



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS DE FLORIANÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Diogo Pontes Costa

Organização e Sistematização de um Conjunto de Procedimentos:

Uma proposta de auxílio à Prática Projetual do Design

Florianópolis

2023

Diogo Pontes Costa

Organização e Sistematização de um Conjunto de Procedimentos:

Uma proposta de auxílio à Prática Projetual do Design

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Doutor em Design na área de Gestão com ênfase em Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Eugenio Andrés Díaz Merino

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Giselle Schmidt Alves Díaz Merino

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Costa, Diogo Pontes Costa

Organização e Sistematização de um Conjunto de
Procedimentos : Uma proposta de auxílio à Prática Projetual
do Design / Diogo Pontes Costa Costa ; orientador, Eugenio
Andrés Díaz Merino Merino, coorientadora, Giselle Schmidt
Alves Díaz Merino Merino, 2023.

291 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós
Graduação em Design e Expressão Gráfica, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Design e Expressão Gráfica. 2. Gestão de Design. 3.
Prática Projetual. 4. Projeto Interdisciplinar e
Interprofissional. 5. Processo de Desenvolvimento de
Projeto. I. Merino, Eugenio Andrés Díaz Merino. II. Merino,
Giselle Schmidt Alves Díaz Merino. III. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Design e Expressão Gráfica. IV. Título.

Diogo Pontes Costa

Organização e Sistematização de um Conjunto de Procedimentos:

Uma proposta de auxílio à Prática Projetual do Design

O presente trabalho ao nível de doutorado foi avaliado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Sandro Fábio César, Dr.

Universidade Federal da Bahia

Prof. Itamar Ferreira da Silva, Dr.

Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Ricardo Triska, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutor em Design.

Prof. Ricardo Triska, Dr.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Eugenio Andrés Díaz Merino, Dr.

Orientador

Prof^a. Giselle Schmidt Alves Díaz Merino, Dr^a.

Coorientadora

Florianópolis, 2023.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Graduação em Desenho Industrial pela Universidade Federal de Campina Grande (2016); Especialista em Design de Interiores pela UniFACISA (2018); Mestrado em Ciência e Tecnologia em Saúde pela Universidade Estadual da Paraíba (2019) e foi pesquisador no Laboratório de pesquisa em Tecnologias 3D (LT3D), vinculado ao Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (2018-2019). Doutorando no Programa de Pós-graduação em Design, pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pesquisador do Núcleo de Gestão de Design & Laboratório de Design e Usabilidade (NGD/LDU) e membro da equipe de operações e desenvolvimento do Sistema de Acompanhamento e Avaliações de Cursos (SAAS).

Foi professor substituto do Departamento de Design, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Coordenou o Laboratório de Criação Virtual e ministrou disciplinas de Linguagem Visual, Projeto de Produto, Modelagem Digital, Desenho Projetivo, Representação Gráfica e Estágio Supervisionado.

Finalista em Prêmios de Design regional, (inter)nacional, com destaque ao Prêmio Tok&Stok Design Universitário de 2015, e vencedor do II Salão Design Paraíba na categoria Projeto de Produtos. Publicou 10 artigos científicos em periódicos (inter)nacional, organizou 1 livro (DEZIGN: 11 caminhos projetuais, 2019) e tem autoria de outros 4 capítulos. Em congresso científicos, possui mais de 14 publicações, entre resumos e artigos completos. Tem 10 registros de propriedade industrial no INPI, sendo 5 Patentes e 5 Desenho Industrial.

Teve experiência profissional no Estúdio Sergio J. Mattos, na Rack Indústria e Projetos para Instalações Comerciais, na Top Equipamentos e Serviços, além de outros projetos de Produtos e Interiores desenvolvido sem vínculo empregatício.

Tem experiência na gestão do processo de desenvolvimento de novos produtos para saúde (equipamento médico-hospitalar, dispositivos de Tecnologia Assistiva, órteses e próteses), para a Agricultura Familiar, além de equipamentos de auxílio para Atividades da Vida Diária de Pessoas com Deficiência e/ou capacidades reduzidas, com uma abordagem centrada no Humano. Por fim, tem interesse de projetos e pesquisas que vinculem o Design, Gestão e Tecnologia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sustentar a minha vida física, emocional e espiritual durante os anos mais desafiadores da nossa história moderna, e certamente da minha vida. O agradeco imensamente por proporcionar momentos tão marcantes nesta bela cidade (Florianópolis), na UFSC em especialmente no NGD/LDU, que tanto admiro e respeito, e junto aos queridos irmãos da Igreja Presbiteriana na Trindade.

“Ame o Senhor, o seu Deus de todo o seu coração, de toda a sua alma e de todo o seu entendimento...Ame o seu próximo como a si mesmo. Destes dois mandamentos dependem toda a lei e os profetas” Jesus Cristo (Mt. 22:37-40)

Agradeço a minha amada esposa, Lis Almeida Felix Costa, por ser uma pessoa amável, determinada, compreensível (poderia listar inúmeros adjetivos) e pelo incansável auxílio em todas das fases de processo. Ao nosso pequeno Tito por abrilhantar ainda mais este ano, você foi muito aguardado e só peço a Deus para te proteger de todos os males deste mundo. Painho te ama e tá doido para te dar um xero, e em breve te promover a irmão mais velho.

Aos meus pais, Gesiano Lopes e Benedita Pontes, certamente não teria chegado até aqui sem a admoestação e amor depositado ao longo dos anos, vocês me ensinaram a não querer nada de forma ilícita de ninguém e a conseguir meu espaço neste mundo com dignidade e hombridade, obrigado!

Agradeço aos meus queridos irmãos, Danillo Dehon e Camila Pontes, por cada “arranca-rabo”, reconciliação e proteção, vocês são demais, e ainda me deram os sobrinhos mais lindos do mundo: Kaio, Gaby, Yasmin e Bernardo. Também desejo agradecer aos meus queridos familiares da Família Souza e Família Louros S2.

Não poderia deixar de mencionar aos meus queridíssimos orientadores, Eugenio e Giselle Merino, obrigado por tudo, vocês foram essenciais neste trabalho, tenham a certeza que vocês estão gravados na vida da minha família e serão mencionados com carinho todas às vezes que compartilhar essa experiência em Floripa.

Agradeço aos professores Dr. Sandro Fábio, Dr. Itamar Ferreira, Dr. Ricardo Triska que dedicaram tempo e contribuíram diretamente nesta pesquisa. Destaco o Prof. Itamar pelo incentivo e ensinamentos, desde as primeiras disciplinas no curso de Design de Produtos da UFCG.

Também agradeço ao PósDesign e UFSC por proporcionar um ambiente e recursos necessários para realizar essa pesquisa, sou consciente das lutas diárias travadas pelos nossos coordenadores, professores e demais funcionários, para termos programas sólidos e sustentáveis, parabéns e espero ter retribuído da melhor forma!

Agradeço às instituições a qual passei, pois acredito que tudo isso só foi possível com as experiências adquiridas ao longo dos anos. Por isso menciono o curso de graduação de Design da UFCG, a pós em Design de Interiores da UniFACISA, o programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da UEPB, e ao curso de Design da UFPB, na qual tive o privilégio de servir como professor substituto.

Agradeço aos queridos(as) pesquisadores do NGD/LDU, foi uma honra trabalhar com todos vocês ao longo desse período, em especial: César Giracca, Irandir Izaquiel e Danny Florêncio.

Agradecemos à equipe médica de anestesistas do Centro Cirúrgico do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (EBSERH) e aos gestores do Hospital pelo apoio e parceria. Por fim, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a qual agradeço pelos recursos destinados ao longo desses últimos anos para nossa pesquisa.

RESUMO

COSTA, Diogo Pontes. **Organização e Sistematização de um Conjunto de Procedimentos:** Uma proposta de auxílio à Prática Projetual do Design. 2023. Proposta de Tese (Doutorado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Orientador: Prof. Dr. Eugenio Andrés Díaz Merino

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Giselle Schmidt Alves Díaz Merino

Projetar com ênfase no humano é uma atividade complexa, pois cada indivíduo possui necessidades, capacidades, limitações e dimensões particulares, bem como Contextos específicos nos quais desenvolve suas atividades, exigindo um conhecimento detalhado e preciso de todas as variáveis envolvidas. Para auxiliar esta abordagem, tem sido desenvolvida propostas de Processos projetuais centrados no humano, por meio de guias, *toolkits*, *frameworks*, entre outros, com a finalidade de permitir respostas assertivas durante o desenvolvimento dos projetos. Dentre eles, o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP), o qual vem apresentando resultados importantes na última década. No entanto, os Procedimentos exigem um claro detalhamento, bem como uma constante atualização, tendo em vista as especificidades de cada Produto, Usuário e Contexto (PUC). Uma das dificuldades da gestão da prática projetual é a transferência adequada das informações entre as etapas que, habitualmente, seguem uma sequência caracterizada por um início concreto (associado aos diversos levantamentos e análises), que passa a ser abstrato (em especial na criação) e retorna ao concreto (na implementação e materialização), exigindo dos procedimentos um detalhamento claro e preciso. Em projetos que demandam o envolvimento de equipe interprofissional e interdisciplinar, essas dificuldades tendem a se potencializar, dada as características intrínsecas de cada área do conhecimento. Desta forma, o objetivo geral desta pesquisa foi desenvolver, aplicar e analisar uma proposta organizada e sistematizada de um Conjunto de Procedimentos para auxiliar a prática projetual do Design, tendo como referência do Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos. Caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e com objetivos exploratórios e descritivos. Em relação aos procedimentos técnicos, classifica-se como bibliográfica e de levantamento. Foi dividida em três fases: (1) Fundamentação Teórica e Prática; (2) Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos; (3) Aplicação e Análise. A pesquisa resultou no desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos (CP), composto por 28 Procedimentos Projetuais, os quais foram organizados, sistematizados e detalhados em: o que é?, o que fazer? e como fazer?. Para auxiliar na gestão do projeto, foram criados materiais de apoio, sendo: 16 pranchas, 01 Painel Visual, *post-its* e marcadores, os quais foram utilizados, testados e analisados longitudinalmente, ou seja, ao longo do processo de desenvolvimento do projeto laringoscópio de baixo custo com microcâmera acoplada para auxiliar os profissionais da saúde no combate a COVID-19. Com isso, foi possível verificar que os materiais de apoio atenderam de forma satisfatória, auxiliando à prática projetual de forma dinâmica, adaptável e flexível.

Palavras-chave: Gestão de Design. Prática Projetual. Equipe Interprofissional e Interdisciplinar. Processo de Desenvolvimento de Projeto.

ABSTRACT

Designing with emphasis on the human is a complex activity, because each individual has needs, capabilities, limitations and particular dimensions, as well as specific Contexts in which they develop their activities, requiring a detailed and accurate knowledge of all the variables involved. To assist this approach, proposals for human-centered design Processes have been developed, by means of guides, toolkits, frameworks, among others, with the purpose of allowing assertive answers during project development. Among them is the Project Development Guidance Guide (PDGG), which has been showing important results in the last decade. However, the Procedures require clear detailing as well as constant updating, given the specifics of each Product, User and Context (PUC). One of the difficulties in the management of project practice is the adequate transfer of information between the stages which usually follow a sequence characterized by a concrete beginning (associated with the various surveys and analyses), which becomes abstract (especially in the creation) and returns to concrete (in the implementation and materialization), requiring the procedures to be clearly and precisely detailed. In projects that demand the involvement of an interprofessional and interdisciplinary team, these difficulties tend to increase, given the intrinsic characteristics of each knowledge area. In this way, the general objective of this research was to develop, apply, and analyze an organized and systematized proposal of a Set of Procedures to assist the projectual practice of Design, having as reference the Project Development Guidance Guide. It's characterized as research of applied nature, with a qualitative approach and exploratory and descriptive objectives. Regarding technical procedures, it's classified as bibliographic and survey. It was divided into three phases: (1) Theoretical and Practical Foundation; (2) Development of the Procedural Set; (3) Application and Analysis. The research resulted in the development of the Procedural Set (PS), composed of 28 Design Procedures, which were organized, systematized and detailed in: what is it?, what to do?, and how to do it?. To assist in the project management, support materials were created, being: 16 boards, 01 Visual Panel, post-its and markers, which were used, tested and analyzed longitudinally, in other words, throughout the development process of the project low-cost laryngoscope with micro-camera attached to assist health professionals in combating COVID-19. Thus, it was possible to verify that the support materials were satisfactory, supporting the project practice in a dynamic, adaptable and flexible way.

Keywords: *Design Management. Projectual Practice. Interprofessional and Interdisciplinary Team. Project Development Process.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Síntese visual da problemática.....	19
Figura 2 Caracterização Geral da Pesquisa	32
Figura 3 Períodos da Gestão de Design.....	37
Figura 4 Linha do tempo da GD.....	39
Figura 5 Funções da Gestão de Design na Organização e no Projeto.....	42
Figura 6 Os Ps da Gestão de Design	43
Figura 7 Diferença entre Projeto e Processo	45
Figura 8 Níveis da Gestão de Design	46
Figura 9 Quatro Tipos de Processo Projetuais	50
Figura 10 Linha do Tempo - Prática Projetual	51
Figura 11 Modelo Duplo Diamante Design <i>Council</i>	54
Figura 12 <i>Equity-Centered Design Framework</i>	56
Figura 13 Momentos do Design <i>Thinking</i>	57
Figura 14 Sistematização visual do GODP	59
Figura 15 Blocos de Referência PUC.....	60
Figura 16 Descrição dos Blocos de Referência PUC	61
Figura 17 Momento e Etapas-chaves do GODP	67
Figura 18 Integração entre o Processo da IDEO e as etapas do GODP	67
Figura 19 Itens de Requisitos dos blocos de referências PUC	70
Figura 20 Capacidades Humanas	73
Figura 21 Capacidades e Dimensão Humanas	74
Figura 22 Síntese dos Casos de Projetos	79
Figura 23 Seringa DUO; Carregar (B); Pré- <i>flushing</i> (C); e Mediar (D)	80
Figura 24 Apresentação e teste do VentFlow.....	81
Figura 25 Uso do produto em um ambiente escolar.....	83
Figura 26 Teste do plantador de teff.	84
Figura 27 Projeto Excelscope.....	85
Figura 28 Prótese Liam	85
Figura 29 Resultado da busca no P&D	88
Figura 30 Artigos do P&D por Estado	89
Figura 31 Relação das Profissões por artigo do P&D.....	90

Figura 32 Resultado da busca nas revistas	92
Figura 33 Artigos das revistas por Estado	93
Figura 34 Relação das profissões por artigo	94
Figura 35 Resultado da busca no BDTD	95
Figura 36 Síntese do resultado no momento de Inspiração	99
Figura 37 Síntese do resultado no momento de Ideação	100
Figura 38 Síntese do resultado no momento de Implementação	102
Figura 39 Linha do tempo da pesquisa	112
Figura 40 GODP, PUC e Síntese dos Procedimentos	116
Figura 41 Formação da Equipe de Projeto (iDES)	119
Figura 42 Síntese do Procedimento Metodológico	121
Figura 43 Momentos, Etapas e Procedimentos	125
Figura 44 Conjunto de Procedimentos	126
Figura 45 Referências Conjunto de Procedimentos	127
Figura 46 Retroalimentação de ciclo curto e longo	128
Figura 47 Síntese dos fluxos dos Procedimentos e retroalimentação	129
Figura 48 Relação com o Processo de Retroalimentação Bernsen	130
Figura 49 Etapas e Procedimentos-chaves	131
Figura 50 Momentos, Etapas, Procedimentos, Painéis e Identificação de Painel	147
Figura 51 Layout das Pranchas	148
Figura 52 Descrição das áreas da Prancha	149
Figura 53 Prancha para apresentação do Projeto (P1)	150
Figura 54 Prancha Definir Objetivos e Verificar Viabilidade (P2)	150
Figura 55 Prancha dos Procedimentos de Levantamento de Dados (P3)	151
Figura 56 Prancha de Definir Cronograma e Definir PUC (P4)	152
Figura 57 Prancha Reunir Equipe (P5)	152
Figura 58 Prancha Levantar Dados PUC (P6)	153
Figura 59 Prancha Analisar Dados e Requisitos (P7)	153
Figura 60 Prancha Gerar Alternativas (P8)	154
Figura 61 Prancha Selecionar Alternativa (P9)	154
Figura 62 Prancha Modelo Virtual e Pré-materialização (P10)	155
Figura 63 Prancha Analisar Arquivos - CAE e CAM (P11)	156
Figura 64 Prancha Materialização e Inspeccionar (P12)	156

Figura 65 Prancha de Testes da Solução (P13)	157
Figura 66 Prancha Avaliar PUC e Detalhamento Técnico (P14).....	157
Figura 67 Prancha Registro legal e Entrega da Solução (P15).....	158
Figura 68 Prancha Documentar Resultados (P16)	159
Figura 69 Layout do Painel Visual do CP	160
Figura 70 Detalhamento do Painel	161
Figura 71 Adaptação dos <i>Post-its</i>	162
Figura 72 <i>post-its</i> e adesivos	163
Figura 73 Adaptação dos Marcadores	163
Figura 74 Parte da Equipe Interprofissional do Projeto do Hospital.....	167
Figura 75 Levantar Dados PUC (P6) - Caso Laringoscópio	168
Figura 76 Técnica da Laringoscopia e Intubação Traqueal	169
Figura 77 Geração das Alternativas	171
Figura 78 Selecionar Alternativa.....	172
Figura 79 Teste em Laboratório	174
Figura 80 Testes do Produto.....	175
Figura 81 Principais Alterações	176
Figura 82 Entrega do Produto	176
Figura 83 Características do Produto	177
Figura 84 Configuração formal do Laringoscópio	178
Figura 85: Uso e Análise de uso do Conjunto de Procedimentos	179
Figura 86 Uso e Análise de uso do CP	180
Figura 87 Conjunto de Procedimentos usados no projeto.....	182
Figura 88 Análise das Pranchas - identificação dos procedimentos	183
Figura 89 Pranchas principal e auxiliar.....	184
Figura 90 Caixas de Acrílico.....	184
Figura 91 Painel de Procedimentos fixados na parede.....	185
Figura 92 Sequência de uso do <i>post-its</i>	186
Figura 93 Preenchimento dos <i>Post-its</i>	186
Figura 94 Momentos do GODP, uso dos <i>Post-its</i> e cores referência.	187
Figura 95 Uso dos <i>Post-its</i> e Marcadores.....	188
Figura 96 Estrutura do <i>Post-its</i>	188
Figura 97: Ciclos de retroalimentação: longo e curto	190

Figura 98 Preenchimento do Painel Visual	191
Figura 99 Flexibilidade no uso das Pranchas Físicos.....	192
Figura 100 Descrição das áreas do Prancha	194
Figura 101 Exemplo das pranchas.....	195
Figura 102 Modelo Final dos Painel Visual do CP.....	196
Figura 103 Ícones para o Painel e Prancha.....	197
Figura 104: <i>QR code</i> de acesso para pastas compartilhadas	197
Figura 105 Fluxograma da Revisão.....	232

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Apresentação dos principais temas abordados	35
Quadro 2 Os 07 Princípios do DU - CUD.....	75
Quadro 3 Identificação das revistas para revisão	91
Quadro 4 Identificação do resultado	96
Quadro 5: Identificação dos Procedimentos Projetuais.....	105
Quadro 6 Síntese da Fundamentação Teórica	106
Quadro 7 Caracterização Geral, Fases e Etapas da Pesquisa	113
Quadro 8 Descrição da Fase 01	114
Quadro 9 Descrição da Fase 02	115
Quadro 10 Descrição da Fase 03	118
Quadro 11 Requisitos do Conjunto de Procedimentos.....	124
Quadro 12 Identificação dos Ícones	144
Quadro 13 Síntese dos Resultados P&D	244
Quadro 14 Síntese dos achados ErgoDesign.....	252
Quadro 15 Síntese dos Achados dos Periódicos	259
Quadro 16 Síntese dos Achados BDTD	267

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Roteiro de Orientação das etapas do GODP.....	62
Tabela 2 Tipos dos produtos desenvolvidos no P&D e ErgoDesign	88
Tabela 3 Tipos dos produtos desenvolvidos.....	92
Tabela 4 Total de publicações encontrada na RL.....	96
Tabela 5 Descrição dos Procedimentos.....	132
Tabela 6 Recomendações	189
Tabela 7 Produção Acadêmica	205
Tabela 8 Produção Tecnológica	208
Tabela 9 Síntese dos Achados Originalidade e Ineditismo	236
Tabela 10 Identificação dos Achados P&D	242
Tabela 11 Identificação dos Achados ErgoDesign.....	251
Tabela 12 Identificação dos Achados Periódicos.....	257
Tabela 13 Descrição dos achados BDTD.....	267
Tabela 14 Síntese Geral da Fundamentação Teórica	271

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CAD** – *Computer Aided Design*
- CAE** – *Engineering Aided Design*
- CAM** – *Manufacturing Aided Design*
- DCH** – Design Centrado no Humano
- DMI** – *Design Management Institute*
- DT** – *Design Thinking*
- EBSERH** - Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
- GD** – Gestão de Design
- GODP** – Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos
- HU** – Hospital Universitário
- INPI** – Instituto Nacional do Propriedade Industrial
- LDU** – Laboratório de Design e Usabilidade
- LABTEC3D** – Laboratório de Tecnologia 3D
- NGD** – Núcleo de Gestão de Design
- NUTES** – Núcleo de Tecnologia em Saúde
- PDP** – Processo de Desenvolvimento de Produto
- PPGCTS** – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde
- PUC** – Produto, Usuário e Contexto
- SDRA** – Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo
- SINOVA** – Secretaria de Inovação
- UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina
- UFCG** – Universidade Federal de Campina Grande
- UEPB** – Universidade Estadual da Paraíba
- UFPB** – Universidade Federal da Paraíba
- WDO** – *World Design Organization*
- WIPO** – *World Intellectual Propitiatory Organization*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	15
1.2	PROBLEMÁTICA	17
1.3	OBJETIVOS	20
1.3.1	Objetivo Geral.....	20
1.3.2	Objetivos Específicos	20
1.4	PRESSUPOSTO	20
1.5	JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO	21
1.6	ORIGINALIDADE, INEDITISMO E ADERÊNCIA AO PPGDESIGN	26
1.6.1	Originalidade e Ineditismo.....	26
1.6.2	Aderência ao POSDESIGN/UFSC	29
1.7	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	29
1.8	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	30
1.9	ESTRUTURA DA TESE	32
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	35
2.1	GESTÃO DE DESIGN.....	36
2.1.1	Contexto Histórico	36
2.1.2	Definição e funções da Gestão de Design	40
2.1.3	Os 4Ps da Gestão de Design	43
2.1.4	Os 3 níveis da Gestão de Design	46
2.1.5	Síntese do tópico Gestão de Design	48
2.2	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	49
2.2.1	Design <i>Thinking</i>	51
2.2.2	Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP)	58
2.2.3	Ergonomia e DCH.....	68

2.2.4	Design Centrado no Humano	70
2.2.4.1	<i>Design Inclusivo</i>	72
2.2.4.2	<i>Design Universal – Design for All.....</i>	74
2.2.5	Síntese Processo de Desenvolvimento de Produtos.....	77
2.3	Casos e panorama do Desenvolvimento de Projetos	78
2.3.1	Casos de Projetos	78
2.3.2	Panorama dos Projetos publicados em Revistas, Congressos e BDTD	86
2.3.2.1	<i>Congresso Nacional P&D Design e ErgoDesign.....</i>	86
2.3.2.2	<i>Artigos em Revistas Científicas na área do Design nos últimos 05 anos.....</i>	91
2.3.2.3	<i>Teses e Dissertações da BDTD nos últimos 05 anos.....</i>	94
2.3.3	Síntese das Revisões.....	96
2.3.4	Discussão das Revisões	102
2.4	SÍNTESE GERAL DO CAPIÚLO	106
	110	
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	111
3.1	Fase 01: Fundamentação Teórica	113
3.2	Fase 02: Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos	115
3.3	Fase 03: APLICAÇÃO E ANÁLISE DO CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS.....	118
3.4	Aspectos Éticos da Pesquisa.....	121
4	DESENVOLVIMENTO DO CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS (FASE	
02)	124	
4.1	BASE CONCEITUAL DO CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS.....	124
4.2	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	132
4.3	CRIAÇÃO E Detalhamento	146
4.3.1	Criação das Pranchas do Conjunto de Procedimentos	146
4.3.2	Criação do Painel Visual do CP	159
5	APLICAÇÃO E ANÁLISE (FASE 03).....	165

5.1	Aplicação	165
5.1.1	Aplicação do Caso.....	165
5.2	Análise DE USO E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTES.....	179
5.2.1	O Conjunto de Procedimentos CP	180
5.2.2	Análise de uso das Pranchas	183
5.2.3	Análise de uso do Painel de Procedimentos.....	185
5.2.4	Recomendações de melhorias	189
5.2.5	Considerações da Aplicação do Conjunto de Procedimentos.....	189
5.3	Versão Final do Conjunto de Procedimentos	193
6	CONCLUSÕES.....	199
6.1	Resultado da Produção Científica da TESE	205
6.2	PANDEMIA COVID-19	210
	REFERÊNCIAS.....	213
	APÊNDICE A – Revisão Originalidade e Ineditismo	232
	APÊNDICE B – P&D e ErgoDesign	242
	APÊNDICE C – Periódicos Científicas	257
	APÊNDICE D– BDTD	267
	APÊNDICE E – SÍNTESE TRÊS PROCEDIMENTOS CHAVES.....	269
	APÊNDICE F – DETALHAMENTO TÉCNICO LARINGOSCÓPIO	270
	APÊNDICE G – SÍNTESE GERAL DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	270
	APÊNDICE H – TABELA COM OS ÍCONES (ADESIVOS)	281
	ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA HU-UFSC.....	283
	ANEXO B – COMITÊ DE ÉTICA – PLATAFORMA BRASIL.....	284
	ANEXO C – REGISTRO INPI LARINGOSCOPIO	287

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a contextualização da pesquisa, no que concerne aos principais temas: Desenvolvimento de Produtos, Gestão de Design, Design *Thinking* e Design Centrado no Humano.

Apresenta-se a contextualização, a problemática, objetivos, pressupostos, justificativa/motivação e originalidade/ineditismo. Posteriormente, apresenta-se a aderência da pesquisa ao Programa de Pós-Graduação em Design (POSDESIGN) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a delimitação espacial e temporal, a caracterização geral da pesquisa e a estrutura da tese.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Na 29ª Assembleia Geral em Gwangju, Coreia do Sul (2005), a *World Design Organization* (WDO)¹ definiu o Design Industrial como:

Um processo estratégico de solução de problemas que impulsiona a inovação, constrói o sucesso dos negócios e proporciona uma melhor qualidade de vida por meio de produtos, sistemas, serviços e experiências inovadores. O Design Industrial preenche a lacuna entre o que é e o que é possível. É uma profissão transdisciplinar que aproveita a criatividade para resolver problemas e co-criar soluções com a intenção de melhorar um produto, sistema, serviço, experiência ou negócio. Em sua essência, o Desenho Industrial oferece uma maneira mais otimista de olhar para o futuro, reformulando os problemas como oportunidades. Ele conecta a inovação, tecnologia, pesquisa, negócios e clientes para fornecer novo valor e vantagem competitiva nas esferas econômica, social e ambiental (WDO, 2015, tradução nossa).

O termo Design, associado ao desenvolvimento de novos produtos, abrange também a comunicação da organização com o mercado (ambiente externo) e com seus funcionários (ambiente interno), transmitindo seus objetivos e valores, mediante sistemas de informação e o entorno corporativo.

Neste sentido, o Design vai além de aspectos de aparência, envolvendo-se com as diversas dimensões do produto, como: desempenho, conformidade, durabilidade,

¹ Definição da WDO de Design Industrial disponível em: <<https://wdo.org/about/definition/>>. Acesso em 10 jan. 2021.

confiabilidade, função, estilo e serviço. Além disso, o design visa estabelecer qualidades multifacetadas dos produtos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida completos (GIMENO, 2000; MOZOTA, 2011).

O Design tem por objetivo promover o bem-estar das Pessoas, pensar em projeto centrado nas suas limitações e capacidades, além colocá-lo no centro de cada fase do desenvolvimento de um produto ou serviço (MERINO, 2016).

Bonsiepe (2012) entende que existem três maneiras de identificar um projeto de Design bem-sucedido, sendo: (i) quando o design é relacionado ao marketing e gestão, para diferenciar-se dos produtos existentes no mercado; (ii) quando o design é relacionado ao melhoramento do uso e interação do produto pelo usuário; e (iii) quando há responsabilidade sociocultural.

Com relação à Gestão de Design (GD), entende-se que é a implementação do Design como uma atividade formal numa organização, que comunica a sua relevância para os objetivos da organização a longo prazo e coordena os seus recursos em todos os níveis da organização (MOZOTA, 2011). Conforme o DMI (2011), a GD estabelecerá uma ligação entre design, inovação, tecnologia, gestão e consumidores para proporcionar vantagem competitiva por meio da tríade de fatores: econômicos, socioculturais e ambientais.

Para Best (2012) a Gestão de Design é o gerenciamento das Pessoas envolvidas no Projeto, dos Processos e Procedimentos que estão por trás do desenvolvimento dos produtos, serviços, ambientes e experiências que fazem parte da vida diária.

Com relação ao melhoramento do uso dos produtos, Clark e Smith (2008) acreditam que quanto mais os princípios da abordagem do Design *Thinking* (DT) são usados para inovar e resolver problemas dos usuários mais os designers têm potencial de serem considerados nas reuniões estratégicas e ouvidos nas tomadas decisões das organizações.

Para Lockwood (2009), o DT é essencialmente um processo de inovação centrado no humano que enfatiza a observação, colaboração, aprendizagem rápida e visualização de ideias, prototipagem de conceito rápida e análise de negócios simultânea, o que, em última análise, influencia a inovação e a estratégia de negócios.

Nesse sentido, o DT tem sido utilizado pelos gestores de Design para desenvolver projetos de produtos, serviços e ambientes empáticos centrados nos humanos, com interações dinâmicas, criativas e sistêmicas, oferecendo às organizações, inseridas num contexto de alta

competitividade, um meio de cultivar a criatividade e a inovação, diferenciando-se das demais.

O desenvolvimento de projetos centrado no humano, visa o aumento da aceitabilidade e uso dos produtos, a partir do atendimento às necessidades, capacidades, limitações e dimensões dos usuários (MOZOTA; VALADE-AMLAND, 2020; MERINO, 2020; CLARKSON; COLEMAN, 2015; NORMAN, 2002; NIELSEN, 1993).

O resultado de um Projeto de Design pode ser visto nos produtos, serviços, interiores, edifícios e processos de software com os quais há o contato diário. No entanto, a prática projetual necessita Processos e Procedimentos organizados e sistematizados, uma vez que o desenvolvimento de um novo produto/serviço é uma tarefa complexa, da qual requer pesquisa, planejamento e controle dos processos e procedimentos (BEST, 2009; BAXTER, 2011; BEST, 2012).

1.2 PROBLEMÁTICA

O desenvolvimento de Projeto tem várias facetas, uma das mais importantes e complexas é o gerenciamento dos Processos e Procedimentos. De acordo com (MELO, 2003) essa atividade assume uma tal escala que exige profissionais inteiramente dedicados ao Projeto.

O gerenciamento da prática projetual não é tarefa simples, pois requer pesquisa, planejamento cuidadoso, controle meticuloso e, mais importante, o uso de métodos sistemáticos (ROZENFELD *et al.*, 2006; BAXTER, 2011).

A prática projetual é tanto criativo como solucionador de problemas, e pode se desenvolver complexamente, sendo necessário a organização e sistematização dos processos, que por vezes, se adaptam de forma flexível, com avanços e retroalimentações (LOBACH, 2001; BROWN, 2009).

No entanto, para o desenvolvimento do Design Centrado no Humano, existem diferentes métodos configurados por etapas que diferem a organização e sistematização (ROZENFELD *et al.*, 2006; BROWN, 2009).

