento, o papel alumínio.

Figura 23 - Acondicionamento de alimentos



Fonte: NEPP, 2019

5.1.3 Análise de Aglomerados

O primeiro processo a ser feito para proceder com a análise de aglomerados foi a organização dos dados em uma tabela no software Excel, sendo tabelado todos os artefatos encontrados, bem como sua classificação inicial (VELESE, 2007; LÖBACH, 2001; INPI (2021), a tabulação inicial pode ser compreendida na Figura seguinte, onde todos as variáveis de classificação precisam ser numeradas em ordem crescente:

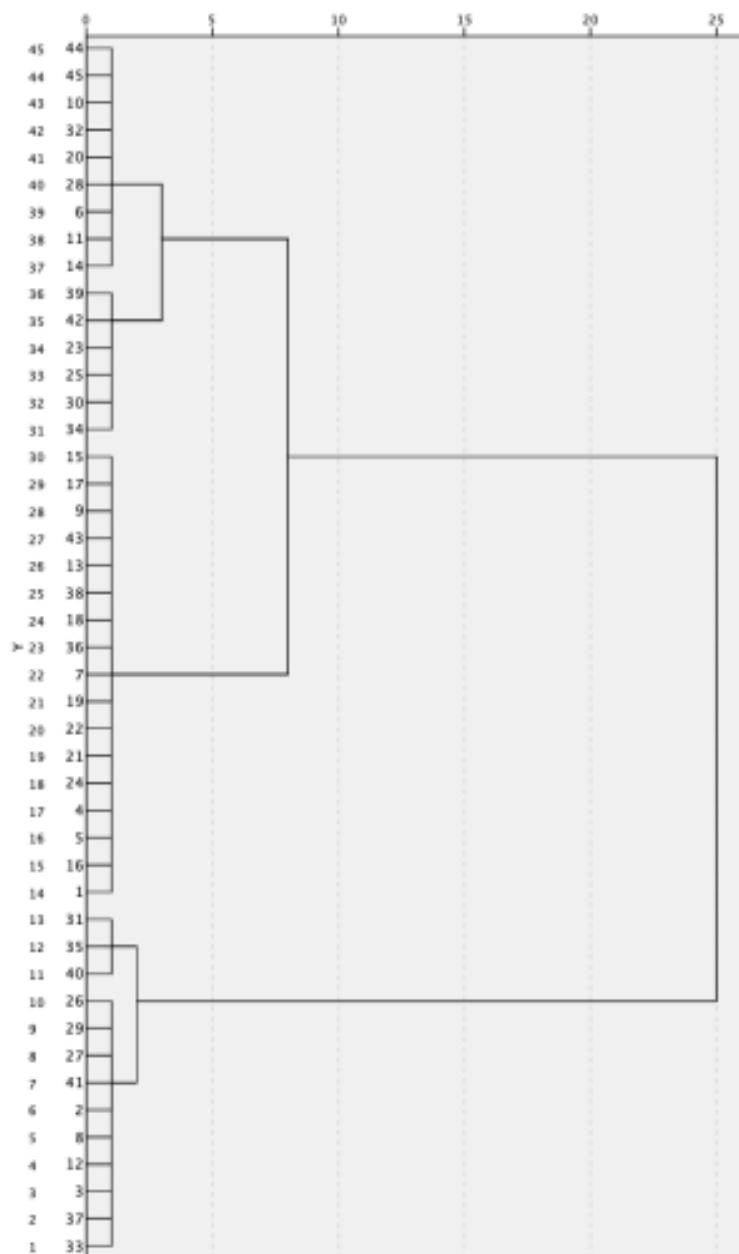
Figura 24 - Dados organizados para Cluster

0 = "Classe 5"	14 = "Classe 32"	
1 = "Classe 6"	15 = "Classe 33"	
2 = "Classe 8"	16 = "Classe 34"	
3 = "Classe 9"	17 = "Classes 30 e 32"	
4 = "Classe 12"	18 = "Classes 30 e 34"	
5 = "Classe 14"	19 = "Classes 29 e 30"	
6 = "Classe 16"	20 = "Classes 29, 30 e 32"	
7 = "Classe 18"	21 = "Classes 8, 14 e 20"	
8 = "Classe 20"	22 = "Classes 8 e 20"	0 = "Tipo 1"
9 = "Classe 25"	23 = "Classes 32 e 33"	1 = "Tipo 2"
10 = "Classe 28"	24 = "Classes 6, 9, 16, 20, 30 e 34"	2 = "Tipo 3"
11 = "Classe 29"	25 = "Classes 9, 12, 14, 25"	3 = "Deixam de existir apos uso"
12 = "Classe 30"	26 = "Classes 5, 29, 30 e 33"	
13 = "Classe 31"		

Fonte: O autor

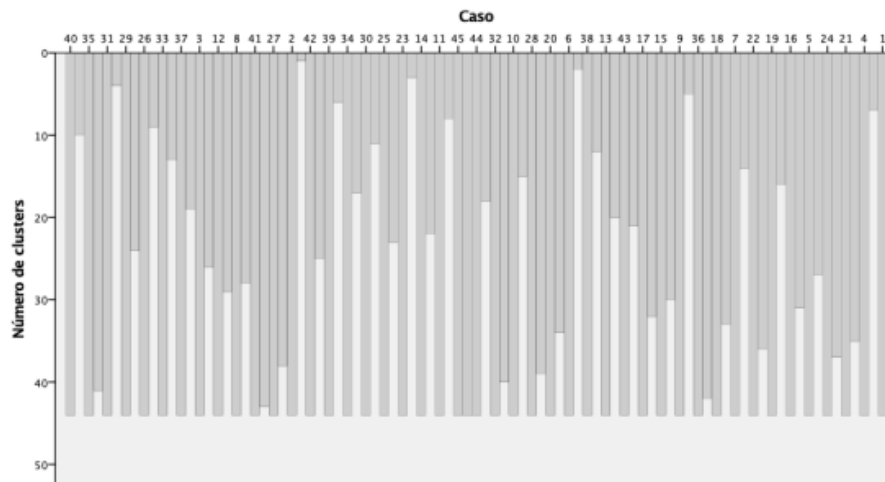
Se tratando dos resultados obtidos na etapa da Análise Hierárquica de Aglomerados, percebeu-se um agrupamento de 4 grandes grupos de artefatos, confirmando a existência de similaridade por tipo, produtos e/ou consumo. A análise hierárquica permitiu que os resultados fossem apresentados em gráficos e dendograma, os mesmos dados foram tratados em um processo não hierárquico, permitindo uma aplicação direta sobre os dados originais, partindo de grupos antes definidos. Desta forma, em um primeiro momento, os dados foram processados pelo método Ward no software SPSS, de acordo com Hair et al (2005), esse método consiste em um procedimento que basicamente gera grupos hierárquicos a partir da similaridade que pode ser calculada como a soma de quadrados entre os agrupamentos feitos em todas as variáveis, a Figura 25 apresenta o dendograma com os grupos identificados, já a Figura 26, representa o gráfico resultante dos padrões de clusters analisados por meio do método de Ward.

Figura 25 - Dendograma de agrupamentos



Fonte: O autor

Figura 26 - Gráfico dos padrões analisados



Fonte: O autor

No dendograma percebe-se um grupo com maior concentração de artefatos, representando 35,5% dos artefatos analisados, agrupados pela similaridade na venda de produtos de consumo de acordo com a classificação de Löbach (2001), já os grupos 02 e 04, apresentam cada um, 24,5% dos casos, possuindo um total de 11 casos em cada grupo, o grupo 02 se caracteriza como em sua similaridade os artefatos fixos de classes de acessórios em geral de acordo com o INPI (2021) e produtos de uso indireto, enquanto o grupo 04 reuniu casos com artefatos do tipo móvel, com classe voltada para o ramo alimentício e uso na forma individual (LÖBACH, 2001). Por fim, o menor grupo, representando 15,5% dos casos, com 07 artefatos, incluiu mais de uma classificação quanto ao INPI (2021) e produtos para uso individual.

A partir da análise de aglomerados pelo método K-cluster é possível perceber indicações mais precisas sobre o número de conglomerados a ser formado, assim, a Figura a seguir apresenta uma matriz mais detalhada sobre os grupos aglomerados na análise pelo método Ward.

Figura 27 - Indicações características dos grupos

	Cluster				Cluster	
	1	2	3	4		
Artefato	1	0	0	1	1	16,000
ClassificacaoINPI	16	4	23	11	2	11,000
ProdutosDeConsumo	3	0	2	2	3	7,000
					4	11,000
					Válidos	45,000
					Omissos	,000

Fonte: O autor

Com o detalhamento dos grupos, pode-se fazer um aprofundamento em cada agrupamento resultante do cluster, desta forma, percebeu-se as maiores ocorrências de classes em cada grupo, podendo fazer ligação direta com as ocorrências de tipos de artefatos para construção de subgrupos.

Assim, o grupo principal 01, se caracterizou pela presença forte de artefatos para venda de bebidas e lanches, este ocorrendo em artefatos fixos e móveis. No grupo principal 02, o que mais se destacou foi o artefato para venda de acessórios em geral (calculadoras, isqueiros, cd's e dvd's e etc), no grupo principal 03 ocorreram principalmente artefatos para venda de frutas frescas e expositores, sejam fixos ou não, por último, o grupo principal 04 aparecem de forma individual os artefatos que aparecem nos grupos anteriores de forma conjunta.

Dessa forma, esta etapa resultou em uma análise de 45 artefatos, e o aglomerado de grupos incluindo 38 artefatos, inclinando para funções específicas de venda que resultaram em 07 subgrupos:

- Bancada de acessórios;
- Bancada de lanche;
- Carrinho de bebidas;
- Carrinho de frutas;
- Carrinho de lanche;
- Expositor fixo;
- Expositor móvel.

5.1.4 Descrição das Características Físicas

Nesta etapa, foram aplicadas as técnicas do Design de Produtos nos grupos originados na análise de Cluster, entendendo questões estruturais e paramétricas dos grupos dos artefatos.

5.1.4.1 Análise Paramétrica

O primeiro grupo analisado foi o carrinho de bebidas, relativo à venda de água, refrigerante, sucos e cerveja, sendo compatível a este grupo os artefatos P04, P05, P16, P19, P21, P22 e P30, como representa a Figura 28.

Observa-se similaridade nesses artefatos quando ao acondicionamento com o objetivo de deixar as bebidas resfriadas, desta forma, usualmente são usadas caixas de poliestireno expandido e uma base de metal para dar suporte à mobilidade do artefato, a Tabela 1 apresenta maiores informações sobre os artefatos destacadas para esse grupo.

Figura 28 - Grupo principal "carrinho de água"



Fonte: NEPP, 2019

Tabela 1 - Análise paramétrica "carrinho de água"

CARRINHO DE BEBIDAS									
	PARÂMETRO	P04	P05	P16	P19	P20	P21	P22	P30
Quantitativo	Dimensões	20x33x83 cm	38,5x46x100cm	94x57x95cm	75,5x55,5x40,05 cm	41x37x97cm	41x37x97cm	75,5x55,5x40,05 cm	75,5x55,5x40,05 cm
	Durabilidade	Acima de 4 anos	Acima de 4 anos	Acima de 4 anos	Acima de 5 anos	Acima de 4 anos	Acima de 4 anos	Acima de 4 anos	Acima de 2 anos
Qualitativo	Eficiência	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Facilidade (USO)	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
	Atratividade	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
	Função	Transportar e manter a estabilidade térmica	Transportar e manter a estabilidade térmica	Transportar e manter a estabilidade térmica	manter a estabilidade térmica	Transportar e manter a estabilidade térmica	Transportar e manter a estabilidade térmica	Transportar e manter a estabilidade térmica	Transportar e manter a estabilidade térmica
Classificação	Material	Poliestireno expandido e aço.	Poliestireno expandido, aço e cordas de polipropileno.	Poliestireno expandido e aço.	Poliestireno expandido e aço galvanizado.	Poliestireno expandido, ferro cromado e cordas de	Poliestireno expandido e ferro cromado.	Poliestireno expandido e ferro cromado.	Poliestireno expandido e aço.

					polipropileno.			
Acabamento	Envelopamento com fita adesiva laminada	Envelopamento com fita adesiva laminada	Sem acabamento	Sem acabamento	Sem acabamento	Sem acabamento	Envelopamento com fita adesiva laminada	Sem acabamento

Fonte: O autor

Já o segundo grupo (Figura 29), carrinho de lanche, caracterizado pelos artefatos P09, P13, P14, P15, P17, P28 e P43.

O primeiro artefato, P09, possui características específicas por conta da função do artefato, usando somente para a venda de cuscuz, já o P13, é destinado somente para venda de cachorro quente, o P14 apresenta em sua venda, uma variedade de produtos, que vão do guaraná da amazônia, até doces em geral.

Estes artefatos iniciais possuem similaridade principalmente quanto a dimensão e materiais (Tabela 2), uma vez que são maiores que “carrinhos de lanche” convencionais, são artefatos móveis, mas facilmente podem se fixar em algum lugar e por conta do seu tamanho, podem servir como bancada para preparação dos lanches.

Os artefatos P15, P17, P28 e P43, são convencionalmente menores, variando em produtos como “cremosinho”, sucos e salgadores em geral, sopas e caldos. Exclusivamente, os artefatos P15, P17, P28 usam uma base metálica com rodízios para facilitar a mobilidade e caixas de poliestireno expandido para manter a temperatura ideal do alimento para consumo, já o artefato P43 apresenta uma composição diferenciada, com adaptações para facilitar a preparação dos produtos, usando garrafas térmicas para acondicionar os caldos e sopas.

Figura 29 - Grupo principal "carrinho de lanche"



Fonte: NEPP, 2019

Tabela 2 - Análise paramétrica "carrinho de lanche"

CARRINHO DE LANCHE								
	PARÂMETRO	P09	P13	P14	P15	P17	P28	P43
Quantitativo	Dimensões	98x68x90cm	168x95x198cm	283x83x200cm	35x41x126	12x15x37cm	33x43x96cm	65x65x120cm
	Durabilidade	Acima de 5 anos	Acima de 10 anos	Acima de 5 anos	Acima de 2 anos	Acima de 5 anos	Acima de 2 anos	Acima de 5 anos
Qualitativo	Eficiência	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Facilidade (USO)	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio
	Atratividade	Alta	baixa	Alta	baixa	baixa	Médio	Alta
	Função	Transportar, manter estabilidade térmica e comercializar alimento	Manter estabilidade térmica e comercializar alimento	Transportar e comercializar alimento	Transportar, manter estabilidade térmica	Transportar e comercializar alimentos	Transportar e manter estabilidade térmica	Transportar e manter estabilidade térmica
Classificação	Material	Alumínio, aço carbono e borracha.	Aço, alumínio e borracha	Aço galvanizado e alumínio.	Poliestireno expandido e ferro cromado.	Ferro e Polietileno	Poliestireno expandido, ferro cromado e Polietileno	Ferro cromado, madeira e polipropileno.
	Acabamento	Adesivagem e pintura em poliuretano	Pintura com lettering	Plotagem	Adesivagem	Pintura	Envelopamento com fita adesiva laminada	Pintura e revestimento com tecido

Fonte: O autor

A bancada de lanche (Figura 30) é um tipo de artefato fixo, usado principalmente para exposição dos alimentos vendidos, facilitando a dinâmica do vendedor, é característico desse grupo de artefato a venda principalmente de doces em geral, salgados industrializados e algumas oleaginosas, que são armazenados em recipientes plásticos pelo seu tipo. Dentro deste grupo estão os artefatos P01, P10, P11, P32 e P44.

O artefato P01 apresenta uma estrutura metálica, característico das manipulações de tudo de aço carbono, já os artefatos P10, P11 e P32 foram produzidos em madeira, contendo

divisórias para uma melhor organização dos produtos, por fim, o artefato P44 é o mais elaborado deste grupo, pois apresenta uma estética diferenciada e adaptações para ajudar na exposição dos alimentos, e possui um sistema para mobilidade, dada a dimensão e materiais usados neste artefato (Tabela 3), o sistema de rodas permite uma facilidade na mobilidade para levar o artefato até seu local de fixação e venda, e posteriormente, para o lugar onde é guardado após a jornada de trabalho do vendedor.