A fim de diminuir os problemas durante a prática projetual, Brown (2009) propôs e organizou o Processo de Design em três momentos, sendo: (1º) Inspiração, com objetivo de coletar as informações de todas as fontes possíveis; (2º) Ideação, momento em que as

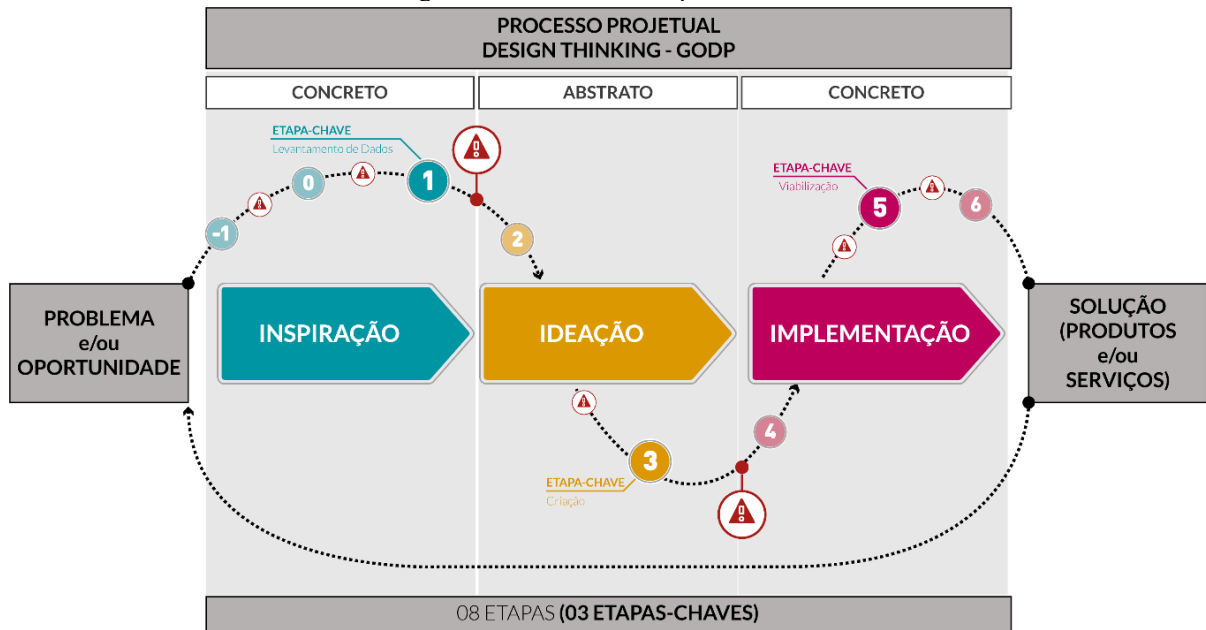
informações são transformadas em ideias; e (3º) Implementação, onde as melhores ideias materializadas e viabilizadas.

Seguindo este pensamento, foi proposto o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projeto (GODP), com sustentação teórica a partir de literaturas de Design, Engenharia da Produção, entre outras áreas. Com múltiplos conhecimentos de Prática Projetual Centrada no Humano, Gestão de Design, Design *Thinking*, Ergonomia, Design Universal e Design Inclusivo (MERINO, 2014).

O GODP foi configurado em oito etapas, sendo que autora destaca três delas consideradas Etapas-chave que permitem ao designer e/ou projetista o uso de técnicas, recursos e ferramentas durante o desenvolvimento do projeto, sendo: **Levantamento de Dados:** etapa para avaliar o produto/serviço tema do projeto; **Criação:** etapa para guiar a escolha da melhor alternativa gerada; **Viabilização:** etapa para viabilizar em situação real o resultado do projeto (MERINO, 2016).

No entanto, uma das dificuldades da prática projetual é diminuir os problemas na transferência das informações de cada etapa e principalmente entre os momentos de Inspiração (concreto), Ideação (abstrato) e Implementação (concreto), devido o volume de dados que são levantados e gerados (FIGURA 1), e que podem ocasionar em soluções mal sucedidas não atendendo às necessidades, capacidades, limitações e dimensões do humano.

Figura 1 Síntese visual da problemática



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Merino (2016)

Neste cenário, pode-se observar que durante a prática projetual, um dos principais desafios é levantar dados, criar soluções e analisar as informações sobre os Usuários, considerando as particularidades do Projeto, de forma que os Processos e Procedimentos estejam organizados e sistematizados.

Por fim, na Prática Projetual, o envolvimento de profissionais de diversas áreas do conhecimento, como engenheiros, médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, designers entre outros, exige dos Processos e Procedimentos organização, sistematização, dinamicidade², adaptabilidade e flexibilidade. Sendo assim, oportunizar uma forma de interação que auxilie na comunicação entre os profissionais envolvidos, em especial nos pontos de transição das etapas-chave do projeto, torna-se um desafio na gestão de equipes interdisciplinares³ e interprofissionais⁴.

² **Dinamicidade:** Qualidade de dinâmico, não estático, do que está em constante movimento. Caráter do que é enérgico, ativo, empreendedor. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/dinamicidade/>>.

³ **Indisciplinar** é a interação entre duas ou mais disciplinas, onde a equipe interdisciplinar consiste de pessoas treinadas em diferentes áreas, com diferentes conceitos, termos, métodos e dados organizados por um esforço e objetivos comuns, a fim de resolver um determinado problema (CHETTIPARAMB, 2018)

⁴ **Interprofissional** é realização de um determinada atividade por equipes que incluem diferentes profissionais, conforme a necessidade dos usuários, e geralmente envolve dois ou mais grupos de profissionais da mesma área (PARSELL; JOHN, 1998).

1.3 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos desta proposta de tese.

1.3.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa visa desenvolver, aplicar e analisar uma proposta organizada e sistematizada de um Conjunto de Procedimentos para auxiliar a prática projetual do Design, tendo como referência do Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP).

1.3.2 Objetivos Específicos

- Compreender as bases do Design Centrado no Humano e os fundamentos do Design Gestão do Design e Design *Thinking*, aplicados ao desenvolvimento de produtos;
- Identificar as Práticas Projetuais no desenvolvimento de produtos e/ou serviços, com a descrição dos Processos (metodologia e abordagem) e Procedimentos (técnicas e ferramentas);
- Utilizar o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos como base para elaboração do Conjunto de Procedimentos;
- Aplicar e Analisar o Conjunto de Procedimentos em 01 (um) caso de desenvolvimento de produto.

1.4 PRESSUPOSTO

Uma proposta de Conjunto de Procedimentos, concebidas a partir da abordagem da Gestão de Design e Design *Thinking*, tendo como base o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos, com a sistematização e organização dos Procedimentos da prática projetual, poderá auxiliar o desenvolvimento de soluções (produtos e/ou serviços) centradas no Humano com características adequadas às exigências do Produto, Usuário e Contexto, é o pressuposto desta pesquisa.

1.5 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

A Gestão de Design, pois, para Martins e Merino (2011), é um fenômeno do mundo moderno que conduz as atividades de uma organização mediante planejamento, execução e controle, com o intuito de alcançar os objetivos propostos. Segundo o DMI (2011) visa estabelecer uma ligação entre Design, Inovação, Tecnologia, Gestão e Usuários para proporcionar vantagem competitiva por meio de fatores econômicos, socioculturais e ambientais.

O termo Design, associado ao desenvolvimento de produtos, abrange também a comunicação da organização com o mercado e as Pessoas envolvidas, transmitindo seus objetivos e valores, mediante sistemas de informação e o entorno corporativo, indo além da aparência, envolvendo-se com diversas dimensões do produto, como função, usabilidade, desempenho, conformidade, durabilidade, confiabilidade, estilo e serviço (GIMENO, 2000; MOZOTA, 2011).

Para Bernsen (1995, p. 11) o “Design é um Processo de desenvolvimento de produto, no qual começa com a definição de um propósito e avança através de uma série de questões e respostas no sentido de uma solução, com melhoramentos sendo acrescentados ao longo das gerações”.

Para Iida (2005) o desenvolvimento de produtos é um Processo complexo e envolve o trabalho de diversos profissionais para solucionar problemas, e, segundo Mozota (2011) é uma atividade, sistêmica, coordenadora, criativa, visando a solução de problemas.

Semelhantemente, Morris (2010, p.6) entende que o desafio para o designer no Processo de desenvolvimento de projetos é “reunir, processar e incorporar as informações de modo eficazmente, mesmo quando a tarefa parecer confusa e complexa”.

Neste sentido, a partir da identificação da lacuna de abordagens metodológicas para o desenvolvimento de produtos centrado no humano, Merino (2014) desenvolveu uma proposta de modelo para a prática projetual do Design, denominado **Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP)** com base no projeto centrado no usuário e com ênfase no Design Universal, o qual possui três momentos (Inspiração, Ideação e Implementação), subdividido em 8 etapas (Oportunidades, Prospecção, Levantamento de Dados, Organização e Análise, Criação, Execução, Viabilização e Verificação Final).

Merino (2016) destaca que, na Prática Projetual do Design com abordagem humana, existem desafios no **levantamento e análise de dados** e **desenvolvimento de soluções** dos problemas existentes, bem como, na **viabilização** dos produtos e/ou serviços planejados para um mundo real, os quais são considerados as três etapas-chaves do GODP (Levantamento de Dados, Criação e Viabilização). Associado a isso, outra dificuldade está relacionada à organização dos grandes volumes de informações e sistematização dos Processo e Procedimentos do desenvolvimento do Projeto, os quais podem desencadear nas dificuldades e problemas de comunicação.

Baxter (2011) entende que o Conjunto de Ferramentas, deve ser usado conforme as particularidades da etapa do projeto. Neste sentido, os conceitos de Flexibilidade e Adaptabilidade são destaque na abordagem de Design *Thinking* proposto por Brown (2009), que pode ser ajustado, conforme as particularidades de cada projeto, mas sem perder a essência dos três momentos do DT.

Neste sentido, Morris (2010), relatou o aumento de pesquisas acerca do desenvolvimento de ferramentas e métodos projetuais. Isto foi corroborado pela Revisão da Literatura realizada (apêndice A – pg. 231), no qual foi utilizado como indexadores palavras-chaves que direcionam a identificação dos temas de Gestão de Design com a Prática Projetual de desenvolvimento de produtos, com abordagem do Design *Thinking*.

Então, foi constatada a ausência de um Conjunto de Procedimentos (técnica, ferramentas, protocolos, modelos, *toolkits*, *frameworks*, entre outros) dinâmico, adaptável e flexível, com Processos e Procedimentos organizados e sistematizados e com fundamentos das abordagens da Gestão do Design, Design *Thinking*, Design Centrado no Humano.

Neste levantamento, foram identificadas 08 pesquisas, a saber:

1. *Design Thinking Project Management framework*: proposição de um *framework* para o gerenciamento de projetos de Design *Thinking* (CANFIELD, 2020);
2. *Ambidextrous Analysis of Business Process*: Um Modelo Conceitual e um Método para Análise Ambidestra de Processo de Negócio (SANTOS, 2018);

3. *Emotionally Sustainable Design Toolbox*: Uma ferramenta de design com base em cartões para projetar produtos com vida útil estendida tendo como princípio as necessidades emocionais do usuário (WU *et al.*, 2021);
4. *Triple-Helix Structured Model Based on Problem-Knowledge-Solution Co-evolution for Innovative Product Design Process*: propõem um modelo de processo dividido em três momentos, no qual se inicia com a estruturação do problema, busca-se a expansão do conhecimento e são geradas as soluções do projeto inovador (HUI *et al.*, 2020);
5. Sistemática de gestão de requisitos proposta para o PDP sustentável: a proposta é formada por três etapas e 18 tarefas que visam assegurar a consideração de aspectos ambientais, econômicos e sociais (MARX; PAULA, 2011);
6. *Framework de Gestão de Design para a Indústria do Vestuário*: a proposta é a integração do PDP de vestuário com o posicionamento das seis fases bem como atividades determinantes ao longo desse processo (LIBANIO; AMARAL, 2017);
7. *Model for the development of sustainable solution ideas*: O modelo se concentra na geração de ideias na fase inicial do processo e dividido em três blocos: innovation drivers, FFE process, and sustainability drivers. (STOCK *et al.*, 2017);
8. *Cambridge Business Model Innovation Process*: A abordagem consiste em oito fases ou etapas sequenciais e interativas; o que significa que enquanto a organização segue aproximadamente o passo a passo do processo, ela também pode ir e voltar no processo, repetindo e omitindo etapas de acordo com seus requisitos e limitações (GEISSDOERFER; SAVAGET; EVANS, 2017).

No entanto, não foram encontradas pesquisas com a abordagem e objetivos propostos nesta pesquisa. De igual forma, não foram identificadas pesquisas que utilizaram o GODP como referência metodológica para o desenvolvimento de Conjunto de Procedimentos com a organização e sistematização dos Procedimentos necessários para o desenvolvimento dos

projetos de produto e/ou serviços, resultado assim na oportunidade de novos estudos, aprimoramentos, aplicações e acompanhamento como indicado por Merino (2014).

Face a isso, torna-se necessário o desenvolvimento de um Conjunto de Procedimentos dinâmico, adaptável e flexível, que organize e sistematize os Processos e Procedimentos necessários para o desenvolvimento de Soluções (produtos e/ou serviços) centrados nos humanos. Que vise minimizar as dificuldades e problemas na comunicação das Pessoas envolvidas, bem como na transferência das informações entre a transição das etapas-chave do GODP (Levantamento de Dados–Criação–Viabilização) dos Projetos.

Em relação à **motivação para execução desta pesquisa**, originou-se a partir de experiências acadêmicas e profissionais do pesquisador.

Com relação às experiências acadêmicas, desde as primeiras disciplinas de Projeto de Produto cursadas no curso de graduação em Design de Produto, na Universidade Federal de Campina Grande, até a atuação como docente substituto nas disciplinas que Projeto de Produto e coorientador de Projeto de Extensão, no curso de Design da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), entre os anos de 2017 a 2019, foi verificada a escassez de materiais organizados e sistematizados para auxiliar na prática projetual, de forma dinâmica, adaptável e flexível, e que auxiliasse no desenvolvimento de projeto com ênfase centrado no humano.

Outros períodos importantes, deram-se durante o vínculo de pesquisador voluntário no Laboratório de Tecnologias 3D (LABTEC3D) do Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (NUTES) e durante a realização do Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde (PPGCTS) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Em ambos períodos, o pesquisador desenvolveu projetos de desenvolvimento de produtos e pesquisas científicas, com profissionais de diferentes áreas, e percebeu as possibilidades, os problemas e as necessidades que esses tipos de relação de trabalho (interprofissional), requerem dos profissionais de design.

A título de exemplo, durante esses períodos, o pesquisador colaborou com algumas pesquisas de Mestrado vinculadas ao PPGCTS todas com ênfase nas etapas de levantamento de dados, criação e viabilização (materialização), sendo: Desenvolvimento de dispositivo extraoral utilizando tecnologias 3D para mensurar abertura bucal e força mastigatória de pacientes cirurgiados no complexo Bucomaxilofacial (LUCENA, 2018); Desenvolvimento de guia de corte cirúrgico customizado para mandibulotomia em cirurgia de cabeça e pescoço

através da manufatura aditiva (COURY, 2018); Otimização do método de reconstrução facial forense digital tridimensional (RABELLO, 2019), entre outras.

Em relação à motivação inicial da pesquisa, foi decorrente do projeto de extensão **conhecer a cidade-fábrica de Rio Tinto com o Design: mediações e práticas**, vinculado à UFPB com parceria da Prof^a Dra. Giselle Merino, onde foram realizadas as primeiras aplicações com o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos, sendo também utilizado em outros projetos de conclusão de curso, sob orientação do presente pesquisador.

Com relação ao efetivo contato, aprofundamento e prática junto ao GODP, se deu nos dois primeiros anos do Doutorado (2020–2021), onde o pesquisador teve a oportunidade de participar e desenvolver uma série de projetos vinculados ao Núcleo de Gestão de Design e Laboratório de Design e Usabilidade (NGD/LDU) vinculados ao Programa de Pós-graduação em Design e Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, ambos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com participação de profissionais de diferente áreas e coordenação dos pesquisadores Giselle Schmidt A. D. Merino e Eugenio Merino, a saber:

- Equipamentos e/ou dispositivos de proteção individual no contexto da COVID-19 (MERINO, E. A. D.; COSTA, D. P.; BRAUN, L.; GIRACCA, C. N.; DOMENECH, S. C.; SUMAR, A. H. dos S.; MERINO, G. S. A. D);
- Cadeira de banho e higienização em tubo de CPVC para pessoas com limitações físicas (COSTA, D. P.; MERINO, E.; PAULO, I.; GIRACCA, C.; MERINO, G);
- Dispositivos de Tecnologia Assistiva para pessoas com artrite reumatoide; dispositivo de proteção para reencape da seringa Carpule no contexto da clínica odontológica;
- Equipamentos para auxílio da Mandiocultura e bananicultura (KARKLING; GIRACCA; COSTA; MERINO; MERINO, 2021); entre outros.

Por fim, com relação à motivação profissional, a partir das experiências nas organizações que o mesmo atuou como designer projetista, foi observado que os métodos/metodologias/práticas projetuais indicados nas principais literaturas do Design não correspondiam às necessidades da empresa, demandando uma série de adaptações, evitando etapas superficiais e, simultaneamente, desnecessárias ou burocráticas.

1.6 ORIGINALIDADE, INEDITISMO E ADERÊNCIA AO PPGDESIGN

1.6.1 Originalidade e Ineditismo

Com relação a **originalidade** e **ineditismo**⁵ do tema apresentado, foi realizada uma Revisão da Literatura⁶ (RL) em bancos de dissertações e teses nacionais e internacionais, especificamente na Base Digital de Teses e Dissertações - BDTD, pertencente ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia e da CAPES, e na ProQuest, que possui a maior coleção de dissertações e teses do mundo, e nas bases de dados Scielo⁷ e *Science Direct*,⁸ a fim de identificar as pesquisas que apresentassem o desenvolvimento de Conjuntos de Procedimentos (técnica, ferramentas, protocolos, modelos, *toolkits*, *frameworks*, entre outros), relacionando a Gestão de Design com a Prática Projetual de desenvolvimento de produtos, com abordagem do Design *Thinking*.

Segundo mencionado anteriormente, foram identificadas 08 pesquisas com algum grau de relação, no entanto, não foram encontradas pesquisas com a abordagem e objetivos propostos nesta pesquisa. As propostas identificadas foram:

Design Thinking Project Management framework (DTPMf): foi fruto de uma tese de doutorado e teve como objetivo propor um *framework* para o gerenciamento de projetos de Design *Thinking*. O DTPMf apresenta recomendações de conceitos, princípios e etapas criadas a partir de teorias e práticas projetuais, com base nos modelos de DT e GP, que pode ser utilizado pela organização para apoiar a um padrão existente ou para criar um novo projeto (CANFIELD, 2020);

⁵ **Originalidade** significa que o problema identificado deve corresponder a uma lacuna no conhecimento da área e que o trabalho deve ser inédito (GIL, 2002, p. 62). Para Prodanov e Freitas (2013), a originalidade não significa um tema nunca antes estudado, mas observar o que já foi escrito, aquilo ou algo que não foi dito ainda, aparecendo, assim, o seu sentido de **ineditismo**.

⁶ No apêndice A (pg. 225), são apresentados a síntese da revisão com e a descrição dos resultados.

⁷ Foi utilizado como critério de seleção a base de dados **Scielo** por ser uma biblioteca digital de acesso aberto aos conteúdos de periódicos científicos, os quais são organizados em coleções nacionais e temáticas, conforme descrito na declaração de acesso aberto no sítio eletrônico. Disponível em <<https://www.scielo.org/pt/sobre-o-scielo/declaracao-de-acesso-aberto>>. Acesso em: 17 jan. 2021.

⁸ A base de dados **Science Direct** também foi selecionada por conter mais de 2.650 periódicos da Elsevier com acesso aberto, contendo mais de 1.4 milhões de artigos publicados, tendo sido revisados por pares e disponibilizados gratuitamente para todos lerem, baixarem e reutilizarem de acordo com a licença de usuário exibida no artigo. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/>>. Acesso em: 17 jan. 2021.

Ambidextrous Analysis of Business Process (A2BP): propôs um modelo conceitual e um método chamados de A2BP, para apoiar a Análise Ambidestra de Processo de Negócio. O modelo conceitual descreve os principais elementos e relações que compreendem a análise ambidestra de processos de negócio. O objetivo do A2BP é facilitar a operacionalização da análise ambidestra nas organizações e equipes que desejam melhorar e/ou inovar seus processos de negócio. Seu início ocorre pela Fase de Planejamento da Análise, cujo resultado principal é um plano que guiará toda a execução (SANTOS, 2018);

Emotionally Sustainable Design (ESD) Toolbox: os autores propuseram um conjunto de ferramentas relacionando o Design Emocional, DT e o desenvolvimento de produtos sustentáveis, o qual foi apresentado em forma de cartões, consiste em 07 temas e 20 princípios, sob os 03 níveis do design emocional: visceral, comportamental e reflexiva. Para verificação da viabilidade de uso da caixa de ferramentas nos processos reais de desenvolvimento de produtos com DT, os autores aplicaram com profissionais (especialistas em desenvolvimento sustentável e designers na área de pesquisa de sustentabilidade e design emocional) em um *workshop*, onde todos tinham como desafio o desenvolvimento de um utensílio doméstico (WU *et al.*, 2021);

Triple-Helix Structured Model Based on Problem-Knowledge-Solution Co-evolution for Innovative Product Design Process: foi proposto um modelo estruturado de hélice tripla para o processo de design de produto inovador (*triple-helix structure model for product innovation design*). Com base na evolução do problema, solução e espaços de conhecimento, para fornecer aos designers uma estratégia de design distinta e método para design inovador (HUI *et al.*, 2020);

Sistemática de gestão de requisitos proposta para o PDP sustentável: apresentou uma proposta para auxiliar o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) sustentáveis por meio da gestão de requisitos. A sistemática proposta é formada por três etapas e 18 tarefas que visam assegurar a consideração de aspectos ambientais, econômicos e sociais. As etapas 1 e 2 são de caráter estratégico e definem os requisitos do negócio sustentável. A etapa 3 consiste em atividades relacionadas aos requisitos do sistema-produto sustentável em desenvolvimento, ou seja, não engloba todos os passos do desenvolvimento projetual e tem como ênfase a gestão e não a prática projetual (MARX; PAULA, 2011);

Framework de Gestão de Design para a Indústria do Vestuário: o *Framework* integrou o processo de desenvolvimento de produtos do vestuário com o posicionamento das

seis fases bem como atividades determinantes ao longo desse processo. Além disso, o *framework* identifica as atividades do profissional de design, em paralelo a cada fase, determinantes para a ocorrência da Gestão de Design, as quais estão relacionadas ao processo de desenvolvimento de produtos, articulando-se às estratégias organizacionais e a pesquisas de mercado e monitoramento constante do ambiente (LIBANIO; AMARAL, 2017);

Model for the development of sustainable solution ideas: o modelo se concentra na geração de ideias na fase inicial do processo de inovação, abordando o *front end* difuso da inovação, dividido em três blocos: *innovation drivers, FFE process, and sustainability drivers*. Neste contexto, objetivos específicos e princípios de desenvolvimento sustentável são integrados em uma abordagem de resolução de problemas. Esta abordagem integrada é subsequentemente usada como uma base para o desenvolvimento direcionado de inovações sustentáveis no quadro de um conceito, e tem como resultado do modelo, uma ideia de solução concreta para uma invenção sustentável (STOCK *et al.*, 2017);

Cambridge Business Model Innovation Process (CBMIP): este *Framework* foi desenvolvido para orientar os esforços de inovação do modelo de negócios das organizações e mapear as atividades necessárias e os desafios potenciais. Neste artigo, apresentamos o *framework* e apresentamos uma tentativa exploratória de aplicá-lo a uma *start-up* social. A abordagem consiste em oito fases ou etapas sequenciais (1. Ideação; 2. Projeto de conceito; 3. Prototipagem virtual; 4. Experimentação; 5. Projeto de detalhes; 6. Piloto; 7. Lançamento, e; 8. Ajuste e diversificação), mas iterativas; o que significa que enquanto a organização segue aproximadamente o passo a passo do processo, ela também pode ir e voltar no processo, repetindo e omitindo etapas de acordo com seus requisitos e limitações (GEISSDOERFER; SAVAGET; EVANS, 2017).

Com isso, entende-se que esta pesquisa apresenta sua **originalidade** e **ineditismo** ao propor a organização e sistematização de um Conjunto de Procedimentos dinâmico, adaptável e flexível, aplicadas a prática projetual tendo como base o GODP para guiar a prática projetual do Design, com base nas abordagens da GD, DT e DCH.

1.6.2 Aderência ao POSDESIGN/UFSC

O curso de Doutorado em Design visa a promoção e a geração de conhecimentos para o ensino e a pesquisa, especificamente nas linhas de pesquisa Gestão e Mídia, com a possibilidade de ênfase em Tecnologia, dinamizando o processo de investigação e renovação de competências para a prática profissional na área do Design (POSDESIGN, 2020).

Nesse sentido, em relação à **aderência** ao programa, a presente pesquisa, adequa-se à linha de pesquisa Gestão de Design, com ênfase em Tecnologia do Programa de Pós-Graduação em Design da UFSC.

Do ponto de vista da linha mencionada, a pesquisa contribuirá ao nível tático, especificamente na sistematização da prática projetual do Design de Produtos, auxiliando o gestor de design no gerenciamento do projeto centrado no ser-humano, por meio da proposição de um Conjunto de Procedimentos, com a sistematização e organização dos Processos e Procedimentos e ênfase nas etapas-chaves de levantamento de dados, criação e viabilização.

Já no que se refere a ênfase de Tecnologia, adequou-se, pois, resultou na sistematização dos Procedimentos projetuais, utilizados no Processo de desenvolvimento de produto (GODP), com a identificação dos recursos tecnológicos utilizados na prática projetual, para resolução dos problemas. Com base no exposto, conclui-se que a problemática e objetivos desta pesquisa estão aderentes aos propósitos do Programa de Pós-Graduação de Design.

1.7 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa apresenta delimitação nos temas centrais, no público alvo, no espaço, na geografia e no tempo.

Os temas centrais abordados na pesquisa foram Gestão de Design e Processo de Desenvolvimento de Projetos, sendo:

- Gestão de Design com a relação aos principais conceitos, funções, características e definições; aos três níveis (estratégico, tático e operacional) e suas principais características, tanto para as Organizações como para o Projeto, e; a relação dos 4P's (Processos, Procedimentos, Projetos, Pessoas e Produtos) com a prática projetual, e;

- Processo de Desenvolvimento de Projetos centrado no humano (necessidades, capacidades, limitações e dimensões) para o desenvolvimento de produtos com ênfase nas três etapas-chaves do Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP) sendo: Levantamento de Dados, Criação e Viabilização, associadas aos três momentos Inspiração, Ideação e Implementação, respectivamente, quem fazem parte da abordagem do Design Thinking da IDEO, *Design Council* e *D.School*.

Na **delimitação espacial**, definiram-se os projetos (pesquisa e extensão) vinculados ao Núcleo de Gestão de Design e Laboratório de Design e Usabilidade (NGD/LDU), tendo seu apoio técnico e intelectual. Como **delimitação geográfica**, a pesquisa ocorreu na cidade de Florianópolis (Santa Catarina), especificamente no NGD/LDU, vinculado à UFSC. Já o desenvolvimento do projeto de produto e aplicação do caso (laringoscópio de baixo custo com microcâmera acoplada) ocorreu em parceria com profissionais da saúde do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC-EBSERH), da mesma cidade, não demandando recursos financeiros significativos para deslocamentos, além da facilidade de acesso. A escolha destas se justifica pelas parcerias interinstitucional estabelecida nos projetos, tanto no período pré-pandemia como durante a pandemia e projeções pós-pandemia, facilitando o acesso do pesquisador a todas as etapas do desenvolvimento dos casos.

No tocante à **delimitação temporal**, esta pesquisa foi iniciada no semestre de 2020, com previsão para conclusão no primeiro semestre de 2023. Destaca-se que Pandemia da COVID-19 trouxe algumas limitações ao desenvolvimento da pesquisa, no entanto, também foram identificadas oportunidades de atuação do Design, devido aos problemas e necessidades dos profissionais da saúde.

Em relação ao público-alvo, a pesquisa se limita aos designers e/ou projetistas inseridos em equipes interdisciplinares e interprofissionais, seja do setor público ou privado, que tenham como objetivo desenvolver soluções (produtos/serviços) centrados no humano

1.8 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Do ponto de vista da natureza, a pesquisa é **aplicada**, pois tem com intuito a geração de conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos

(SILVA; MENEZES, 2005). Com relação ao ponto de vista da abordagem, classifica-se **quantitativa**, no qual Girotti (2017) salienta que esta visa compreender os fenômenos humanos, obtendo deles uma visão detalhada e complexa por meio de uma análise científica do pesquisador.

Quando aos objetivos, esta pesquisa foi classificada como **exploratória e descritiva** (SILVA; MENEZES, 2005). Exploratória porque desenvolveu e esclareceu conceitos e ideias, visando proporcionar profundidade com o problema, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos com vistas a torná-lo explícito, onde envolveu o levantamento bibliográfico. Descritiva, pois tem como intuito descrever as características do grupo das pessoas envolvidas nos projetos.

No tocante aos Procedimentos Técnicos, esse sendo “o elemento mais importante para a identificação de um delineamento da pesquisa” (GIL, 2022. p. 43), classifica-se como bibliográfica e de levantamento. A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos e permitiu ao pesquisador a cobertura de uma gama de fenômenos mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente (GIL, 2002).

Já a pesquisa de levantamento possibilita a aproximação direta com a realidade do estudo, com a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer (SILVA; MENEZES, 2005), pois segundo GIL (2022) recolhe as informações de todos os integrantes do universo da pesquisa e tem como principais vantagens o conhecimento direto da realidade, a economia e agilidade na obtenção dos dados e possibilitam a sua quantificação.

A pesquisa foi dividida em três fases: Fase 1 - Fundamentação Teórica; Fase 2 – Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos; e Fase 03 - Aplicação e Análise do Conjunto de Procedimentos (Figura 2).

Figura 2 Caracterização Geral da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

A **Fase 01**, consistiu-se da Fundamentação Teórica para o levantamento e aprofundamento do conhecimento científico, por meio das Revisões nos bancos de dissertações e teses Inter(nacionais), das pesquisas bibliográficas dos principais temas, em livros físicos e digitais, periódicos científicos Inter(nacionais) e dos principais congressos, bem como, um panorama de Práticas de Processos e Procedimentos em casos de desenvolvimento de projetos de Design, preferencialmente reais.