Figura 30 - Grupo principal "bancada de lanche"



Fonte: NEPP, 2019

Tabela 3 - Análise paramétrica "bancada de lanche"

BANCADA DE LANCHE						
	PARÂMETRO	P01	P10	P11	P32	P44
Quantitativo	Dimensões	188x72x250cm	85x75x110cm	161x59x87cm	149x60x119	150x80x120cm
	Durabilidade	Acima de 10 anos	Acima de 2 anos	Acima de 5 anos	Acima de 3 anos	Acima de 10 anos
Qualitativo	Eficiência	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Facilidade (USO)	Média	Alta	Média	Alta	Alta
	Atratividade	Alta	Média	Baixa	Média	Alta
	Função	Expor os alimentos de venda	Expor os alimentos de venda	Expor os alimentos de venda	Expor os alimentos de venda	Manter estabilidade térmica e expor alimentos
Classificação	Material	Aço galvanizado	Madeira	Ferro cromado e alumínio	Madeira e aço	Aço, alumínio, vidro temperado e borracha

	Acabamento	Pintura e revestimento com tecido	Pintura	Sem acabamento	Sem acabamento	Pintura.
--	------------	-----------------------------------	---------	----------------	----------------	----------

Fonte: O autor

A bancada de acessórios é característica do grupo 04, usado essencialmente para exposição de diversos objetos entre espelhos, isqueiros, tesouras e etc., pertencem a este grupo os artefatos P02, P12, P23, P25, P33 e P34 (Figura 31).

Em sua maioria, os artefatos correspondentes a este grupo são produzidos em madeira, seja em projetos únicos ou o aproveitamento de outros artefatos para a composição, os artefatos P02 e P25 são feitos a partir de caixotes de madeira ou plásticos, usualmente encontrados em feira, desta forma, servem como base e apoio para a exposição dos produtos, quanto aos demais artefatos, apresentam estrutura semelhante de caixa de madeira e base sanfonada, estrutura que permite uma resolução fácil caso o artefato precise ser desmontado de forma ágil (Tabela 4).

Figura 31 - Grupo principal "bancada de acessórios"



Fonte: NEPP, 2019

Tabela 4 - Análise paramétrica "bancada de acessórios"

BANCADA DE ACESSÓRIOS							
	PARÂMETRO	P02	P12	P23	P25	P33	P34
Quantitativo	Dimensões	38x33x24cm	72x98x92cm	46x46x66cm	12x85x70cm	149x60x119	149x60x119
	Durabilidade	Acima de 2 anos	Acima de 10 anos	Acima de 5 anos	Acima de 1 ano	Acima de 3 anos	Acima de 3 anos

Qualitativo	Eficiência	Sim	Sim	Sim	sim	Sim	Sim
	Facilidade (USO)	Alta	Alta	Média	alto	Alta	Alta
	Atratividade	Baixa	Baixa	média	Baixa	Média	Média
	Função	Expor e comercializar produtos	Expor e comercializar produtos	Expor e comercializar produtos	Expor e comercializar produtos	Expor os alimentos de venda	Expor os alimentos de venda
Classificação	Material	Madeira e poliestireno expandido	Madeira	Madeira e ferro	Polipropileno	Madeira e aço	Madeira e aço
	Acabamento	sem acabamento	Pintura	Sem acabamento	Sem acabamento	Sem acabamento	Sem acabamento

Fonte: O autor

O grupo 05 é voltado especificamente para venda de frutas, onde encontra-se neste grupo, artefatos bem diferenciados que se originaram a partir do reuso de outros objetos como o carro de mão, por exemplo. Estão no grupo os artefatos P07, P18 e P24, pode-se observar que o vendedor possui também uma necessidade de se destacar diante dos seus concorrentes diretos, assim, o artefato P18 apresenta bem a capacidade criativa do vendedor ambulante, que produz artefatos que vão além de aspectos funcionais, trilham também aspectos estéticos, percebe-se também que o vendedor busca pela produção dos artefatos em materiais com maior durabilidade, assim, comumente a produção é feita em alumínio, assim, o vendedor adaptou uma grelha no próprio carrinho, usado para o preparo do milho, seja para cozinhar ou assar. Os demais artefatos apresentam uma estrutura aproveitada do carrinho de mão, fazendo a divisão das frutas apenas pela forma que não acondicionadas (em redes plásticas), sendo usualmente expostas às condições ambientais e intempéries, os artefatos são representados na Figura 32 e analisados como percebe-se na Tabela 5.

Figura 32 - Grupo principal "carrinho de fruta "



Fonte: NEPP, 2019

Tabela 5 - Análise paramétrica "carrinho de fruta"

CARRINHO DE FRUTA				
	PARÂMETRO	P07	P18	P24
Quantitativo	Dimensões	155x110x87cm	170x63x97cm	167x66x78cm
	Durabilidade	Mais de 5 anos	Indeterminada	Acima de 3 anos
Qualitativo	Eficiência	Sim	Sim	Sim
	Facilidade (USO)	Alto	Alto	Alto
	Atratividade	Média	Média	Média
	Função	Transportar e comercializar frutas	Transportar, comercializar, e preparar a fruta	Transportar e comercializar fruta
Classificação	Material	Madeira, ferro cromado e borracha.	Alumínio e borracha	Madeira, ferro cromado e borracha
	Acabamento	Pintura	Sem acabamento	Pintura em madeira

Fonte: O autor

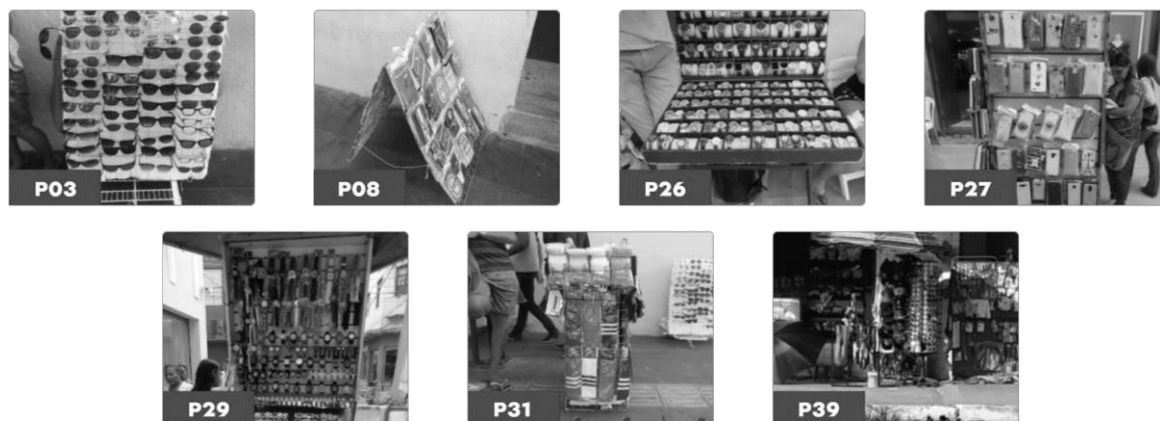
Os próximos dois grupos possuem bastante ocorrência em São Luís, apesar de cumprirem a mesma função, os artefatos expositores apresentam aspectos peculiares entre fixos e móveis, desta forma, optou-se pela divisão, a fim de ser apresentado as características dos grupos. O grupo 06, nomeado como Expositor Fixo (figura 33), é usado para exposição de relógios, óculos e roupas, em geral sua estrutura é bem maior que os demais artefatos, podendo ser apresentados como artefatos únicos ou simplesmente o uso de um outro objeto para cumprir uma função diferente.

Nesse grupo estão os artefatos P03, P08, P26, P27, P29, P31 e P39, que auxiliam principalmente na venda de acessórios (óculos, capas para celular e relógios) e produtos de vestuário (meias e cuecas). Os artefatos P03, P08 e P31, apresentam uma estrutura bem “prática” do ponto de vista uso, pois são reaproveitadas e colocadas novas funções em outros objetos, como painel de poliestireno expandido para fixação de óculos ou grid metálico para servir como um tipo de cavalete para exposição das capas de celular.

Quanto aos artefatos P26, P27, P29 e P39, suas estruturas apresentam uma peculiaridade maior, pois foram “projetados” como características específicas para expor os produtos de

venda de uma melhor forma, usualmente foram produzidos em madeira e painel de *Medium Density Fiberboard* (MDF), como sugere a Tabela 6.

Figura 33 - Grupo principal "Expositor fixo"



Fonte: NEPP, 2019

Tabela 6 - Análise paramétrica "expositor fixo"

EXPOSITOR FIXO								
	PARÂMETRO	P03	P08	P26	P27	P29	P31	P39
Quantitativo	Dimensões	68x50x6 cm	47x53x66 cm	85x110x55 cm	16x25x60 cm	35x25x87 cm	25x20x110 cm	380x210x5 cm
	Durabilidade	Acima de 10 anos	Acima de 5 anos	Acima de 10 anos	Acima de 10 anos	Acima de 2 anos	Acima de 5 anos	Acima de 10 anos
Qualitativo	Eficiência	Sim	sim	Sim	Sim	Sim	Médio	Médio
	Facilidade (USO)	Alto	Baixo	Média	Alto	Média	Baixo	Baixo
	Atratividade	Baixa	Baixa	Média	Médio	Média	Baixa	Baixa
	Função	Expor produtos	Expor produtos	Expor e acondicionar produtos	Expor produtos	Expor e acondicionar produtos	Expor produtos	Expor produtos
Classificação	Material	Poliestireno expandido	Aço	MDF (Medium Density Fiberboard)	Compensado e madeira	Madeira e aço	Aço	Aço e madeira
	Acabamento	Sem acabamento	Sem acabamento	Pintura	Pintura	Pintura	Sem acabamento	Sem acabamento

Fonte: O autor

Por último, está o grupo expositor móvel, tendo a mesma função prática do grupo anterior, os artefatos do grupo 07 (Figura 34) se caracterizam pela facilidade de mobilidade durante a venda, assim, são considerados dois artefatos, o P37 e P38. O artefato P07 usa da mesma ideia do painel de poliestireno expandido para fixação de óculos, por ser um material leve e de fácil manipulação, se torna viável para a mobilidade do vendedor que a longo prazo, não lhe causará fadiga (quanto aos aspectos materiais), já o artefato P38, é comumente visto na região litorânea, pois é usado para expor brinquedos infláveis, balões e algodão doce, produtos que também não exercem muita carga para o vendedor, este artefato geralmente é configurado como uma haste de madeira onde os produtos podem ser organizados pela fixação em cabos e linhas (Tabela 7).

Figura 34 - Grupo principal "expositor móvel "



Fonte: NEPP, 2019

Tabela 7 - Análise paramétrica "expositor móvel"

EXPOSITOR MÓVEL			
	PARÂMETRO	P37	P38
Quantitativo	Dimensões	68x50x6cm	5x45x5cm
	Durabilidade	Acima de 10 anos	Acima de 10 anos
Qualitativo	Eficiência	Sim	sim
	Facilidade (USO)	Alto	Alta
	Atratividade	Média	Alta
	Função	Expor produtos	Expor produtos
Classificação	Material	Poliestireno expandido	Madeira
	Acabamento	Sem acabamento	Sem acabamento

Fonte: O autor

5.1.4.2 Análise Estrutural

Seguindo o mesmo princípio na análise posterior, a estrutural busca expor, minuciosamente, o artefato quando sua estrutura (componentes, subsistemas, montagem e conexões).

O grupo carrinho de bebidas foi o primeiro a ser analisado, percebendo que geralmente usa-se caixa de poliestireno expandido para acondicionamento e manutenção da temperatura das bebidas (Tabela 8). Comumente, não existe processo de montagem neste tipo de artefato, uma vez que as caixas são sobrepostas na estrutura de metal, sendo fixadas por cordas de polipropileno (PP) ou fibras sintéticas (elástico), geralmente usada no seguimento de costura.

Tabela 8 - Análise estrutural "carrinho de água"

CARRINHO DE BEBIDAS									
ITEM	PARÂMETRO	P04	P05	P16	P19	P20	P21	P22	P30
1	TIPO	Móvel	Fixo	Móvel	Fixo	Móvel	Móvel	Fixo	Fixo
2	COMPONENTES	1 (uma) Caixa de poliestireno expandido; 1 (uma) Estrutura metálica); 2 (dois) Rodízios fixos.	1 (uma) Estrutura metálica; 2 (duas) Rodas e pneus com câmaras; 2 (duas) Caixa de poliestireno expandido; 3 (três) Tampas de poliestireno expandido; 1 (uma) Corda de polipropileno.	(uma) Caixa de poliestireno expandido; 1 (uma) Estrutura metálica; 2 (duas) Rodas e pneus com câmaras; 1 (uma) Corda de polipropileno.	4 (quatro) Tubos de carbono; 1 (uma) Estrutura metálica superior; 2 (dois) Pneus; 1 (uma) estrutura metálica externa); 1 (uma) Caixa de poliestireno expandido.	1 (uma) Estrutura metálica; 2 (duas) Rodas de PVC (policloro de vinil); 1 (uma) Caixa de poliestireno expandido.	2 (duas) Caixas de poliestireno expandido; 1 (uma) Estrutura metálica; 2 (duas) Rodas de PVC (policloreto de vinil).	1 (uma) Estrutura metálica; 4 (quatro) Rodas e pneus com câmaras; 1 (uma) Caixa de poliestireno expandido.	1 (um) carrinho de mão com caçamba de polietileno; 1 (uma) Caixa de poliestireno expandido.

3	SUBSIS TEMAS	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
4	MONTAGEM	Caixa de poliestire no sobrepos ta à estrutura metálica	A estrutura metálica é usada como base para encaixe das caixas de poliestire no expandido, a base da caixa superior é usada como expositor dos produtos de venda.	Caixa de poliestire no sobrepos ta à estrutura metálica	A caixa de poliesti reno expand ido é usada para encaixa r na estrutur a metálic a, oferece ndo mais seguran ça para a caixa e facilita ndo sua mobilid ade.	Caixa de poliestire no sobrepos ta à estrutura metálica	A estrutura metálica apresenta dois comparti mentos onde são colocadas as caixas de isopor, apresenta rodas para locomover e uma espécie de trava para apoiar ao chão	Caixa de poliesti reno sobrep osta à estrutur a metálic a	Caixa de poliesti reno sobrep osta à estrutur a metálic a
5	CONEXÕES	As conexões são feitas por encaixe e cordas de polipropi leno.	As conexões são feitas por encaixe e cordas de polipropi leno.	As conexões são feitas por encaixe e cordas de polipropi leno.	As conexões são feitas por encaixe .	A conexão é feita por corda de polipropi leno.	As conexões são feitas por encaixes e amarrações.	Sem conexões.	Sem conexões.

Fonte: O autor

O grupo voltado para a venda móvel de lanches apresenta uma variedade quando combinação de componentes e materiais (Tabela 9), sendo usada principalmente o alumínio por conta da durabilidade e maleabilidade do material, podendo ser facilmente adaptado para as diversas formas que os artefatos apresentam. Quanto às questões de montagem e conexões, raramente estes artefatos apresentam, justamente por conta da sua dimensão e função de mobilidade.

Tabela 9 - Análise estrutural "carrinho de lanche"

CARRINHO DE LANCHE								
ITEM	PARÂMETRO	P9	P13	P14	P15	P17	P28	P43
1	TIPO	Móvel	Fixo	Fixo	Móvel	Móvel	Móvel	Móvel
2	COMPONENTES	2 (dias) Pegas de borracha; 1 (uma) Estrutura metálica; 5 (cinco) Subestrutura para encaixe da peça de vidro; 2 (duas) Dobradiças; 5 (cinco) Peças retangulares de vidro; 2 (duas) Rodas e pneus com câmaras	1 (uma) Estrutura metálica; 2 (duas) Rodas e pneus com câmaras; 1 (uma) Estrutura metálica superior.	1 (uma) Estrutura metálica 2 (duas); Rodas e pneus com câmaras; 1 (uma) Estrutura metálica superior.	1 (uma) Estrutura metálica; 2 (duas) Caixas de poliestireno expandido; 2 (duas) Rodas de PVC (policloreto de vinil).	1 (uma) Estrutura metálica; 1 (um); 3 (três) peças de vidro; 2 (duas) Rodas e pneus com câmaras.	1 (uma) Estrutura metálica; 2 (duas) Rodas de PVC (policloreto de vinil); 1 (um) recipiente de polipropileno; 2 (duas) caixas de poliestireno expandido; 1 (uma) corda de polipropileno	1 (uma) Estrutura metálica; 2 (duas) Rodas e pneus com câmaras; 1 (uma) estrutura de madeira para armazenar as garrafas térmicas. 1 (uma) corda de polipropileno.
3	SUBSISTEMAS	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
4	MONTAGEM	Não	A montagem é feita por encaixes.	A montagem é feita por encaixes.	A montagem é feita por encaixes e cordas de polipropileno.	Não	A montagem é feita por encaixe e fixação pela corda de polipropileno.	A montagem é feita por encaixes.
5	CONEXÕES	Não	Não	Não	As conexões são feitas por encaixe e cordas de polipropileno.	Não	As conexões são feitas por encaixe e cordas de polipropileno.	As conexões são feitas por encaixe e cordas de polipropileno.