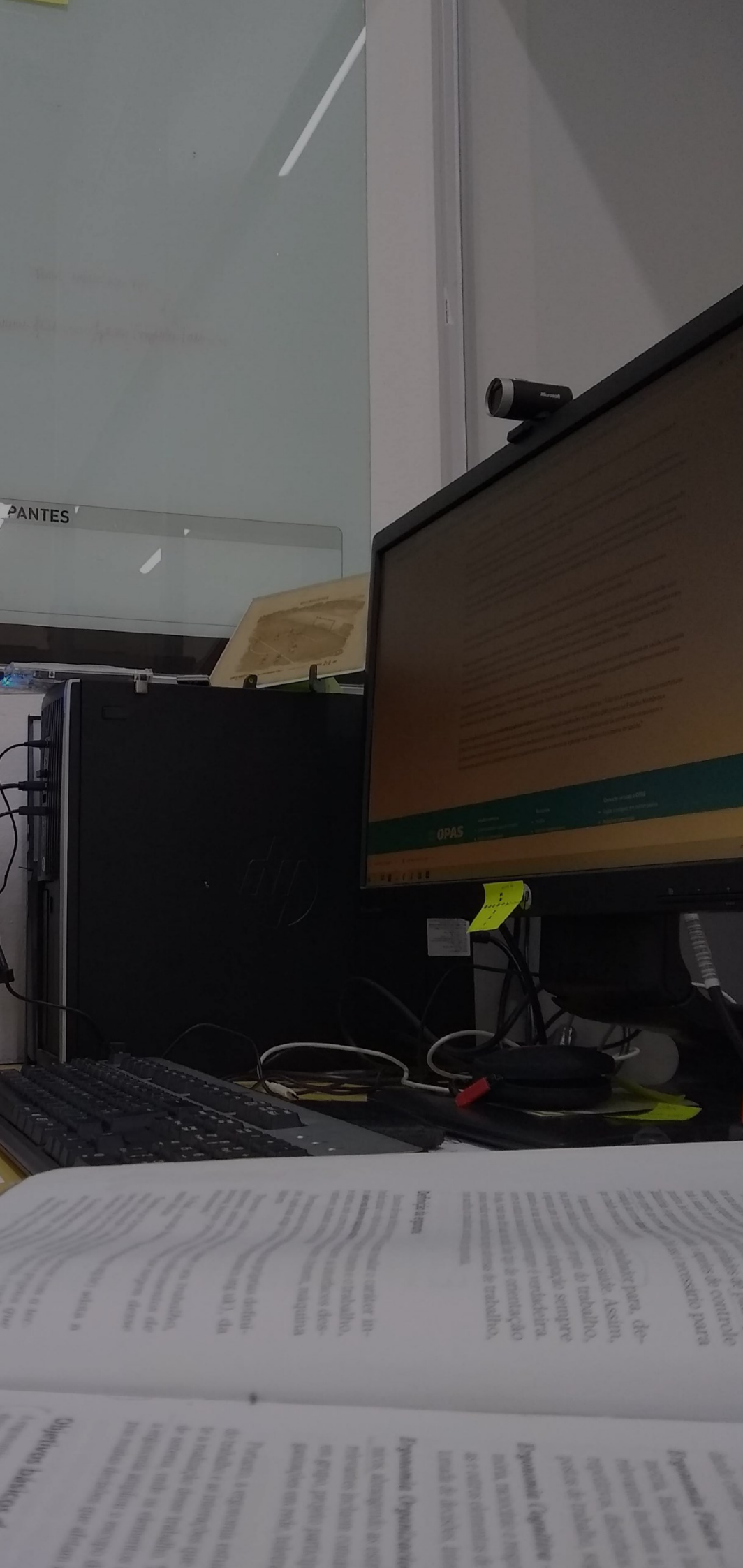
A **Fase 02**, compreendeu o desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos, a partir da síntese com base na Fundamentação Teórica. Posteriormente, na **Fase 03** foi realizada uma aplicação da proposta no desenvolvimento de um projeto, onde o Conjunto de Procedimentos foi aplicado, analisado e ajustado. Por fim, foi realizado uma síntese e análise das informações, e descritas as conclusões e indicações de pesquisas futuras.

1.9 ESTRUTURA DA TESE

Este documento foi organizado em 06 capítulos com elementos pré e pós-textuais (referências, glossário, apêndices e anexos), da seguinte forma:

- **Capítulo 01: Introdução**-contendo a contextualização, problemática, pressupostos da pesquisa, objetivos (geral e específicos), justificativa e motivação da pesquisa, originalidade, ineditismo e aderência ao PosDesign, delimitação e caracterização da pesquisa e estrutura do documento;
- **Capítulo 02: Fundamentação Teórica**-apresenta a definições, função, níveis contribuições da Gestão de Design; o Design *Thinking* e o Processo de desenvolvimento de produtos com abordagem centrada no humano; a Ergonomia e o Design Centrado no Humano; o panorama geral das práticas projetuais; síntese da fundamentação teórica;
- **Capítulo 03: Procedimentos Metodológicos**-comtempla a organização e sistematização das fases, momentos, bem como seus respectivos procedimentos técnicos;
- **Capítulo 04: Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos**-apresenta o desenvolvimento do CP, elementos gráficos (ícones), pranchas e Painel visual, finalizando com a sua apresentação;
- **Capítulo 05: Aplicação e Análise**-corresponde a aplicação no desenvolvimento de uma situação de projeto (Laringoscópio), bem como a análise de uso do Conjunto de Procedimentos e materiais de apoio, e finalizada com os ajustes e apresentação da versão final;
- **Capítulo 06: Conclusão**-apresenta conclusões gerais da tese, quando aos seus objetivos (geral e específicos), pressupostos, resultados, limitações, desdobramentos e recomendações para futuras pesquisas;

Ao final, são apresentadas as referências utilizadas na pesquisa, seguidas com os apêndices e anexos.



Fundamentação Teórica

2

CAPÍTULO

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta o resultado da Fundamentação Teórica e foi subdividida em três tópicos, sendo: (I) Gestão de Design, (II) Processo de Desenvolvimento de Produtos e (III) Casos e Panorama de Projetos, conforme Quadro 1, o qual também apresenta os subtópicos e síntese do conteúdo.

Quadro 1 Apresentação dos principais temas abordados

BASES TEÓRICAS	SUBTÓPICOS	CONTEÚDOS
Tópico I: Gestão de Design	2.1.1 Contexto Histórico	Contexto histórico da GD; GD no Brasil.
	2.1.2 Definição e funções da GD	Definições da GD; GD na prática projetual; Considerações sobre as características do gestor de design
	2.1.3 Os 4Ps da GD	Pessoas envolvidas, Projetos, Processos e Procedimentos, e a relação com a GD
	2.1.4 Os 3 níveis da GD	Definição dos níveis estratégico, tático e operacional
Tópico II: Processo de Desenvolvimento de Produtos	2.2.1 Design <i>Thinking</i>	Contextualização geral; Definições e abordagens; Modelos do <i>Design Council</i> , <i>D.School</i> e IDEO.
	2.2.2 Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos	Conceito e definição; Descrição do Guia; Concreto – Abstrato – Concreto; Definição do Bloco de Referência PUC.
	2.2.3 Ergonomia e DCH	Conceito e definição da Ergonomia; Design Centrado no Humano;
	2.2.4 Design Centrado no Humano	Conceito e definição do DCH; Definição do Design Inclusivo;

		Design Universal
Tópico III: Casos e panorama do Desenvolvimento de Projetos	2.3.1 Casos de Projetos	Descrição dos critérios da RL; Apresentação dos casos;
	2.3.2 Panorama	Descrição dos dados dos Projetos publicados em Revistas, Congressos e BDTD;
	2.3.3 Síntese das Revisões	Apresentação dos resultados e discussão

Fonte: Elaborado pelo autor

2.1 GESTÃO DE DESIGN

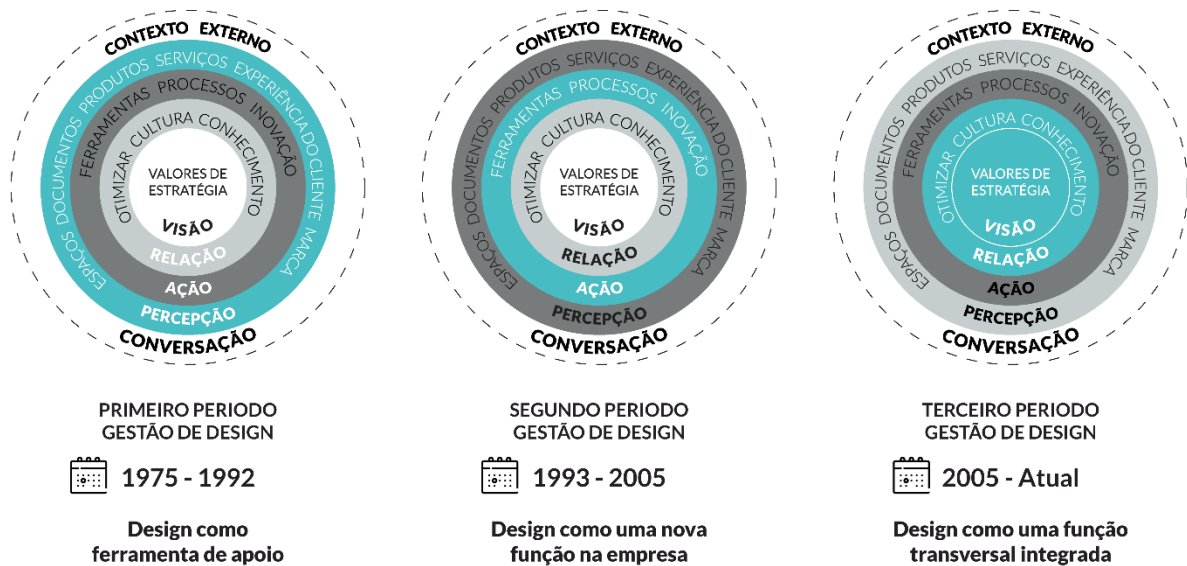
Este tópico foi subdividido em: Contexto Histórico; Definição e funções da Gestão de Design; os 4Ps da Gestão de Design; e, os 3 níveis da Gestão de Design. Ao final de cada tópico foi apresentado uma síntese, evidenciando os elementos teóricos que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa.

2.1.1 Contexto Histórico

A origem da Gestão do Design (GD) está datada na **década de sessenta** no Reino Unido, onde o design saiu das lojas de madeira e metal e dos estudos criativos que hoje se conhece como ícones de design para o desenvolvimento de ambientes em outras indústrias, inserido nesse contexto em 1966, Michel Farr, ainda que de forma embrionária, revela uma perspectiva visionária, na necessidade de aplicação da Gestão de Design nos novos projetos (MOZOTA, 2003; MARTINS; MERINO, 2011; SOUSA, 2012).

De acordo com Mozota (2011), a GD pode ser dividida na história em três grandes períodos, sendo: **primeiro período** entre 1975 a 1992, onde o Design era uma ferramenta de apoio para gerenciar a relação entre uma consultoria de design e seu cliente, sendo uma plataforma mais robusta para discutir o Design como um fator significativo para crescimento e competitividade; **segundo período** entre 1993 a 2005 tendo o Design como uma nova função na empresa, e; **terceiro período** de 2005 até os dias atuais, com uma função transversal integrada, conforme Figura 3.

Figura 3 Períodos da Gestão de Design



Fonte: Adaptado de Mozota (2011) - Tradução dos textos do autor

Nos **anos setenta (1º período)**, surgiu a pesquisa em design que examinou o seu impacto na criação de valor industrial, bem como, nos valores percebidos dos usuários de objetos projetados, em oposição a objetos que não passaram por um processo de design real, medido por ambos e experiências emocionais. Paralelamente, o Design foi sendo promovido, ganhando espaço em outros setores, e conseqüentemente, o seu impacto econômico foi lentamente registrado e documentado - inicialmente no movimento de Gestão de Design nos EUA, em meados de 1975, por meio do *Design Management Institute* (DMI) e outros movimentos em países do continente europeu.

A perspectiva de tornar os designers como gestores teve apoio nos últimos anos da **década de oitenta** (TOPALIAN, 2002), onde a GD chamou a atenção das organizações, a partir do trabalhos de Philip Kotler publicados em um artigo no ano de 1984 (MOZOTA; VALADE-AMLAND, 2020).

Essa perspectiva continuou na **década de noventa (2º período)**, onde o Design como um diferenciador (como um portador da marca) dominou o discurso do Design, enquanto lentamente ganhava impulso entre os formuladores de políticas na primeira década do século 21. Como seu foco na inovação, as discussões convergiram para o questionamento de como melhorar a competitividade e resiliência em um ambiente cada vez mais globalizado e mercado competitivo (MOZOTA; VALADE-AMLAND, 2020).

Em 1997, o Centro Português de Design lançou o Manual de Gestão de Design que teve como objetivo, ser um instrumento de pesquisa e guia prático para gerir Processos de Design, já em 2003 e 2008, foram testados e comprovados o efeito econômico da inserção do design, pelo do Centro de Design Dinamarquês (CENTRO PORTUGUÊS DE DESIGN, 1997; MOZOTA; VALADE-AMLAND, 2020).

De **2005 aos dias atuais (3º período)**, com o surgimento de concursos e eventos na Europa e Estados Unidos, o Design começou a demonstrar, com maior clareza, como a GD funciona em contextos competitivos, enfatizando como os Processos de melhoria foram abordados por meio da inovação orientada ao Design. Paulatinamente, outra camada foi adicionada, à medida que surgiam depoimentos da capacidade do Design de influenciar a cultura corporativa estrategicamente (MOZOTA; VALADE-AMLAND, 2020).

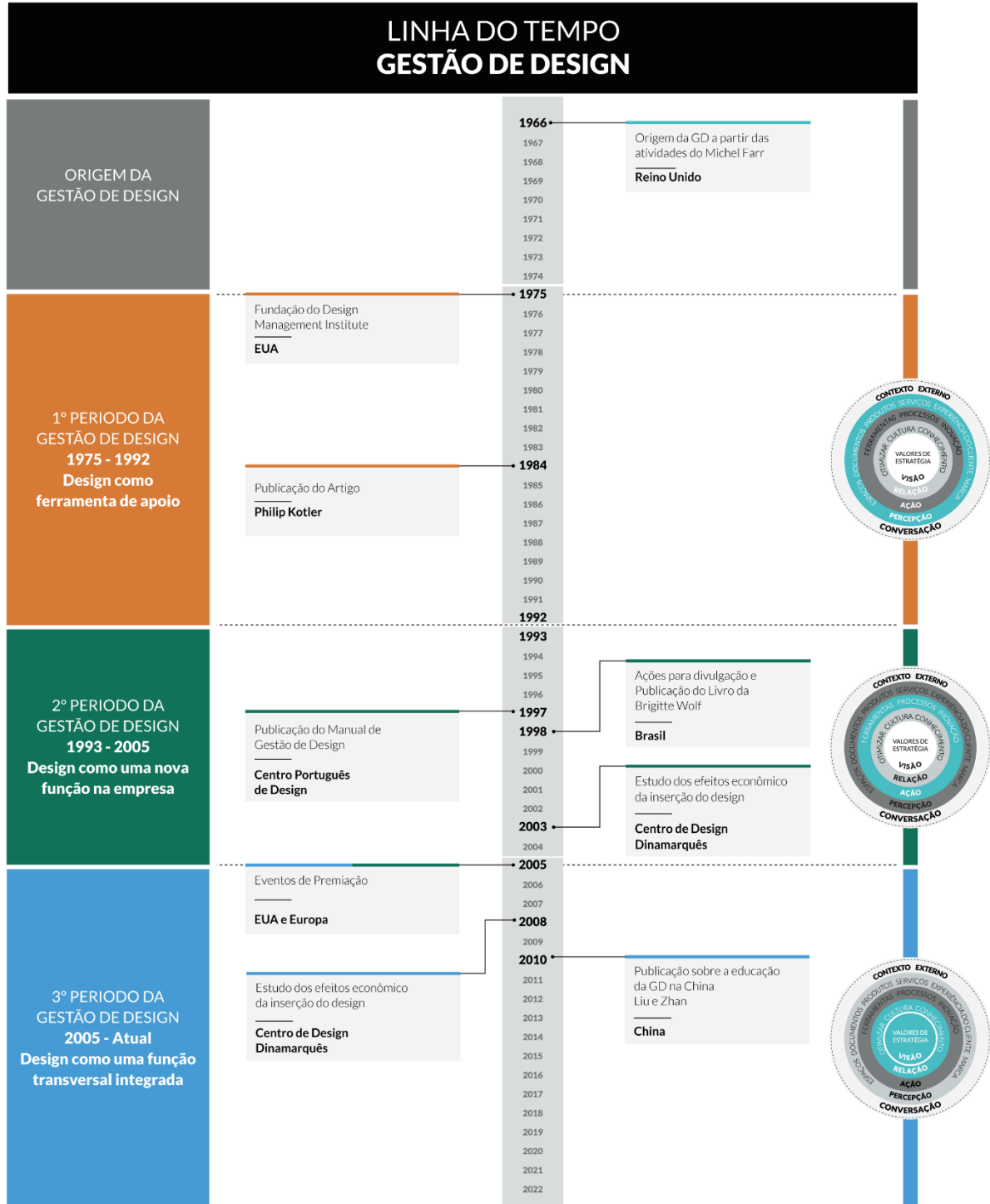
Um fato importante a ser observado é que esses relatos são advindos de países do hemisfério ocidental, com poucos dados dos países orientais. Liu e Zhan (2010) publicaram uma reflexão sobre a educação da GD na China, onde constataram que o ensino era insipiente, e propuseram uma série de ações para os próximos anos, visando a sua popularização, respeitando a cultura local e incorporando os modelos bem sucedidos e apropriados do Ocidente.

No **contexto nacional**, desde os anos noventa, a Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação (ABIPTI) aponta a importância do Design como ferramenta estratégica para promoção da competitividade da economia brasileira. Com isso, no ano de 1998, foram realizadas diversas ações com o apoio do CNPq e do SEBRAE NACIONAL, a exemplo do Curso de Gestão de Design nas Empresas, que foi realizado em Campina Grande-PB (em conjunto com o Fundação Parque Tecnológico da Paraíba e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Paraíba em Florianópolis em conjunto com o Instituto Euvaldo Lodi/Santa Catarina, ministrado pela profa. Dra. Brigitte Wolf, cujo resultou na publicação do livro: *O design Management* como fator de sucesso comercial, que teve como objetivo estimular a criação de modelos de GD em empresas adequados à realidade local (WOLF, 1998).

Com base na divisão dos três grandes períodos da GD de Mozota (2011) e das pesquisas realizadas em diferentes fontes, foi elaborado a Figura 4, que demonstra uma síntese

visual da linha do tempo da GD dos principais acontecimentos, desde a data de origem 1966 aos dias atuais.

Figura 4 Linha do tempo da GD



Fonte: Elaborado pelo autor

2.1.2 Definição e funções da Gestão de Design

As primeiras definições da Gestão do Design surgem na tentativa de encontrar uma explicação especificamente aplicada às organizações, como foi o caso da definição elaborada pelo *International Council of Societies of Industrial Design* (ICSID), que a coloca como articuladora de todos os fatores que participam do Processo de desenvolvimento da forma do produto (LIBANIO; AMARAL, 2011).

Para o *Design Management Institute*⁹(DMI), os conhecimentos científicos da GD capacitam o designer para aprimorar a colaboração e a sinergia entre **Design** e **Negócios**, atuando como um articulador para a implementação de estratégias de Design nas organizações. O DMI entende que o escopo da GD varia desde o gerenciamento tático, incluindo operações de design, equipe, métodos e processos, até a defesa estratégica, em toda a organização como um diferenciador chave e impulsionador do sucesso organizacional, e visa estabelecer uma conexão entre Design, Inovação, Tecnologia, Gestão e Usuário para fornecer vantagem competitiva por meio dos fatores econômicos, socioculturais e ambientais (DMI, 2011).

Gimeno (2000) entende que o Design é uma ferramenta de uso contínuo de Gestão que permite o aumento da competitividade de uma organização, e que seu exercício é satisfazer às necessidades funcionais, estéticas e simbólicas humanas. Nesse sentido o autor define a GD como:

Conjunto de técnicas de gestão empresarial dirigidas a maximizar, ao menor custo possível, a competitividade que obtém a empresa pela incorporação e utilização do Design como instrumento da sua estratégia empresarial (GIMENO, 2000, p. 25, tradução nossa).

Para Best (2012) a Gestão de Design é o gerenciamento bem sucedido de Pessoas, Projetos, Processos e Procedimentos que estão por trás do desenvolvimento dos produtos, serviços, ambientes e experiências que fazem parte da vida diária.

Mozota (2011), entende a GD como uma ferramenta que funciona como um mecanismo para envolver as partes interessadas; para gerenciar dados, tempo e recursos; para

⁹ O *Design Management Institute* (DMI) é uma organização internacional que conecta o design aos negócios, à cultura, aos clientes - e ao mundo em mudança.

garantir aprendizagem contínua à medida que o projeto avança; e para garantir coerência com as metas e objetivos estratégicos do Projeto de design.

Avendaño (2002) afirma que a GD interage com diversas etapas do processo projetual. Segundo o autor, ela é um conjunto de atividades de diagnóstico, coordenação, negociação e design que pode ser desenvolvido tanto na atividade de consultoria externa e quanto no âmbito da organização, interagindo com setores responsáveis pela produção, programação econômico-financeira e comercialização.

Para Merino (2002), consiste na integração tecnológica, social e econômica, biológicas e efeitos psicológicos de materiais, forma, cor, volume e espaço, proporcionando a percepção do conjunto e do detalhe, do imediato e do final.

Martins e Merino (2011) entendem que a Gestão de Design se torna uma ferramenta fundamental para aumentar a competitividade das empresas (organizações), ao propiciar que sua estrutura organizacional se ajuste às necessidades dos usuários, para atingir os objetivos traçados, bem como a adequada coordenação de produtos, ambientes e serviços.

Em relação à função da GD, entende-se que consiste em planejar e coordenar as estratégias correspondentes aos objetivos e valores da empresa, e motivar os empregados e controlar os trabalhos, assegurando que cumpram os objetivos, com os prazos e custos planejados (WOLF, 1998).

Gimeno (2000) dividiu e sistematizou a função da GD em três grandes áreas: (i) desenvolvimento de novos produtos/serviços e estratégia competitiva da empresa, sendo nesse sentido uma arma estratégica de diferenciação; (ii) o design de comunicação do produto, que identifica o produto/serviço da empresa nos canais de distribuição, diferenciando-o dos produtos concorrentes. Incluindo a comunicação visual, a marca, a embalagem, o *merchandising*, e na identificação e reconhecimento dos produtos da empresa pelo consumidor; e; (iii) design da imagem corporativa, que potencializa e facilita a leitura pública da personalidade da empresa transformando sua identidade em valores de mercado.

Para que isso ocorra, são necessários, que sejam realizados treinamentos com os gestores da organização e designers, a fim de gerar familiarização dos designers com a gestão e dos gerentes com o design, aderindo ao modo de pensar da atividade gerencial e integrá-la globalmente na organização, diminuindo os problemas de comunicação no Projeto, e por conseguinte, desenvolver canais de integração do design mais eficientes (CENTRO PORTUGÊS DE DESIGN, 1997; MOZOTA, 2011).

Apesar da dificuldade de definir a totalidade da função da GD nas organizações e nos projetos, Topallian (2002) entende que é possível mapear e dividir a abrangência das atuações da GD em dois grupos, o primeiro relacionado ao Projeto, relativos à resolução de problemas de curto prazo, e o segundo das Organização, que diz respeito às implicações a longo prazo (Figura 5).



Fonte: Adaptação da organização e design visual pelo autor com base em Topallian (2002)

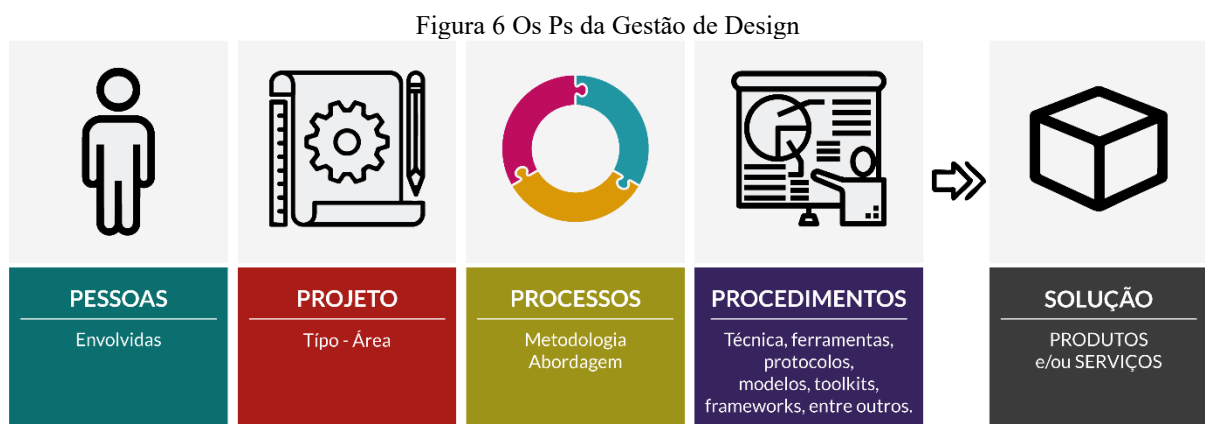
Em relação ao gestor de design, o Manual de Gestão do Design (CENTRO PORTUGUÊS DE DESIGN, 1997), aponta que o este possui responsabilidade nas seguintes tarefas: (1) conexão com a estratégia da organização, avaliação, problema e recursos necessários; (2) planificação do projeto, seleção da equipe, contato e seleção de especialistas

externos, forma de atuação e organização do Processo; documentação, acompanhamento e controle; (3) avaliações parciais e finais.

Martins e Merino (2011) entendem que o gestor de design é responsável pela articulação e coordenação do processo de desenvolvimento de produtos, onde, ele age de diferentes formas conforme o tamanho da empresa: nas de pequeno porte, o gestor gerencia as ações que conduzem aos projetos de integração aos objetivos da empresa; e nas de grande porte, supervisiona a equipe envolvida no projeto, adequando-se à complexidade de suas ações, inicialmente, nas unidades de negócios e depois integrando-as na estratégia global da empresa.

2.1.3 Os 4Ps da Gestão de Design

Em relação a abordagem da GD de Best (2012), Merino (2020) entende que existe uma relação direta entre os 4P's (Pessoas, Projetos, Processos e Procedimentos) envolvidos na GD, sendo as Pessoas envolvidas nos Processos e Procedimentos dos Projetos, bases para o desenvolvimento dos produtos/serviços, como demonstra a Figura 6.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Best (2012) e Merino (2020).

As **Pessoas envolvidas** formam parte do capital humano de qualquer organização e, por isso, precisam ser administradas, valorizadas e promovidas, visto que há uma dependência das organizações para que seus projetos funcionem (BEST, 2012). Nesse cenário, a gerenciamiento do desenvolvimento de novos produtos se preocupa com a organização e gerenciamiento das relações entre os consumidores (clientes), consultores, vendedores, empresários usuários finais, e como isso influencia a maneira como as Pessoas criam, lideram

e tomam parte nos Processos e sistemas essenciais no trabalho colaborativo (BEST, 2012; LOBACH, 2001).

Entende-se nesta pesquisa, que as **Pessoas** são todos as interessadas e que interferem direta ou indiretamente no Projeto, ou seja: consumidores (clientes), consultores, vendedores, empresários, usuários finais, designers, engenheiros, entre outros. Em relação a esse último, Best (2012, p. 30) define como “entidades dinâmicas de pessoas reunidas durante o período de execução de um projeto”.

O desenvolvimento do **Projeto** é uma a atividade eminentemente interdisciplinar e exige trabalho em equipe com diferentes habilidades e conhecimentos (BAXTER, 2011). Para Rozenfeld *et al.* (2006, p.41) “Projetos possuem objetivos únicos e específicos a serem atingidos no final de sua realização”.

O Projeto pode nascer a partir da necessidade, problema, demanda de consumo ou oportunidade de negócio de uma Pessoa ou conjunto de pessoas que estão dentro ou fora da organização, estando num contexto que enseja oportunidades, mas também restrições e limitações (BACK *et al.*, 2008; BAXTER, 2011).

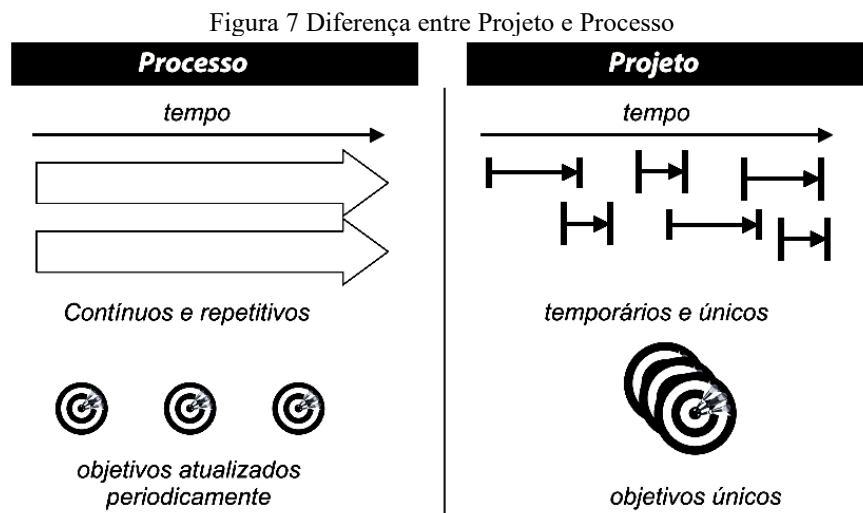
Para o gerenciamento do Projeto seja adequado, torna-se necessário equalizar e equilibrar três critérios: tempo (cronograma), investimento (orçamento) e qualidade (desempenho), ou seja, que esteja dentro do tempo, orçamento e dos padrões de qualidade definidos (BEST, 2012).

Nesse sentido, o Projeto é um esforço de Pessoas com objetivo em comum, os quais são organizados e sistematizados em etapas, e implica no gerenciamento dos recursos humanos, técnicos e financeiros necessários à sua viabilização e inserção no contexto real.

O termo **Processos** se refere a execução de um conjunto de ações e etapas de desenvolvimento (padronizados, customizados ou dinâmicos) que visa atingir progressivamente determinado resultado, onde os passos são evolutivos, no sentido que os objetivos são atingidos por meio de mudanças incrementais ou radiais (BEST, 2012). Para Rozenfeld *et al.* (2006, p.10), “Processo é, em linhas gerais, um conjunto de atividades realizadas em uma sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes”.

Com relação a diferença entre Projeto e Processo, Rozenfeld *et al.* (2006) entendem que os Projetos representam um conjunto de atividades, porém, eles são únicos e temporários,

ou seja, possuem início, meio e fim, já os Processos possuem objetivos estabelecidos periodicamente, conforme Figura 7.



Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006)

Já em relação aos **Procedimentos**, Best (2012) define os como sendo um conjunto de instruções (técnica, ferramentas, protocolos, modelos, *toolkits*, *frameworks*, entre outros), estabelecidos pelas organizações para padronizar uma linha específica de ação, postas em prática com objetivo acordados de efetuar uma tarefa ou atividade.

O termo **Produto e/ou Serviços** é, de forma geral, o resultado de uma produção, ou seja, resultado propriamente dito do Projeto, e foi produzido com características e funções, comercializado e usado pelos usuários ou organizações, de modo a atender às suas necessidades (BACK *et al.*, 2008; FILHO, 2009).

Abrangendo o entendimento do Produto, define-se como artigo material ou serviços oferecidos, que contêm benefícios que satisfazem o público-alvo, pelo qual, esses veem e vivenciam uma organização ou marca (BEST, 2012; MARTINS; MERINO, 2011).

De acordo com Rozenfeld *et al.* (2006) desenvolver Produtos consiste em um conjunto de atividades por meio das quais busca-se, a partir das necessidades de mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de Projeto de um produto e de seu processo de produção, para a manufatura conseguir produzi-lo.

As soluções (produto e/ou serviços) se apresentam como fatores de diferenciação no mercado, sendo de importância estratégica para as organizações (MORAES, 2010), e,

segundo Filho (2009) surgem quando há necessidades ainda não resolvidas, seja porque os produtos disponíveis não conseguem, seja por que, simplesmente, produtos com tal capacidade ainda não foram criados.

2.1.4 Os 3 níveis da Gestão de Design

De acordo com Mozota (2011) a GD pode ser dividida em três níveis de atuação, sendo: **Estratégico, Tático (Funcional) e Operacional**. Para Best (2012), o Design pode afetar a Gestão nos três níveis e de formas variadas, ao aplicar objetivos de longo prazo e nos processos de decisão cotidiano, conforme se pode observar na Figura 8.