Fonte: O autor

Já o grupo bancada de lanche (Tabela 10) apresenta uso de materiais diferentes do grupo de carrinho, usualmente estes artefatos passam por uma produção mais detalhada, sendo usado

principalmente a madeira como material. Esses artefatos, por serem fixos, apresentam estruturas que requerem montagem e conexões.

Tabela 10 - Análise estrutural "bancada de lanche"

BANCADA DE LANCHE						
ITEM	PARÂMETRO	P01	P10	P11	P32	P44
1	TIPO	Fixo	Fixo	Fixo	Fixo	Fixo
2	COMPONENTES	1 (uma) Estrutura metálica; 1 (uma) Placa de madeira; Tecido estampado.	1 (uma) Estrutura de madeira dobrável; 1 (uma) Caixa de madeira com divisória.	2 (duas) Caixas metálicas; 1 (uma) Placa de madeira; 2 (duas) Estruturas metálicas; 2 (duas) Rodas e pneus com câmaras.	1 (uma) Estrutura base sanfonada de madeira; 1 (uma) Caixa de madeira com tampo e divisória interna;	1 (uma) Estrutura metálica como base; 2 (duas) Rodas e pneus com câmaras; uma caixa térmica de vidro para exposição para salgados;
3	SUBSISTEMAS	Não	Sim	Sim	Não	Sim
4	MONTAGEM	A estrutura metálica é usada como barraca, onde usa-se a placa de madeira para exposição dos produtos e auxílio na produção.	A montagem é feita sobrepondo a caixa de madeira na estrutura dobrável, o sistema do sombreiro é amarrado em um dos cantos da estrutura.	Feita a partir da sobreposição das caixas metálicas na estrutura, e da placa de madeira para exposição dos produtos nas caixas metálicas.	Feita apoiando a caixa de madeira na estrutura sanfonada, usando a parte interna como divisória e a tampa apoiada à parede como expositor.	Não
5	CONEXÕES	As conexões são feitas por encaixe.	As conexões são feitas por encaixe.	Conexões feitas por soldagem e encaixe.	As conexões são feitas por dobradiças para a caixa de madeira, na estrutura sanfonada, as peças são auxiliadas por parafuso, discos e porcas.	As conexões são auxiliadas por encaixe e dobradiças.

Fonte: O autor

Quanto aos artefatos do grupo bancada de acessórios, em sua maioria são aproveitados materiais de outros produtos, isto torna-se nítido desde o primeiro contato, mas é possível encontrar criações pensadas que tornam o artefato único. Os materiais mais presentes neste grupo são madeira e aço, conectados por sistemas de dobradiça e parafusos, geralmente, estes artefatos precisam de um sistema que facilite a montagem e desmontagem, desta forma, percebe-se que na maioria das vezes estes artefatos são construídos em formato de caixa, facilitando o armazenamento dos produtos de venda.

Tabela 11 - Análise estrutural "bancada de acessórios"

BANCADA DE ACESSÓRIOS							
ITEM	PARÂMETRO	P02	P12	P23	P25	P33	P34
1	TIPO	Fixo	Fixo	Fixo	Fixo	Fixo	Fixo
2	COMPONENTES	1 (uma) Estrutura de madeira; 1 (uma) placa de poliestireno expandido.	2 (uma) Estrutura de madeira	1 (uma) Estrutura base de madeira; 1 (uma) caixa de madeira.	2 (duas) Caixas de polipropileno; 1 (uma) grade de aço; 1 (uma) placa de MDF.	1 (uma) Estrutura base sanfonada de madeira; 1 (uma) caixa de madeira com tampo e divisória interna;	1 (uma) Estrutura base sanfonada de madeira; 1 (uma) caixa de madeira com tampo e divisória interna;
3	SUBSISTEMAS	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
4	MONTAGEM	Não	Não	Não	Não	Feita apoiando a caixa de madeira na estrutura sanfonada, usando a parte interna como divisória e a tampa apoiada à parede como expositor.	Feita apoiando a caixa de madeira na estrutura sanfonada, usando a parte interna como divisória e a tampa apoiada à parede como expositor.
5	CONEXÕES	Sem Conexões	Conexões feitas com pregos	Conexão feita por encaixe	Sem Conexões.	As conexões são feitas por dobradiças para a caixa de madeira, na estrutura sanfonada, as peças são	As conexões são feitas por dobradiças para a caixa de madeira, na estrutura sanfonada, as peças são

					auxiliadas por parafuso, discos e porcas.	auxiliadas por parafuso, discos e porcas.
--	--	--	--	--	---	---

Fonte: O autor

O grupo de carrinho de frutas pode ser o grupo que mais representa o uso do conhecimento tácito em artefatos pensados a partir do zero, este grupo evidencia o uso de outros materiais alternativos para dar funções que estejam diretamente ligadas a necessidade do vendedor, desta forma, estes artefatos possuem, usualmente, uma estrutura formal parecida com o conhecido carrinho de mão, apresentando adaptações que podem ajudar o vendedor em sua jornada de trabalho.

Tabela 12 - Análise estrutural "carrinho de lanche"

CARRINHO DE FRUTAS				
ITEM	PARÂMETRO	P07	P18	P24
1	TIPO	Móvel	Móvel	Móvel
2	COMPONENTES	1 (uma) Estrutura metálica; 3 (três) Rodas e pneus com câmaras; 1 (uma) caixa de madeira.	1 (uma) Estrutura metálica; 1 (um) caldeirão em alumínio, 1 (uma) grelha parrilha; 2 (duas) Rodas e pneus com câmaras.	1 (uma) Estrutura metálica; 3 (três) Rodas e pneus com câmaras; 1 (uma) caixa de madeira sem divisórias.
3	SUBSISTEMAS	Não	Sim	Não
4	MONTAGEM	Não	Não	Não
5	CONEXÕES	Conexões auxiliadas por parafusos, discos e porcas.	Em sua maioria, as conexões são feitas por soldagem ou encaixe.	Conexões auxiliadas por parafusos, discos e porcas.

Fonte: O autor

Os artefatos do grupo de Expositor Fixo possuem uma variação grande quanto a dimensão, usualmente não encontrados em uma estrutura vertical, facilitando a área de alcance de visão dos consumidores, estes artefatos são encontrados em criações únicas, geralmente utilizando tipos de madeira e MDF, ou adaptando outros produtos como grades de aço e placas

de poliestireno expandido, usando parafusos, pregos e encaixe como formas de conexões entre componentes.

Tabela 13 - Análise estrutural "expositor fixo"

EXPOSITOR FIXO								
ITEM	PARÂMETRO	P03	P08	P26	P27	P29	P31	P39
1	TIPO	Fixo	Fixo	Fixo	Fixo	Fixo	Fixo	Fixo
2	COMPONENTES	1 (uma) Estrutura metálica; 1 (uma) Placa de poliestireno expandido; 1 (uma) corda de polipropileno.	2 (duas) grades metálicas; 2 (duas) Peças de lona (polietileno) / 2 (dois) fios de ráfia (Fio sintético de polipropileno).	1 (uma) Estrutura base de madeira; 2 (duas) Dobradiças; 2 (duas) Caixas de madeira com divisória.	1 (uma) Estrutura Vertical de madeira; 1 (uma) estrutura base de madeira; Gancho s.	1 (uma) Estrutura Vertical de madeira; 1 (uma) estrutura base metálica; Gancho s.	3 (três) Grades metálicas; 1 (uma) Cesta metálica; 1 (uma) estrutura metálica; 2 (duas) Rodas de PVC (policloreto de vinil).	2 (umas) Estruturas metálicas; 1 (uma) estrutura de polipropileno; 1 (uma) peça de tecido; Ganchos.
3	SUBSISTEMAS	Não	Não	Não	Não	Sim	Não.	Sim
4	MONTAGEM	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5	CONEXÕES	Conexões feitas por encaixe e amarração.	Conexões feitas por amarração.	Conexões feitas por encaixe e parafuso.	Conexões feitas por encaixe e pregos.	Conexões feitas por encaixe e pregos.	As conexões das partes são feitas por encaixe e amarração em arame galvanizado.	Conexões feitas por encaixe e amarração.

Fonte: O autor

Os artefatos do grupo de Expositor Móvel se caracterizam por estruturas menores e com menos recursos, fazendo uso de um único tipo de material e conexões simples.

Tabela 14 - Análise estrutural "expositor móvel"

EXPOSITOR MÓVEL			
ITEM	PARÂMETRO	P37	P38
1	TIPO	Móvel	Móvel
2	COMPONENTES	1 (uma) Placa de poliestireno expandido.	1 (uma) Estrutura de madeira.
3	SUBSISTEMAS	Não	Não
4	MONTAGEM	Sim	Não
5	CONEXÕES	Sem conexões	Conexões feitas por amarração.

Fonte: O autor

Diante do resultado das análises do Design de Produto nos artefatos estudados, identificou-se que mesmo com a geração de 07 grupos, estes ainda possuem algum tipo de similaridade e possuem artefatos em um maior número de ocorrência, este foram então explorados de forma mais incisiva nessa pesquisa, além disso, foi possível visualizar os grupos com nomenclatura usual dos próprios vendedores, que apresentam os artefatos como “carrinhos”, “banquetas” e etc., assim, optou-se por reagrupar os artefatos a partir da similaridade identificada após as análises de Design de Produtos e renomea-los a partir da sua classificação inicial, evidenciando o conhecimento técnico sobre os artefatos, originando-os da seguinte forma:

- Artefato Móvel para Bebidas
- Artefato Móvel para Alimentos
- Artefato Fixo para Exposição de Acessórios

No grupo Artefato Móvel para Bebidas está o grupo anterior nomeado de “carrinho de bebidas” com o total de 08 artefatos, já o grupo Artefato Móvel para Alimentos reúne os grupos “carrinho de lanche”, “bancada de lanche” e “carrinho de frutas”, totalizando em 15 artefatos, o último grupo Artefato Fixo para Exposição de Acessórios contemplou “bancada de acessórios” e “expositor fixo”, possuindo 13 artefatos.

O resultado desta etapa foi decisivo para a posterior, que se dá pelo processo de modelagem virtual dos artefatos estudados para aplicação das técnicas de Engenharia do Produto, assim, foi possível identificar que mesmo que os artefatos representantes a cada grupo tenham similaridade, alguns apresentam particularidades que se destacam em relação ao outro,

evidenciando a inovação por parte do vendedor quanto ao seu conhecimento tácito a fim de atender a sua necessidade, seja ela resfriamento, manutenção da temperatura, higiene interna e externa e acondicionamento dos alimentos, ou questões estruturais, como bases flexora de forma a facilitar a retirada ou otimizar o processo de montagem ou desmontagem, ou questões relacionadas ao custo, que envolvem aspectos materiais.

Nesta linha de pensamento, buscou-se a partir de critérios que envolvam inovação aos aspectos de função dos artefatos, levando em conta o conhecimento tácito envolvido para contornar a necessidade do vendedor, encontrar modelos mais representativos para cada novo grupo. Para isto, construiu-se uma matriz decisória, onde cada artefato dos 03 grupos foi avaliado a partir de parâmetros gerais encontrados na literatura como necessários para facilitar a jornada de trabalho do vendedor, entre eles estão a **capacidade e conservação térmica, antropometria/biomecânica e usabilidade (quanto adaptação do artefato ao corpo), durabilidade, aparência, higiene, acionamento para compartimentos do artefato (quando tiver), transporte e manutenção**, desta forma, usou-se as informações das análises de Design de Produtos com o auxílio do levantamento fotográfico dos artefatos para validá-los na matriz.

- **Capacidade e conservação térmica**

Critério usado especificamente para artefatos que vendem alimentos ou bebidas, desta forma, percebe-se um grau forte de importância para a conservação destes produtos, assim, usou-se como parâmetro as orientações estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2021), que estabelece que os fabricantes são inteiramente responsáveis pela qualidade e segurança dos alimentos, tendo em vista exemplos de artefatos usados para venda de alimentos e bebidas prontos para consumo, preparados e vendidos nas ruas ou lugares similares, para consumo imediato ou posterior, sem que haja etapas adicionais de preparo ou processamento (MALLON et al., 2004), desta forma, a capacidade e conservação térmica garante acima de tudo a falta de contato do alimentos com as condições externas do ambiente de venda, evitando contaminação na natureza microbiológica por meio de moscas, mosquitos e outro insetos que carregam em suas patas, asas e pelos, perigos microbiológicos, devendo haver controle da temperatura para limitar o crescimento de patógenos, formação de fungos e a deterioração desses alimentos (WHO, 2006 apud CORTESE, 2013).

- **Antropometria, Biomecânica e Usabilidade**

Este critério está diretamente ligado às adaptações do artefato ao vendedor para que o mesmo possa evitar lesões e que seu trabalho se torne otimizado, mesmo que sejam pensadas espontaneamente. Serão mensurados a partir da proximidade com as recomendações sugeridas por Iida & Buarque (2016) quanto altura dos artefatos e suas áreas de alcance, usabilidade no quesito de facilidade de uso e eficiência do artefato, e manejos.

- **Durabilidade**

No que tange o parâmetro durabilidade, os artefatos serão pontuados a partir do grau de inovação em uso de materiais que prolonguem a vida útil do artefato.

- **Aparência**

Segundo Burgos (2013), alguns vendedores ambulantes se destacam entre outros pela fabricação, realização, intervenção e implementação de objetos básicos para sua jornada de trabalho, estes artefatos carregam significado cultural e estético como cor, forma e aplicações de outros materiais não convencionais como forma de chamar a atenção dos consumidores. Assim, neste parâmetro, busca-se identificar as inovações estéticas dos artefatos levantados, visando identificar quais se destacam no aspecto estético.

- **Higiene**

O parâmetro de higiene volta-se especificamente para artefatos que dão suporte à venda de bebidas e alimentos quanto às suas condições higiênico-sanitárias, como forma de garantir a segurança no consumo. Desta forma, liga-se o critério de higiene à esfera material, possibilitando perceber quais materiais foram utilizados e como estes interferem ou facilitam a limpeza do artefato, possibilitando higiene interna e externa.

- **Acionamento para compartimentos**

Este refere-se à facilidade de acesso do vendedor quanto aos compartimentos do artefato, resgatando critérios biomecânicos e de usabilidade, por meio de qual postura e áreas de alcance o vendedor tem acesso ao que precisa para realizar seu trabalho.

- **Transporte**

Alguns artefatos são móveis e possuem sistemas que possibilitam o transporte, de acordo com Gonçalves (2014), a mobilidade é uma condição positiva para o

vendedor, tendo em vista conseguir alcançar outros públicos. Quanto aos artefatos fixos, que precisam ser recolhidos após a jornada de trabalho, possuem sistemas que auxiliam o transporte até onde são guardados. Desta forma, este parâmetro visa identificar as inovações nos artefatos inteiramente móveis ou aquelas que possuem certos sistemas para ajudar no transporte, comparando os tipos encontrados com suas reais funções no mercado.

- **Manutenção**

Por fim, o parâmetro de manutenção está ligado também com a esfera física, quanto ao uso de materiais que possuem custo reduzido e que possuem reparo facilitado caso desgaste das peças e componentes do artefato, dessa forma, serão mensurados a partir dos materiais utilizados e do seu impacto na qualidade de uso (BASSERAU, 1995).

Entende-se que por mais que alguns aspectos identificados nos artefatos tenham algumas semelhanças quanto ao conhecimento técnico, são apenas subjetividades do vendedor em tornar o seu posto de trabalho e artefato melhores quando a sua qualidade de uso, portanto, o uso do peso do conhecimento técnico nestes parâmetros pode resultar em informações importantes que tenham impacto na etapa de desenvolvimento da proposta conceitual do artefato implementado. A partir disso, usou-se uma pontuação que variou de 1 para pouco pensado, 2 para pensado e 3 para muito pensado, a fim de destacar quais valores o vendedor se preocupou, mesmo que de forma inconsciente, na produção do artefato, o “N” foi usado para valores que o artefato não possui, o resultado da pontuação indica o artefato a ser usado para representar o grupo no processo de modelagem virtual e nas etapas posteriores.

Na Tabela 15 é possível perceber como a pontuação pôde ser realizada, usando o grupo Artefato Móvel para Bebidas.

Tabela 15 - Matriz decisória "Artefato Móvel para Bebidas"

ARTEFATO MÓVEL PARA BEBIDAS									
Artefato	Capacidade e conservação térmica	Adaptação ao corpo	Durabilidade	Aparência	Higiene	Acionamento aos compartimentos	transporte	manutenção	total
P04	2	2	2	1	1	N	3	3	14
P05	3	3	2	1	1	N	3	3	16
P16	2	1	1	1	1	N	2	2	10
P19	2	2	1	1	1	N	1	1	9
P20	2	3	1	1	1	N	2	2	12
P21	2	1	1	1	1	N	2	1	9
P22	3	3	2	1	1	N	3	2	15
P30	2	1	1	1	1	N	2	1	9

Fonte: O autor

O artefato P05 (Figura 35) se destacou na matriz pela diferença de apresentação, enquanto comumente os artefatos deste grupo usam caixas de poliestireno expandido, este foi adaptado em um produtos de transporte de cargas com duas caixas de poliestireno, observa-se que uma delas é envelopada com fita adesiva, segundo os vendedores, esta técnica permite que a caixa não seja exposta diretamente às impurezas do ambiente, tornando prolongada a vida útil da mesma, não encontrou-se na literatura materiais sobre a relação do envelopamento de fita adesivas nas caixas de poliestireno expandido, dessa forma, esse tipo de conhecimento tácito pode ser usado e aprimorado para implementações futuras neste grupo.

Quanto ao parâmetro de antropometria/biomecânica/usabilidade, o artefato é usado de forma a ser empurrado, tendo manejo do tipo grosseiro ou de força, onde é executado com o centro da mão e os dedos possuem função de prender enquanto o movimento é realizado pelo punho e braço. Este configura-se também como um trabalho dinâmico, uma vez que o vendedor precisa de transitar por diversos lugares para conseguir clientes, ainda, há uma transmissão de força para empurrar o artefato, não necessariamente sendo preciso o uso do peso do corpo e a força dos ombros para realização desta tarefa, pois o artefato possui um sistema de rodízio do tipo fixo, que permite maior facilidade de movimentação a partir do equilíbrio da carga sobre o eixo das rodas.

Figura 35 - Artefato Móvel de Bebidas



Fonte: NEPP, 2019

O grupo Artefato Móvel para alimentos resultou em um empate entre os artefatos P09 e P43 na matriz decisória, como critério de desempate, observou-se que o artefato P43 foi construído a partir da união de outros produtos, enquanto o P09 foi criado do zero, possibilitando um artefato que comumente não é visto, desta forma, o artefato P09 evidencia mais a prática de construção pelo conhecimento tácito (Tabela 16).

Tabela 16 - Matriz decisória "Artefato Móvel para Alimentos"

ARTEFATO MÓVEL PARA ALIMENTOS									
Artefato	Capacidade e conservação térmica	Adaptação ao corpo	Durabilidade	Aparência	Higiene	Acionamento aos compartimentos	transporte	manutenção	total
P09	3	3	3	2	3	3	3	3	23
P13	2	1	2	1	2	3	2	2	15
P14	2	1	1	1	1	1	2	2	11
P15	2	2	1	1	1	1	2	1	11
P17	1	1	1	1	1	1	1	1	8
P28	3	2	3	2	2	1	2	1	16
P43	3	3	3	3	2	3	3	3	23
P01	1	1	3	3	1	1	1	3	14
P10	1	1	3	2	1	1	1	2	12
P11	3	1	2	1	1	1	1	1	11
P32	1	1	3	2	1	3	1	2	14
P44	3	2	3	3	2	3	3	3	22
P07	1	3	3	3	1	1	3	2	17
P18	1	3	3	3	1	3	3	3	20
P24	1	1	1	1	1	1	2	2	10

Fonte: O autor

Quanto aos parâmetros, o artefato é usado especificamente para comercialização de cuscuz, assim, o artefato foi criado de forma a manter a temperatura do produto, onde a vendedora tem acesso por uma tampa móvel na parte superior do artefato, onde fica fechado quando não está realizando venda. Já no parâmetro antropometria, biônica e usabilidade, o artefato apresenta características que evidenciam a sua criação para se adaptar melhor à vendedora, na literatura, pode-se referir essa produção quanto ao 5º princípio da aplicação de dados antropométricos, quando os projetos são adaptados ao indivíduo, mesmo que este não esteja no contexto industrial. Quando ao seu espaço de trabalho, quando o artefato está móvel, pode-se inferir que o mesmo vira uma bancada onde é feita a preparação do alimento, esta bancada está abaixo da altura dos cotovelos da vendedora, no entanto, para melhorar seu alcance, a vendedora precisa se mover para a lateral do artefato, já que seu comprimento é maior, fazendo com que adote uma postura inclinada.

Quanto a durabilidade, o artefato apresenta materiais como tubos de aço carbono (metalon), alumínio, ferro e vidro, esses materiais otimizam a durabilidade do artefato, como acabamento tem-se uma pintura, esta pode não ser a indicada para todos os materiais presentes no artefato, fazendo com que perca a aparência de nova de forma rápida. O produto vendido fica acondicionado na caixa superior de vidro, material que permite a visualização do produto para os consumidores, o processo de higiene se torna fácil por conta da facilidade de acesso aos espaços do artefato, entretanto, o produto fica exposto por estar junto das caixas de leite condensado, por exemplo, já que o artefato não apresenta compartimentos para melhorar a organização.

Além da parte superior, o artefato possui também um compartimento usado para guardar os utensílios usados na venda, este mecanismo obriga a vendedora a adotar uma postura inclinada, que pelo movimento repetido pode causar dores nas costas e fadigas em outros lugares inferiores do corpo. O artefato possui também mecanismo que otimiza a mobilidade, pela dimensão das rodas o atrito diminui, possibilitando maior estabilidade em lugares não planos. A Figura 36 apresenta o artefato selecionado para representar o grupo de alimentos.

Figura 36 - Artefato Móvel para Alimentos



Fonte: NEPP, 2019

Percebe-se então um artefato diferenciado para a venda deste tipo de produto, onde permite a visibilidade do alimento vendido, além de um sistema que evita sua exposição quando não está sendo preparado para venda. Além de ser um artefato móvel, possui um componente que permite que o artefato possa ficar fixo para a preparação do alimento. Este possui também um compartimento isolado de onde o produto fica armazenado e pode ser visualizado, este compartimento é usado essencialmente para o armazenamento de utensílios como pratos e colheres descartáveis.

Quanto aos aspectos antropométricos, por ser um artefato criado exclusivamente para uma vendedora, ele possui certo grau de adaptação, onde o artefato pode ser acionado na ação de empurrar, tendo manejo do tipo grosseiro e punhos na posição neutra.

A classe dos artefatos fixos para exposição de acessórios teve como resultado os artefatos P38 para móvel e P26, apesar de terem a mesma função principal, expor os produtos de venda, essa tipificação apresenta uma variedade grande de formas. A tabela 17 apresenta o resultado da pontuação dos artefatos dessa classe na matriz decisória.

Tabela 17 - Matriz decisória "Artefato Fixo para Acessórios"

ARTEFATO FIXO PARA ACESSÓRIOS									
Artefato	Capacidade e conservação térmica	Adaptação ao corpo	Durabilidade	Aparência	Higiene	Acionamento aos compartimentos	transporte	manutenção	total
P02	N	1	1	1	N	N	1	1	5
P12	N	1	3	2	N	1	1	2	10
P23	N	1	2	1	N	N	1	2	7
P25	N	1	1	1	N	N	1	1	5
P33	N	1	2	1	N	N	3	2	9
P34	N	1	2	1	N	N	2	2	8
P03	N	1	1	1	N	N	2	1	6

P08	N	1	1	1	N	N	3	2	8
P26	N	1	3	3	N	N	2	3	12
P27	N	1	1	1	N	N	1	1	5
P29	N	1	2	1	N	N	1	1	6
P31	N	1	3	1	N	N	3	3	10
P39	N	1	2	1	N	N	1	2	7

Fonte: O autor

O grupo de artefato fixo para exposição ficou representado pelo artefato P26 (Figura 37), este está diretamente ligada à venda de relógios de pulso. Observa-se que o artefato foi construído com o objetivo de expor o produto e ao mesmo tempo ser de fácil montagem e desmontagem, baseado no formato de caixa. Nesta, os produtos ficam expostos em nichos criados por divisórias na parte interna na caixa, percebe-se também que o vendedor utiliza a boia Etaflon, mais conhecida como macarrão de natação, como almofada para expor melhor os relógios.

Quanto aos critérios de antropometria, percebe-se que o artefato passou por adaptações a fim de otimizar a área de alcance do vendedor, que precisa constantemente se abaixar ou ultrapassar sua área de alcance para pegar os produtos de venda. Já no critério de durabilidade, o vendedor utiliza madeira como material principal para a fabricação do artefato, tornando mais fáceis questões como adaptações, que podem aumentar a vida útil do artefato.

No quesito aparência, observa-se também, o aproveitamento de recursos como pintura para dar um aspecto diferente ao artefato, nota-se que o transporte do artefato pode se tornar dificultoso pela dimensão do mesmo, mas as etapas de montagem e desmontagem são reduzidas por aproveitarem o mesmo formado de condicionamento do produto para sua exposição. Já na manutenção, pelo uso da madeira como material principal, torna-se possível diversas outras adaptações a tornar a vida útil do artefato mais prolongada.

Figura 37 - Artefato Fixo para Acessórios



Fonte: NEPP, 2019

5.1.5 Modelagem virtual

Em razão da necessidade de uma maior observação de detalhes nos artefatos, utilizou-se uma técnica de Desenho apoiado por Computador (CAD), apresentando uma possibilidade maior de manuseio do artefato para aplicar as ferramentas da Engenharia de Produto, além das vantagens de eficiência e agilidades na realização das modelagem e a obtenção dos modelos físicos, que podem ser submetidos a aplicações e testes de forma a estarem o mais próximos dos artefatos reais.

Desta forma, as modelagens foram feitas no software Rhinoceros Versão 6, onde foram aplicadas referências materiais para ter o máximo de detalhes possíveis para as etapas seguintes.

A Figura abaixo apresenta a modelagem virtual correspondente aos grupos de artefatos.

Figura 38 - Modelagem virtual dos artefatos



Fonte: O autor

Na etapa referente a aplicação da técnica do *Design for Assembly and Disassembly*, na fase da Engenharia do Produto, todas as modelagens dos artefatos serão exploradas a partir da perspectiva explodida.

5.1.6 Engenharia do Produto

Nesta fase, foram aplicadas as técnicas *Quality Function Deployment* (Desdobramento da Função Qualidade) e *Design for Assembly* (Design para Montagem e Desmontagem), oriundas da Engenharia do Produto.

5.1.6.1 Quality Function Deployment

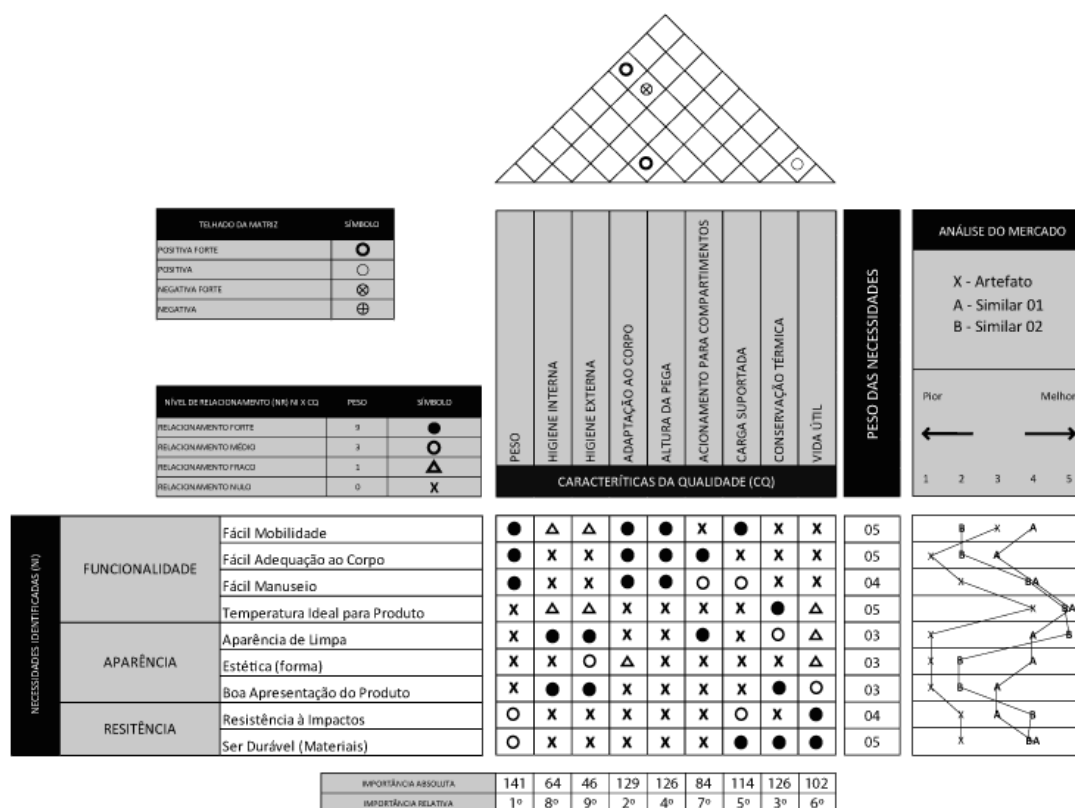
O QFD foi aplicado nesta pesquisa a partir da fase do projeto informacional, onde foram definidas as especificações do projeto a fim de encontrar pontos a serem implementados nos artefatos através da necessidade do vendedor ambulante. As especificações encontradas para cada artefato são levadas e tratadas em passo a passo, elucidando todo o processo, que resultará na casa da qualidade ou a Matriz QFD.

Para o desenvolvimento da Matriz QFD, utilizou-se informações técnicas pertinentes a cada grupo de artefato, bem como os dados mensurados a partir do questionário aplicado (MACEDO, 2020) junto aos vendedores ambulantes sobre suas necessidades. Os resultados da aplicação tornaram-se parâmetros de necessidade, tornando possível a identificação das características e potenciais que os vendedores acreditam ser relevantes para otimizar o seu processo de venda, estabelecendo-se os requisitos para arquitetar a Matriz QFD.

Entende-se que a aplicação da técnica Desdobramento da Função Qualidade é comumente usada no contexto industrial, a fim da inserção dos clientes no desenvolvimento de novos produtos a partir das suas preferências, no contexto dessa pesquisa quem saem dos parâmetros industriais, a técnica foi adaptada em alguns pontos para sua melhor aplicação, sendo necessário o conhecimento técnico para fundamentar e organizar as necessidade elencadas a cada artefato, bem como as características das qualidades que se relacionam.

Assim, a figura 39 apresenta a construção da Matriz de Qualidade que permitiu um detalhamento das informações básicas e quesitos importantes para serem utilizados no processo de tomada de decisão na implementação do artefato, assim, as necessidades mais importantes quanto este grupo de artefato foi o peso, que está diretamente ligada à facilidade na mobilidade do artefato; adaptação ao corpo, ligada à fácil adequação para o vendedor; capacidade de conservação térmica, ligada a conservação do produto em temperatura ideal.