Figura 8 Níveis da Gestão de Design

NÍVEL DE ATUAÇÃO DA GESTÃO DE DESIGN



Fonte: o autor, com base nas informações de Best (2012)

De acordo com Mozota (2011), no nível Estratégico deve ser criada uma relação entre design, estratégia e a identidade e cultura da organização, com objetivo de controlar a consistência do trabalho e para incutir o Processo de design.

Neste nível, deve-se indicar quais são os produtos a serem desenvolvidos para atender aos objetivos da organização, seguindo o caminho semelhante ao planejamento corporativo, e identificar o nível de maturidade dos produtos no mercado, e análise contínua dos concorrentes (BAXTER, 2011).

O design estratégico é uma forma de atuação direcionada para o gerenciamento pelo Design nas organizações, integrando o produto à sua imagem, e a sua implementação requer o compartilhamento de um espaço próprio de construção de Projeto coletivo (MARTINS; MERINO, 2011).

Martins (2004) defende que a gestão estratégica deve ser incorporada ao processo de produção desde a concepção da estratégia da organização, passando pela concepção do produto e em todas as fases do ciclo de vida, integrado com outras áreas, e sob todos os aspectos, em que possa ser aplicado como marca.

Na prática, a estratégia é mais uma trajetória do que uma sucessão de decisões importantes, onde métodos de gestão de design estratégico variam, de acordo com a configuração do desenvolvimento da estratégia, seja por meio de planejamento estratégico incremental, racional personificação, política ou influência cultural, ou, por meio da dependência do ambiente externo ou estratégia de grupo (MOZOTA, 2011).

Entende-se que a tarefa do nível estratégico está relacionada ao desenvolvimento dos objetivos de design e estratégias; e a coordenação da expressividade do design, da organização e controle do orçamento, tempo de entrega do Projetos e da seleção e planejamento das Pessoas (WOLF, 1998).

Neste nível, destaca-se a importância de todos os beneficiários do produto, preocupando-se com usuários, consumidores e fornecedores e buscando o equilíbrio entre as necessidades do mercado, a capacidade e a disponibilidade da empresa fabricante (fornecedor) e a sociedade (SANTOS, 2000).

No tocando ao Nível Tático (também conhecido como Nível Funcional), este abrange o gerenciamento de recursos que atendam as estratégias das organizações, com objetivo estimular resultados passíveis de serem desenvolvidos, onde sua influência recai sobre os humanos, ajuda a mobilizar e motivar pela facilidade de circulação de informações, aproximando diferentes atores num mesmo Projeto (MARTINS; MERINO, 2011).

Neste nível, o design pode ser avaliado em relação aos planos, para avaliar se os objetivos definidos para o processo e os produtos foram alcançados. Finalmente, no nível

operacional, a avaliação torna-se mais específica, relacionada à avaliação de um conceito em relação ao briefing de design, uso no mercado, eficácia do design e assim por diante (CARNEIRO *et al.*, 2021).

A Gestão de Design a nível Operacional ocupa-se da implementação das novas ideias reunindo informações e integrando diferentes disciplinas, considerando a planificação, organização, controle, materiais e tempo para se desenvolver um projeto (CENTRO PORTUGUÊS DE DESIGN, 1997).

O design se manifesta neste nível em Produtos físicos e/ou intangíveis, por meio de Projetos e Processos em operações do cotidiano centrada na gestão de agendas, projetos e possibilidades, que engloba o uso de pesquisas, considerações quanto aos Processos produtivos e as atividades de atendimento ao cliente, com foco na comunicação. Assim, suas atividades podem ser desenvolvidas pelo quadro interno, num ou mais setores, ou por terceiros, parcialmente ou integral (MARTINS; MERINO, 2011; MOZOTA, 2011).

2.1.5 Síntese do tópico Gestão de Design

A GD é uma abordagem que busca o gerenciamento de Pessoas, Projetos, Processos, Procedimentos (4Ps) (MERINO, 2020), onde as Pessoas envolvidas nos Projetos de desenvolvimento de soluções (produtos e/ou serviços), por meio de Processos e Procedimentos organizados e sistematizados, e que resultem na melhor experiência dos Usuários.

Com relação aos 4Ps, pode-se afirmar que o desenvolvimento de projeto de design é um conjunto de atividades organizadas e sistematizadas (procedimentos), que leva à criação ou melhoramento de produtos, serviços ou ambientes sendo considerado um processo complexo e dinâmico que envolve equipe (pessoas) de características interprofissionais, com objetivo de resolver algum problema humano.

A **Solução (Produto e/ou Serviços)**, refere-se a um objeto materializado e implementado, ou seja, resultado propriamente dito do Projeto, por meio de Processos e Procedimentos sistematizados, e foi produzido com características e funções, comercializado e usado pelas Pessoas (usuários diretos e indiretos), de modo a atender suas necessidades, capacidades, limitações e dimensões.

Em relação aos níveis da GD, o nível **(1) estratégico** está ligado ao nível mais alto das organizações, onde são definidas e deliberadas as principais ações, pelos seus gestores, que interferem nos interesses a longo prazo da organização, e impactam os demais níveis gerenciais, bem como o prazo para implementação das decisões. Já no nível **(2) tático**, são planejadas os Processos e Procedimentos para o desenvolvimento do projeto, e avaliados os objetivos das ações definidas anteriormente, para buscando meio para sua execução no nível operacional.

No nível **(3) operacional** são definidos e executados os Processos e Procedimentos para o desenvolvimento do projeto e, conseqüentemente, a implementação das ações, pensadas nos níveis anteriores e realizados os planejamentos para definição das Pessoas que compõem as equipes de cada Projeto.

A partir dos conhecimentos expostos acerca da Gestão de Design (GD), e das suas principais características, funções, divisões e níveis, apresenta-se no próximo tópico o Processo de Desenvolvimento de Produtos.

2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

O desenvolvimento de produtos é variável e complexo, pois depende do tipo de produto (e/ou serviços) e envolve o trabalho de diversos profissionais, por meio de um conjunto de atividades que leva ao projeto de um novo produto ou ao aperfeiçoamento daqueles existentes (IIDA, 2005).

Acredita-se que Processos e Procedimentos bem definidos, proporcionam um ambiente favorável para os problemas sejam solucionados, ou seja, aumenta a capacidade criativa dos projetistas, sem perder de vista, as limitações e requisitos do projeto. Munari (1998) aponta que as regras do método projetual (processo) não bloqueiam a personalidade do projetista, mas causam efeito contrário, pois os estimulam a o desenvolvimento de soluções que, eventualmente, poderão ser mais úteis aos outros.

O Processo de Desenvolvimento de Produtos é um conjunto de Procedimentos que se torna necessário para a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas durante a **Prática Projetual**, a fim de cumprir os seus requisitos, sendo realizada por meio da aplicação e integração, dos Processos e Procedimentos apropriados, identificando-os e

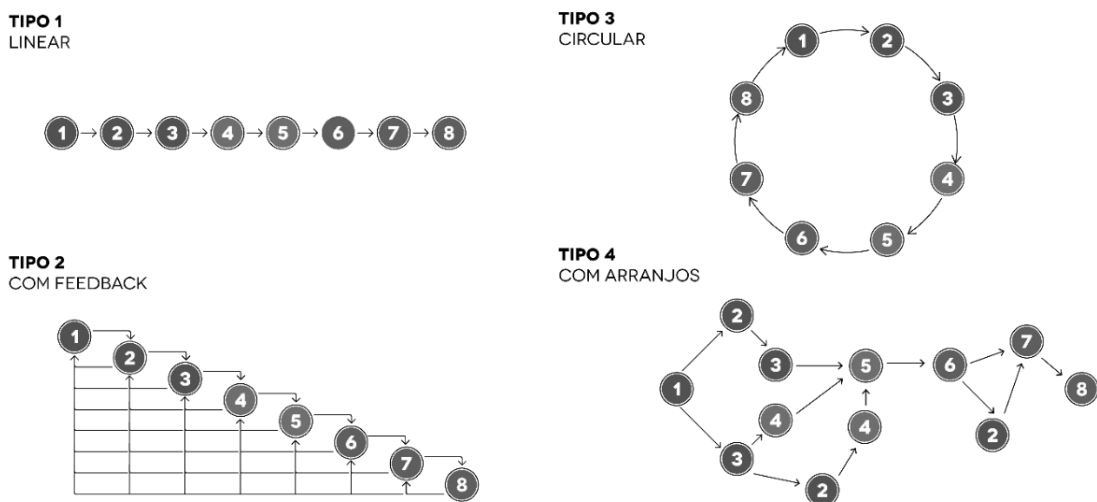
possibilitando que as organizações os executem eficazmente e eficiente (ROZENFELD *et al.*, 2006; PMBOK, 2017).

De acordo com Baxter (2011) a prática projetual necessita de sistematização, uma vez que o desenvolvimento de um novo produto/serviço é uma tarefa complexa, da qual requer pesquisa, planejamento e controle dos processos.

Na prática projetual, Best (2009) entende que se deve utilizar métodos sistemáticos para orientar e direcionar seus procedimentos, principalmente para a equipe de Design. Sendo assim, os métodos são também usados para definir o que esse tem que fazer, quais Processos e Procedimentos têm de usar e quais serão os resultados esperados.

Sabe-se que existem vários tipos de estrutura dos Métodos e/ou Processos Projetuais, Bonsiepe (1984), identificou quatro tipos de macroestruturas do processo projetual (Figura 9), sendo: a Linear (i) com a disposição ou sequência de atividades em ordem cronológica; a *Feedback* (ii) com a retroalimentação contínua entre as etapas; a Circular (iii) com um componente axial que proporcionar o funcionamento contínua e evolutiva, reiniciando a cada rotação completa, e; Arranjos peculiares (iv) com o desdobramento da sequência de operações, por meio de processos interativo.

Figura 9 Quatro Tipos de Processo Projetuais



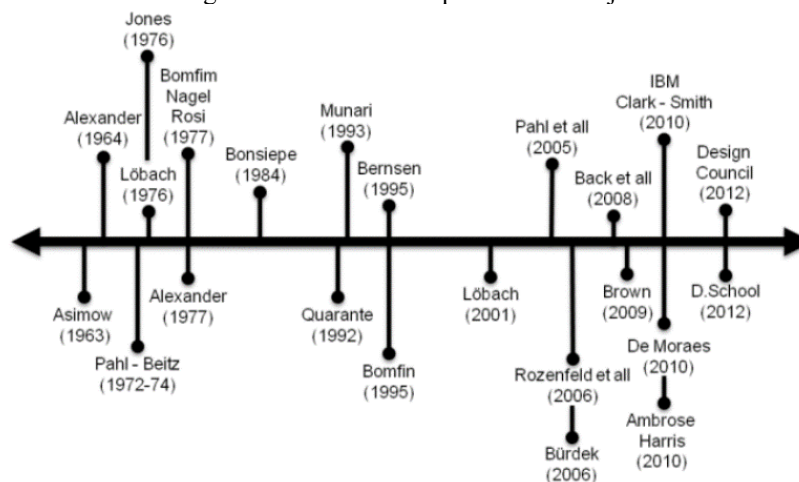
Fonte: Com base em Bonsiepe (1984)

Ainda segundo os autores, existe uma estrutura esquemática similar nessas quatro macroestruturas do processo projetual.

Esquemáticamente se pode subdividir o processo projetual nos seguintes passos: 1. Problematização; 2. Análise; 3. Definição do problema; 4. Anteprojeto e geração das alternativas; 5. Avaliação, decisão, escolha; 6. Realização; 7. Análise final da solução (BONSIEPE, 1984. p. 36)

Merino (2014) apresentou em sua pesquisa uma linha de tempo, a partir do Processo de Asimow (1968), com os procedimentos utilizado na Prática Projetual do Design, e observou a evolução e alteração da organização e sistematização, passando do linear (ou cascata) para o circular, até chegar às propostas: Design Council e D. School (2012) e da consultoria global de design IDEO (2009), conforme Figura 10.

Figura 10 Linha do Tempo - Prática Projetual



Fonte: Merino (2014, p.21)

2.2.1 Design Thinking

O *Design Thinking* surgiu em meados do século XX como resposta à busca por novas disciplinas que conectasse a Arte e a Ciência, com o propósito de estender o conhecimento das bibliotecas e laboratórios, além das fronteiras da academia, para resolver os problemas e propósito das Pessoas no dia a dia (BUCHANAN, 1992).

Para Lupton (2013), os fundamentos do DT advêm de duas obras publicadas entre a década de 50 e 60, *Applied imagination* de Alex F. Osborn e *New Think* de Edward Bono, respectivamente, que ajudaram a explicar e a popularizar métodos de solução criativa de problemas. Já na década de 70, Don Koberg e Jim Bagnall, apresentaram um Procedimento não linear de solução de problemas no livro *The Universal Traveler*.

Anos depois, especificamente em 1987, Peter G. Rowe aplicou o termo *Design Thinking* à arquitetura, e a partir dos 90¹⁰, Tom Kelley, Tim Brown e outros parceiros da empresa de design IDEO, desenvolveram técnicas para resolver problemas e satisfazer as necessidades humanas, tendo como o Design como um meio.

Com base nos princípios da IDEO, foi desenvolvido o D.School, vinculado à Universidade de Stanford (EUA), que cresceu rapidamente, graças a visibilidade e popularidade do DT e da abordagem Centrada no Humano (BANERJEE; GIBBS, 2016). Outro modelo utilizado é o Duplo Diamante (*Double Diamond*) desenvolvido pela Instituição Design Council¹¹ em 2004, e que se tornou amplamente conhecido e utilizado por equipes de projeto espalhadas pelo mundo, para auxiliar no processo de inovação e enfrentar problemas sociais, econômico e ambientais complexos.

Em linhas gerais, o DT é uma abordagem centrada no humano, a qual pode transformar a maneira como as organizações desenvolvem produtos, serviços, processos e estratégia. Essa abordagem pode reunir o que é desejável do ponto de vista humano com o que é tecnologicamente viável e economicamente viável (BROWN, 2008).

De acordo com Lockwood (2009), o DT é uma ferramenta para imaginar estados futuros e trazer produtos, serviços, e experiências para o mercado, sendo essencialmente um Processo que busca a inovação com abordagem centrada no humano e enfatiza a observação, participação, aprendizagem rápida, visualização de ideias, conceito rápido prototipagem e análise de negócios simultâneos, com objetivo de envolver consumidores, designers e empresários em um processo integrativo, que pode ser aplicado ao produto, serviço e na estratégia das organizações.

Ambrose e Harris (2010) entendem que o Design é um processo iterativo e o DT está presente em cada etapa, desde o briefing do cliente até o trabalho concluído, onde soluções diferentes podem ser produzidas para qualquer briefing e elas podem diferir amplamente em níveis de criatividade, praticidade e orçamento.

¹⁰ IDEO foi fundada pelo designer Tim Brown e outros colaboradores nos Estados Unidos em 1991 (DI RUSSO, 2016).

¹¹ Instituição britânica independente que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida das Pessoas por meio do design. Disponível em: <<https://www.designcouncil.org.uk/who-we-are>>. Acesso em: 14 jan. 2021.

O DT não se limita ao uso exclusivo dos designers, mas explora diferentes maneiras de resolver problemas, sob a perspectivas de diferentes profissionais de diversas áreas, para descobrir as melhores soluções e compreender profundamente dos usuários, em um Processo para a resolução prática e criativa de problemas das Pessoas (BEST, 2011; TENNYSON, 2011).

DT e GD são na maioria os mecanismos necessários para alcançar um objetivo; para gerenciar todos os fatores influenciando se a solução atinge as metas estabelecidas para resolver.

Se realizado com sucesso, o processo de design leva a um resultado onde as aspirações do designer (de criar produtos e serviços significativos, tornando o mundo mais agradável e a vida das pessoas mais fácil, humanizando a tecnologia e melhorando a experiência do usuário) andam de mãos dadas com as necessidades e interesses do cliente (diferenciação, competitividade, posicionamento de marca, eficácia, e lucratividade) e as preocupações gerais da sociedade em geral, protegendo o planeta e erradicando a pobreza, a fome e as doenças (MOZOTA; VALADE-AMLAND, 2020).

Nesse sentido, Mozota e Valade-Amland (2020), entendem que o objetivo do DT é a inovação, que o reenquadramento é uma parte inevitável do processo e a multidisciplinaridade e a presença de uma cultura de comunicação positiva são todos os elementos essenciais de um empreendimento sob o rótulo de DT.

Existem vários métodos, modelos e processos que se utilizam do DT, a exemplo: Ambrose e Harris (2010), Vianna *et al.* (2011), Liedtka e Oglivi (2019), entre outros. No entanto foram destacadas e descritas a síntese dos três modelos mais conhecidas e que possuem maior influência acadêmica e mercadológica, sendo o Duplo Diamante, desenvolvido no Reino Unido pela Design Council¹², *Equity-Centered Design Framework* da D.School¹³ da Universidade de Stanford, considerada uma das faculdades de DT mais renomadas (CIEB, 2016) e os 3Is da IDEO¹⁴, amplamente utilizado no Brasil, tanto no Design como em outras áreas.

¹² Design Council. Disponível em: <<https://www.designcouncil.org.uk/>>. Acesso em: 25 jan. 2021.

¹³ Disponível em: <<https://dschool.stanford.edu/>> Acesso em: 27 jan. 2021.

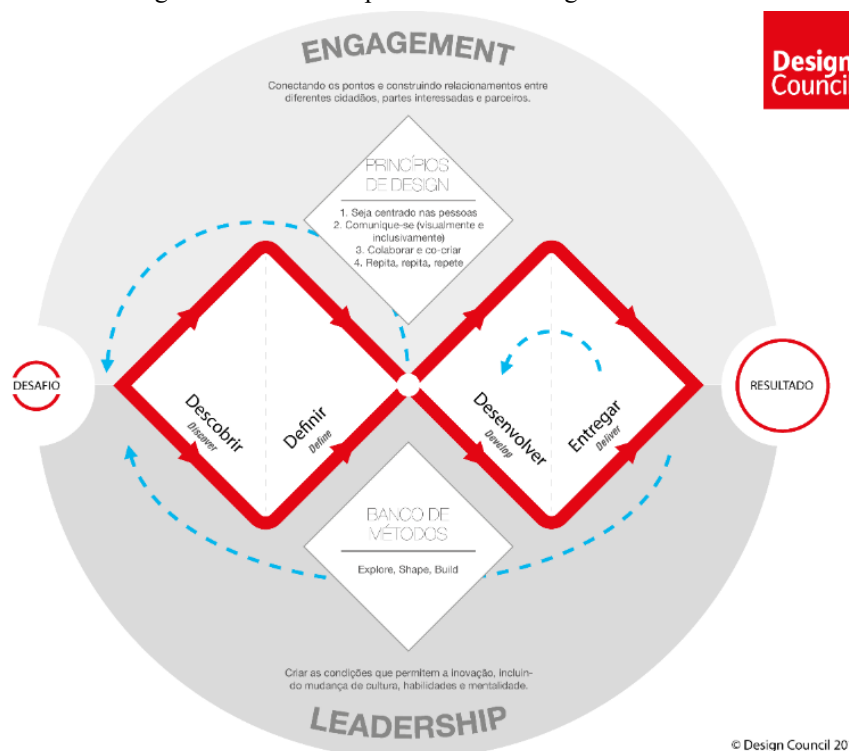
¹⁴ Disponível em: <<https://www.ideo.org/>> Acesso em: 18 fev. 2021.

Duplo Diamante - Design Council

Em relação ao modelo desenvolvido pela Design Council¹⁵ em 2004, o modelo Duplo Diamante, além de destacar o Processo de Design, também inclui princípios-chaves e métodos que todos os envolvidos precisam seguir para serem alcançados os objetivos (DESIGN COUNCIL, 2021).

O modelo (Figura 11) é dividido em dois diamantes (*Double Diamond*) que representam um Processo de explorar um problema com a mente aberta às possibilidades de solução (pensamento divergente), e, em seguida, realizada uma ação com foco na solução (pensamento convergente). Além disso, são destacados quatro princípios de design, sendo: (1) centralidade nas Pessoas; (2) comunicável visualmente e inclusivamente; (3) colaborativo, e; (4) repetitivo.

Figura 11 Modelo Duplo Diamante Design Council



Fonte: Design Council (2021)

¹⁵ Instituição britânica independente que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida das Pessoas por meio do design. Disponível em: <<https://www.designcouncil.org.uk/who-we-are>>. Acesso em: 18 fev. 2021.

Neste modelo, cada diamante tem sua fase de divergente e convergente com funções específicas. A fase divergente do primeiro diamante é o **Descobrir (1)**, essa tem intuito de auxiliar as pessoas a compreender qual é o real problema, já a fase convergente é o **Definir (2)**, onde são realizadas as revisões e restrições, a partir dos *insights* obtidos na fase anterior, e estabelecido o principal desafio do projeto.

A primeira fase do segundo diamante é o **Desenvolver (3)**, onde as pessoas são incentivadas a solucionar o problema com criatividade, buscando inspiração diversas e projetando em conjunto com diferentes profissionais. Então, se tem a fase de convergência, denominada **Entregar (4)**, onde o Produto é finalizado, produzido, ajustados, lançado e sendo coletados os feedbacks sobre ele, junto aos usuários.

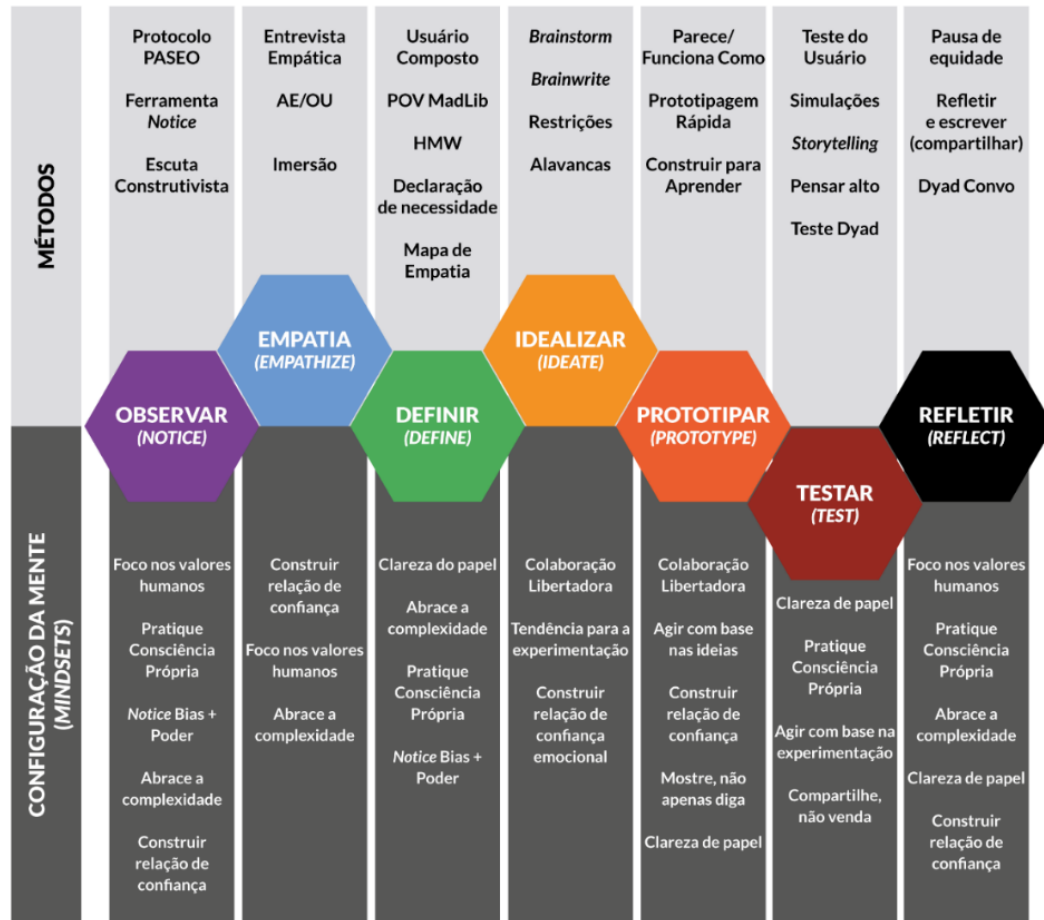
É importante destacar que esse Processo não é, necessariamente, linear, como mostrado na figura anterior, e o feedback sobre como os produtos e serviços estão funcionando são constantes (DESIGN COUNCIL, 2021).

Framework Equity-Centered Design - D. School

As pesquisas desenvolvidas ao longo dos anos pelo *D.School*, da Universidade de Stanford, centram suas ações na proposição de experiências de aprendizagem e consequentes soluções inovadoras, por meio de métodos de todo o campo de design que ajudem as pessoas a potencializar sua capacidade criativa, centradas nos valores humanos e sob uma abordagem colaborativa.

Com auxílio de ferramentas e métodos, a missão da *D.School* é auxiliar as Pessoas¹⁶ no desenvolvimento de projetos e aplicá-los em situações de problemas reais, tendo o design como o ponto de conexão e a linguagem comum para encontrar e resolver problemas (D. SCHOOL, 2021). O Modelo Empatia do processo de Design foi atualizado em 2016 para o *Equity-Centered Design framework* (D. SCHOOL, 2017), onde foram adicionadas duas novas fases: **Observe** e **Refleta** conforme Figura 12.

¹⁶ Alunos e professores das sete escolas de Stanford (engenharia, medicina, administração, direito, ciências humanas, ciências e educação).

Figura 12 *Equity-Centered Design Framework*

Fonte: Tradução do *Framework* de Clifford (D. SCHOOL, 2017)

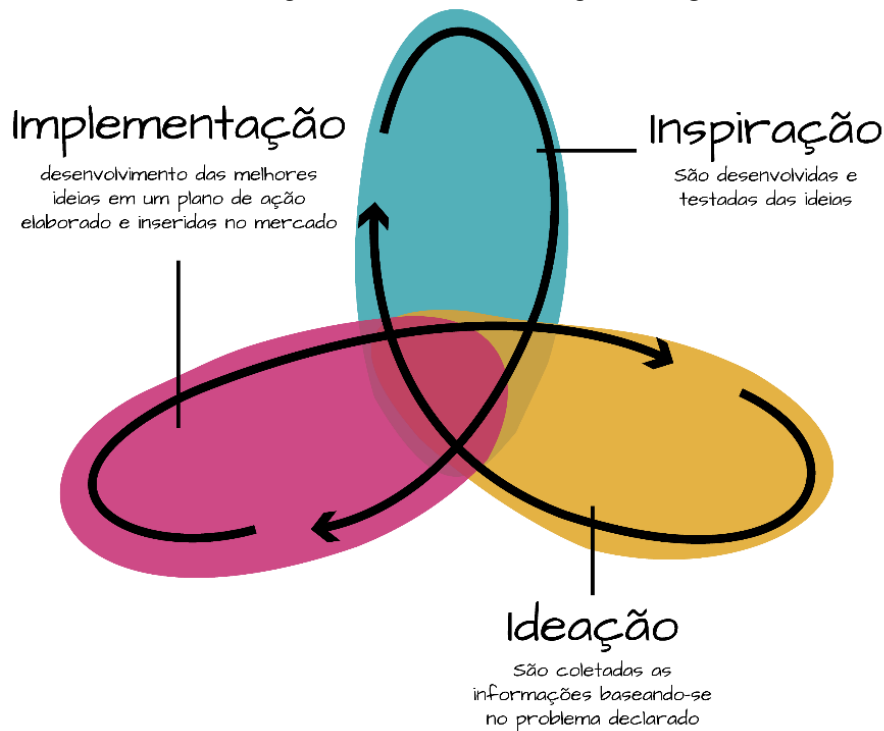
Para isso, são ensinadas **oito** habilidades básicas de design para os alunos de modo que possam desenvolver sua própria confiança criativa e também inspirar outras pessoas, assumir riscos e perseverar em projetos difíceis. Essas habilidades são: (1) navegar com ambiguidade; (2) aprender com os outros; (3) sintetizar informações; (4) experimentar rapidamente; (5) mover-se entre o concreto e o abstrato; (6) materializar intencionalmente; (7) comunicar-se deliberadamente; e, (8) planeje seu trabalho (D. SCHOOL, 2017).

3I's - IDEO

Os momentos do Processo da IDEO foram organizados e sistematizados em três grandes momentos (**3I's**): **Inspiração** (ouvir), **Ideação** (criar) e **Implementação** (implementar), e podem ser flexíveis e adaptáveis, possibilitando ajustes conforme a necessidade do Projeto (BROWN, 2009).

A primeira etapa é intitulada **inspiração**, onde são coletadas as informações baseando-se no problema declarado. Em seguida, surge a etapa de **ideação**, onde as informações coletadas na etapa anterior são traduzidas em ideias, sendo estas desenvolvidas e testadas. Finalmente, a terceira etapa, de **implementação**, onde as melhores ideias são desenvolvidas em um plano de ação elaborado e inseridas no mercado (BROWN, 2009; DESIGNKIT, 2021), conforme Figura 13.

Figura 13 Momentos do Design *Thinking*



Fonte: Tradução pelo autor de <https://designThinking.ideo.com/>

No primeiro momento de Inspiração (ouvir), a equipe de projeto (ou o próprio usuário) identifica o problema ou oportunidade de design que motivam o Projeto, e elabora o *briefing* de design para possibilitar uma estrutura adequada para a observação do comportamento dos usuários (grupo-alvo) em seu ambiente de vida diária.

O segundo momento é o da Ideação (criar), onde a equipe do projeto sintetiza o que foi observado em ideias (preferencialmente em painéis visuais) que orientam o processo criativo de geração de alternativas, com auxílio de ferramentas como o *brainstorming*, desenvolvimento e teste das ideias.

O terceiro o momento é o da Implementação (implementar), onde as melhores ideias são transformadas em um plano de ação e a equipe realiza a prototipagem rápida (pode ser de baixa, média ou alta resolução) das melhores alternativas para serem testadas, e aprimoradas.

Após o desenvolvimento do produto ou serviço final, a última atividade do espaço de implementação é o desenvolvimento de uma estratégia de comunicação, para comunicar a solução dentro e fora da organização (BROWN, 2009; TSCHIMMEL, 2012).

2.2.2 Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP)

Ao longo dos anos, diferentes abordagens metodológicas para desenvolvimento de projetos de produto (seja guias de orientação, *frameworks*, modelos de referência, entre outros), foram desenvolvidas, tanto no Design, na Engenharia de Produtos, processos e serviços, como por exemplo: Modelo Unificado de Processo de Desenvolvimento do Produto (ROZENFELD *et al.*, 2006), Guia Prático para o Design de novos Produtos (BAXTER, 2011), entre outros.

Dentre esses, destaca-se o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP), o qual foi desenvolvido tendo como base o DCH na prática projetual, com suporte dos conceitos trazidos da Usabilidade, Ergonomia e os três momentos do DT.

Ressalta-se sua flexibilidade e adaptabilidade, que de acordo com cada projeto e suas particularidades, poderá sofrer ajustes, no entanto a essência se preserva, sendo representada pelos três momentos do DT (MERINO 2014).

Com relação ao uso do GODP em projetos de produtos e/ou serviços, identifica-se aplicações em áreas distintas, como por exemplo: desenvolvimento de **Dispositivos de Tecnologias Assistiva** (COSTA *et al.*, 2021; MERINO *et al.*, 2021; GIRACCA; COSTA e MERINO 2021; GIRACCA *et al.*, 2021; ROSA; PICHLER e MERINO, 2018; TAKAYAMA; MERINO; MERINO, 2018; MERINO; PICHLER, 2018; MERINO *et al.*, 2016); na prática projetual no **Design de Moda** (MERINO; VARNIER e MAKARA, 2020); no desenvolvimento de Equipamentos e Dispositivos na Agricultura (KARKLIN *et al.*, 2021); em **Teses de Doutorado** com o Desenvolvimento de ferramentas metodológicas (PICHLER, 2018; PEREIRA, 2021; DEMILIS, 2021), entre outros.

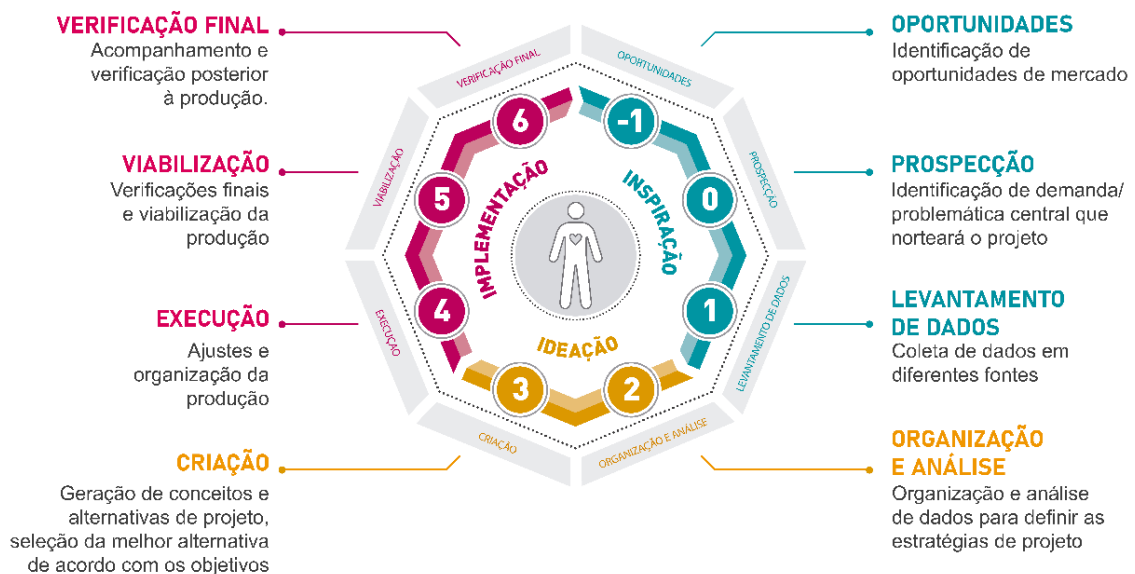
O GODP tem por objetivo desenvolver, aplicar e avaliar uma proposta de modelo para a prática projetual do DCH (MERINO 2014).

O GODP foi formulado a partir de literaturas de Design e outras áreas correlatas, por meio da contribuição de vários autores. Com base numa compilação de diversas metodologias, que foram reestruturadas e adaptadas, para que se pudesse dar forma a um guia de orientação que venha contemplar os aspectos intervenientes no desenvolvimento de projetos.

O objetivo do guia proposto foi o de organizar e oferecer uma sequência de ações que permitam com que o Design seja concebido de forma consciente, levando em consideração o maior número de aspectos, e respondendo de forma positiva e consistente aos objetivos fixados para o projeto (MERINO, 2014, p.90).

O GODP¹⁷ foi desenvolvido após uma minuciosa revisão das principais referências associadas a prática Projetual, desde os anos 60 até os dias de hoje, incluindo o DT. Se utiliza dos três momentos no processo de desenvolvimento propostos pelo DT: Inspiração (etapas -1/0/1), Ideação³ (etapas 2/ 3) e Implementação (etapas 4/5/6), conforme pode ser observado na Figura 14.

Figura 14 Sistematização visual do GODP

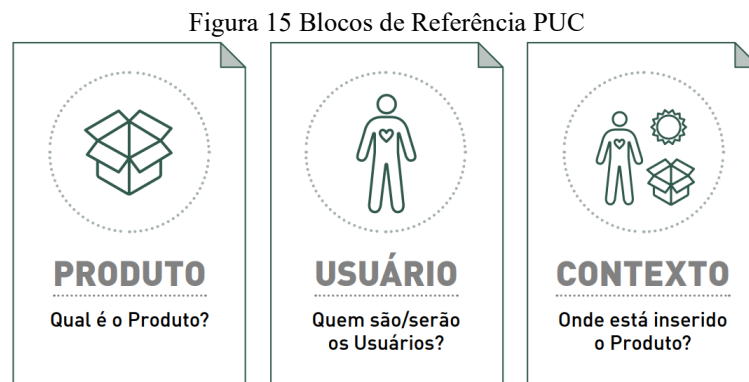


Fonte: Merino (2016)

O primeiro momento de Inspiração foi dividido em três etapas (oportunidade, prospecção e levantamento de dados) que visam coletar todas as informações de todas as principais fontes.

¹⁷ Descrição do GODP. Disponível em: <<https://ngd.ufsc.br/godp/>> Acesso em: 10 mar. 2021.

Assim, inicia-se o projeto definindo os Blocos de Referências: Produto, Usuário e Contexto (PUC), desenvolvido por Merino (2014), onde o Produto é o resultado de um projeto que pode ser tangível (produto físico, peça gráfica, por exemplo) ou intangível (produto digital, serviços), o Usuário que se utiliza do Produto, e o Contexto, onde acontece a interação do Produto e Usuário, conforme Figura 15.



Fonte: Merino (2016)

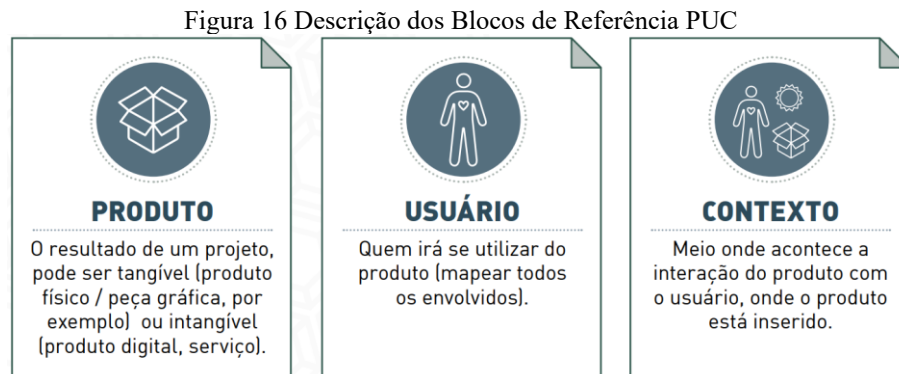
Etapa (-1) Oportunidades: Nesta etapa são verificadas as oportunidades do mercado/setores, conforme o produto a ser avaliado, considerando um panorama local, inter(nacional) e a atuação na economia. Desta forma, são evidenciadas as necessidades de crescimento do setor e outras conforme o produto.

Etapa (0) Prospecção: Nesta etapa, após a verificação das oportunidades é definida a demanda/ problemática central que norteará o projeto. Com relação a escolha da numeração das etapas iniciando no -1 e 0, Merino (2014) explica que foi proposital.

Ao ser considerado que as etapas de Oportunidades (-1) e Prospecção (0), habitualmente são anteriores ao início formal do projeto. Desta forma se reforça a importância destas etapas, desconsideradas (formalmente) na totalidade das propostas metodológicas pesquisadas (MERINO, 2014, p. 92)

Etapa (1) Levantamento de Dados: é considerada a primeira Etapa-chave, pois são desenvolvidas as definições do projeto com base em um levantamento de dados conforme as necessidades e expectativas do usuário, que contemplam os quesitos de usabilidade, ergonomia e antropometria, dentre outros, bem como as conformidades da legislação que trata das normas técnicas para o desenvolvimento dos produtos. Para sintetizar e organizar os

dados levantados, utiliza-se o uso da ferramenta Blocos de Referência PUC (MERINO, 2016), conforme Figura 16.



Fonte: Merino (2016)

Com essa divisão é possível definir as técnicas e ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento do projeto, bem como gerações de alternativas preliminares e protótipos no sentido de se chegar na definição daquela que melhor atende as especificações e objetivos do projeto (MERINO, 2016).

O segundo momento de Ideação foi dividido em duas etapas (organização e análise de dados e a criação), e consiste na transformação das informações coletadas em alternativas, por meio de técnicas de criatividade e ferramentas de auxílio.

Etapa (2) Organização e Análise: Compreende a análise dos dados coletados na fase anterior. Também são realizadas técnicas analíticas que permitirão definir estratégias do projeto. Ao final, a definição dos Requisitos Projetuais deve estar clara e consistentemente formalizada, os quais são organizados nos Blocos de Referência PUC (MERINO, 2014).

Etapa (3) Criação: é considerada a segunda Etapa-chave, pois corresponde a proposta de alternativas do produto, por meio da definição dos conceitos globais do projeto e das técnicas de criatividade, envolvendo questões ergonômicas, de usabilidade, de funcionamento e de montagem dos componentes. Nesta etapa são definidas as alternativas e geradas as primeiras alternativas e protótipos, a fim de selecionar aquelas que melhor se enquadram às especificações de projeto e atendimento dos objetivos (MERINO, 2016).

O terceiro e último momento é o da Implementação, onde a alternativa que atende aos Requisitos Projetuais e à viabilidade técnica é materializada, testada e analisada para seu

lançamento no mercado, sendo dividido em três etapas (execução, viabilização e verificação final).

Etapa (4) Execução: Compreende a consideração do ciclo de vida do produto. Nesta são gerados protótipos em escala ou modelos matemáticos para a visualização volumétrica das alternativas, seleção daquela que mais se enquadra nas especificações de projeto, e em seguida elaboração dos protótipos funcionais para testes. Também é realizada a solicitação das autorizações legais nos órgãos competentes (ANVISA, INMETRO, etc.) sendo preparadas e definidas as informações para produção por terceiros, caso necessário (MERINO 2016).

Etapa (5) Viabilização: é considerada a terceira Etapa-chave e corresponde aos testes do produto com usuários em situação real. Também podem ser utilizadas ferramentas de avaliação de ergonomia, usabilidade, qualidade aparente e pesquisas, junto a potenciais consumidores.

Etapa (6) Verificação Final: É a terceira etapa do momento de Implementação, e compreende a consideração dos aspectos de sustentabilidade, com foco no destino do produto após o término de seu tempo de vida útil e seu impacto econômico e social. Nesta etapa, novas oportunidades podem ser geradas, permitindo o início de um novo ciclo de projeto (MERINO, 2016).

Além disso, o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP) apresenta um roteiro de instruções de funcionamento e operacionalização de cada etapa, no qual são apresentados: O que é?; O que fazer? e O como fazer?, conforme Tabela 1.

Tabela 1 Roteiro de Orientação das etapas do GODP

	O QUE É?	O QUE FAZER?	COMO FAZER?
Etapa -1	Identificação de oportunidades de mercado.	Identificar demandas e possibilidades. Divulgar e promover as ações desenvolvidas anteriormente Avaliar capacidade	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar agências de fomento (incentivos); • Buscar incentivos públicos e privados; • Uso de mapas mentais e representações gráficas. • Expor as ações e projetos anteriores (mídias tradicionais e sociais e publicações); • Participações em feiras e eventos. • Analisar pessoal, recursos e tempo

		técnica previamente.	disponível.
Etapa 0	Identificação da demanda/ problemática central que norteará o projeto.	Fazer um levantamento preliminar de mercado. Pesquisar a viabilidade legal e técnica. Realizar visita(s) preliminar(es) à campo. Definir proposta e equipe de projeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Visitar sites, pontos de vendas, concorrentes e similares; • Fazer levantamento do que será necessário para a visita preliminar a campo. • Busca por registro no INPI (www.inpi.gov.br); • Busca os principais meios de produção. • Levar material para registro (bloco de anotações, máquina fotográfica e de vídeo, etc.); • Levar equipamentos para medição; • Entrevistar envolvidos. • Definir equipe, recursos e prazos; • Criar uma pasta de serviço (para reunir a documentação); • Elaborar a proposta de trabalho; • Definir cronograma inicial.
Etapa 1	Coleta de dados em diferentes fontes.	Realizar visita(s) a campo. Levantar material bibliográfico. Estudo e escolha de técnicas analíticas. Identificar normas e procedimentos da organização e dos demais envolvidos. Estudos de mercado.	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar questionários, formulários (caso necessário); • Preparar ficha descritiva da coleta e <i>check-list</i>; • Levar material para registro (bloco de anotações, máquina fotográfica e de vídeo, etc.); • Levar equipamentos para medição; • Entrevistar envolvidos. • Leitura e fichamento de documentos impressos e digitais. • Conhecer técnicas analíticas (ver etapa 2). • Ver orientações institucionais da organização procedimentos in loco e conversar com os envolvidos. • Pesquisar concorrentes e/ou similares;

		Levantamento antropométrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisar consumidores e usuários potenciais; • Mapear expectativas e necessidades. • Preparar ficha e equipamentos para coleta.
Etapa 2	Organização e análise de dados p/ definir as estratégias de projeto.	<p>Organizar e catalogar os dados de diferentes fontes.</p> <p>Selecionar informações mais relevantes.</p> <p>Aplicação de técnicas/ ferramentas.</p> <p>Definição de Requisitos.</p> <p>Revisão de Planejamento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar marcadores, separadores, post-it, fichas, numerações, cores, etc. • Utilizar filtros, mapas mentais, painéis, etc., para selecionar e hierarquizar informações; • Utilizar relatórios, apresentações de slides e pastas de serviço para organizar as informações. • Exemplos: Análise Funcional; Análise Estrutural; Análise Morfológica; Análise Semântica; Análise Sincrônica; Análise Diacrônica; Análise SWOT; Matrizes de avaliação; Matrizes de decisão; QFD; - Modelo CDS; Modelo Usa-Design; Análise Biomecânica; Método JSI; Software SAPO; Protocolo RULA; Equação Niosh; Método Owas; Método Lest; Knoeva; Software SPSS; Dinamometria; Termografia; Eletromiografia; Captura de movimentos e ângulos; dentre outros. • Lista de diretrizes; • Indicação de estratégias de projeto. • Cronograma revisado
Etapa 3	Geração de conceitos e alternativas de projeto. (Ao final é escolhida a alternativa que melhor responde	Definir Conceito(s).	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar painéis semânticos, narrativas, post-it etc., para determinar diretrizes gerais de criação; • Utilizar técnicas de apresentação para indicar a equipe as variáveis e componentes visuais a serem trabalhadas.

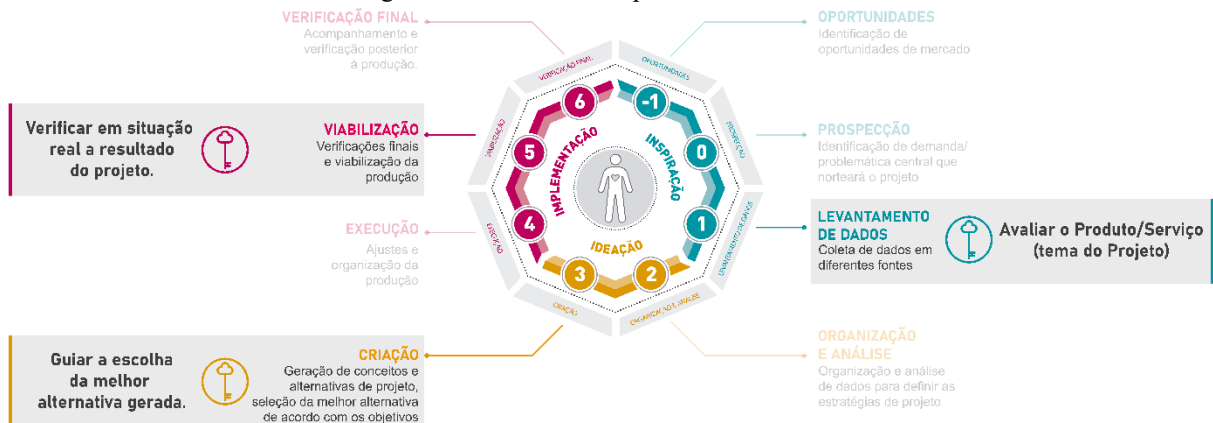
	especificações e objetivos de projeto.)	<p>Gerar Ideias.</p> <p>Criação de alternativas e geração de protótipos.</p> <p>Seleção de proposta(s)</p> <p>Refinamento.</p> <p>Apresentação de proposta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de criatividade (exemplos): Anotações Coletivas; Brainstorm; Método 635; Criação sistemática de variantes. • Utilizar desenhos e/ou softwares de criação para materializar as ideias (em forma); • Utilizar modelos volumétricos. • Definir critérios para seleção; • Utilizar filtros de seleção (matrizes, justificativas, notas, tabelas etc.); • Definição da(s) proposta(s). • Utilizar de técnicas de Rendering (manual e/ou digital); • Indicar potencialidades e formas de utilização, funcionamento e manutenção. • Utilizar slides, painéis e/ou modelos básicos (impressos e volumétricos) para apresentar proposta.
Etapa 4	Testes e Ajustes organização da produção.	<p>Testar a(s) alternativas escolhidas</p> <p>Especificar os itens para produção.</p> <p>Solicitar autorizações legais.</p> <p>Preparar e definir terceiros para produção.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver modelos/protótipos finais; • Fazer arquivos digitais para edição posterior e para produção (modelos matemáticos, arquivos em curvas/vetor, imagens); • Utilizar fichas técnicas para detalhar os itens de produção. • Apresentar propostas aos órgãos reguladores (ANVISA, INMETRO, etc.) • Solicitar e avaliar orçamentos; • Exigir provas finais antes de autorizar a produção
Etapa 5	Verificações finais e Viabilização da produção.	<p>Testar em situação real.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas em situações reais – como: locais de uso, pontos de venda, com potenciais consumidores, entre outros. (Podem ser utilizadas ferramentas de avaliação de ergonomia, usabilidade, conforto, qualidade

		aparente, satisfação etc.).
	Encaminhar registros legais.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar registro de direito autoral; • Sugerir ao cliente o registro de propriedade intelectual (www.inpi.gov.br), se necessário com a ajuda de profissionais específicos.
	Indicar recomendações gerais.	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar materiais e documentos digitais (separados por pastas e em mídia digital); • Apresentar e entregar documento com orientações gerais ao cliente.
	Acompanhar a produção.	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar as provas finais e o material entregue quanto à qualidade da produção.
Etapa 6	Acompanhamento e verificação posterior a produção.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar metodologias e ferramentas de coleta (ver Etapa 1); • Aferição junto a usuários e consumidores (diretos e indiretos).
	Verificar impactos do produto durante toda a sua cadeia.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar metodologias e ferramentas de análise (ver Etapa 2).
	Acompanhar desempenho.	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhar curva de desempenho do projeto e oferecer suporte técnico (caso necessário).
	Apontar novas oportunidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar possibilidades de melhoria ou demanda por novos projetos; • Estabelecer um contato para pós-venda.

Fonte: Com base nas tabelas de Merino (2014); Merino (2016)

No GODP, destacam-se as **três etapas-chaves** (Figura 17), que permitem o uso de Procedimentos (técnica, ferramentas, protocolos, modelos, *toolkits*, *frameworks*, entre outros) para avaliar, guiar e verificar o projeto (produto/serviço) durante o desenvolvimento, sendo: Levantamento de Dados, Criação e Viabilização, associadas aos três momentos: Inspiração, Ideação e Implementação, respectivamente, que fazem parte da abordagem do DT da IDEO.

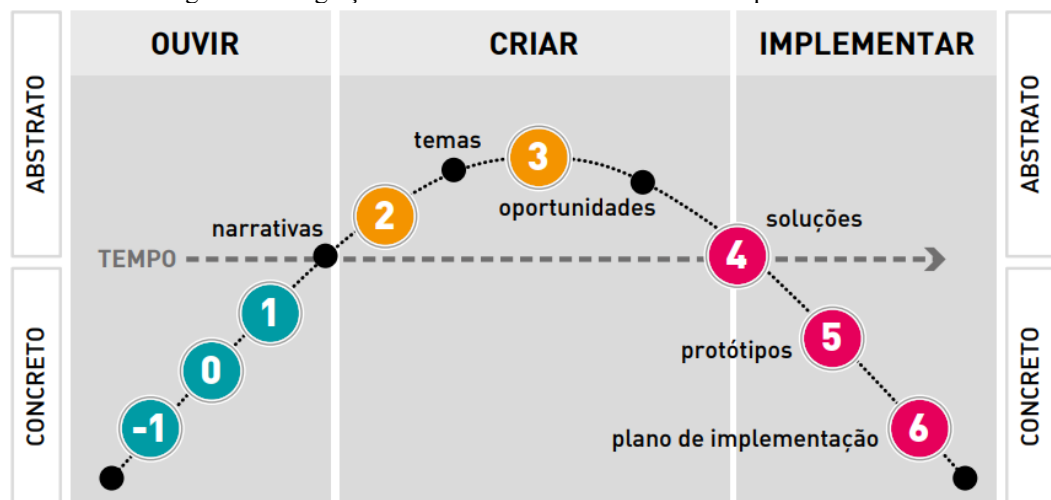
Figura 17 Momento e Etapas-chaves do GODP



Fonte: adaptada de Merino (2016)

Observa-se a integração entre o processo do IDEO com os três momentos, subdivididos nas oito etapas do GODP, ao longo do tempo do desenvolvimento de um projeto com abordagem do DCH, e posicionados nos conceitos Concreto e Abstrato. Em relação a divisão dos conceitos, o **Concreto** é tanto o ponto inicial do projeto como o ponto final, estado relacionado às três etapas do primeiro momento de ouvir (Inspiração) com as três últimas do Implementar (Implementação), sendo mediada pelo conceito **Abstrato**, com as duas etapas do momento criar (Ideação), conforme Figura 18.

Figura 18 Integração entre o Processo da IDEO e as etapas do GODP



Fonte: Merino (2016)

Sabe-se que essa transição dos momentos é complexa, ocasionando possíveis problemas e perdas de informações (LÖBACH, 2000; FILHO, 2009; MERINO, 2016) sendo

necessário processos e procedimentos organizados e sistematizados, para definição do tempo certo para esta transição de fases, bem como o uso adequado de recursos e equipamentos tecnológicos para mitigar os problemas.

No GODP, assim como no modelo da IDEO, flexibilidade e adaptabilidade são princípios fundamentais da prática projetual, que de acordo com cada projeto, poderá sofrer ajustes e alterações, exceto na sistematização dos 3I's.

2.2.3 Ergonomia e DCH

Conforme a *International Ergonomics Association* a palavra Ergonomia¹⁸ é derivada do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis), sendo é considerada como:

Uma disciplina científica preocupada com a compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos para projetar a fim de otimizar o bem-estar humano e o bem-estar geral e a performance global do sistema (IEA,2020, tradução nossa)¹⁹

Ainda segundo a IEA (2020), a ergonomia promove uma abordagem holística na qual considera três domínios de especialização (Físicos, Cognitivos e Organizacionais), e a interação entre os seres humanos, meio ambiente, ferramentas, equipamentos e tecnologia.

A ergonomia Física está associada às características da anatomia do humano, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação a atividade física; a Ergonomia cognitiva está associada aos processos mentais (memória e raciocínio) e respostas motora, conforme afetam interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema; já a Ergonomia Organizacional, se refere a otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos.

Consoante a isso, a Associação Brasileira de Ergonomia define que a Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica preocupada com a compreensão das interações entre humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e

¹⁸ Os termos Ergonomia e Fatores humanos são frequentemente usados de forma intercambiável ou como uma unidade (por exemplo, fatores humanos e ergonomia – HFE ou EHF).

¹⁹ Definição da Ergonomia (ou Fatores Humanos) disponível em: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
Acesso em: 29 mar. 2021.




métodos para projetar a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema (ABERGO, 2021).

Para Iida (2005, p. 2) “a Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem”. O trabalho, nesse contexto, é todo e qualquer situação em que ocorre o relacionamento entre o humano e uma atividade produtiva, seja no ambiente físico ou nos aspectos organizacionais. Ainda segundo o autor, estão em destaque, a visão de respeito às individualidades, necessidades do trabalhador e normas de grupo, onde, na medida do possível, procura-se envolver os próprios trabalhadores nas decisões que irão impactar suas vidas.

Nesse sentido, a ergonomia aplica teoria, princípios, dados e métodos para Projetar a fim de otimizar o bem-estar humano e o sistema geral atuação, contribuindo na harmonização dos produtos que interagem com as Pessoas em termos de suas necessidades, habilidades e limitações (IEA, 2021). Com isso, a ergonomia traz diversas contribuições para melhorar a qualidade de vida humana, e quando há uma abordagem interdisciplinar, sob coordenação de um especialista em ergonomia, pode-se conseguir resultados mais rápidos e objetivos (IIDA, 2005).

De forma geral, a Ergonomia para o Design, estuda as relações de equilíbrio que se estabelecem reciprocamente entre as necessidades, capacidades e limitações do Usuário e as performances e requisitos Produtos e serviços de uso, ao desempenhar uma relação qualquer nos fatores que influenciam no Contexto (FLORES, 2001; MONDELO; TORADA; BOMBARDÓ, 2010), com base no bloco de referências PUC (MERINO 2016), conforme se pode observar na Figura 19.

Figura 19 Itens de Requisitos dos blocos de referências PUC

 PRODUTO	Acabamento Cor Dimensão	Forma Indicadores Material Peso	Signos Símbolos Textura Volume
 USUÁRIO	Anatomofisiologia Antropometria	Psicologia Sociocultural	
 CONTEXTO	Calor Contaminação	Iluminação Ruído Temperatura	Umidade Ventilação Vibração

Fonte: Com base em Merino (2016), Flores (2001) Mondelo, Torada e Bombardó, (2010)

Ademais, a ISO 9241-210 (2019)²⁰, apresenta seis princípios que devem ser atendidos para o projeto de Design seja considerado centrado no humano, sendo: o projeto é baseado em um entendimento explícito de usuários, tarefas e contextos; os usuários estão envolvidos em todo o projeto e desenvolvimento; o projeto é conduzido e refinado por uma avaliação centrada no usuário; processo é interativo; projeto aborda a experiência do usuário na sua totalidade; e; a equipe de projeto inclui competências e perspectivas multidisciplinares.

2.2.4 Design Centrado no Humano

Norman (2002) define o DCH como uma abordagem baseada nas necessidades do usuário, que dê atenção especial à questão de fazer produtos compreensíveis e de fácil de usar, em outras palavras que o usuário descubra o que fazer e que tenha condições de saber o que está acontecendo.

Além disso, o autor entende que o design deve fazer uso das características inerentes naturais das Pessoas e do mundo, explorando os relacionamentos naturais e as coerções naturais, operando sem instruções ou rótulos, tanto quando possível.

²⁰ ISO – International Organization for Standardization. Disponível em: <[ISO - International Organization for Standardization](https://www.iso.org/)>. Acesso em: 05 jan. 2022.

Em 2010, no documento publicado pela *International Organization for Standardization* (ISO 9241-210) houve a inserção do termo humano, substituindo o termo usuário, com o intuito de enfatizar que o documento abordaria os impactos sobre várias partes interessadas (*stakeholders*), não apenas aquelas normalmente consideradas como usuários.

Ressalta-se que apesar de existirem diferenças conceituais entre o Design Centrado no Usuário e no Humano, uma vez que o primeiro tem ênfase nos usuários, que de fato usam o produto, e o segundo abrange todos os *stakeholders*, alterando a mentalidade do projetar **para** pessoas para o projetar **com** pessoas, utilizando-se do repertório do usuário em todo o processo, proporcionando uma experiência enriquecedora a todos os envolvidos, (POSTMA *et al.*, 2012; ISO 2019).

A ISO 9241-210, definiu que o **DCH** é compreendido como uma **abordagem** para o desenvolvimento de sistemas interativos²¹, que visa tornar os sistemas utilizáveis e úteis, concentrando-se nos usuários, em suas necessidades e requisitos e aplicando fatores humanos/ergonomia e conhecimentos e técnicas de usabilidade.

Essa abordagem aumenta a eficácia e a eficiência, melhora o bem-estar humano, a satisfação do usuário, a acessibilidade e a sustentabilidade; e neutraliza possíveis efeitos adversos do uso na saúde humana, segurança e desempenho além disso forneceu requisitos e recomendações para princípios e atividades de DCH ao longo do ciclo de vida dos sistemas interativos baseados em computador, além de outras contribuições.

Já em 2019, houve a revisão e lançamento da segunda edição (ISO 9241-210:2019), substituindo e cancelando a de 2010. No entanto, poucas foram as mudanças entre as edições, sendo: (1) atualização de uma figura; (2) informações adicionais sobre acessibilidade foram adicionadas e (3) mudanças editoriais para se alinhamento com as Diretivas ISO / IEC, Parte 2.

Para que o DCH tenha (qualquer) valor, deve-se organizar e facilitar as trocas de informações (conversas), o trabalho e interações nas equipes com profissionais de diferentes áreas, caso contrário, as ambições de fornecer aos usuários finais uma voz (design participativo, trabalho de campo etnográfico), para aprender com os usuários finais (design

²¹ Sistemas Interativos: combinação de hardware, software, serviços e/ou pessoas com as quais os usuários interagem a fim de atingir objetivos específicos.

contextual, abordagem do usuário líder) ou para buscar inspiração junto aos usuários finais não se materializarão (STEEN; KUIJT-EVERS; KLOK, 2007).

O DCH é uma abordagem para a resolução de problemas que abre uma gama de possibilidades criativas, e posteriormente se concentrando no que é mais desejável, viável, e viável para àquelas Pessoas que se está projetando (IDEO, 2015).

O DCH coloca o usuário no centro do design, em vez da extensão das características tecnológicas e das restrições técnicas impostas pela tecnologia, e os Procedimentos ocorrem em três estágios de caráter iterativo (ISO, 2019): Análises: entender e especificar o contexto de uso e requisitos do usuário; Design de conceitos: produzir soluções de design para atender aos requisitos do usuário; e, Avaliação de conceitos: avaliar os designs contra os requisitos.

DCH oferece soluções aos problemas de qualquer natureza, buscando compreender profundamente o humano que procuram servir, sonhar com inúmeras ideias e criar novas soluções inovadoras baseadas nas suas necessidades reais (IDEO, 2015).

Nesse sentido, considerar os aspectos do DCH associados ao uso adequado do produto no contexto real, é pensar em **projetos mais abrangentes**, que possam ser utilizados **pelo máximo de pessoas** possível, para tal, pode-se utilizar os conhecimentos que vêm sendo propostos e desenvolvidos por pesquisadores do Design Inclusivo e Design Universal (ou *Design for all*).

2.2.4.1 Design Inclusivo

Em relação ao **Design Inclusivo**, Ambrose e Harris (2010), entende que esse conceito surge como intuito de proporcionar a igualdade social e garantir que produtos, serviços e ambientes sejam acessíveis a todas as pessoas. O *British Standards Institute* (2005) definiu o Design Inclusivo (DI) como o desenvolvimento de produtos e/ou serviços convencionais que são acessíveis e utilizáveis por tantas Pessoas quanto razoavelmente possível... sem a necessidade de adaptação especial ou design especializado (CAMBRIDGE, 2017).

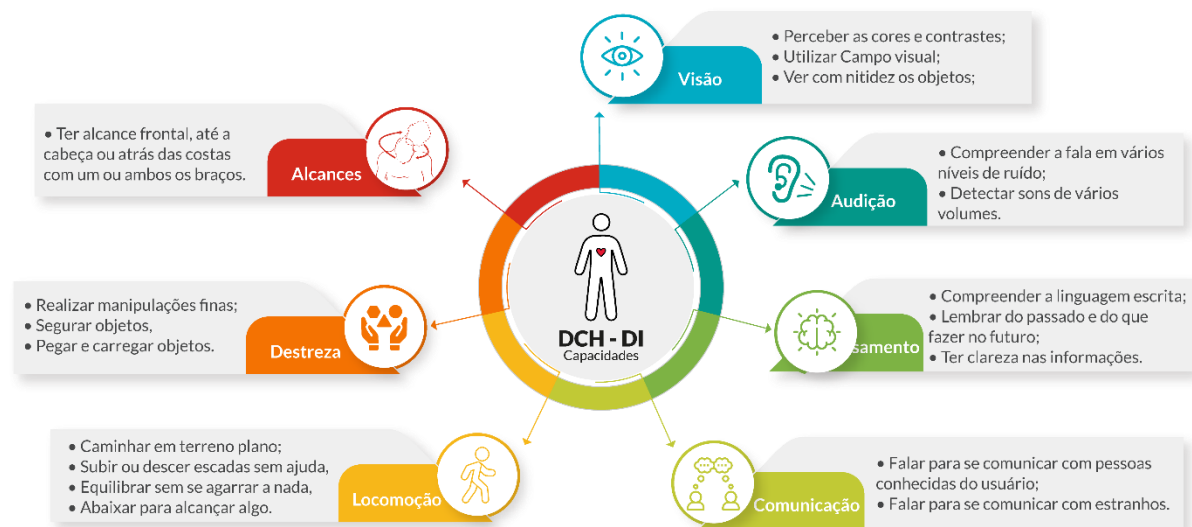
Conforme o *Design Council* (2008) o DI não é um novo gênero de design, nem uma especialização, mas uma abordagem geral de design na qual os designers asseguram que seus produtos/serviços atendam às necessidades do maior público possível, independentemente da

idade ou habilidade. Para Clarkson e Coleman (2015), essa abordagem tem como pilares duas premissas: capacidades e interações com o ambiente.