Figura 39 - QFD no Artefato Móvel para Bebidas

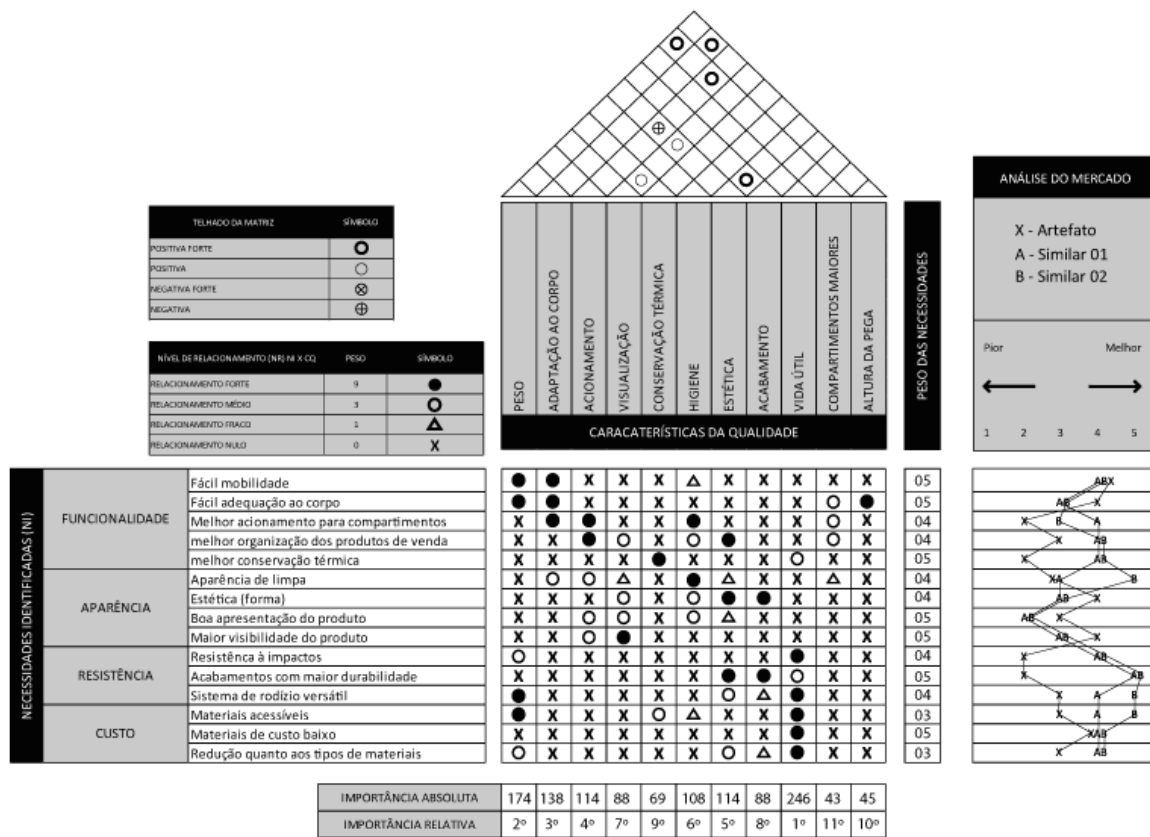


Fonte: O autor

As mesmas etapas foram aplicadas aos demais artefatos, a Figura 40 apresenta a matriz do Artefato Móvel para Alimentos, onde observou-se que as necessidades se assemelham ao Artefato Móvel para Bebidas, por precisarem de uma estrutura mais adaptável ao corpo, dada atividade de empurrar e/ou puxar e um sistema efetivo que mantenha a temperatura ideal para os produtos vendidos, além da qualidade que aparece como prioridade, que é compartimentos maiores que possibilitem um fácil acionamento, garantindo também o isolamento de materiais necessário para o processamento dos alimentos de venda, de forma que não fiquem expostos quando não estão sendo usados.

Quando comparado aos similares, o artefato apresenta, na maioria das variáveis, uma posição inferior, desta forma, pode-se perceber que os próprios similares podem apresentar pontos de partidas para que as necessidades que necessitam de maior atenção tenham um ponto de partida.

Figura 400 - QFD no Artefato Móvel para Alimentos



Fonte: O autor

Observou-se que mais uma variável foi acrescentada às necessidades identificadas, pois este grupo de artefato necessitava de uma atenção maior quando as questões de acondicionamento e manutenção de temperatura, ao mesmo tempo em que esses recursos possam ser atribuídos ao artefato com custos baixos. Percebeu-se também, o crescimento das relações nas Características das Qualidades, uma vez que podem ter um impacto direto umas às outras.

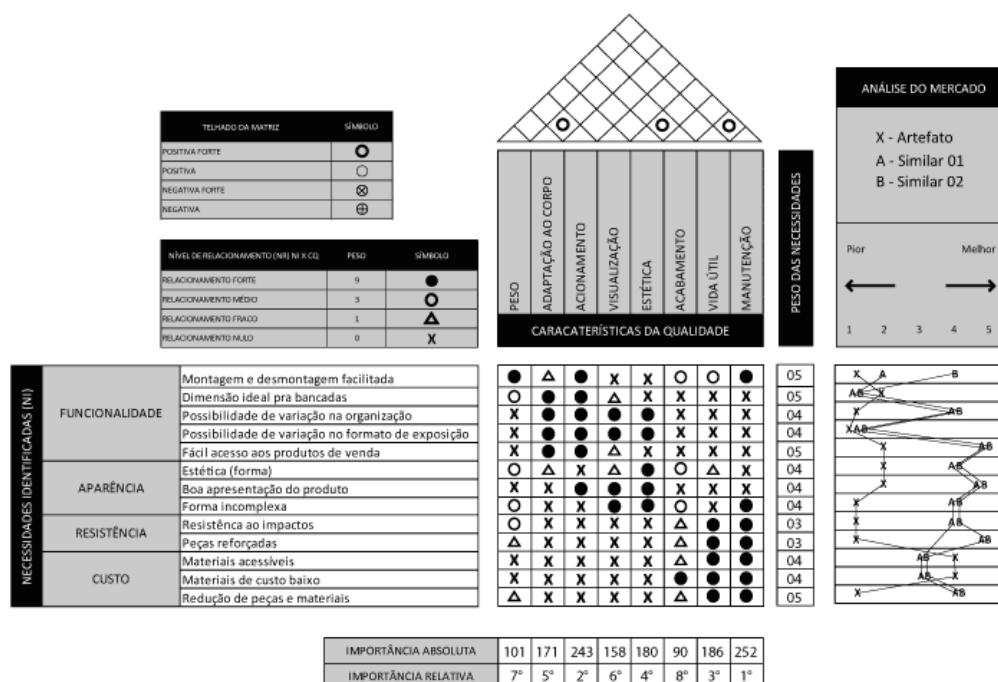
Diferentemente dos artefatos já citados, o do grupo Artefato Fixo para Acessórios teve suas necessidades voltadas essencialmente a organização e acionamento dos produtos de venda, bem como questões materiais como durabilidade e manutenção.

Apesar de ser pouco explorado quando às condições e possibilidades de uso, o artefato de acessórios permite que os produtos sejam expostos tanto no horizontal, como no vertical, facilitando a sua visualização, mostrando um caminho para que sua implementação possa apresentar pontos à essa versatilidade. Esse artefato foi construído em MDF, possuindo conexões por cola e pregos, diante dessas características, quando comparados aos similares, fica abaixo na maioria dos aspectos da necessidade, evidenciando um distanciamento do que

o segmento industrial tem usado para produtos que tenham como a principal função expor outros produtos.

A matriz QFD aplicada ao Artefato Fixo para Acessórios (Figura 41) identificou a necessidade de uma atenção maior quanto a manutenção, de forma que possa ser facilitada ao ponto de não impactar na jornada de venda do trabalhador, o acionamento, identificando a área de alcance de acordo com a literatura e a durabilidade do artefato, de forma que esse possa ser resistente às influências externas do ambiente onde o vendedor exerce sua atividade.

Figura 411 - QFD no Artefato Móvel para Acessórios



Fonte: O autor

5.1.6.2 Design for Assembly and Disassembly

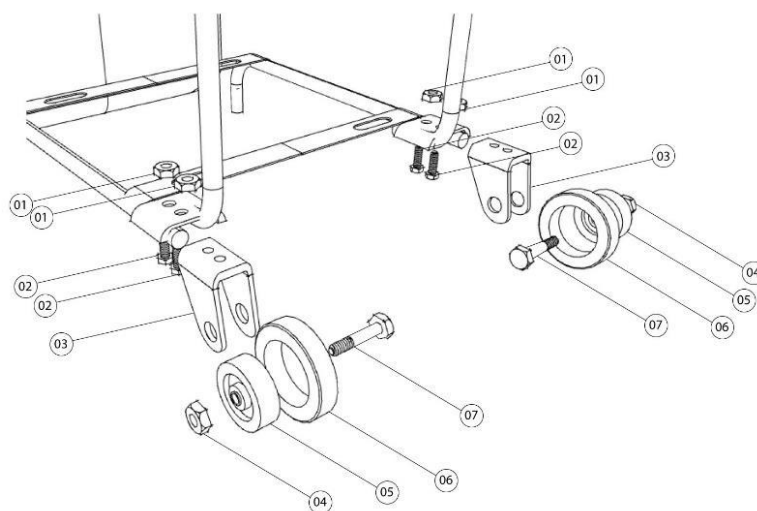
Esta análise permitiu o desdobramento dos artefatos quanto sua estrutura, visando a diminuição de componentes com foco no impacto da produção, bem como a otimização do seu processo de montagem e desmontagem, recurso que pode ser um facilitador aos vendedores, dados seu contexto ambulante.

Desta forma, a partir da perspectiva explodida dos artefatos, foi possível analisar os componentes sob a ótica da montagem e desmontagem, mostrando-se importante a preocupação com a necessidade do vendedor usar ferramentas ou não, dificuldades ou pontos críticos na estrutura geral artefato, possibilidade de tipos de união e integração das peças.

Entendeu-se necessário também, a utilização de um modelo de lista de verificação sobre o artefato original, considerando critérios tecnológicos, econômicos e de segurança, aproveitando informações obtidas na análise anterior, bem como relacionar as características críticas levantadas com a análise detalhada dos componentes de cada artefato, fazendo também, uma relação do esforço e sobrecarga musculoesquelética com as atividades realizadas para montagem do artefato, resultando em movimentos envolvidos e possíveis riscos.

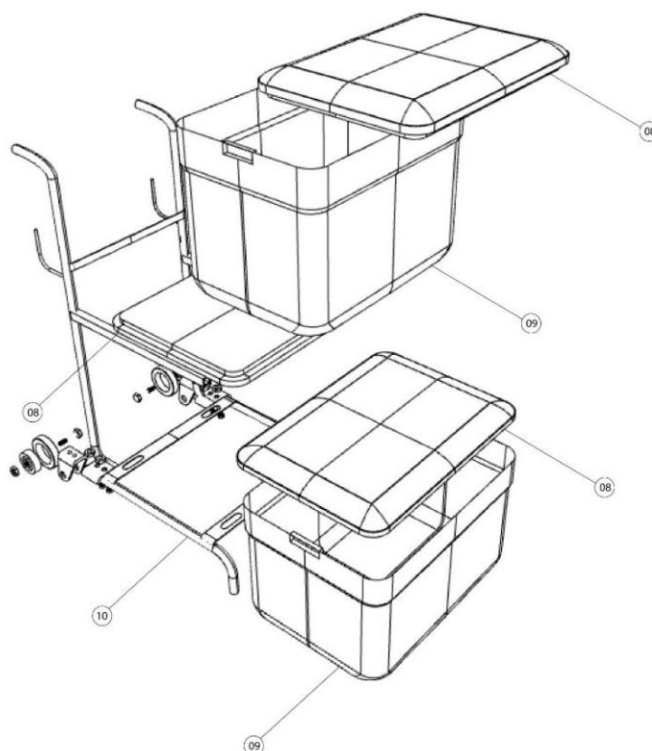
O Artefato Móvel para Bebidas reúne adaptações com produtos originalmente industriais, dessa forma, apresenta um subsistema mais completo, o caso dos rodízios, adaptados à uma estrutura metálica semelhante a um transportador de cargas, as Figuras 42 e 43 apresentam com mais detalhes os componentes existentes no artefato representante do grupo de bebidas.

Figura 42 - Componentes subsistema de rodízio



Fonte: O autor

Figura 43 - Componentes Artefato Móvel para Bebidas



Fonte: O autor

A soma das peças do rodízio (18) com a estrutura e as caixas e tampas de poliestireno expandido, resultam num total de 24 componentes existentes no artefato, nas tabelas abaixo, pode-se perceber com mais detalhes as peças identificadas e posterior, uma relação quanto as atividades envolvidas no processo de montagem, e quando se tratando do vendedor, quais segmentos corporais são acionados e no caso de um processo de alta repetição, quais os riscos que ele pode correr.

Tabela 18 - Lista de peças "Artefato Móvel para Bebidas"

ITEM	PEÇA	QUANT.
1	Estrutura metálica	1
2	Caixa de poliestireno expandido	2
3	Tampa de poliestireno expandido	3
4	Parafusos 01	4
5	Parafusos 02	2
6	Porcas 01	4
7	Porcas 02	2
8	Eixos de rodízios	2

9	Rodas	2
10	Base de rodízio	2
	Total	24

Fonte: O autor

Tabela 19 - Análise de atividade no processo de montagem

MONTAGEM DO ARTEFATO			
Segmento	Atividade	Movimentos envolvidos	Riscos
Punho	Parafusar	Contração isométrica, força e rotação	Fadiga muscular, tendinite
Dedos	Segurar componente	Manejo final ou de precisão	Fadiga muscular
Cinturão escapular	Parafusar	Contração isométrica e força	Fadiga muscular
Ombros	Parafusar	Rotação	Bursite e tendinite
Pescoço	Parafusar	Contração isométrica	Fadiga muscular e tensão
Braços e Antebraços	Encaixar caixa de poliestireno expandido	Contração isométrica e força	Neuropatias compressivas, tensão e fadiga muscular
Olhos	Soldar	Observação	Queimadura ou lesões na retina
Coluna	Encaixar peças	Flexão da coluna vertebral	Fadiga muscular e lesões na coluna

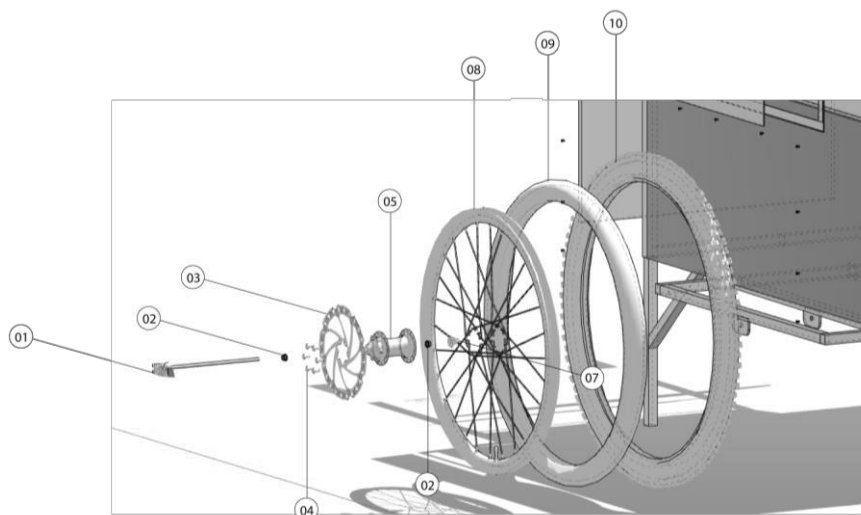
Fonte: O autor

Nota-se que o subsistema mais complexo do artefato carrega uma quantidade grande de peças, essas que podem ser incorporadas na própria estrutura base. Por não apresentar uma estrutura totalmente confiável, a vendedora precisa usar uma tampa de caixa de poliestireno expandido como suporte para caixa onde ficam os produtos. Quanto ao processo de montagem, o artefato apresenta diversos componentes pequenos, que podem dificultar o manuseio, desta forma, visando aumentar a eficiência da montagem, o resultado da análise inclina para um desenho de uma estrutura que possa minimizar o número de peças presentes no rodízio e facilitar o encaixe das caixas de poliestireno expandido, de forma que o vendedor não precise flexionar a coluna para alcançar o produtos de venda.

O artefato do grupo de alimentos, apresenta uma complexidade ainda maior, quando comparado com os demais artefatos, já que apresentou combinações de aço carbono, vidro e alumínio e diversos componentes. Desta forma, optou-se por dividir em duas sessões a

representação da perspectiva explodida, como forma de contemplar as peças menores existentes. A Figura 44 apresenta subsistema das rodas do artefato.