Em relação às capacidades, os autores entendem que existe uma diversidade tão considerável na capacidade mental (sensorial e cognitiva) e física, tanto nas Pessoas quanto ao longo do curso de vida, que a associação de normalidade com o corpo apto não é precisa e nem aceitável (CLARKSON; COLEMAN, 2015; WALLER; LANGDON; CLARKSON, 2010)

Parsons (2009), ressalta que as capacidades humanas de usar produtos é uma questão gradativa, variando de uma incapacidade completa até a habilidade com dificuldades e frustrações, para relativa ou completa facilidade e prazer. Waller, Langdon e Clarkson (2010) e Merino (2016) categorizam as capacidades humanas em três grupos, que são sensoriais (visão, tato, olfato, paladar e audição), cognitivas (pensamento e comunicação) e motoras (locomoção, alcance e destreza), como descrito na Figura 20.

Figura 20 Capacidades Humanas



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Waller, Langdon e Clarkson (2010) e Merino (2020)

Além das 07 capacidades, Merino (2020) aponta que se deve considerar para projetos centrados no humano as suas dimensões: temporal e social. A dimensão Temporal está relacionada ao nascer, crescer, envelhecer, e o Social aos aspectos culturais e contextuais, conforme Figura 21.

Figura 21 Capacidades e Dimensão Humanas



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Waller, Langdon e Clarkson (2010) e Merino (2020)

2.2.4.2 Design Universal – Design for All

O conceito e definição do Design Universal tem como base os movimentos que ocorreram entre 1961 a 1963, a partir das iniciativas de diversos pesquisadores do Japão, EUA e nações europeias, que organizaram conferências para discutir como reestruturar e recriar o conceito do homem padrão, que nem sempre é o homem real, desencadeando a criação da comissão *Barrier Free Design*, com objetivo de discutir desenhos de equipamentos, edifícios e áreas urbanas adequados à utilização por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2007).

O termo Design Universal foi definido e conceituado em 1987 por profissionais do *Center for Universal Design*²² (CUD), vinculado à *Schooll of Design of North Carolina State University* (EUA), e sob a coordenação do arquiteto Ronald L. Mace.

No cenário nacional, em dezembro de 2004, foi publicado o Decreto Federal Nº 5.296, que regulamentou as Leis Nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dava prioridade de atendimento às Pessoas que especifica, e Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que

²² O CENTRO DE DESIGN UNIVERSAL é um centro americano de pesquisa, informação e assistência técnica que avalia, desenvolve e promove o Design acessível e universal em habitações, edifícios, ambientes externos e urbanos e produtos relacionados (CUD, 2022).

estabelecia as normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das Pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Esse decreto, no Cap. III DAS CONDIÇÕES GERAIS DE ACESSIBILIDADE, Art. 8º Para os fins de acessibilidade, no item IX, definiu que o DU é a “concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as Pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável.”

Segundo o CUD (2001) o Design Universal é definido o ato de projetar produtos e ambientes a serem utilizados por todas as pessoas, na medida do possível, sem adaptação ou design especializado.

Os conceitos de Design Universal (ou *Design for all*), transmite a visão de não concentrar os benefícios em apenas uma parte da população, mas projetará para o maior número possível de pessoas, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos (CAMBIAGHI, 2012).

Para Mozota (2011) o DU não tem relação com a produção de produtos especializados para idosos ou adaptáveis para pessoas com necessidades, mas trata de projetar todos os produtos para acomodar o mais amplo espectro possível de usuários, independentemente da idade.

Em 1997, os pesquisadores²³ do CUD desenvolveram e compilaram 07 princípios do DU (Quadro 2), os quais podem ser aplicados para avaliar designs existentes, orientar o processo de design e educar designers e consumidores sobre as características de produtos e ambientes mais utilizáveis (CUD, 2001).

Quadro 2 Os 07 Princípios do DU - CUD

	PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO	DIRETRIZES
01	Uso Equitativo	O design é útil e comercializável para pessoas com habilidades diversas	1a. Fornecer o mesmo meio de uso para todos os usuários: idêntico sempre que possível e equivalente quando não; 1b. Evite segregar ou estigmatizar qualquer usuário; 1c. As provisões para privacidade, segurança e proteção devem estar igualmente disponíveis para

²³ Pesquisadores do CUD: Bettye Rose Connel; Mike Jones; Ron L. Mace; Jim Mueller; Abir Mullick; Elaine Ostroff; Jon Sanford; Ed Steinfeld; Molly Story e Gregg Vanderheiden.

			<p>todos os usuários;</p> <p>1d. Faça o design atraente para todos os usuários.</p>
02	Flexibilidade de Uso	O design acomoda uma ampla gama de referências e habilidades individuais	<p>2a. Fornece opções de métodos de uso;</p> <p>2b. Acomode o acesso e uso de destros ou canhotos;</p> <p>2c. Facilita a exatidão e precisão do usuário;</p> <p>2d. Fornece adaptabilidade ao ritmo do usuário.</p>
03	Uso simples e intuitivo	Uso do design é fácil de entender, independentemente da experiência do usuário, conhecimento, habilidades linguísticas ou nível de concentração atual	<p>3a. Elimine a complexidade desnecessária;</p> <p>3b. Seja consistente com as expectativas e intuição do usuário;</p> <p>3c. Acomode uma ampla gama de habilidades de alfabetização e linguagem;</p> <p>3d. Organize informações consistentes com sua importância;</p> <p>3e. Fornece sugestões e feedback eficazes durante e após a conclusão da tarefa.</p>
04	Informações perceptíveis	O design comunica as informações necessárias de maneira eficaz ao usuário, independentemente das condições ambientais ou das habilidades sensoriais do usuário	<p>4a. Use diferentes modos (pictórico, verbal, tátil) para a apresentação redundante de informações essenciais;</p> <p>4b. Fornece contraste adequado entre as informações essenciais e seus arredores;</p> <p>4c. Maximize a "legibilidade" das informações essenciais;</p> <p>4d. Diferencie os elementos de maneiras que podem ser descritas (ou seja, torne mais fácil dar instruções ou orientações);</p> <p>4e. Fornece compatibilidade com uma variedade de técnicas ou dispositivos usados por pessoas com limitações sensoriais.</p>
05	Tolerância a erros	O design minimiza os perigos e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais	<p>5a. Organize os elementos para minimizar os riscos e erros: elementos mais usados, mais acessíveis; elementos perigosos eliminados, isolados ou protegidos;</p> <p>5b. Fornece avisos de perigos e erros;</p>

			5c. Fornece recursos à prova de falhas; 5d. Desestimule a ação inconsciente em tarefas que exijam vigilância.
06	Baixo esforço físico	O design pode ser usado de forma eficiente e confortável e com um mínimo de fadiga	6a. Permita que o usuário mantenha uma posição corporal neutra; 6b. Use forças operacionais razoáveis; 6c. Minimize as ações repetitivas; 6d. Minimize o esforço físico sustentado.
07	Tolerância e espaço para abordagem e uso	Tamanho e espaço apropriados são fornecidos para abordagem, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo do usuário, postura ou mobilidade	7a. Fornece uma linha de visão clara para elementos importantes para qualquer usuário sentado ou em pé; 7b. Torne o alcance de todos os componentes confortável para qualquer usuário sentado ou em pé; 7c. Acomode variações no tamanho da mão e do punho; 7d. Forneça espaço adequado para o uso de dispositivos auxiliares ou assistência pessoal.

Fonte: o autor, com base nas informações do poster "Os Princípios do Design Universal" de CUD (2001)

Iida (2005) entende que o projeto universal, ou seja, que adotada os princípios do DU, está preocupado em fazê-lo acessível à maioria da população, partindo do princípio que é mais barato desenvolver esse tipo de produto, desde o início, do que produzir adaptações especiais para as minorias. Nesse sentido, ainda segundo o autor, o projeto deve permitir mudanças ou substituições de suas características para acomodar diferentes usuários e forma de utilização, mesmo sabendo que não existe projeto que possa ser utilizado irrestritamente por todos os usuários.

2.2.5 Síntese Processo de Desenvolvimento de Produtos

Pode-se afirmar que o DCH é considerado uma abordagem de desenvolvimento de soluções com ênfase no desenvolvimento de Soluções adaptadas às **necessidades e limitações** humanas. Os princípios do DCH são considerados quando existem a adequada incorporação da perspectiva das **capacidades** e as **dimensões** do humano no desenvolvimento de soluções

(produtos e/ou serviços) com objetivo de fazê-los plenamente utilizáveis com o esforço físico, mental e cognitivo compatíveis às capacidades e limitações do humano.

Desenvolver um produto (e/ou serviço) centrado no usuário é, posicioná-lo no centro de cada etapa do Projeto, por meio de Processos e Procedimentos empático entre todas as Pessoas envolvidas.

O GODP possui uma abordagem centrada no humano com um modelo de Processo circular, inspirada nos três grandes momentos (inspiração – ideação – implementação) da IDEO, e tem suas raízes advindas do Design e Engenharia de Produção, na linha de Produtos, processos e serviços, com múltiplos conhecimentos de Prática Projetual, Gestão de Design, Design *Thinking*, Ergonomia, Design Universal e Design Inclusivo.

Os conceitos de Design Inclusivo e Design Universal, não são antagônicas, mas complementares, e possuem bases fundamentais advindas da Ergonomia (Fatores Humanos), uma vez que ambos buscam o melhorar a qualidade de vida das Pessoas e o melhor desempenho do produto, serviço ou ambiente.

2.3 CASOS E PANORAMA DO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Para identificar as Práticas de Processos e Procedimentos (técnica, ferramentas, protocolos, modelos, *toolkits*, *frameworks*, entre outros) utilizadas para implementação de projetos de produtos, foram realizadas buscas, com o intuito de levantar e identificar projetos, artigos e estudos de desenvolvimento de projetos de produtos, mas especificamente aqueles que foram materializados e viabilizados para uso no contexto real.

Essa busca foi realizada de duas formas, a primeira foi por meio de uma busca de casos de projetos em sítios eletrônicos de universidade e/ou empresas de desenvolvimento de produtos, e o segundo por uma Revisão da Literatura (RL) nos principais congressos e periódicos do Design, e no banco de dissertações e tese da CAPES.

2.3.1 Casos de Projetos

Com relação ao primeiro passo de identificação dos casos, a busca foi iniciada em sítios eletrônicos de universidades e/ou empresas de desenvolvimento de projetos, como critério de seleção, foram utilizados os seguintes:

- (i) Projeto de produto com abordagem centrada no humano;
- (ii) Projeto que tenha sido implementado no contexto real de uso;
- (iii) Projeto com formação de equipe interdisciplinar com a presença do Design.

Na Figura 22 se pode visualizar uma síntese dos casos de projetos de produto selecionados, distribuídos nos países de origem.

Figura 22 Síntese dos Casos de Projetos



Fonte: Elaborado pelo Autor

Com relação aos casos do projeto, primeiro projeto apresentado foi o da Seringa DUO²⁴, desenvolvido a partir da parceria de instituições pública e privada em Portugal; o segundo foi o Ventilador mecânico VentFlow²⁵, desenvolvido para auxiliar os profissionais da saúde no tratamento da COVID-19; o terceiro projeto foi a mesa para prática do Tênis de

²⁴ Descrição do Projeto Seringa DUO. Disponível em: <<https://www.piep.pt/seringa-duo/>> e <<https://seringaduo.piep.pt/resultados.>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

²⁵ Descrição do Projeto VentFlor. Disponível em: <<https://questtono.com/case/ventilador-pulmonar/>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

Mesa paraolímpico²⁶, desenvolvido no Japão; o quarto projeto foi a Plantadeira de sementes de Teff²⁷, o qual foi realizado em parceria de diferentes instituições de dois países, Etiópia e Estados Unidos.

O quinto projeto foi o Excelscope²⁸, que tem como função o auxílio no levantamento de diagnóstico de malária, desenvolvido nos Países Baixos mas com aplicação em Uganda e Nigéria; por fim, o último projeto está presente em mais de 100 países e foi o desenvolvimento de próteses²⁹ impressas em 3D de baixo custo.

Projeto Seringa DUO – Portugal

O projeto da Seringa DUO consiste no desenvolvimento de um **Produto** médico, onde o profissional da saúde (**Usuário**), pode executar três administrações num passo sequencial (*pré-flushing*, administração de medicamento e *flushing*) sem que seja necessário a substituição da seringa, de modo a reduzir o risco de infecção, no **Contexto** de uso, e o trauma induzido no paciente (SERINGADUO, 2021; PIEP, 2021), conforme Figura 23.

Figura 23 Seringa DUO; Carregar (B); Pré-*flushing* (C); e Medigar (D)



Fonte: Seringa Duo (2021)

²⁶ Descrição do Projeto Mesa paraolímpica. Disponível em: <<https://www.hakuhodo-global.com/work/the-most-challenging-pingpong-table.html>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

²⁷ Descrição do Projeto PLatafor Teff. Disponível em: <<https://www.ideo.org/project/new-life-for-ancient-grain>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

²⁸ Descrição do Projeto Excelscope. Disponível em: <<https://www.tudelft.nl/en/diagnostics-for-all/projects/excelscope-smartphone-based-malaria-diagnostics>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

²⁹ Descrição do projeto e-Nable. Disponível em: <<http://enablingthefuture.org/>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

Para realização do projeto foi reunida uma equipe de profissionais especialistas de diferentes áreas para concepção, desenho e produção de moldes e ao nível de desenvolvimento de tecnologias de injeção de plásticos para o setor médico-hospitalar, e ensaios de validação pré-clínica e clínica dos equipamentos.

Foram utilizados os conhecimentos teóricos e técnicos da Empresa Muroplás, indústria de Plásticos, S.A., do Polo de Inovação em Engenharia de Polímeros (PIEP), associação privada sem fins lucrativos, e a Escola Superior de Enfermagem de Coimbra (ESENfC), entidade pública de referência inter(nacional) (SERINGADUO, 2021).

Projeto VentFlow - Brasil

O VentFlow é um **Produto** com um sistema de ventilação para o tratamento de pacientes (**Usuário**) contaminados e que tiveram complicações do quadro clínico no **Contexto** da COVID-19, para desenvolvido pela consultoria híbrida de estratégia e design, Questtonó e Manyone (FIGURA 24).

Figura 24 Apresentação e teste do VentFlow



Fonte: Questtonó (2021)

Para o desenvolvimento deste Produto, teve o suporte de uma equipe interprofissional (designers, profissionais de saúde de várias partes do Brasil, engenheiros e especialistas em ventilação mecânica), e a colaboração externa do Eng. Jorge Bonassa, especialista em ventilação mecânica, do Dr. Luiz Fernando Falcão, pesquisador do Departamento de Medicina da Unifesp na área de ventilação mecânica e fisiologia pulmonar,

e de uma rede de especialistas ligados a instituições como a Sociedade Brasileira de Anestesiologia, Associação Paulista de Medicina, Unifesp, Engenharia Clínica do Hospital São Paulo e Associação de Medicina Intensiva Brasileira (QUESTTONÓ, 2021).

O projeto foi viabilizado em 35 dias, no entanto, teve como base as pesquisas e os princípios 4As (*Availability, Accessibility, Appropriateness, and Affordability*) elaborados pela OMS, que recomenda o desenvolvimento de equipamentos médicos apropriado, acessível, adequado e disponibilizado a preço justo para os sistemas de saúde. Por fim, destaca-se que o equipamento VentFlow foi homologado pelo Ministério da Saúde e que está em processo de certificação pela Agência Nacional de Saúde (QUESTTONÓ, 2021).

Projeto de Mesa Paraolímpica: Japão

Tênis de Mesa paraolímpico é um esporte diverso, jogado por atletas de várias classes de incapacidades, onde as percepções do tamanho e distância da mesa se diferem. No Japão, apenas 1% da população assiste aos esportes paraolímpicos, um dos motivos pelos quais esses esportes lutam para alcançar o público convencional é porque as pessoas não entendem os desafios enfrentados por atletas individuais e, portanto, não apreciam totalmente a imensa habilidade envolvida para competir (HAKUHODO, 2021; JPTTA, 2021).

Existe uma grande variação nas deficiências de cada atleta e, portanto, os obstáculos físicos enfrentados por cada jogador são diferentes. Mesmo jogando na mesma mesa retangular, a forma que eles sentem ao se moverem ao redor da mesa é pessoalmente única (Figura 25). Por exemplo, um jogador em uma cadeira de carro tem um alcance limitado, então a bola na rede está longe, e ele a sente por muito tempo, mesmo em uma mesa. Atletas que não têm força nos dedos dos pés de o pé esquerdo não conseguirão dar o passo esquerdo e sentirá que o lado esquerdo da mesa está longe (HAKUHODO, 2021).

Figura 25 Uso do produto em um ambiente escolar



Fonte: TBWA Hakuhodo

Neste **Contexto**, com o objetivo de ajudar as pessoas (**Usuário**) a visualizar e compreender os desafios dos paraolímpicos, TBWA HAKUHODO desenvolveu um projeto de Mesa acessível (**Produto**) que atende as necessidades dos atletas paraolímpicos com limitações para a Associação Japonesa de Tênis de Mesa (HAKUHODO, 2021; QUANTUM, 2021).

Projeto Plantador de Semente Teff – Etiópia e Estados Unidos da América

O desenvolvimento do Equipamento Plantadeira de sementes de Teff (**Produto**), foi fruto da parceria da IDEO que se uniu a alunos de graduação do *Segal Design Institute da Northwestern*. Foi realizado inicialmente uma imersão no **Contexto** com os profissionais fazendeiros, engenheiros e especialistas em agricultura (**Usuários**) para aprender tudo o que pudéssemos sobre o cultivo do menor grão do mundo, a equipe de design criou um novo dispositivo agrícola - uma plantadeira puxada à mão que deposita as sementes minúsculas de Teff, bem como fertilizantes em ordem linhas (IDEO, 2021), conforme Figura 26.

Figura 26 Teste do plantador de teff.



Fonte: IDEO (2021)

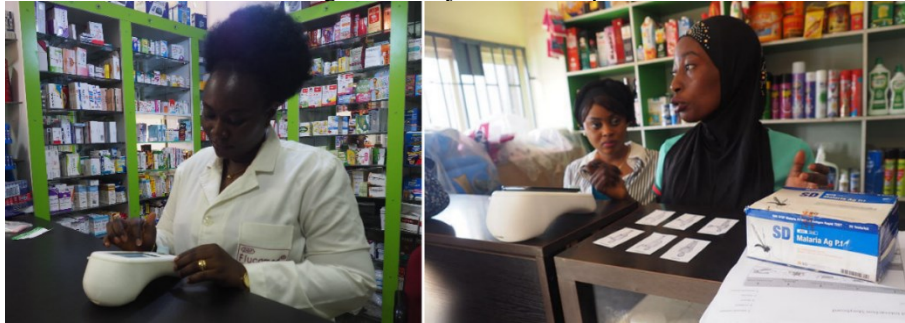
O Teff é um alimento básico na economia e na vida diária da Etiópia, mas as melhorias em seu cultivo pararam em comparação com o milho e outras safras. A falta de inovação neste espaço afetou a produtividade, limitando significativamente a produtividade e o sustento dos agricultores em todo o país (IDEO, 2021).

Projeto Excelscope: Países Baixos

O Excelscope é um **Produto** de diagnóstico de malária inteligente que aproveita as funcionalidades de um smartphone para capturar imagens ampliadas de um esfregaço de sangue e fornecer um diagnóstico remoto ou automatizado. O Excelscope visa aumentar a acessibilidade para diagnósticos precisos da malária em ambientes remotos (TUDELFF, 2021).

No desenvolvimento do Excelscope (Figura 27), a ênfase foi colocada no **Usuário** e no **Contexto**, bem como nas funcionalidades técnicas. Durante a pesquisa de campo em Uganda e Nigéria, diferentes níveis de profissionais de saúde estiveram envolvidos no projeto para encontrar barreiras e facilitadores para o uso e aceitação do Excelscope. As descobertas foram mapeadas no roteiro interativo de tecnologia, contexto e usuário (TUDELFF, 2021).

Figura 27 Projeto Excelscope



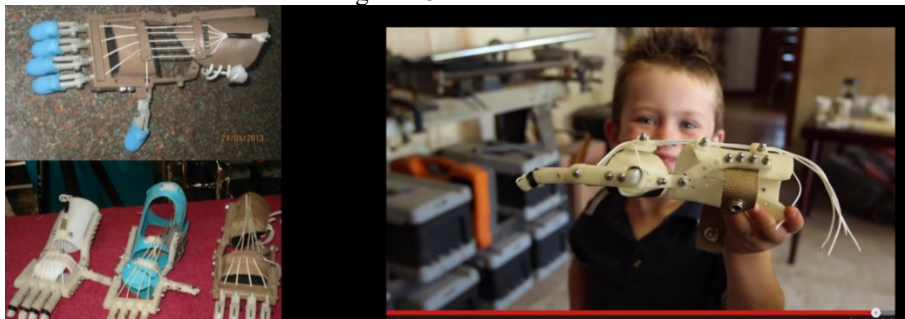
Fonte: Tudelf (2021)

O projeto foi desenvolvido por alunos da faculdade de Engenharia de Design Industrial da Universidade de Tecnologia de Delft, e atualmente, está em desenvolvimento com o apoio de um consórcio de pesquisa de professores de Engenharia de Design Industrial, Delft Center for Systems and Control (TU Delft), Leiden University Medical Center, e outros colaboradores (TUDELFF, 2021).

Projeto e-NABLE - Global

O projeto e-NABLE (Figura 28) é um grupo interprofissional composto por professores, alunos, engenheiros, cientistas, profissionais médicos, consertadores, designers, pais, crianças, tropas de escoteiros, artistas, filantropos, sonhadores, programadores, criadores, de mais de 100 países que utilizam Impressoras 3D para melhoramento dos modelos e materialização de mãos e braços (**Produto**), e entregam gratuitamente para aqueles **Usuários** que precisam de uma prótese de membro superior (ENABLING THE FUTURE, 2021; WALMSLEY; CLARK, 2021).

Figura 28 Prótese Liam



Fonte: Enabling the future (2021)

No Brasil sua representação está no grupo de extensão Mao3D na Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, criado e coordenado pela Profa. Dra. Maria Elizete Kunkel,

PhD em Biomecânica e docente dos cursos de Engenharia Biomédica do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) da Unifesp de São José dos Campos SP. O Mao3D conta com a parceria de voluntários psicólogos, terapeutas ocupacionais, designers, ortesistas, podologistas, engenheiros e alunos de graduação e pós-graduação, e possui três linhas de pesquisa, com objetivo de (1) melhorar e adaptar modelos de prótese mecânica da fundação e-NABLE e TeamUnlimbited; (2) desenvolver uma prótese mioelétrica de baixo custo; e (3) desenvolver uma prótese estética de busto (MAO3D, 2021).

2.3.2 Panorama dos Projetos publicados em Revistas, Congressos e BDTD

Em relação a RL, foi realizado uma busca com o intuito de identificar as Práticas de Processos e Procedimentos (técnica, ferramentas, protocolos, modelos, *toolkits*, *frameworks*, entre outros) utilizadas para implementação de projetos de produtos, das seguintes bases de dados:

- Artigos dos anais do Congresso Brasileiro Pesquisa e Desenvolvimento em Design (P&D) das últimas 03 edições;
- Artigos dos anais do Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-tecnologia: produtos, informação, ambiente construído e transportes (ERGODESIGN) das últimas 03 edições;
- Artigos de revistas científicas na área Arquitetura, Urbanismo e Design (AU+D) nos últimos 5 anos;
- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD.

2.3.2.1 Congresso Nacional P&D Design e ErgoDesign

Foram realizadas buscas inicialmente nos anais do Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design (P&D), nas últimas três edições, que ocorreram a cada dois anos (bienal), respectivamente nos anos de 2014, 2016 e 2018, nas cidades de Gramado (RS), Belo Horizonte (MG) e Joinville (SC). Ressalta-se que, devido a pandemia da COVID-19 que se alastrou durante os anos de 2020 e 2021, a 14ª edição do evento foi adiada e confirmada para

outubro de 2022, na cidade do Rio de Janeiro, sob a responsabilidade da UERJ, ESDI e ESPM e do apoio: Editora Blücher.

Também foram realizadas buscas nos anais do Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-tecnologia: produtos, informação, ambiente construído e transportes (ERGODESIGN). Em relação as edições, foram utilizados as três últimas (15º, 16º e 17º), que ocorreram a cada dois anos (bienal), respectivamente nos anos de 2015, 2017 e 2019, nas cidades de Recife (PE), Rio de Janeiro (RJ) e Florianópolis (SC). Devido a pandemia da Covid-19 que se alastrou durante os anos de 2020 e 2021, a 18º edição do evento foi adiada e confirmada para março de 2022, na cidade do Campina Grande-PB, sob a responsabilidade da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco (Campus do Agreste) e do apoio da ABERGO.

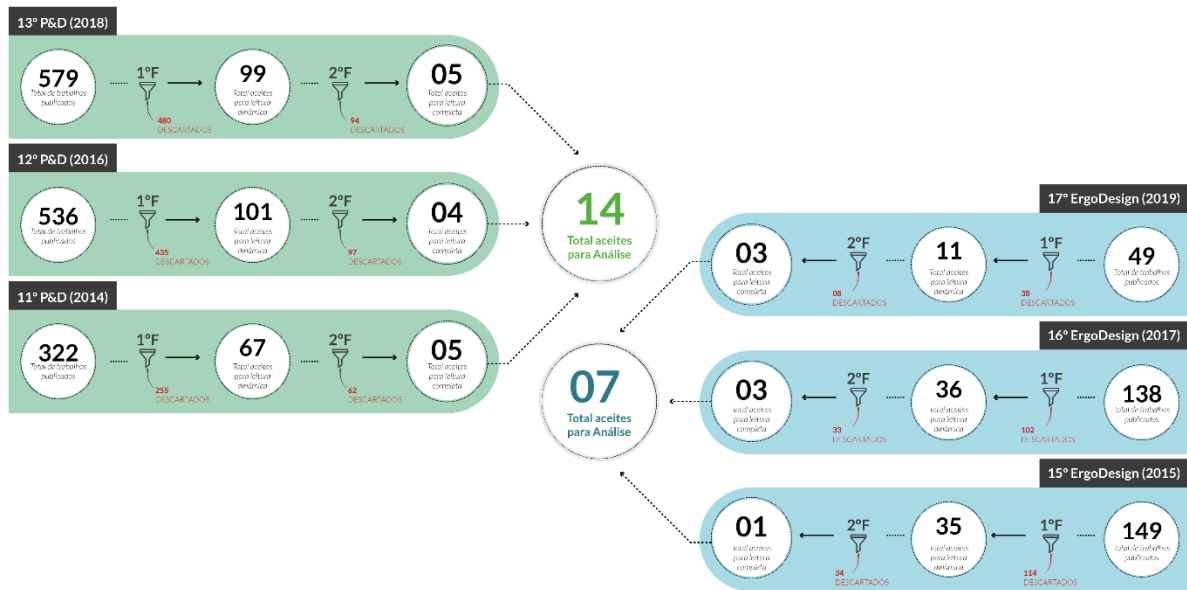
Os artigos passaram por duas filtragens: o primeiro filtro (1º) se refere à seleção de artigos por meio da busca dos termos em português e inglês: “criação”, “desenvolvimento”, “projeto”, “protótipo” e inglês "*creation*", "*development*", "*project*", "*prototype*", no título, resumo e palavra-chave.

Posteriormente, foram aplicados os critérios do segundo filtro (2º) que se refere à remoção dos duplicados, dos artigos que estavam indisponíveis para leitura completa e dos que não tinham relação com a presente pesquisa, selecionando apenas aqueles que foram relatam o Processo e Procedimentos adotados para o desenvolvimento do produto, e os que foram materializados em escala real.

Identificação e Descrição do resultado

Após a leitura completa, os artigos selecionados tiveram seus dados organizados em uma planilha do programa *Microsoft Excel*. A seleção final do P&D contou com 14 artigos, sendo 5 (cinco) no ano de 2014, 4 (seis) em 2016 e 5 (sete) em 2018. Já a seleção do ErgoDesign contou com 07 artigos, sendo 03 (três) no ano de 2019, 03 (três) em 2017 e 02 (dois) em 2015. conforme mostra a Figura 29.

Figura 29 Resultado da busca no P&D



Fonte: Elaborado pelo autor

Ao total, foram identificados 21 artigos (14 advindos do P&D e 07 do ErgoDesign), os quais podem ser visualizados a descrição detalhada do título, autores e sua formação, instituição e estado e a descrição do objetivo e ano de publicação no evento no Apêndice B (pg. 241).

Na Tabela 2, é possível visualizar a síntese dos tipos de produtos desenvolvidos, conforme o número de artigos encontrados em cada edição.

Tabela 2 Tipos dos produtos desenvolvidos no P&D e ErgoDesign

DESIGN DE PRODUTO						
Ano	Embalagem	Mobiliário	Joia	Calçados	TA ³⁰	Equipamento
P&D 2018	2	1	1	1	0	0
P&D 2016	1	0	2	0	1	0
P&D 2014	1	0	1	0	2	1
ErgoDesign 2019	0	0	0	0	2	1
ErgoDesign 2017	0	0	0	0	3	0
ErgoDesign 2015	1	0	0	0	0	0
Total	5	1	4	1	8	2

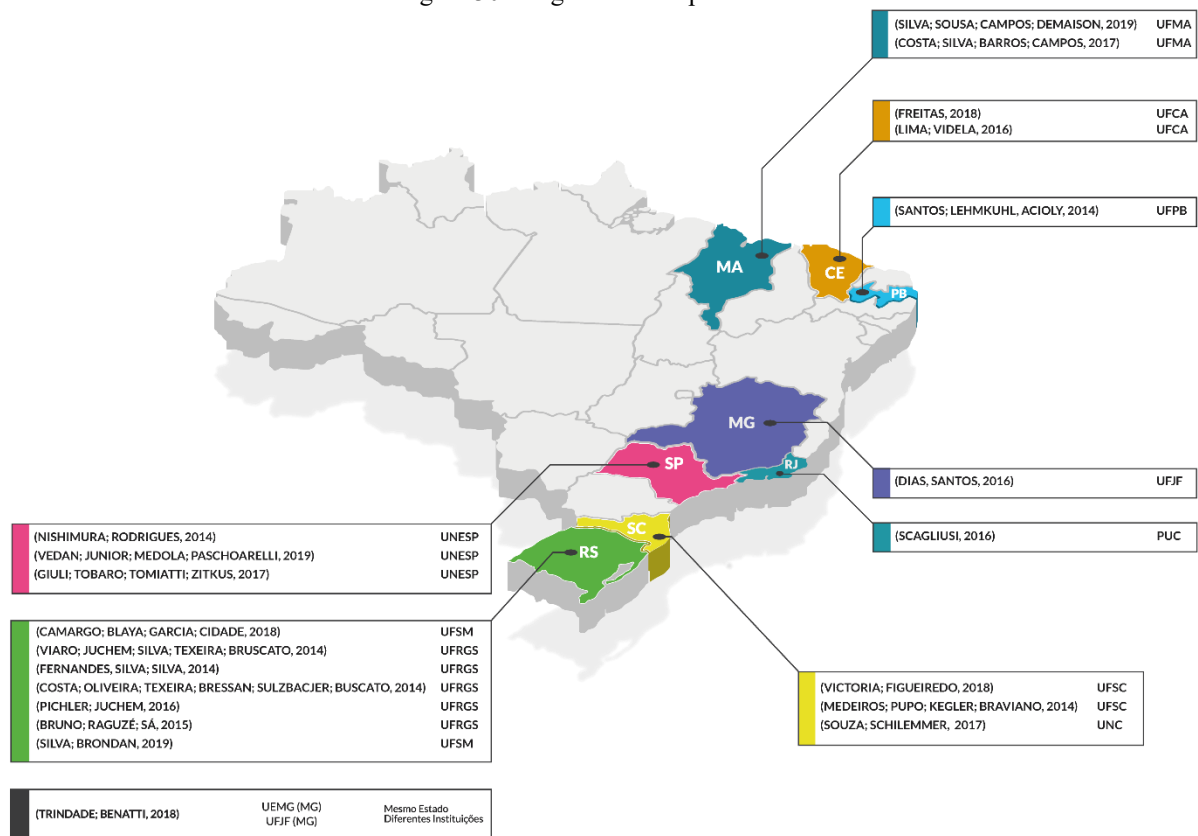
Fonte: Elaborado pelo autor

³⁰ Tecnologia Assistiva (TA)

Percebe-se que nas últimas três edições do P&D (2014, 2016 e 2018), houve um número maior de publicações do desenvolvimento de joias e embalagem, com 05 (cinco) e 04 (quatro) ao total, respectivamente, estando presente em todas as edições. Já nas últimas três edições do ErgoDesign, houve um número maior de publicações do desenvolvimento de Embalagem e TA, com 04 (cinco) e 05 (cinco) ao total, e apenas 01 (uma) de Equipamento.

Na Figura 30, visualiza-se o mapa do Brasil e a relação aos estados de origem dos artigos, bem com as Instituições de Ensino (IES), sendo considerado as parcerias entre instituições (Brasil e Exterior) e o estado dos autores envolvidos.

Figura 30 Artigos do P&D por Estado



Fonte: Elaborado pelo autor

O estado que teve maior quantidade de publicações foi o Rio Grande do Sul com 07 (sete), sendo 05 (cinco) da UFRGS e 02 (dois) da UFMS. Os estados de Santa Catarina e São Paulo tiveram cada, 03 (três) publicações, e nos estados do Maranhão e Ceará foram identificadas duas publicações, advindo da UFMA e UFCA, respectivamente. Os estados da Paraíba (UFPB), Minas Gerais (UFJF) e Rio de Janeiro (PUC-RIO) tiveram cada, 01 (um)

artigo publicado. Também foi identificado um artigo de instituições parceiras, sendo da UEMG – UFJF.

Com relação às formações (e/ou profissão) dos autores que foram coletadas mediante a declaração (da própria pessoa) à plataforma do Currículo Lattes, LinkedIn e/ou *Researchgate*, e foi considerada sua principal formação superior (nível Graduação). Na Figura 31, é possível observar a descrição das profissões por artigo identificado.

Figura 31 Relação das Profissões por artigo do P&D

BASE	SOBRENOME AUTORES	PROFISSÕES
P&D		
2018	FREITAS	Design
	CAMARGO; BLAYA; GARCIA; CIDADE	Design - Física
	PICHLER; JUCHEM	Design
	SANTOS; LEHMKUHL, ACIOLY VICTORIA; FIGUEIREDO	Design - História Design - Engenharia
2016	DIAS, SANTOS	Design
	LIMA; VIDELA	Design - Ciência Social
	VIARO; JUCHEM; SILVA; TEXEIRA; BRUSCATO	Design - Geologia
	SCAGLIUSI	Design
2014	FERNANDES, SILVA; SILVA	Design - Eng. - Art. Visual - Arquitetura
	COSTA; OLIVEIRA; TEXEIRA; BRESSAN; SULZBACJER; BUSCATO	Design - Engenharia
	MEDEIROS; PUPO; KEGLER; BRAVIANO	Design - Arquitetura - Matemática
	NISHIMURA; RODRIGUES TRINDADE; BENATTU	Design Design - Engenharia - Arquitetura
Ergo Design		
2019	SILVA; SOUSA; CAMPOS; DEMAISON	Design
	SILVA; BRONDAN	Design - Arquitetura
	VEDAN; JUNIOR; MEDOLA; PASCHOARELLI	Design - Fisioterapia
2017	GIULI; TOBARO; TOMIATTI; ZITKUS	Design
	COSTA; SILVA; BARROS; CAMPOS	Design
	SOUZA; SCHILEMMER	Design
2015	BRUNO; RAGUZE; SÁ	Eng. - Publi. e Propaganda - Design

Publicações Interprofissionais

12 / 21

Fonte: Elaborado pelo autor

Foi possível perceber que das 21 (vinte e um) publicações, 12 (doze) tiveram autores com diferentes formações, ou seja, interdisciplinar. A relação entre designer e engenheiros aparecem com maior quantidade de trabalho, sendo 5 (cinco) no total, seguidos da relação entre designer e arquitetos, com 4 (quatro) publicações.

Com relação a quantidade de autores por trabalho publicado, torna-se necessário explicar que nesses dois eventos há um limite máximo, no P&D de até 4 (quatro) autores/coautores e no ErgoDesign de até 5 (cinco).

2.3.2.2 Artigos em Revistas Científicas na área do Design nos últimos 05 anos

Também foram realizadas buscas em revistas científicas na área de Design do Brasil (Quadro 3), foram selecionadas 09 (nove) revistas que possuem classificação A e B no Qualis da CAPES na Avaliação quadrienal 2013-2016³¹, visto que até o momento da revisão o quadriênio 2016-2020 não tinha sido divulgado, na área de Arquitetura, Urbanismo e Design.

Quadro 3 Identificação das revistas para revisão

Revista	ISSN	Periodicidade	Quadriênio 2013 - 2016
Estudos em Design ³²	0104-4249	Semestral	A2
Design & Tecnologia ³³	2178-1974	Semestral	A2
<i>Strategic Design Research Journal</i> ³⁴	1984-2988	Triannual	B1
Revista Educação Gráfica ³⁵	2179-7374	Triannual	B1
Gestão & Tecnologia de Projetos ³⁶	1981-1543	Quadrienal	B1
Design, Art and Technology ³⁷	2526-1789	Trimestral	B2
Projética ³⁸	2236-2207	Semestral	B3
<i>Humans Factors in Design</i> ³⁹	2316-7963	Semestral	B3
Design, tecnologia e Sociedade ⁴⁰	2525-7471	Semestral	B5

Fonte: Elaborado pelo autor

Identificação e Descrição do resultado

O processo de busca nas revistas científicas foi diferente dos anteriores (Congresso P&D e ErgoDesign), neste caso, foram utilizadas duas filtragens, sendo o primeiro filtro (1º) referente à seleção de artigos que apresentem o processo de desenvolvimento do produto, por meio da leitura do título, resumo e palavra-chave, e o segundo filtro (2º) que se refere à seleção dos artigos que atendem aos objetivos da busca e aos seguintes critérios: publicações dos últimos 5 (cinco) anos - 2016 a 2021, projetos apresentaram as etapas-chaves

³¹ Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>

³² Disponível em: <https://estudosedesign.emnuvens.com.br/design>

³³ Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/issue/archive>

³⁴ Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/index>

³⁵ Disponível em: <http://www.educacaografica.inf.br/>

³⁶ Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos>

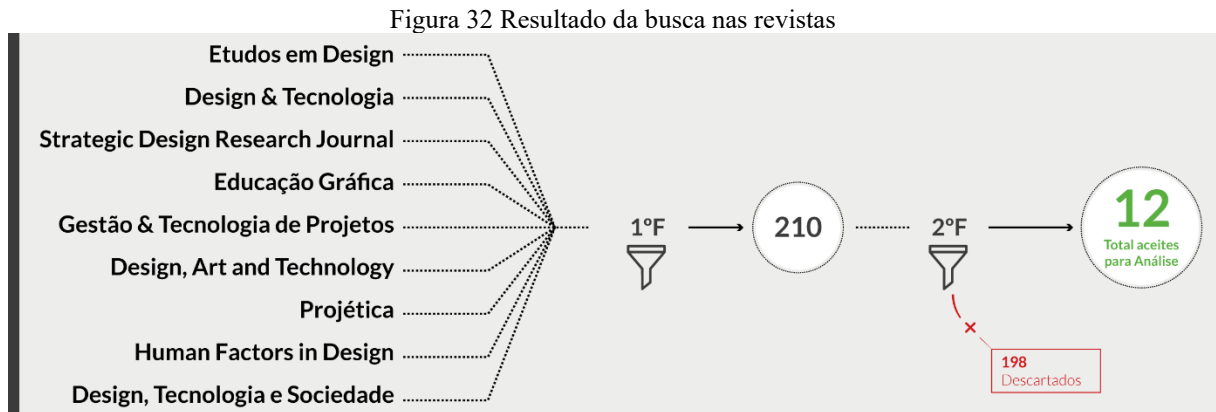
³⁷ Disponível em: <https://datjournal.anhembri.br/dat>

³⁸ Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica>

³⁹ Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd>

⁴⁰ Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/design-tecnologia-sociedade>

levantamento de dados, criação e viabilização, e produtos materializados em escala real, conforme se pode observar na Figura 32.



Fonte: Elaborado pelo autor

Após a leitura completa, os artigos selecionados tiveram seus dados organizados em uma planilha do programa *Microsoft Excel*. A seleção final contou com 12 artigos, sendo 03 (três) no ano de 2017, 01 (um) em 2018, 02 (dois) em 2019, 01 (um) em 2020 e 4 (quatro) em 2021. A descrição detalhada do título, autores e sua formação, instituição e estado e a descrição do objetivo e ano de publicação no evento podem ser visualizados no Apêndice C (pg. 255).

Na Tabela 3, é possível visualizar a síntese dos tipos de produtos desenvolvidos, conforme o ano da sua publicação.

Tabela 3 Tipos dos produtos desenvolvidos

DESIGN DE PRODUTO				
Ano	Embalagem	Mobiliário	TA	Utensílio
2021	0	1	2	1
2020	0	0	1	0
2019	1	0	1	1
2018	0	1	0	0
2017	1	2	0	0
Total	2	4	4	2

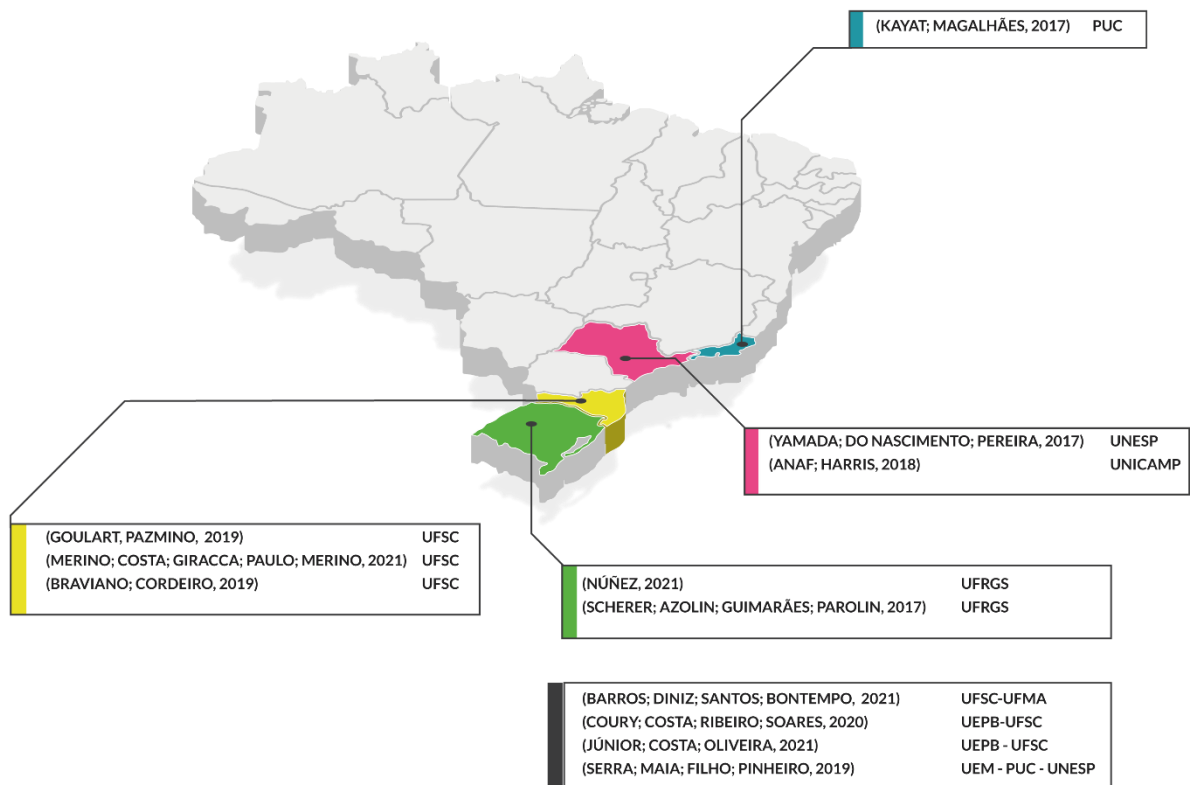
Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se que nos últimos 5 (cinco) anos, houve um número maior de publicações do desenvolvimento projetos mobiliários, com 6 (seis) ao total. Os projetos de Tecnologias

Assistivas (TA) e Equipamentos de Proteção também se destacam, com 5 (cinco) e 4 (quatro) publicações, respectivamente.

Na Figura 33, visualiza-se o mapa do Brasil e a relação aos estados de origem dos artigos, bem com as IES, sendo considerado as parcerias entre instituições (Brasil e Exterior) e o estado dos autores envolvidos.

Figura 33 Artigos das revistas por Estado



Fonte: Elaborado pelo autor

Os estados que tiveram maior quantidade de publicações foram Santa Catarina, com 03 (três), todas advindas da UFSC. Os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, tiveram 02 (duas) publicações cada, e o Rio de Janeiro 01 (uma). Também foram identificadas 04 (quatro) publicações de parceria instituições distintas.

Foi possível observar que as formações (e/ou profissão) dos autores que foram coletadas mediante a declaração (da própria pessoa) à plataforma do Currículo Lattes, LinkedIn e/ou *ResearchGate*, e que foi considerada sua principal formação superior (nível

Graduação). Na Figura 34, é possível observar a descrição das profissões por artigo identificado.

Figura 34 Relação das profissões por artigo

BASE	SOBRENOME AUTORES, ANO	PROFISSÕES
Estudos em Design	(YAMADA; DO NASCIMENTO; PEREIRA, 2017)	Design - Engenharia
	(BARROS; DINIZ; SANTOS; BONTEMPO, 2021)	Design - Engenharia
Design & Tecnologia	(GOULART; PAZMINO, 2019)	Design
	(MERINO; COSTA; GIRACCA; PAULO; MERINO, 2021)	Design - Engenharia
	(NÚÑEZ, 2021)	Engenharia
	(SCHERER; AZOLIN; GUIMARÃES; PAROLIN, 2017)	Arquitetura - Design
Educação Gráfica	(ANAF; HARRIS, 2018)	Design - Arquitetura
	(BRAVIANO; CORDEIRO, 2019)	Design - Matemática
	(COURY; COSTA; RIBEIRO; SOARES, 2020)	Design - Medicina - Odontologia
	(JÚNIOR; COSTA; OLIVEIRA, 2021)	Design - Fisioterapia - Odontologia
Design, Art and Technology	(KAYAT; MAGALHÃES, 2017)	Design
Projética	(SERRA; MAIA; FILHO; PINHEIRO, 2019)	Design - Engenharia - Física - Agronomia

Publicações Interprofissionais
09 / 12

Fonte: Elaborado pelo autor

Das 12 (doze) publicações, 09 (nove) tiveram autores com diferentes formações, ou seja, interdisciplinares. A relação entre designer e engenheiros aparecem com maior quantidade de trabalho, sendo 4 (quatro) no total, além disso, destaca-se a presença de duas publicações que tiveram a presença de profissionais da saúde.

Com relação a quantidade de autores por trabalho publicado, torna-se necessário explicar que nos periódicos há um limite máximo, no Estudos em Design tem o limite 3 (três) autores, já no Design & Tecnologia, Educação Gráfica e Design, tecnologia e Sociedade são de até 5 (cinco) autores. No periódico *Strategic Design Research Journal*, *Gestão & Tecnologia de Projetos e Design*, *Art e Technology*, *Projética*, *Human Factor in Design* e não foram identificados o limite máximo de autores.

2.3.2.3 Teses e Dissertações da BDTD nos últimos 05 anos

Foram realizadas buscas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD, sendo uma base nacional. A BDTD é uma biblioteca digital que integra e dissemina em um só portal de busca, os textos completos das teses e dissertações defendidas nas

instituições brasileiras de ensino e pesquisa, permitindo maior visibilidade da produção científica nacional para a sociedade em geral (BDTD, 2020).

Foram realizadas duas buscas. A primeira ocorreu nos dias 10 de novembro de 2021 sendo utilizados como *strings*: “desenvolvimento de produto” AND “criação” AND “tecnologia”, com restrição quanto ao ano de publicação, sendo somente selecionado os documentos publicados nos últimos 5 anos (2016 a 2021).

Identificação e Descrição do resultado

Foram encontrados 541 documentos, esses passaram por dois processos de filtragem: no primeiro (1º Filtro), foram descartados os trabalhos duplicados e os que não atendiam aos objetivos da revisão, identificados por meio da leitura do título, resumo e palavra-chave, restando 16. Já no segundo (2º filtro), realizou-se a filtragem por meio da leitura completa dos documentos, selecionados o total de 3 (três), sendo uma Tese e três Dissertações.

A segunda busca ocorreu no dia 09 de novembro de 2021 e foi utilizado como *strings*: “Criação” AND “Design de Produto”.

Quanto aos critérios de seleção e de filtragem, foram utilizadas as mesmas da busca anterior. Foram encontrados 333 documentos, esses passaram por dois processos de filtragem: no primeiro (1º Filtro), foram descartados os trabalhos duplicados e os que não atendiam aos objetivos da revisão, identificados por meio da leitura do título, resumo e palavra-chave, restando 06 documentos. Já no segundo (2º filtro), realizou-se a filtragem por meio da leitura completa, sendo selecionados o total de 4 de todas Dissertações, como pode ser visto na Figura 35.



Fonte: Elaborado pelo autor

Posteriormente, foi realizado a leitura completa dos documentos selecionados nas duas buscas e ambas tiveram os seus dados organizados em uma planilha do programa *Microsoft Excel*, os quais estão resumidos na Quadro 4.

Quadro 4 Identificação do resultado

	AUTOR	FORMAÇÃO	NÍVEL	ANO
01°	CASAGRANDA, Kelin Luana	Terapia Ocupacional	Mestrado	2018

Fonte: Elaborado pelo autor

No total, foi selecionado 01 (uma) dissertação, onde a descrição do título, os autora, instituição de ensino e o ano de publicação, pode ser visualizado no Apêndice D (pg. 265).

2.3.3 Síntese das Revisões

Com base nos resultados encontrados, as publicações selecionadas foram organizadas nos três momentos (Inspiração, Ideação e Implementação) sendo sintetizados, relacionando as tecnológicas às funções no desenvolvimento do produto (Tabela 4).

Tabela 4 Total de publicações encontrada na RL

BASE	QUANTIDADE
P&D 2014 – 2016 - 2018	14
ErgoDesign 2015 – 2017 - 2019	07
Revistas Científicas	12
Dissertações e Teses	01
TOTAL	34

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação aos procedimentos adotados no **momento de Inspiração**, foi observado que, após a identificação do problema a ser resolvido, o primeiro passo foi realizar uma pesquisa na literatura (prospecção) para ter conhecimentos dos projetos já realizados, bem como dos principais temas, e, a partir disso, definir os objetivos do projeto.

A imersão no contexto para identificar as reais necessidades dos usuários, bem como suas prioridades, ocorreram em 11 projetos, sendo utilizadas técnicas de entrevistas (semiestructuras e estruturas), questionário ou observação. Destaca-se o trabalho de Casagrande (2018) cujo objetivo foi desenvolver uma órtese de membro superior materializada por impressão 3D, e realizou entrevistas tanto com o paciente (usuário primário:

aquele que usa o produto), como com as pessoas da equipe interprofissional envolvidas no projeto, sendo: engenheiro, terapeuta ocupacional e designer.

Outro ponto de destaque são os cuidados éticos da pesquisa, Termos De Consentimento Livre E Esclarecido (TCLE), Termo de Consentimento de Uso de Imagem e Voz (TCUIV), ou outros similares, som a submissão ao Comitê de Ética identificados em Barros *et al.* (2021); Merino *et al.* (2021); Coury *et al.* (2021); Junior, Costa e Oliveira (2021); e, Casagrande (2018).

Em 05 projetos (FREITAS 2018; TRINDADE e BENETI, 2018; Viardo *et al.*, 2014; BRUNO, RAGUZE e SÁ 2015; SCHERE *et al.*, 2017) foi elaborado o *Briefing* do projeto, onde foram descritas as principais informações aos interessados no projeto delimitadas as metas e premissas.

O levantamento e análise das informações sobre o produto se deu de diferentes formas, os artigos Merino *et al.* (2021) e Santos, Lehmkuhl e Ancioly (2018), realizaram uma busca inicial de produtos similares depositados no INPI e que receberam o registro e destacaram as principais características de cada achado em tabelas, com pontos positivos e negativos. Já Dias e Santos (2016) utilizaram a técnica do *Benchmarking* para analisar os similares encontrados em suas pesquisas.

Em outros casos, foi definido e analisados pela equipe de projeto um produto referência, ou porque era o melhor produto disponível no mercado ou porque era a mais próxima dos projetistas, como foi o caso de Costas *et al.* (2014); Giuli *et al.* (2017); Barros *et al.* (2021); Serra *et al.* (2019); Anaf e Harris (2018); e, Nunes (2021).

As buscas no mercado (online e/ou física) também foi utilizada em 04 projetos (MEDEIROS *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2019; VEDAN *et al.*, 2019; BRAVIANO e CORDEIRO. 2019), onde desses, destaca-se o Medeiros *et al.* (2019), pois utilizou a técnica da Análise Sincrônica para identificar as características essenciais dos produtos similares para viabilização do projeto.

Já em relação aos testes e análise de usabilidade dos produtos similares, foram identificados 07 projetos (COSTAS *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2019; SILVA e BRONDANI, 2019; VEDAN *et al.*, 2019; GIULI *et al.*, 2017; KAYAT e MAGALHÃES 2017; SERRA *et al.*, 2019) onde esses dois últimos utilizaram tecnologias para escaneamento tridimensional para obtenção da geometria virtual do usuário. Além sido, em três outros projetos foram utilizadas as técnicas de testes *System Usability Scale* (SUS) e Diferencial Semântico (DS).

Para síntese das informações levantadas, os projetos de Santos, Lehmkul e Acioly (2018); Lima e Videla (2016); Souza e Schemmer (2017), se utilizaram de Painéis (ou quadros) com imagens e textos, como recursos para síntese visuais. Outra técnica identificada foi a Nuvem de Palavras, onde Victoria e Figueiredo (2018), após suas observações do contexto, utilizaram com intuito de destacar as palavras mais faladas pelos entrevistados.

Os Requisitos Projetuais em 04 projetos (VICTORIA e FIGUEIREDO, 2018; VIARO *et al.*, 2014; SCHERER *et al.*, 2017; CASAGRANDA, 2016), foram identificados como a “entrega” do primeiro momento, sendo o ponto de conexão com o segundo momento (criação).

Em relação aos Equipamentos, pode-se perceber o uso em apenas três projetos. Camargo *et al.* (2018), realizou pesquisa para conhecer as características, da tecnologia de corte a Laser EXLAS-X4 – Jinan XYZ Machinery LLC, onde realizou testes de uso do equipamento para identificar as limitações e vantagens para que fossem mitigados problemas no momento de execução do projeto. Junior, Costa e Oliveira (2021) utilizaram o Tomógrafo Simens *Somaton Emotion*, para obtenção da geometria da região de interesse do usuário. Já Kayat e Magalhães (2017), utilizaram um Microtomógrafo Xradia 510 Versa, para obtenção da geometria, com auxílio do software *Scout and Scan Control System*, e para reconstrução e tratamentos do arquivo digital, foram utilizados os softwares *XM Reconstructor Cobe Beam 10* e *Fiji* e *Geomagic*, respectivamente.

Visualiza-se na Figura 36, a síntese visual dos procedimentos bem como a quantidade de vezes utilizados.

Figura 36 Síntese do resultado no momento de Inspiração



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação ao primeiro procedimento do segundo **momento de Ideação**, 12 (doze) dos 34 projetos foram iniciados pela elaboração dos Requisitos Projetuais. Em 18 (dezoito) projetos não houve o uso ou a descrição do uso dos requisitos projetuais. Para criação, propriamente dita, houve dois fluxos de procedimentos que se pôde dividir em dois grupos. O primeiro grupo, que consistiu em 22 projetos, iniciando pela elaboração manual, como exemplo se destacam os trabalhos de Santos, Lehmkuhl e Ancioly (2018) e Silva *et al.* (2019), onde, utilizaram as técnicas de *Brainstorming* e/ou *Brainwriting*, usando de *sketches* e desenhos com maior detalhamento de cores, texturas, etc.

O segundo grupo foi diretamente para os arquivos digitais, sem o uso de desenhos manuais, auxiliado por softwares de modelagem CAD 3D, como foi o caso de Victoria e Figueiredo (2018), entre outros. Além disso, houve 05 (cinco) projetos que criaram a partir de obtenção da geometria virtual, por meio de Scaner 3D, de um objeto físico, onde foram utilizados equipamentos de baixa e alto custo, sendo: Trindades e Benat (2018); Anaf e Harris (2018); Scagliusi (2016); Verdan *et al.* (2019) e Fernandes, Silva e Silva (2014).

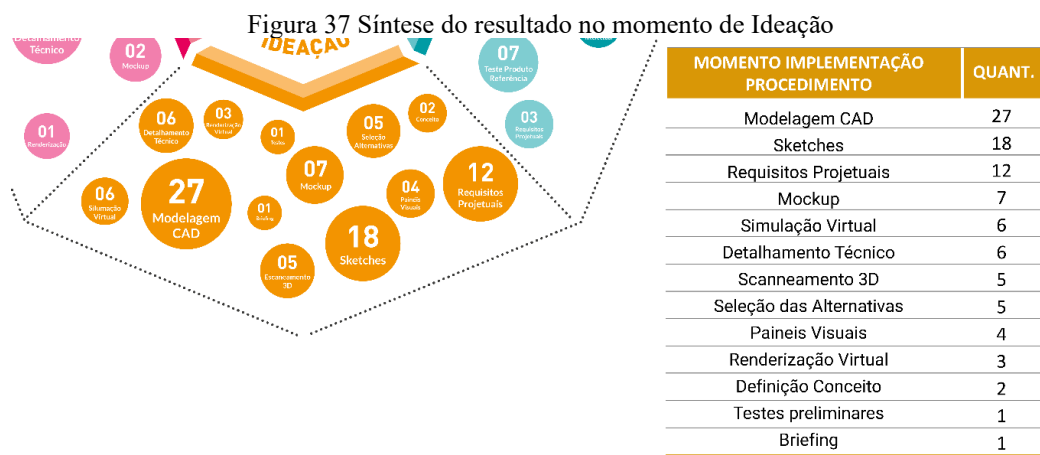
09 (nove) projetos relataram os procedimentos para seleção e definição da alternativa para materialização, com auxílio de matriz de decisão. Após a criação e definição da

alternativa, foi realizado a renderização virtual com aplicação de cortes e texturas, nos projetos de Santos, Lehmkuhl e Acioly (2018); Victoria e Figueredo (2018); Giuli *et al.* (2017); Coury *et al.* (2020) e Merino *et al.* (2021). Em outros 07 (sete) projetos foram realizados diferentes testes virtuais (ergonômico, estrutural, funcionais), para mitigar os problemas do produto. Outro caminho adotado por Santos, Lehmkuhl e Acioly (2018); Silva *et al.* (2019); Silva e Brondani (2019); Giuli *et al.* (2017); Souza e Schlemmer (2017); Yamada, Dos Santos, Pereira (2017), foram a elaboração de *Mockup*, onde foi utilizado como referência para ajustes no projeto o arquivo CAD 3D.

O desenho técnico do projeto foi utilizado em 5 projetos, dos quais se pode considerar a entrega deste momento de criação para o momento de viabilização, sendo: Silva *et al.* (2019); Giuli *et al.* (2017); Souza e Schemer (2017); Nunes (2021); e Braviano e Cordeito (2019).

Em relação aos softwares utilizados, pode-se classificar em dois grupos, sendo o primeiro com ênfase bidimensional com os softwares Illustrator, Corel Draw, AutoCAD, esse último foi utilizado para elaboração de detalhamento técnico. O segundo grupo com ênfase tridimensional 3D com os softwares *Rhinceros*, *SolidWorks*, AutoCAD, *SolidWorks*, entre outros.

Na Figura 37 é possível observar a síntese visual dos procedimentos identificados, bem como a quantidade de vezes utilizados.



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação ao terceiro **momento de Implementação**, os procedimentos tiveram como ponto de partida a pré-materialização que consistiu nos ajustes dos arquivos digitais gerados no momento de criação, seja de posicionamento e alinhamento, definição da escala e quantidades, e aplicado os parâmetros dos equipamentos e ou softwares CAM.

Este procedimento foi descrito em 10 projetos, sendo: Fernando silva e silva (2014); Medeiros *et al.* (2014); Nishimura e Rodrigues (2014); Viaro *et al.* (2014); Goulart e Pazmino (2019); Anaf e Harris (2018); Coury *et al.* (2020); Junior, Costa e Oliveira (2021); Serra *et al.* (2019) e Casagrande (2016).

Em relação ao uso da técnica do Mockup, como representação do produto de baixa resolução, sendo mais ágil e de pouca complexidade sua materialização, e que pode ser utilizado materiais similares e de baixo custo, foi identificado o uso neste terceiro momento, em dois projetos: Barros *et al.* (2021) e Sherer (2017).

No segundo projeto, foi utilizado em escala reduzida, para obter feedback ágil dos envolvidos no projeto, e ao final houve a avaliação geral das alternativas geradas e a decisão da alternativa para ser materializada em escala real.