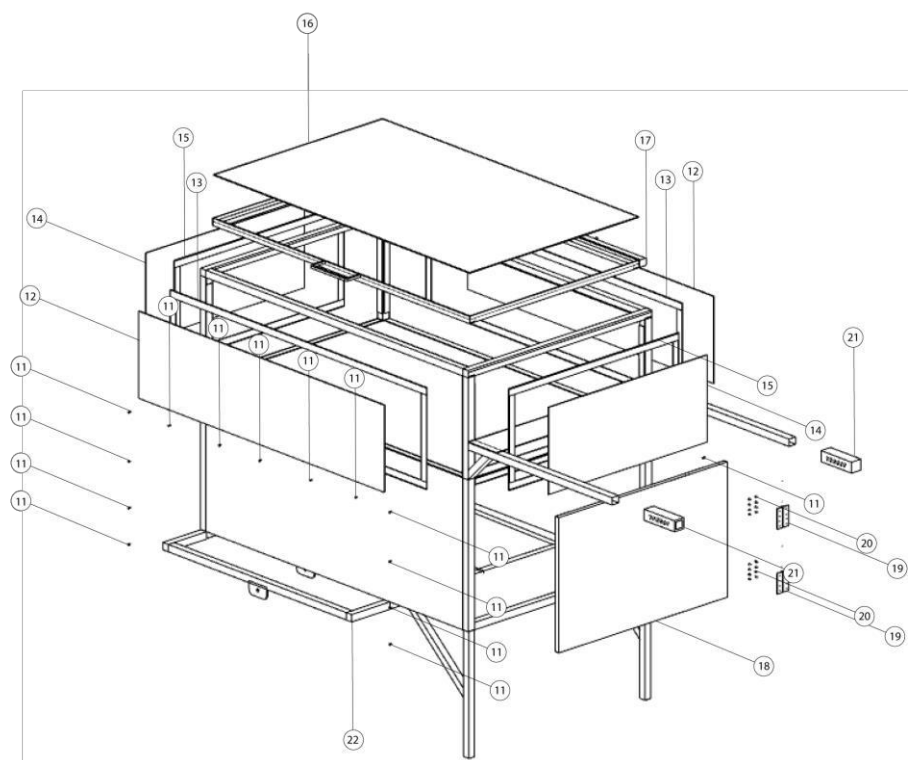
Figura 44 - Componentes subsistema de rodízio



Fonte: O autor

Já na primeira representação, entre parafusos, porcas, discos, eixos, aros, câmaras e pneu, o subsistema apresenta 28 peças. Quanto à estrutura de acondicionamento, pode-se registrar um total de 58 peças, que podem ser identificadas na seguinte figura.

Figura 45 - Componentes Artefato Móvel para Alimentos



Fonte: O autor

Desta forma, o número total de componentes presentes no Artefato Móvel de Alimentos é de 86 peças, observou-se que possui um número grande de componentes sem que estes tenham uma função que otimize o artefato de uma forma positiva, mas manifesta a representação material dos vendedores quando adaptam diversas peças de outros produtos em sua criação.

Na tabela abaixo, lista-se todas as peças existentes, apresentando os segmentos e movimentos envolvidos no processo de montagem deste artefato.

Tabela 20 - Lista de peças "Artefato Móvel para Alimentos"

ITEM	PEÇA	QUANT.
1	Parafusos 01	2
2	Parafusos 04	12
3	Parafusos 10	26
4	Parafusos 20	16
5	Disco 03	2
6	Eixo 05	2
7	Arruela 02	4
8	Aro 07	2
9	Câmara 08	2

10	Pneu 09	2
11	Porca 06	2
12	Vidro retangular 11	2
13	Vidro retangular 13	2
14	Vidro retangular 15	1
15	Base de aço carbono 12	2
16	Base de aço carbono 14	2
17	Base de aço carbono 16	1
18	Porta de alumínio 17	1
19	Pega de borracha 21	2
20	Estrutura base 22	1
21	Eixo de dobradiça 20	2
22	Dobradiça 19	4
	Total	94

Fonte: O autor

Tabela 21 - Análise de atividade no processo de montagem

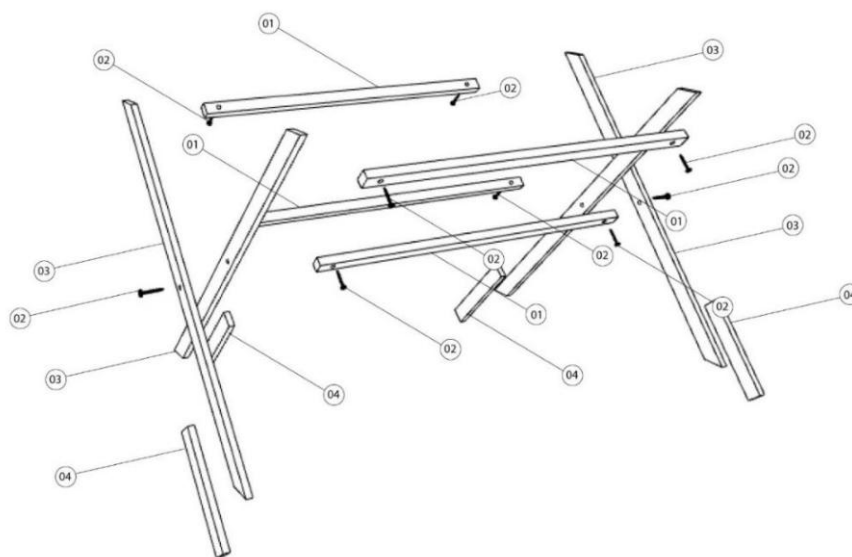
MONTAGEM DO ARTEFATO			
Segmento	Atividade	Movimentos envolvidos	Riscos
Punho	Parafusar	Contração isométrica, força e rotação	Fadiga muscular, tendinite
Dedos	Encaixe de aros no disco	Manejo final ou de precisão	Fadiga muscular
Dedos	Segurar componente	Manejo final ou de precisão	Fadiga muscular
Cinturão escapular	Parafusar	Contração isométrica e força	Fadiga muscular
Ombros	Parafusar	Rotação	Bursite e tendinite
Pescoço	Parafusar	Contração isométrica	Fadiga muscular e tensão
Braços e Antebraços	Encaixar peças de vidro e alumínio	Contração isométrica e força	Neuropatias compressivas, tensão e fadiga muscular

Fonte: O autor

Por conta do uso excessivo de parafusos e peças de encaixe, dentre os segmentos do corpo que se sobrecarregam estão os dedos, punhos, braços e antebraços, podendo causar fadigas e tensões graves. Nota-se a oportunidade de implementar o artefato a partir de peças que possam ter encaixe facilitado, bem como a escolha de material que possam oferecer mais resistência aos impactos, aumentando a durabilidade, bem como a redução de tipos que materiais, que podem influenciar no custo do artefato.

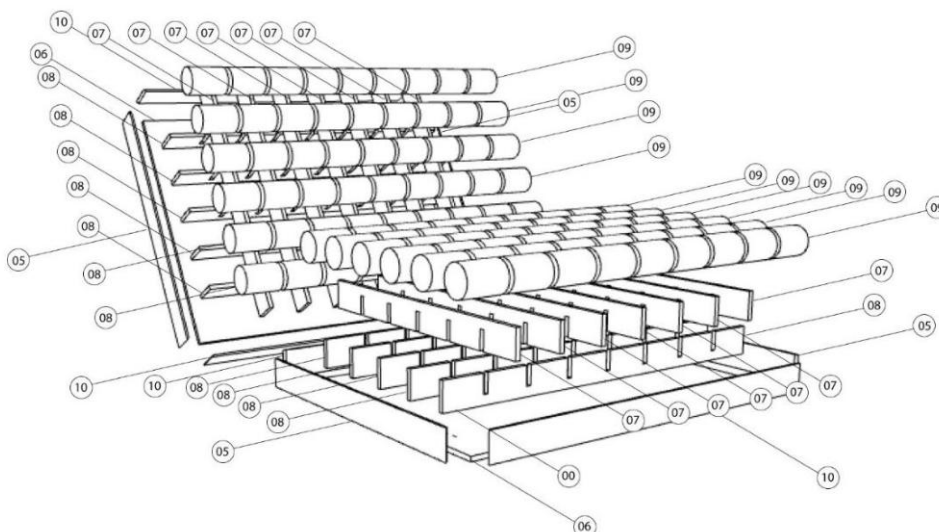
Quanto ao Artefato Fixo para Exposição de Acessórios, como já citado, apresenta-se com um artefato que foi inteiramente pensado e produzido por seu vendedor, desta forma, não apresenta componentes industriais em sua estrutura, a Figura 52 apresenta a estrutura base do artefato, junto a Figura 46, representando a caixa que serve como suporte para expor os produtos, em perspectiva explodida.

Figura 4643 - Componentes base artefato



Fonte: O autor

Figura 447 - Componentes Artefato Fixo para Acessórios



Fonte: O autor

Somando-se todas as peças que compõem o artefato, tem-se 22 peças na estrutura base e 46 na caixa, resultando um número de 68 peças. A tabela abaixo apresenta a lista de peças

encontradas no artefato e a segunda tabela 23 apresenta o comparativo das peças identificadas com a atividade que o vendedor exerce para a montagem, apresentando os movimentos necessários e os riscos.

Tabela 22 - Lista de peças "Artefato Móvel para Alimentos"

ITEM	PEÇA	QUANT.
1	Peça retangular 01	4
2	Peça retangular 03	4
3	Peça retangular 04	4
4	Parafusos 02	10
5	Peça retangular 05	4
6	Peça retangular 06	2
7	Peça retangular 10	4
8	Peça de Encaixe 07	14
9	Peça de Encaixe 08	10
10	Espaguete em Polietileno	12
	Total	68

Fonte: O autor

Tabela 23 - Análise de atividade no processo de montagem

MONTAGEM DO ARTEFATO			
Segmento	Atividade	Movimentos envolvidos	Riscos
Punho	Parafusar	Contração isométrica, força e rotação	Fadiga muscular, tendinite
Dedos	Segurar componente	Manejo final ou de precisão	Fadiga muscular
Cinturão escapular	Parafusar	Contração isométrica e força	Fadiga muscular
Ombros	Parafusar	Rotação	Bursite e tendinite
Pescoço	Parafusar	Contração isométrica	Fadiga muscular e tensão
Braços e Antebraços	Encaixar caixa expositora	Contração isométrica e força	Neuropatias compressivas, tensão e fadiga muscular

Fonte: O autor

Percebeu-se a presença de um número elevado de componentes, variando suas conexões por encaixe, cola para madeira e parafusos. O processo de montagem, por sua vez, pode resultar em riscos como fadigas musculares e tendinite, dada ao esforço e repetição da atividade de parafusar. Assim, em linhas gerais, os artefatos podem ter componentes reduzidos através do redesenho de sua base e caixa expositora, aumentando a confiabilidade pelo número menor de peças, eliminando a ação de parafusar e consequentemente, reduzindo as sobrecargas físicas,

melhorando a qualidade, já que se torna viável eliminar as variações de foco, falta de parafuso ou fixação inadequada.

5.1.7 Discussão Parcial

No decorrer do subcapítulo anterior, identificou-se de forma profunda que o conhecimento tácito é usado das formas mais incomuns para ajudar diversas pessoas na sua sobrevivência, seja ela para moradia ou obtenção de renda, como é o caso que esta pesquisa explora. Desta forma, pode-se identificar na etapa Compreensão do Problema, que esse conhecimento se manifesta desde combinações de outros produtos a artefatos pensados completamente do zero, manifestando que mesmo que haja a profissionalização do design por parte de liberais ou autônomos, que têm acesso à informação e conhecimento técnico, com um olhar industrial ou artesanal, ainda tem-se uma ocorrência grande de trabalhadores que a partir de conhecimentos adquiridos da observação da prática, produzem com o objetivo de atender suas próprias necessidades (CARDOSO, 2003).

Assim, os locais em São Luís (MA) que mais apresentaram a ocorrência dessas manifestações foram o centro da cidade e a região litorânea, resultando em 45 (quarenta e cinco) artefatos coletados, estes passaram uma categorização inicial, onde pode-se identificar que a maioria dos artefatos são do tipo móvel, ou seja, apresentaram dimensões menores que pudessem auxiliar na locomoção do vendedor em busca de seus clientes, apresentando sistema de rodízio (VALESE, 2007) e usualmente apresentando estrutura parecida como transportador de carga ou “carrinho” de feira.

Quanto aos produtos de venda, estes também foram analisados e apresentaram ocorrência maior na classe 30 e 32 de acordo com o INPI (2021), estando diretamente ligados a comercialização de comidas e bebidas, que por sua vez, apresentam maior ligação com produtos de consumo, ou seja, que deixam de existir após o uso (LOBACH, 2001).

Os 45 (quarenta e cinco) artefato passaram pela análise de Cluster pelos métodos hierárquico e não hierárquico, resultando em 4 (quatro) grandes grupos, que foram semiestruturados em 7 subgrupos a partir das maiores ocorrências de tipos de artefatos, as análises paramétrica e estrutural, derivadas do Design de Produtos, foram aplicados aos artefatos de cada subgrupo, resultando em informações no campo físico sobre materiais, componentes e dimensões.

Percebeu-se que após a descrição das características físicas, os subgrupos ainda tinham similaridade, podendo, portanto, passar por um novo agrupamento, dando origem aos 3 (três) grupos principais, o Artefato Móvel para Bebidas, Artefato Móvel para Alimentos e Artefato Fixo para Acessórios. Os artefatos destes grupos passaram por uma análise a fim de encontrar um modelo que melhor representasse o grupo diante de alguns parâmetros técnicos.

A partir do resultado da Matriz Decisória, os artefatos selecionados passaram pelo processo de modelagem digital, para então serem aplicadas as técnicas da Engenharia do Produtos, *Quality Function Deployment* e *Design for Assembly*, que resultaram em requisitos importantes sobre as necessidades e oportunidades que os artefatos originais apresentaram, que reunidos com os resultados das etapas anteriores, darão fundamento para etapa de Geração de Alternativas, trabalhada no próximo tópico.

5.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Nesta etapa, organizou-se todas as informações obtidas na primeira etapa do processo metodológico, de forma a garantir a condução dos dados na lista de requisitos de cada grupo encontrado de artefatos.

5.2.1 Gestão

Criou-se requisitos a partir das necessidades e oportunidades encontradas em cada grupo nas etapas anteriores, desta forma, alguns se repetem por conta das similaridades nas necessidades. Estes requisitos, por sua vez, foram agrupados em parâmetros, contemplando aspectos importantes como usabilidade, antropometria e biônica, função principal, higiene, dimensão, segurança, transporte, manutenção, custos e reciclagem, e a situação desejada onde esses aspectos foram aplicados.

Resgatando as definições de artefato já colocados anteriormente quando citados Santos (2018) e Bobylatos e Spyrou (2017), o próximo item apresenta o artefato resultante dessa dissertação, parâmetros técnicos resultantes da identificação de aspectos tácitos na natureza material de artefatos de vendedores ambulantes em São Luís – MA.

5.3 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

5.3.1 Artefato Móvel para Bebidas

Este grupo de artefatos apresentou a necessidade principal de um modelo que apresente foco na função térmica para resfriamento das bebidas, paralelo a um modelo que apresente também a possibilidade de regulagem quanto a pega.

Entende-se que artefatos móveis estão mais suscetíveis a manutenção, desta forma, visa-se incorporar materiais acessíveis e de baixo custo, facilitando o processo de troca de peças quando necessário, a lista de requisitos para este grupo é ilustrada na Tabela 24.

Tabela 24 - Lista de verificação para implementação "Artefato Móvel para Bebidas"

LISTA DE REQUISITOS ARTEFATO MÓVEL DE BEBIDAS		
Aspectos principais	Situação desejada	Parâmetro técnico
Função Principal	1. Conservação e manutenção térmica;	Substituição ou adaptação para melhorar o sistema de manutenção de temperatura, considerando minimizar riscos relativos ao acondicionamento dos produtos (ANVISA, 2018).
Antropometria	2. Fácil adaptação ao corpo;	Altura da pega ajustável, pensada no dimensionamento corporal estrutural de homens e mulheres de percentil 5 e 95. Podendo variar entre 98 a 120cm (PANERO; ZELNIK, 2001).
	3. Altura ideal de empunhadura;	Baseando-se na analogia mecânica de anel, a altura da alça deve ser na linha do cotovelo
	4. Acabamento superficial adequado	O acabamento das pegas deve apresentar superfícies rugosas, de forma a aumentar o atrito com as mãos (IIDA & BUARQUE, 2016);
	5. Manejo adequado;	Considerar o dimensionamento do manejo (grosseiro ou de força) de artefatos que necessitam ser empurrados ou puxados, de 3 a 5cm de diâmetro, possibilitando postura adequada de mãos, antebraços e braços (IIDA & BUARQUE, 2016);
Biomecânica	6. Fácil acionamento aos compartimentos;	Considerar a distância de 50cm como máxima para alcance por porte dos membros superiores, evitando esforços que possam causar lesões nas costas e ombros (BUARQUE, 2004).
	7. Baixo esforço para alcance;	

	8. Diminuição de massa e esforço necessário para empurrar/puxar;	Considerar a referência de 23kg no máximo quanto ao Peso do artefato utilizado para transportar produtos comercializados, visando a prevenção de possíveis danos à coluna (costas) (IIDA & BUARQUE, 2016);
Higiene	9. Facilidade para limpeza interna e externa;	Áreas internas e externas sem componentes escorregadios, delicados, muito pequenos ou que sejam perigosos de manusear, facilitando o processo de limpeza.
Dimensão	10. Altura da pega Regulável;	Altura da pega ajustável, pensada no dimensionamento corporal estrutural de homens e mulheres de percentil 5 e 95. Podendo variar entre 98 a 120cm (PANERO; ZELNIK, 2001).
	11. Dimensões gerais reduzidas e simplificadas;	Considerar as dimensões gerais 50x65x120cm para o artefato implementado
Segurança	12. Não apresentar riscos ao usuário;	Não conter componentes perigosos de manusear, afiados ou cantos vivos, que possam causar acidentes ao usuário.
	13. Não conter pontos críticos que pode causar acidentes;	Considerar formas orgânicas na ideação, minimizando as chances de cantos vivos na estrutura do artefato.
	14. Conexões firmes (contra impactos);	Considerar os componentes de formar que sejam alocados antes de serem soltos.
Transporte	15. Utilizar rodízios que melhor se adaptam a superfícies não lisas.	Utilizar rodas de polipropileno (PP) e policloreto de Vinila (PVC), que possuem alta resistência e podem suportar até 100kg.
	16. Considerar peso máximo que facilite o transporte do artefato.	Considerar peso máximo de 23k para o artefato, evitando esforço que podem causar danos à coluna (IIDA & BUARQUE, 2016).
Custo	17. Diminuição do número de componentes, impactando no custo de produção e montagem;	Utilizar conexões do tipo <i>snap fitting</i> e estruturas que unam ou integrem peças.
	18. Uso de materiais de baixo custo e acessíveis;	
Estética	19. Aspectos visuais aplicados à forma;	Considerar o uso de formas orgânicas na estética do artefato.
	20. Configuração visual simplificada;	Garantir a baixa complexidade na forma do artefato.
Manutenção	21. Preventiva: fácil acesso aos componentes usados.	Uso de Polímeros, aço galvanizado e ferro cromado.
	22. Corretiva: simplificação da forma para não impactar nos demais componentes;	Os componentes devem ficar seguros assim que forem inseridos (BUARQUE, 2004).
Reciclagem	23. Utilizar materiais com possibilidade de reciclagem;	Considerar o uso do Polipropileno (PP) como material principal, uma vez que possuem fácil moldagem, resistência moderada ao impacto e boa estabilidade térmica, podendo gerar

		uma cadeia de aproveitamento do material desde a primeira produção, em um processo sustentável.
--	--	---

Fonte: O autor

Itens relacionados à reciclagem, aproveitamento e diminuição do impacto do material no meio ambiente e a disponibilidade de materiais, impactando no custo, também foram elencados como importantes para serem implementados na fase da proposta conceitual, considerando esses parâmetros e as necessidades levantadas nas etapas anteriores, buscou-se um caminho que se preocupa com a necessidade de uso ou não de ferramentas, dificuldades e manuseios de componentes pequenos e a possibilidade de parâmetros que possam viabilizar uma proposta economicamente viável através da união e integração de peças.

A tabela acima, evidencia as sugestões de melhorias relativas principalmente a função técnica (de uso), fundamentado ao conhecimento técnico que ressalta condições importantes para o desempenho de atividade com segurança e que apresentem conforto e eficiência aos vendedores, interferindo positivamente em sua saúde.

5.3.2 Artefato Móvel para Alimentos

No caso do grupo Artefato Móvel para Alimentos, muitos requisitos permaneceram, dada a necessidade da conservação de temperatura, a higiene por conta dos alimentos e questões antropométricas, ajustes na área de contato do artefato. Diante dos artefatos elencados como representantes nos grupos de bebidas e alimentos, percebe-se que possuem diferenças, principalmente dimensionais, desta forma, optou-se por parâmetros que conduzam o vendedor a uma só ação (seja empurrar ou puxar), diferentemente do artefato representante de alimentos, onde a vendedora exerce força para levantar o artefato e aí sim, poder empurrá-lo.

A tabela abaixo explora de forma mais específica, os requisitos construídos pra implementação do Artefato Móvel para alimentos:

Tabela 25 - Lista de verificação para implementação "Artefato Móvel para Alimentos"

LISTA DE REQUISITOS ARTEFATO MÓVEL DE ALIMENTOS		
Aspectos principais	Situação desejada	Parâmetro técnico
Função Principal	1. Conservação e manutenção térmica;	Substituição ou adaptação para melhorar o sistema de manutenção de temperatura,

		considerando minimizar riscos relativos ao acondicionamento dos produtos (ANVISA, 2018).
Antropometria	2. Fácil adaptação ao corpo;	Altura da pega ajustável, pensada no dimensionamento corporal estrutural de homens e mulheres de percentil 5 e 95. Podendo variar entre 98 a 120cm (PANERO; ZELNIK, 2001).
	3. Altura ideal de empunhadura;	Baseando-se na analogia mecânica de anel, a altura da pega deve ser na alinhada ao cotovelo (BUARQUE, 2004) em manoplas horizontais.
	4. Acabamento superficial adequado	O acabamento das pegas deve apresentar superfícies rugosas, de forma a aumentar o atrito com as mãos (IIDA & BUARQUE, 2016);
	4. Manejo adequado;	Considerar o dimensionamento do manejo (grosseiro ou de força) de artefatos que necessitam ser empurrados ou puxados, de 3 a 5cm de diâmetro, possibilitando postura adequada de mãos, antebraços e braços e manejo fino para acionamento dos compartimentos (IIDA & BUARQUE, 2016).
Biomecânica	5. Fácil acionamento aos compartimentos;	Considerar a distância de 50cm como máxima para alcance por porte dos membros superiores, evitando esforços que possam causar lesões nas costas e ombros (BUARQUE, 2004).
	6. Considerar que os compartimentos estejam em área de alcance do vendedor	
	7. Diminuição de massa e esforço necessário para empurrar/puxar;	Considerar a referência de 23kg no máximo quanto ao Peso do artefato utilizado para transportar produtos comercializados, visando a prevenção de possíveis danos à coluna (costas) (IIDA & BUARQUE, 2016).
Higiene	8. Considerar o isolamento dos alimentos com o meio externo;	Utilizar anel de vedação feito em silicone, permitindo abertura suave e vedação.
	9. Facilidade para limpeza interna e externa; considerar peças que podem ser retiradas facilmente para limpeza.	Áreas internas e externas sem componentes escorregadios, delicados, muito pequenos ou que sejam perigosos de manusear, criando uma superfície lisa e de fácil limpeza.
Dimensão	10. Altura da pega Regulável;	Altura da pega ajustável, pensada no dimensionamento corporal estrutural de homens e mulheres de percentil 5 e 95. Podendo variar entre 98 a 120cm (PANERO; ZELNIK, 2001).
	11. Dimensões gerais reduzidas e simplificadas;	Considerar as dimensões gerais de 52x120x150cm
Segurança	12. Não apresentar riscos ao usuário;	Não conter componentes perigosos de manusear, afiados ou cantos vivos, que possam causar acidentes aos usuários.
	13. Não conter pontos críticos que pode causar acidentes;	Considerar formas orgânicas na ideação, minimizando as chances de cantos vivos na estrutura do artefato.
	14. Conexões firmes (contra impactos);	Considerar os componentes de forma que sejam alocados antes de serem soltos.
Transporte	15. Considerar dois tamanhos rodízios, que se adaptam a superfícies não lisas e forneçam maior facilidade de mobilidade.	Considerar rodas grande (de giro fácil) de borracha dura ou pneus de plástico (CHAFFIN et al., 2001).

	16. Considerar peso máximo que facilite o transporte do artefato.	Considerar peso máximo de 23k para o artefato, evitando esforço que podem causar danos à coluna (IIDA & BUARQUE, 2016).
Custo	17. Diminuição do número de componentes, impactando no custo de produção e montagem;	Considerar a integração dos componentes.
	18. Uso de materiais de baixo custo e acessíveis;	
Estética	19. Aspectos visuais aplicados à forma;	Considerar o uso de formas orgânicas na estética do artefato.
	20. Configuração visual simplificada;	Garantir a baixa complexidade na forma do artefato.
Manutenção	21. Preventiva: fácil acesso aos componentes usados.	Uso de Polímeros, aço galvanizado e ferro cromado.
	22. Corretiva: simplificação da forma para não impactar nos demais componentes;	Os componentes devem ficar seguros assim que forem inseridos (BUARQUE, 2004).
Reciclagem	23. Utilizar materiais com possibilidade de reciclagem;	Considerar o uso do Polipropileno (PP) como material principal, uma vez que possuem fácil moldagem, resistência moderada ao impacto e boa estabilidade térmica, podendo gerar uma cadeia de aproveitamento do material desde a primeira produção, em um processo sustentável.
	24. Considerar materiais de baixo impacto ao meio ambiente;	
	25. Considerar uso de materiais com vida útil prolongada.	

Fonte: O autor

Para este grupo de artefato, nota-se a importância quanto critérios que otimizem o processo de limpeza, aumento a higiene, dessa forma, optou-se pela indicação do anel de silicone que ajuda na vedação onde os alimentos estarão acondicionados, diminuindo o seu contato com o exterior, da mesma forma em que se propõe peças que podem ser retiradas com facilidade do interior do artefato, possibilitando uma limpeza de forma facilidade.

A proposta de peças que podem ser retiradas com facilidade, é uma oportunidade para variação do artefato, que podem permitir o acoplamento de outros materiais que podem ser utilizados para venda, como garradas de bebidas e organização dos utensílios.

5.3.3 Artefato Fixo para Acessórios

Como uma produto de bancada, a literatura apresenta recomendações específicas para atividades nesse tipo de posto de trabalho, dessa forma, considerou-se englobar os requisitos já existentes junto às necessidades e oportunidades encontradas nas etapas anteriores, podendo originar implementações que possam facilitar o transporte, pro apresentar peças reduzidas e que quando desmontadas, ocupam pouco espaço, além de serem leves e fornecer maior

mobilidade e agilidade ao tempo de montagem e desmontagem, além de reduzir os esforços de alcance do vendedor, otimizando sua rotina e minimizando possíveis lesões e desconfortos.

Os requisitos construídos para o Artefato Fixo para Acessórios podem ser compreendidos na Tabela abaixo.

Tabela 26 - Lista de verificação para implementação "Artefato Fixo para Acessórios"

LISTA DE REQUISITOS ARTEFATO FIXO PARA ACESSÓRIOS		
Aspectos principais	Situação desejada	Parâmetro técnico
Função Principal	1. Boa visualização dos produtos expostos	
	2. Altura para bancada;	Considerando as dimensões propostas por Panero; Zelnik (2001), considera-se a altura de 120cm como altura do cotovelo no percentil 95 homens, assumindo as recomendações da altura da bancada para trabalho em pé (IIDA & BUARQUE, 2016), usa-se a altura total de 120cm para a bancada.
Antropometria	3. Garantir encaixe da ponta dos pés quando próximo à bancada.	Utilizar um recuo de 10cm na parte inferior do artefato, para melhor aproximação do vendedor na bancada (IIDA & BUARQUE, 2016).
	4. Facilitar o alcance aos produtos.	Considerar o alcance de 55 a 65 cm de raio obtido go giro dos braços estendidos em torno do ombro. (IIDA & BUARQUE, 2016);
	5. Manejo adequado;	Considerar o dimensionamento do manejo (grosseiro ou de força) quanto a montagem e desmontagem do artefato, considerando que possam as partes de encaixe possam estar entre 5 a 6 cm mais próximos do vendedor (IIDA & BUARQUE, 2016).
Biomecânica	6. Considerar que os compartimentos estejam em área de alcance do vendedor	Considerar a distância de 50cm como máxima para alcance por porte dos membros superiores, evitando esforços que possam causar lesões nas costas e ombros (BUARQUE, 2004).
	7. Diminuição de massa e esforço necessário para empurrar/puxar;	Considerar a referência de 23kg no máximo quanto ao Peso do artefato utilizado para transportar produtos comercializados, visando a prevenção de possíveis danos à coluna (costas) (IIDA & BUARQUE, 2016).

Dimensão	8. Dimensões gerais reduzidas e simplificadas;	Considerar as dimensões gerais de 90x120x50cm
Segurança	9. Não apresentar riscos ao usuário;	Não conter componentes perigosos de manusear, afiados ou cantos vivos, que possam causar acidentes aos usuários.
	10. Não conter pontos críticos que pode causar acidentes;	Considerar formas orgânicas na ideação, minimizando as chances de cantos vivos na estrutura do artefato.
	11. Conexões firmes (contra impactos);	Considerar os componentes de forma que sejam alocados antes de serem soltos.
Transporte	12. Considerar que ao estar desmontados, sejam fáceis de transportar.	Desmontagem de forma a reduzir a dimensão geral do artefato.
	13. Considerar peso máximo de 23k para o artefato, evitando esforço que podem causar danos à coluna.	Considerar o peso fixo do artefato em 23kg, evitando esforços que podem causar danos ao vendedor (IIDA & BUARQUE, 2016).
Custo	14. Diminuição do número de componentes, impactando no custo de produção e montagem;	Considerar a integração dos componentes.
	15. Uso de materiais de baixo custo e acessíveis;	Uso de Polímeros, aço galvanizado e ferro cromado.
Estética	16. Aspectos visuais aplicados à forma;	Considerar o uso de formas orgânicas na estética do artefato.
	17. Configuração visual simplificada;	Garantir a baixa complexidade na forma do artefato.
Manutenção	18. Preventiva: fácil acesso aos componentes usados.	Uso de Polímeros, aço galvanizado e ferro cromado.
	19. Corretiva: simplificação da forma para não impactar nos demais componentes;	Os componentes devem ficar seguros assim que forem inseridos (BUARQUE, 2004).
Reciclagem	20. Utilizar materiais com possibilidade de reciclagem;	Considerar o uso do Polipropileno (PP) como material principal, uma vez que possuem fácil moldagem, resistência moderada ao impacto e boa estabilidade térmica, podendo gerar uma cadeia de aproveitamento do material desde a primeira produção, em um processo sustentável.
	21. Considerar materiais de baixo impacto ao meio ambiente;	
	22. Considerar uso de materiais com vida útil prolongada.	

Fonte: O autor

Para esses grupos, observa-se a necessidade de considerar um artefato que posso otimizar o processo de instalação no local de venda, sendo comum o uso de produtos que

demandam tempo até que todos os produtos estejam disponíveis, seguindo as considerações nos requisitos, na esfera material, visa-se o uso de material que tenha leveza, facilitando o transporte, além de possuir benefícios que estejam contribuam com a durabilidade e fácil manutenção do artefato.

Diante das transformações das informações e possibilidades resultantes das primeiras etapas em requisitos de projeto, preparou-se para a construção das propostas visuais e conceituais dos artefatos implementados, estruturas no tópico a seguir.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A informalidade está presente no contexto global, podendo ser derivada das mudanças econômicas nos países, forçando o desemprego e restando para as pessoas recorrer às ruas para extrair o seu sustento, ou em casos de imigração, a dificuldade em conseguir se estruturar financeiramente, ocasionando o mesmo resultado, as ruas como forma de sustento.

Ao mesmo tempo em que essa temática é de interesse nos estudos, e diversos olhares têm se atentado à situação deste grupo de pessoas, diante do índice crescente da informalidade, ainda pode ser visto de forma negativa por muitas pessoas, uma vez que inferem à desordem ao regulamento do estado. Nesse sentido, as pesquisas citadas já mostram que há um caminho com foco neste contexto que pode proporcionar melhores condições para os trabalhadores e em contrapartida, melhorar a economia onde estão inseridos, refletindo à luz dos processos de design implementado a essas ocorrências da criatividade (VALESE, 2007; IBARRA, 2014; FUKUSHIMA, 2009), que podem ser levados e explorados no meio acadêmico, como sugere Andrade (2009) autora do termo escolhido nesta pesquisa para classificar a ocorrência dos artefatos, Design de Base Popular.

Assim, esta pesquisa buscou explorar o contexto do trabalho informal nas regiões mapeadas de São Luís – MA, diante do crescimento do desemprego e consequentemente a informalidade, estando o Maranhão nas primeiras posições na taxa da informalidade (IBGE, 2021), tendo como objetivo compreender os processos envolvidos na criação dos artefatos que auxiliam a venda, visando implementar melhorias na função prática (de uso) que possam influenciar positivamente o contextos do vendedor ambulante na realização das suas tarefas de venda.

A presente pesquisa está diretamente ligada à pesquisa de Macedo (2020) intitulada “DESIGN DE BASE POPULAR E INSERÇÃO SOCIAL: O CASO DO TRABALHO

INFORMAL EM SÃO LUÍS - MA; Foco Na Função Prática.” Realizado pelo Núcleo de Ergonomia Processos e Produtos (NEPP). Desta forma os recursos necessários para a realização da pesquisa: espaços específicos para análise, diagramação de dados como computadores; softwares e os dados de coleta em campo realizados em 2019, que atendem às necessidades da pesquisa desenvolvida, já estavam disponíveis na Universidade Federal do Maranhão, através do Núcleo em Ergonomia de Processos e Produtos (NEPP) e por meio do projeto “DESIGN DE BASE POPULAR E INSERÇÃO SOCIAL: O CASO DO TRABALHO INFORMAL EM SÃO LUÍS - MA; foco na função prática, incluído a “COMUNIDADES CRIATIVAS E SABERES LOCAIS: design no contexto social e cultural de baixa renda” - Processo 88887.200506/2018-00 Edital PROCAD-AM - PROCAD Amazônia 2018 - Linha 1 da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) junta à Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

Observa-se que a pesquisa cumpriu com o objetivo geral de compreender como a abordagem do Design Reverso proposto por Vela (2017), junto às técnicas de Engenharia de Produtos poderiam orientar na implementação de artefatos criados por meio do conhecimento tácito por vendedores ambulante, dentro de uma adaptação metodológica que resultou em requisitos técnicos.

Dentro dos objetivos específicos, destaca-se que foi possível conhecer os artefatos quanto sua particularidade de tipos de produtos e serviços de venda, categorizando-os a partir de Valse (2007), INPI (2021) e Lobach (2001). Analisá-los quanto suas características físicas por meio de técnicas de Design de Produto, para reagrupá-los por a partir da análise de Cluster. Resultando em parâmetros técnicos a partir das análises realizadas no tocante a função prática de cada grupo.

A aplicação das técnicas da Engenharia de Produto contribuiu para construção de requisitos que atendessem melhor a função prática dos artefatos, como as principais necessidades e seus pesos e prioridades, mapeamento de peças e subsistemas. Essas recomendações foram representadas em um protocolo de requisitos, sendo parâmetro para o desenvolvimento de propostas conceituais dos grupos utilizados, onde se aplicou a técnica de brainstorming para geração de concepções do artefato implementado.

As constatações, que garantem o alcance dos objetivos, estão direcionadas a otimização das funções nos artefatos, uso de materiais e tecnologias que melhor se adaptam a cada contexto e a diminuição de peças, que impactam no custo e manutenção. Dessa forma, como

resultado teve-se soluções conceituais que simplificaram os grupos dos artefatos, implementando suas condições de montagem e sua função prática (de uso).

As soluções chegadas nesta pesquisa podem ser adaptadas a outros contextos, com outros tipos de produtos de vendas, variando ao contexto social de onde o vendedor ou pesquisador está inserido, permitindo aumentar as possibilidades para implementação nos artefatos produzidos pelo conhecimento tácito.

6.1 ESTUDOS FUTUROS

A pesquisa foi desenvolvida em um cenário específico que possui particularidade quando comparada a outros lugares, desta forma, como desdobramento da pesquisa, propõem-se:

1. Aprofundamento quando uso de materiais e sua relação de custo em artefatos que auxiliam em vendas;
2. Uso da função ecológica, detalhamento quanto formas de uso e reuso, processo de descarte e/ou reciclagem, por meio de um estudo que relaciona os artefatos de Design de Base Popular e Sustentabilidade;
3. Exploração nos processos de fabricação e a relação com as técnicas da Engenharia do Produto, quanto aos produtos do Design de Base Popular;
4. Validação das propostas conceituais desenvolvidas junto aos vendedores informais, por meio de modelos, mock-ups e protótipos.

7. REFERÊNCIAS

ALFERS, Laura. **Saúde e segurança ocupacional para comerciantes e vendedores ambulantes em Acra e Takoradi, Gana**. 2009.

ANDRADE, Erika Ribeiro de. **Defesa de Inclusão do Design de Base Popular como Conteúdo de Disciplinas dos Cursos de Graduação em Design**. CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 5., 2009, Bauru. Bauru: Ciped, 2009. 6 p.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ALBERTIN, M. R. **Introdução ao QFD**. 2007. Apostila do curso de Engenharia de Produção. UFC. Disponível em: <www.ot.ufc.br>. Acesso em: outubro, 2021.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BOENTE, Alfredo; BRAGA, Gláucia. **Metodologia científica contemporânea**. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

BOFYLATOS, Spyros; SPYROU, Thomas. **Meaning, knowledge and artifacts, giving a voice to tacit knowledge**. The Design Journal, v. 20, n. sup1, p. S4422-S4433, 2017.

BONSIEPE, G. **Metodologia Experimental: Desenho Industrial**. Brasília: CNPq / Coordenação Editorial, 1984.

BONSIEPE, G. **Um Experimento em Projeto de Produto: Desenho Industrial**. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1983.

BOOTHROYD, Geoffrey; DEWHURST, Peter and KNIGHT, Winston. **Product Design for Manufacture and Assembly**. New York USA: Taylor & Francis Group, 2 ed. 2002.

BROMLEY, Ray. **Street vending and public policy: A global review**. International Journal of Sociology and Social Policy, 2000.

BOUFLEUR, Rodrigo Naumann. **A Questão Da Gambiarra: Formas Alternativas de Desenvolver Artefatos e Suas Relações Com o Design de Produtos**. 2006. Dissertação, Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

BURGOS, Lissette del Rosario Urquijo. **Pintas!: objetos y prácticas estético-creativas de los vendedores ambulantes de tinto del Centro Histórico de Cartagena de Indias**. 2013.

CACCIAMALI, Maria Cristina. **A economia informal 20 anos depois**. Indicadores Econômicos FEE, v. 21, n. 4, p. 217-232, 1994.

CARDOSO. F. A. **Possibilidades de legitimação do design vernacular**. Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2008.

CARDOSO, Fernanda de A. **Design Gráfico Vernacular - A Arte dos Letristas**. 2003. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Design) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Puc-Rio.

COPRUCHINSKI, Lélia. **A arte de desenhar joias**. Curitiba, PR: Edição do autor, 2011.

CORRÊA, Pamela Cordeiro Marques. **Desobediência tecnológica e gambiarra: o design espontâneo periférico como caminho para outros futuros**. 2019. 131 f., il. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

CORTESE, Raysa Dal Molin et al. **Qualidade higiênico-sanitária e regulamentar de alimentos de rua comercializados em Florianópolis-SC**. 2013.

COSTA, Simone da Silva. **Pandemia e desemprego no Brasil**. Revista de Administração Pública, v. 54, n. 4, p. 969-978, 2020.

CHENG, Lin Chih. **QFD no desenvolvimento de produtos: características metodológicas e um guia para intervenção**. Revista Internacional de Gestão da Qualidade e Confiabilidade, 2003.

D’ALESSANDRI FORTI F S. **Uma avaliação do ensino da prototipagem virtual nas graduações de Design de Produto o estado do Rio de Janeiro**. Tese de Dissertação de Mestrado - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

DAVY, Jonathan et al. **Analyses of Time Use in Informal Economy Workers Reveals Long Work Hours, Inadequate Rest and Time Poverty**. In: Congress of the International Ergonomics Association. Springer, Cham, 2018. p. 415-424.

FONTOURA, Antonio Martiniano. **A interdisciplinaridade e o ensino do design**. *Projetica*, v. 2, n. 2, p. 86-95, 2011.

FUKUSHIMA, Naotake. **Dimensão Social do Design Sustentável: Contribuições do Design Vernacular da População de Baixa Renda**. 2009. 160 p. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Design)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como classificar as pesquisas**. Como elaborar projetos de pesquisa, v. 4, p. 44-45, 2002.

GONÇALVES, Luiz Antonio Araújo. **“Pra tá aqui tem que montar, desmontar e carregar”**. **Mobilidade, território e cotidiano do trabalho na feira de artesanato da Avenida Beira-mar, Fortaleza (CE)**. *RUA*, v. 20, n. 1, p. 66-79, 2014.

GUIMARÃES, LB de M. **Design Ergonômico: Postos de Trabalho, Equipamentos e Ferramentas**. GUIMARÃES, Lia B. de M. *Ergonomia do produto*, v. 2, 2004.

IBARRA, Maria Cristina. **O DESIGN POR NÃO-DESIGNERS (DND): as ruas de Belo Horizonte como inspiração para o design**. 2014. Dissertação de mestrado). Pós-Graduação em Design da Universidade Estadual de Minas Gerais–UEMG. Belo Horizonte.

IIDA, Itiro; BUARQUE, L. I. A. **Ergonomia: projeto e produção**. Editora Blucher, 2016.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Classificação de produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Inpi - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/classificacao-marcas>>.

LACERDA, D. P.; DRECH, A.; PROENÇA, A.; JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção**. *Gestão & Produção*. vol.20 no.4 São Carlos 2013 Epub Nov 26, 2013.

LEE, Kwan H.; WOO, H. **Use of reverse engineering method for rapid product development**. *Computers & Industrial Engineering*, v. 35, n. 1-2, p. 21-24, 1998.

LEMOS, Bernardo; JOIA, Luiz Antonio. **Relevant factors for tacit knowledge transfer within organizations: an exploratory study**. Gestão & Produção, v. 19, n. 2, p. 233-246, 2012.

LÖBACH, B. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. 1ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2001.

KIM, L.; NELSON, R. **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente**. Campinas: Unicamp, 2005.

MACEDO, Yrisvanya Joana Birino; DINIZ, Raimundo Lopes. **ERGONOMIA E O DESIGN DE BASE POPULAR, UMA REFLEXÃO TEÓRICA**. Revista Triades, v. 2, n. 9, 2020.

MACEDO, Y. **Design de Base Popular: o caso do trabalho de vendedores ambulantes; foco na função prática**. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Maranhão, Maranhão. São Luís, p. 157. 2020

MALLON, Carolina; BORTOLOZO, Eliana Aparecida Fagundes Queiroz. **Alimentos comercializados por ambulantes: uma questão de segurança alimentar**. Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde, v. 10, n. 3, 2004.

MANZINI, Ezio. **Design: quando todos fazem design: uma introdução ao design para a inovação social**. Tradução Luzia Araujo. São Leopoldo, RS: Ed. Unisinos, 2017.

MENEZES, Sócrates Oliveira; BEZERRA, Adma Viana. **A forma da estatística e o conteúdo do desemprego**. Proceedings of XIII Jornada do Trabalho Proceedings of XIII Jornada do Trabalho, 2012.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1ª reimpressão. 2007. 297p.

MITULLAH, Winnie V. **Street vending in African cities: A synthesis of empirical finding from Kenya, Cote d'Ivoire, Ghana, Zimbabwe, Uganda and South Africa**. 2003.

MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: 2AB, 2009.

MURY, Luiz Gilberto Monclaro. **Uma Metodologia para Adaptação e Melhoria de Produtos a partir da Engenharia Reversa**. 2000. 87f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

NAIDOO, R. J.; KESSY, F.; MLINGI, L. **Respiratory health of stonecrushers from the informal sector in Tanzania**. Occupational Health Southern Africa, v. 15, n. 6, p. 6-13, 2009.

NERI, Marcelo Côrtes; CAMARGO, José Márcio; REIS, Maurício Cortez. **Mercado de trabalho nos anos 90: fatos estilizados e interpretações**. 2000.

NOUROUDINE, Abdallah. **Como conhecer o trabalho quando o trabalho não é mais o trabalho?**. Trabalho, Educação e Saúde, v. 9, p. 69-83, 2011.

OKIMOTO, Maria Lucia Leite Ribeiro. **Explicitação do conhecimento tácito: um estudo de caso no setor industrial**. Revista Psicologia: Organizações e Trabalho, v. 4, n. 1, p. 123-150, 2004.

PAPANEK, Victor; FULLER, R. Buckminster. **Design for the real world**. London: Thames and Hudson, 1972.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos**. São Paulo: Blucher, 2015.

PEREIRA, Giovanni Tavares; PINHEIRO, Cristiano Max; KUNZ, Marinês Andrea. **Criatividade à Brasileira: O jeitinho para driblar crises**. *Pensamento & Realidade*, v. 29, n. 3, p. 12, 2014.

RIBEIRO, Rosana; NEDER, Henrique D. **Juventude (s): desocupação, pobreza e escolaridade**. Nova Economia, v. 19, p. 475-506, 2009.

RIUL, Marília et al. **Design espontâneo e Hibridismos: Artefatos da cidade e artefatos do interior**. Estudos em Design, v. 23, n. 2, p. 59-74, 2015. SANTOS, M. C. L. As cidades de plástico e papelão. Tese de Livre-docência. São Paulo, FAU-USP, 2003. 73 Estudos em Design | Revista (online). Rio de Janeiro: v. 23 | n. 2 [2015], p. 59 – 74 | ISSN 1983-196X

ROTH, Susan. **The state of design research**. Design Issues, v. 15, n. 2, p. 18-26, 1999.

SANTOS, Aguinaldo. **Seleção do Método de Pesquisa: Guia para pós-graduando em design e áreas afins**. Curitiba: Insight Editora, 2018.

SANTOS, Breno; MELO, Marina. Debates sobre a centralidade do trabalho e a participação na informalidade. International Journal on Working Conditions, v. 1, p. 25-44, 2011.

SANTOS, Maria Cecilia Loschiavo. **Reflexões sobre design e humanismo no mundo contemporâneo**. In: CELASCHI, F., DE MORAES, D., Cadernos Avançados em Design: Humanismo; Universidade do Estado de Minas Gerais – Barbacena; EdUEMG, 2013.

SANTOS, B.; MELO, M; **Debates sobre a centralidade do trabalho e a participação na informalidade**. International Journal on Working Conditions, N. 1, 2011, pp. 25-44

SAVI, Antonio Francisco et al. **Armazenamento de conhecimento explícito referente ao DFA (Design for Assembly) utilizando regras baseadas em casos**. Production, [s.l.], v. 20, n. 1, p.66-76, mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO).

SIMON, H.A. **The Sciences of the Artificial**. MIT Press. Cambridge, MA, 1969.

SINGER, Paul. **O trabalho informal e a luta da classe operária**. In: MAPA DO TRABALHO INFORMAL: Perfil socioeconômico dos trabalhadores informais na cidade de São Paulo. Kjeld Jakobsen; Renato Martins; Osmir Dombrowski (orgs). Sao Paulo, SP: Fundação Perseu Abramo, 2000.

SCUR, Alvaro Roberto. **Aplicação do Design for Assembly (DFA) no desenvolvimento do projeto conceitual de um dispositivo funcional**. 2009.

SCUR, Alvaro Roberto; SCHNEIDER, Eduardo Luis; LORINI, Flávio José. **Aplicação do design for assembly (DfA) no desenvolvimento do projeto conceitual de um dispositivo funcional**. Design & Tecnologia, v. 3, n. 6, p. 43-51, 2013.

RIUL, Marília et al. **Design espontâneo e Hibridismos: Artefatos da cidade e artefatos do interior**. Estudos em Design, v. 23, n. 2, p. 59-74, 2015.

TAKEUCHI, Hirotaka; NONAKA, Ikujiro. **Criação e dialética do conhecimento**. Gestão do conhecimento. Porto Alegre: Bookman, v. 319, 2008.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALESE, A. **Design vernacular urbano: a produção de artefatos populares em São Paulo como estratégia de comunicação e inserção social**. 2007. 107f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Design e semiótica), São Paulo, Brasil.

VASCONCELOS, EAS de; TARGINO, Ivan. **Informalidade no mercado de trabalho brasileiro (1993-2013)**. Revista da ABET, v. 14, n. 1, p. 141-161, 2015.

VELA, João Carlos. **Design reverso: uma nova abordagem para o desenvolvimento de artefatos**, 2018. 163f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós-Graduação em Design, Florianópolis, 2018.

VELA, João Carlos; TRISKA, Ricardo; DE SOUZA NASCIMENTO, Beatriz Andrielly. Design Reverso: **uma nova abordagem para análise e desenvolvimento de artefatos**. Revista GEARTE, v. 4, n. 3, 2017.

YATMO, Yandi Andri. **Street vendors as ‘out of place’ urban elements**. Journal of Urban Design, v. 13, n. 3, p. 387-402, 2008.

ZAVADIL, Priscila et al. **Possibilidades de uso da matriz morfológica no processo de geração de alternativas em design**. In: Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design (CBPDD). Gramado: UFRGS, 2014. p. 1-12.

Zingale, S., Domingues, F., (2015). **The Consequences of Things The Semiotics and the Pragmatistic Route to Designing**. The Value of Design Research, Proceedings of the 11th International Conference of the European Academy of Design, Paris Descartes University, Institute of Psychology, Boulogne Billancourt, France, 22-24 April 2015. ISBN 978-1-84387-393-8

ZWICKY, F. **Morphological Astronomy**. The Observatory. v. 68, (845), Aug. 1948, S. 121-143