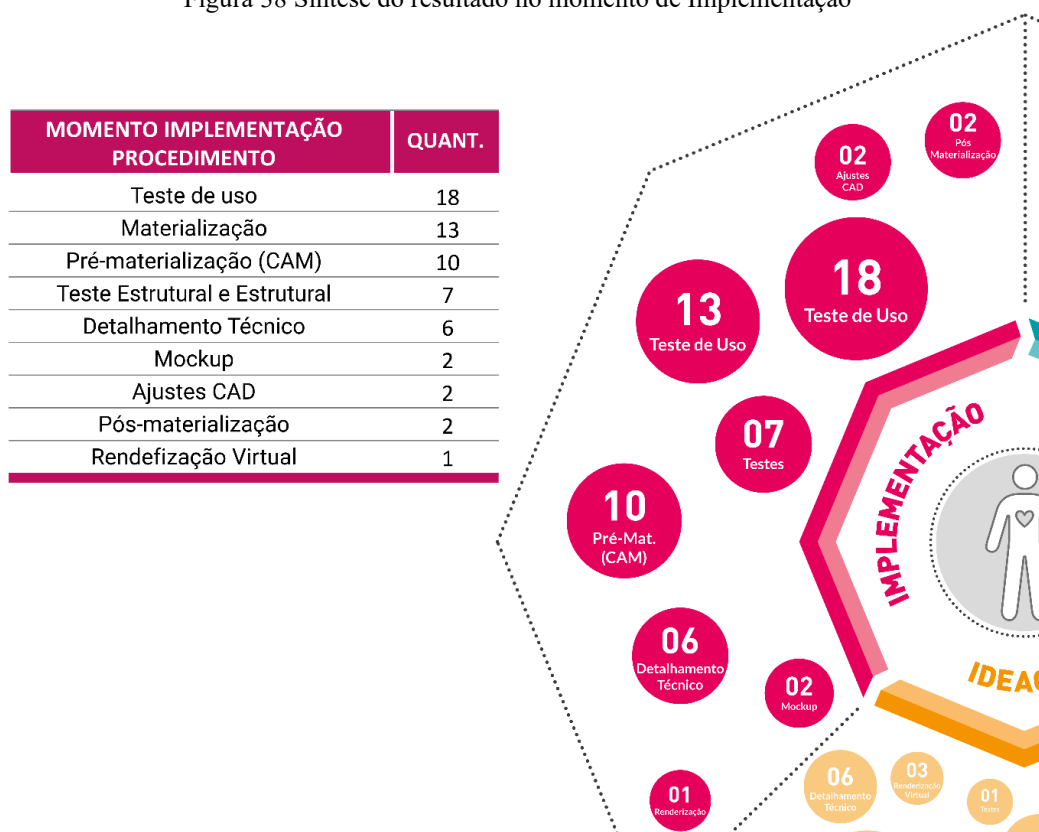
Para materialização auxiliada por equipamentos tecnológicos, foram utilizadas diferentes técnicas e equipamentos, onde houve uma prevalência no uso das impressoras tridimensionais, com 13 projetos. Em 5 projetos utilizaram os equipamentos de corte a laser, e os outros 07 projetos usaram Router e/ou fresa. Com o protótipo materializado, os projetos de Serra *et al.* (2019); Medeiros *et al.* (2017); Goulart e Pazmino (2019) e Coury *et al.* (2020), realizaram umas análises preliminares comparando a forma, o dimensionamento, as proporções entre as partes.

Em relação aos testes funcionais e estruturais para análise e validação da alternativa, em apenas seis casos foram identificados, sendo que três realizam o teste funcional e dois estrutural e, apenas um, realizou ambos. Além desses, os testes mais realizados foram os voltados para a Ergonomia (usabilidade, experiência do uso, antropométricos), onde 18 projetos usaram diferentes ferramentas e técnicas.

Destaca-se nesse cenário, o trabalho de Vedan *et al.* (2019) que utilizaram o SUS e o DS para análise do protótipo materializado e os dois produtos de referências, no Levantamento de Dados, e compararam ambas análises dos produtos ao final do projeto para validação da alternativa.

Já o Detalhamento Técnico foi utilizado em seis ocasiões, como item para o fechamento do projeto. Visualiza-se na Figura 38, a síntese visual dos procedimentos utilizados para Viabilização do projeto, bem como a quantidade de vezes utilizados. Por fim, em relação aos equipamentos, foram utilizadas as técnicas de materialização por Adição de material, como as impressoras 3D, e as por subtração de material, como as Laser, Fresas.

Figura 38 Síntese do resultado no momento de Implementação



No Apêndice E (pg. 267), é possível observar síntese dos Procedimentos identificados das três etapas-chaves.

2.3.4 Discussão das Revisões

Foi identificado que em apenas 06 (seis) projetos encontrados foi utilizado o *Briefing*, para dois usos principais, ou para delinear as exigências gerais do produto ou guiar a equipe durante a prática projetual, sendo encontrados tanto no primeiro momento de

inspiração como no início da ideação, todos descritos de forma sintética e descritivos. Corroborando a esse resultado, Phillips (2010), destaca que o *briefing* não é procedimento obrigatório em projetos pequenos, rotineiros e rápidos, contudo, é útil e recomendado em quase todos os projetos de design, sendo usado como contrato formal, roteiro de projeto, e também como instrumentos de acompanhamento, avaliação do resultado final, entre outros. No entanto, quando feito, Morris (2010) aponta que o *briefing* deve conter informação suficiente para definir o conceito, sem limitar o desenvolvimento subsequente, nesse sentido, entende-se que a documentação escrita é imprescindível neste procedimento, concordando como Phillips (2010, pg. 9) “o briefing, deve ser escrito, não verbal”.

Sabe-se que para identificar o estado da técnica do produto, indica-se a realização de pesquisa de mercado e de anterioridades, tanto nas bases de registros industriais nacionais ou internacionais, uma vez que o resultado da prática projetual será considerado inovador, seja radial ou incremental, apenas quando não compreendido pelo estado da técnica. O resultado dessa pesquisa é útil para a equipe de projeto tenha conhecimento do que já foi desenvolvido, do que está em circulação no mercado e qual tendência do mercado.

Essas informações também são utilizadas ao final do projeto, pois é realizado uma avaliação com objetivo de definir se a solução encontrada é passível da patenteabilidade, uma vez que segundo Back *et al.* (2008) “ao desenvolver uma solução para um produto ou processo, a inovação alcançada deve ser avaliada para identificar a probabilidade de sucesso e se os benefícios advindos da obtenção da patente compensam os esforços e custos envolvidos ao longo do processo de patenteamento”. No entanto, como observado, esses procedimentos foram declarados em apenas 05 casos, e essa baixa quantidade de identificação dos projetos existentes vai de encontro ao indicado por diversos autores e projetistas da necessidade de preparação para a prática projetual, como por exemplo o Baxter (2014), Back *et al.* (2008), entre outros.

Associado aos levantamentos de dados do mercado e de busca de registro industrial, em 23 casos houve pesquisa da literatura dos principais temas e características dos produtos, os quais foram utilizados de auxílio nas técnicas de criatividade, uma vez que segundo Baxter (2014, p.87) “a criatividade geralmente resulta de associações, combinações, expansões ou visão, sob um novo ângulo, de ideias existentes. A preparação é o processo pelo qual a mente fica mergulhada em ideias existentes... uma grande ideia não surge no vácuo”.

Durante a prática projetual, os designers precisam saber como transmitir a informação por meio de desenhos, seja de baixa ou alta qualidade de detalhamento, nesse sentido, em 18 (dezoito) projetos foi relado o uso de desenhos, o que pode ser um indicativo da necessidade de incentivar mais esse prática nas equipes de projeto, visto que diversos autores apontam que esse é um dos principais procedimentos no projeto, como por exemplo, Pipes (2010) que aponta que o desenho é meio de fundamental de exteriorizar ideias, as quais são apresentadas para os outros membros da equipe de design, clientes, administradores e outros mais até os responsáveis pela produção”.

Para transmitir os desenhos feitos à mão para o ambiente virtual, em 27 (vinte e sete) declararam ter utilizados softwares de Modelagem Matemática Virtual 2D e/ou 3D, isso demonstra que a equipe deve ser composta por profissionais que tenham essas habilidades, como afirma Morris (2010, p.98) “o uso de computadores para comunicação visual exige habilidades perceptivas diferentes das necessárias para o desenho à mão”. Pode-se afirmar com isso, que esse resultado revela a necessidade de a equipe de projeto ter algum profissional com conhecimentos e habilidades avançadas na modelagem 3D, uma vez que, como afirmou Pipes (2010, p. 99) o software é “aquela parte do sistema que complementa a capacidade mental e a experiência do designer”

Após o desenvolvimento das alternativas é necessário que a equipe selecione aquela que mais se adequa aos objetivos e requisitos projetuais levantados, no entanto, em apenas 5 (cinco) declararam ter utilizado alguma técnica ou ferramenta de seleção. Pazmino (2015) afirma que esse procedimento é necessário e Baxter (2014) define esse como “o procedimento mais importante no projeto de produtos”.

Além disso, a seleção da alternativa permite como maior clareza às tomadas de decisões e transparência ao projeto, evitando que haja incoerências entre as informações levantadas, tanto no briefing e levantamentos de dados, e aquilo que foi projetado.

Diferentes equipamentos tecnológicos e softwares foram utilizados para o levantamento de dados, para a criação, materialização, testes e viabilização dos produtos, demonstrado a necessidade que o projeto tem que organizar e definir antecipadamente as tecnologias que serão utilizadas ao longo do projeto, evitando que haja interrupções ou dificuldades para execução de cada procedimento projetual. Do ponto de visto do profissional de design, torna-se necessário, que esteja preparado e tenha conhecimento com essas

tecnologias, como apontado por Avendaño (2005) tanto de produção de bens de consumo como também no tratamento e disseminação da informação, é de se esperar que sua formação seja adequada de modo a prepará-lo para essa realidade.

Pode-se perceber nos projetos que a combinação das tecnologias de softwares de modelagem virtual 3D e dos equipamentos de materialização por sistema de manufatura aditiva, por meio de impressoras 3D, possibilitaram e potenciaram o ato criativo da equipe de projeto, sendo utilizados tanto para os testes de usabilidade, funcionais e análise da forma, corroborando com SANTOS em VOLPATO (2017, p.43) “As tecnologias de manufatura aditiva trouxeram um grande avanço como ferramenta para designer visualizarem, testarem e até mesmo produzirem seus produtos”.

Com base no levantamento e revisões realizadas, foi possível identificar 28 procedimentos projetuais, que se inicia na definição do problema até a documentação dos resultados, passando por procedimentos de verificação, análise, criação, materialização e testes, que de forma geral, segue a sequência dos Momentos e Etapas do GODP, conforme Quadro 5.

Quadro 5: Identificação dos Procedimentos Projetuais

MOMENTOS	PROCEDIMENTOS	
Inspiração	Definir Problema	01
	Identificar Oportunidades	02
	Definir Objetivo	03
	Verificar Viabilidade	04
	Pesquisar Similares	05
	Definir Equipe	06
	Definir Cronograma	07
	Definir PUC	08
	Reunir Equipe	09
	Levantar Dados PUC	10
Ideação	Analisar Dados PUC	11
	Definir Requisitos	12
	Gerar Alternativas	13
	Selecionar Alternativas	14
	Criar Modelo Virtual (CAD)	15

	Pré-Materialização	16
Implementação	Analisar Arquivo	17
	Analisar Arquivo CAE	18
	Preparar Arquivo CAM	19
	Materializar	20
	Inspecionar Produto	21
	Testar no Laboratório	22
	Testar no Contexto	23
	Avaliar PUC	24
	Detalhamento Técnico	25
	Registro Legal	26
	Entregar Solução	27
	Documentar Resultados	28

Fonte: Elaborado pelo autor

2.4 SÍNTESE GERAL DO CAPÍTULO

Para Organizar os conhecimentos no Capítulo 2, a seguir são apresentados os principais aspectos identificados no Quadro 6⁴¹, conforme apresentado no início deste capítulo, onde o primeiro tópico abrangeu os conhecimentos relacionados à Gestão de Design, o segundo tópico abrangeu os conteúdos relacionados ao Processo de Desenvolvimento de Produtos e o terceiro tópico, com os casos e panorama do identificados nas revisões.

Quadro 6 Síntese da Fundamentação Teórica

BASES	CONTEÚDO
Tópico I: Gestão de Design	<ul style="list-style-type: none"> O contexto complexo e difuso da pandemia COVID-19 evidenciou como a atividade de design pode se desenvolver no meio das interrupções extremas dos modelos de negócios e forma de viver das sociedades, com restrições extremas e necessidades de respostas rápidas aos problemas.

⁴¹ Neste quadro, estão os principais destaques da síntese, a qual está na íntegra no Apêndice F (Pag. 255).

	<ul style="list-style-type: none">• As funções da GD consistem em três pilares: (i) planejar adequadamente os Processos e Procedimentos do Projeto; (ii) motivar as Pessoas envolvidas no projeto e delegar suas atribuições, de acordo com suas habilidades, assegurando que cumpram os objetivos, com os prazos e custos planejados; e (iii) coordenar as estratégias adotadas no Projeto para atender aos objetivos da Organização e as necessidades dos Usuários;• O gestor de design é responsável organização e sistematização dos processos e procedimentos da prática projetual e pela articulação e coordenação do desenvolvimento de novos projetos;• O papel do designer numa equipe de projeto interdisciplinar/profissional se justifica pelos conhecimentos, os quais são adquiridos ao longo da sua formação, onde seu objetivo principal, é estabelecer as qualidades das soluções desenvolvidas, sendo o fator central para humanização da tecnologia e crucial do intercâmbio sociocultural.• Os 4Ps da GD são as Pessoas envolvidas, os Projetos (tipos e área), os Processos (metodologia e abordagem) os Procedimentos (técnica, ferramentas, protocolos, modelos, toolkits, <i>frameworks</i>, entre outros);• Processo se refere a execução de um conjunto de ações e etapas de desenvolvimento de projeto (metodologia) que visa atingir progressivamente determinado resultado, por meio de uma abordagem metodológica que busca a inovação;• Procedimentos é um conjunto de técnicas e ferramentas, estabelecidos pelas organizações, para organizar e sistematizar as ações, as quais podem ser adaptáveis e flexíveis, e são postas em prática com objetivo de entregar o produto/serviço;• A presente pesquisa está posicionada no nível tático, uma vez que corresponde ao desenvolvimento de um Conjunto de Procedimentos que irá ser utilizado de diferentes formas.
--	--

<p>Tópico II: Processo de Desenvolvimento de Produtos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O design tem como função principal desenvolver produtos reais para solucionar problemas reais de usuários reais, em contextos reais; • A prática projetual necessita de métodos projetuais com Processos e Procedimentos organizados e sistematizados, com indicações das técnicas e ferramentas necessárias para se obter o melhor resultado do Projeto; • A prática projetual carece de gerenciamento do designer, com a colaboração e envolvimento de diferentes profissionais que o auxiliem nas etapas do projeto, como: engenheiros, médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, entre outros. Pois exige conhecimentos dos métodos e metodologias projetuais com abordagens Centradas no Humano; • Os Processos e Procedimentos projetuais devem possuir dinamicidade para redução do tempo do projeto, flexibilidade no seu uso e devem ser passíveis de adaptação conforme os objetivos e as particularidades do projeto; • Organização, sistematização, adaptação e flexibilização são princípios/características fundamentais para todo Conjunto de Procedimentos cujo objetivo seja auxiliar o desenvolvimento do Design Centrado no Humano; • O GODP é organizado nos três momentos (inspiração, ideação e implementação) e dividido em 8 etapas (oportunidades, prospecção, levantamento de dados, organização e análise, criação, execução, viabilização e verificação final); • O GODP se utiliza de três blocos de referência (Produto, Usuário e do Contexto) para organizar os dados coletados na etapa de Levantamento de Dados.
<p>Tópico III: Casos e panorama do</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os casos demonstram que os projetos implementados possuem uma equipe de interprofissional/interdisciplinar;

Desenvolvimento de Projetos	<ul style="list-style-type: none">• Um projeto bem resolvido é o resultado de uma Gestão de Design sistematizada que seja centrada nas necessidades, limitações e que respeite as dimensões humanas, que todas as Pessoas envolvidas nos Processos sejam reconhecidas e que os Procedimentos seja ágil e que não tragar custos adicionais que interfiram no valor final do Projeto;• A combinação das tecnologias de softwares de criação virtual 3D e as impressoras 3D permitem maior liberdade criativa, podendo ser utilizada em diversas etapas da prática projetual, seja para testes ou para análises formais, com intuito de acelerar os Processos e diminuir as incertezas do Projeto.
-----------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor



Procedimentos Metodológicos

3

CAPÍTULO

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta o detalhamento dos procedimentos metodológicos adotado para desenvolvimento da pesquisa, cujo objetivo geral foi **desenvolver, aplicar e analisar uma proposta organizada e sistematiza de um Conjunto de Procedimentos para auxiliar a prática projetual do Design, tendo como referência do Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP).**

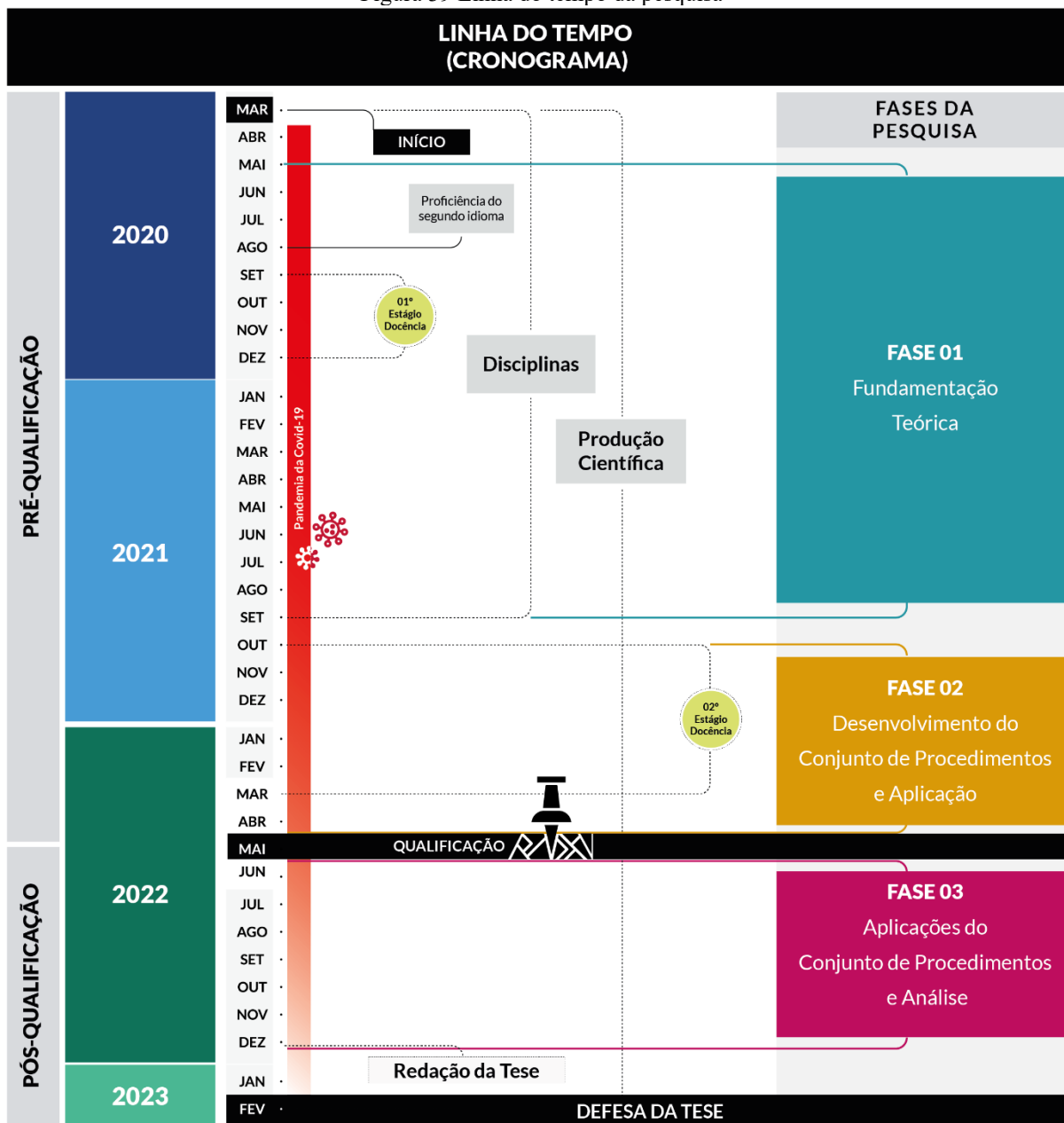
Na Figura 39, são apresentadas as principais atividades realizadas ao longo do doutorado, bem como as três fases da pesquisa. A linha do tempo contempla o período de março de 2020 a março de 2023, onde o primeiro ano foi destinado ao cumprimento das exigências de disciplinas fundamentais e eletivas do Programa de Pós-Graduação em Design da UFSC, e da proficiência da língua estrangeira, a primeira (inglês) foi obtida e entregue no ato da matrícula do curso, e a segunda língua (espanhol) foi obtida no mês de agosto de 2020.

Entre 2020 e 2021, foi cumprido o requisito referente aos 02 (dois) semestres de Estágio Docência, uma vez que o pesquisador é bolsista de órgãos oficiais de fomento CAPES – DS, o primeiro estágio foi realizado entre os meses de setembro e dezembro de 2020, na disciplina Layout e Processos de Embalagens (EGR 7274) do curso de Design, e o segundo entre os meses de outubro de 2021 e março de 2022, na disciplina Gestão de Projetos (EGR5014) do curso de Animação, ambos vinculados a UFSC. A fim de aprimorar as habilidades docentes, o pesquisador também realizou mais dois estágios docência (2022/1 e 2022/2) na disciplina Gestão de Projetos.

Em maio de 2020, foi iniciado o levantamento de dados para a Fundamentação Teórica da pesquisa (FASE 01), a qual se prolongou durante o primeiro semestre de 2021. No segundo semestre de 2021, foi iniciada a Fase 02, com o desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos com a definição dos materiais de apoio (painéis, Painel visual e ícones).

Em seguida, foi iniciada a Fase 03, com o registro dos dados da aplicação do caso e redação do documento da Tese, que ocorreu em maio de 2022. Após os ajustes e considerações indicados pela Banca examinadora, foi realizada a Análise, seguida dos ajustes, e apresentação do Conjunto de Procedimento e definida a versão final. Por fim, a redação deste documento de Tese, foi redigido entre dezembro de 2022 e janeiro de 2023, conforme cronograma apresentado.

Figura 39 Linha do tempo da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Desta forma, a pesquisa e seus procedimentos serão descritos e organizados em três fases: Fase 1 - Fundamentação Teórica; Fase 2 – Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos; Fase 3 – Aplicação e análise do Conjunto de Procedimentos. Sendo assim, a Quadro 7, apresenta a caracterização geral da pesquisa e a sequência das fases definidas para o alcance do objetivo geral da pesquisa.

Quadro 7 Caracterização Geral, Fases e Etapas da Pesquisa

Objetivo Geral:	Desenvolver, aplicar e analisar uma proposta organizada e sistematizada de um Conjunto de Procedimentos para auxiliar a prática projetual do Design, tendo como referência o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP).	
Pressuposto:	Uma proposta de Conjunto de Procedimentos, concebida a partir da abordagem da Gestão de Design e Design <i>Thinking</i> , tendo como base o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos, com a sistematização e organização dos Procedimentos da prática projetual, que poderá auxiliar o desenvolvimento de soluções (produtos e/ou serviços) centradas no Humano, com características adequadas às exigências do Produto, Usuário e Contexto.	
Natureza:	Aplicada	
Abordagem:	Qualitativa	
Procedimentos Técnicos:	Bibliográfica e Levantamento	
FASE 01 Fundamentação Teórica	FASE 02 Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos	FASE 03 Aplicação e Análise do Conjunto de Procedimentos
Exploratória	Exploratória e Descritivo	Descritivo

Fonte: Elaborado pelo autor

Na sequência, são apresentados os procedimentos adotados em cada fase da pesquisa.

3.1 FASE 01: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Objetivo: Gerar conhecimento e aprofundamento teórico dos temas principais da pesquisa, e identificar lacunas e oportunidades.

O que foi feito: Fundamentação Teórica dos principais temas da pesquisa envolvendo livros físicos e digitais, artigos científicos, sítios eletrônicos, teses e dissertações.

Como foi feito: a Fundamentação Teórica teve como base de pesquisa as principais fontes de cada tema abordado, por meio de livros físicos e digitais, periódicos científicos, sítios eletrônicos, teses e dissertações (Quadro 8).

Quadro 8 Descrição da Fase 01

FASE 01	FASE 02	FASE 03
Fundamentação Teórica	Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos	Aplicação e Análise do Conjunto de Procedimentos
ETAPA 01	ETAPA 02	ETAPA 03
Gestão de Design	Processo de Desenvolvimento de Produtos	Casos e Panorama do Desenvolvimento de Projetos
Contexto histórico da GD; Definições e funções da GD; Os 4Ps da GD; Os 3 Níveis da GD.	Definição de Design; Contexto histórico do DT; Definições e abordagens do DT; Métodos, modelos e processos; Descrição do GODP; Definição e conceitos da Ergonomia e DCH.	Descrição de casos de desenvolvimento de Projetos; Panorama geral a partir da Revisão da Literatura.

Fonte: Elaborado pelo autor

Gestão de Design e Processo de Desenvolvimento de Projeto – Etapas 01 e 02

Especificamente nas etapas 01 e 02, as principais fontes pesquisadas compreenderam livros físicos e digitais, periódicos científicos, sítios eletrônicos, teses e dissertações, com intuito de aprofundar os conhecimentos sobre os temas centrais da pesquisa (Gestão do Design e Processo de Desenvolvimento de Produtos).

Casos e panorama do desenvolvimento de Projetos – Etapa 03

Já a etapa 03, foi realizada em dois momentos, o primeiro com o levantamento dos Casos e Panorama do Desenvolvimento de Projetos, com a busca em sítios eletrônicos de universidades e empresas, conhecidas pelo desenvolvimento de projetos de produto centrados no humano, e, o segundo, a partir de uma Revisão da Literatura nos dois principais eventos de Design reconhecidos internamente no Brasil (Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design - P&D e Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia - ErgoDesign), em periódicos científicos relevantes, no contexto nacional, área de Arquitetura, Urbanismo e Design da CAPES (AU+D), e nos

bancos de dissertações e teses (nacionais, junto a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD e internacionais).

As buscas na etapa 03, foram direcionadas para identificação do uso de Processos e Procedimentos nos momentos de Inspiração, Ideação e Implementação na prática projetual de desenvolvimento de Produtos. Como critérios de seleção, foram utilizados para revisão projetos que apresentaram como foram materializados, de preferência em escala real e com testes de uso.

Os resultados são apresentados no item 2.3.1 (Casos de Projeto), no item 2.3.2 (Panorama dos Projetos publicados em Revistas, Congressos e BDTD) e no 2.3.3 (Síntese das Revisões), já a síntese dos resultados foi apresentada nos apêndices, a saber: Apêndice B (P&D e ErgoDesign), Apêndice C (Revistas Científicas) e Apêndice D (BDTD).

3.2 FASE 02: DESENVOLVIMENTO DO CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS

Objetivo: Desenvolver um Conjunto de Procedimentos e os materiais de apoio.

O que foi feito: Inicialmente foi descrita a síntese das bases teóricas, posteriormente foram detalhados os elementos que compõem o Conjunto de Procedimentos (CP) e, por fim, os materiais de apoio (Pranchas e Painel Visual).

Como foi feito: Nesta fase, houve a proposição dos requisitos para construção do CP a partir das informações coletadas na primeira fase, as quais foram organizadas e analisadas. Em seguida, foram criados e detalhados os materiais de apoio do CP conforme Quadro 9.

Quadro 9 Descrição da Fase 02

FASE 01	FASE 02	FASE 03
Fundamentação Teórica	Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos	Aplicação e Análise do Conjunto de Procedimentos
ETAPA 01	ETAPA 02	ETAPA 03
Base Conceitual do Conjunto de Procedimentos	Descrição dos Procedimentos	Criação e Detalhamento
Tabela de Requisitos do CP; Construção da base conceitual da proposta; Tabela dos 28 Procedimentos;	Descrição dos Procedimentos; Criação dos ícones dos Procedimentos.	Criação dos Materiais de Apoio do Conjunto de Procedimentos; Descrição das 16 Pranchas; Descrição do Painel Visual;

Identificação dos 03 Procedimentos chaves.		Descrição de <i>Post-its</i> .
--	--	--------------------------------

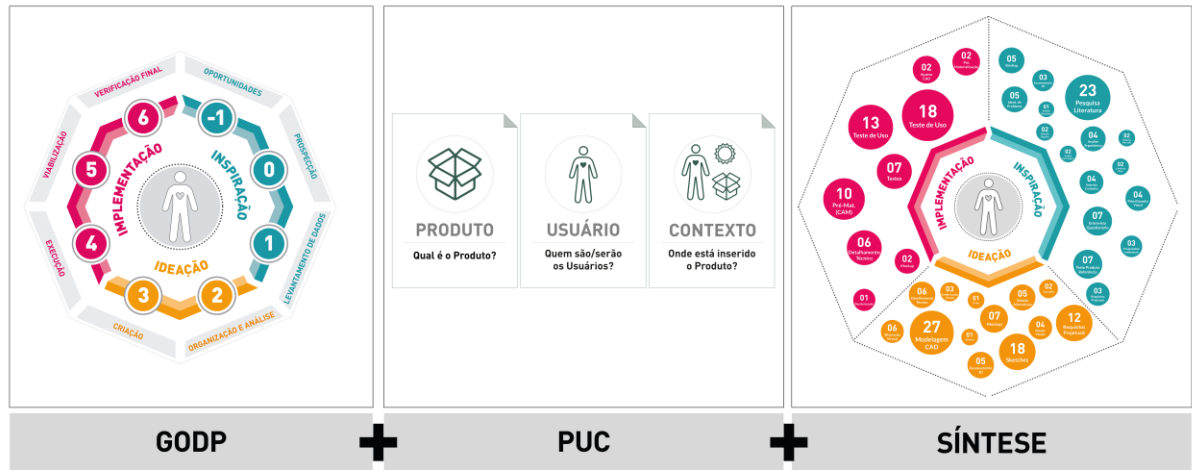
Fonte: Elaborado pelo autor

Base conceitual do Conjunto de Procedimentos – Etapa 01

Como norteador da proposta, a partir da síntese da Fundamentação Teórica, foram definidos 05 requisitos para a construção do CP, os quais também serviram de referência para análise do seu uso e funcionalidade.

A definição dos 28 Procedimentos teve como referência a síntese do resultado da Revisão da Literatura realizada para identificação dos casos e panorama para o desenvolvimento de projetos. Para construção da estrutura principal e definição dos Procedimentos que compõem esta pesquisa, teve-se como ponto de partida o Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projeto e da ferramenta Blocos de Referência Produto, Usuário e Contexto - PUC (Figura 40).

Figura 40 GODP, PUC e Síntese dos Procedimentos



Fonte: Elaborado pelo autor

Ao final da primeira etapa, foi elaborada uma tabela com a descrição dos 28 Procedimentos, relacionando aos Momentos e Etapas do GODP, e uma figura com a descrição de funcionamento do mesmo, tendo como referência para o ponto de partida o Roteiro de Orientação das etapas do GODP (MERINO, 2016) e demais autores identificados na Fundamentação Teórica, como: (LOBACH, 2001; ROZENFELD *et al.*, 2006;

ELANCHEZHAN; SELWYN; SUNDAR, 2007; BURKHARDT; SPERANDIO, 2007; BACK *et al.*, 2008; MORRIS, 2010; AMBROSE; HARRIS, 2010; VIANA, 2011; BAXTER, 2011; AMARAL *et al.*, 2012; ADELI; KUMAR, 2020).

Descrição dos Procedimentos - Etapa 02

Inicialmente foi elaborado uma tabela contendo as principais referências utilizadas para a definição dos Procedimentos, os quais foram descritos em três colunas contendo as informações do **o que é, o que fazer, como fazer?** a partir da tabela Roteiro de Orientação das etapas do GODP, apresentada por Merino (2016).

Em seguida foram definidos os ícones relativos a cada um dos 28 Procedimentos, para isso, foi realizada uma busca com o nome do procedimento em português e inglês no *google* e na plataforma virtual *The Noun Project*⁴². A partir das imagens que eram retornadas, o pesquisador organizou e realizou alguns ajustes necessários na forma, para facilitar sua compreensão e padroniza-los aos demais. Cabe destacar que os ícones relativos ao PUC, foram definidos tomando como referência a figura já existente (Merino, 2016), e possuem padrões distinto para haver a diferenciação dos demais Procedimentos, dado o seu destaque e relevância na proposta.

Criação e Detalhamento – Etapa 03

Foram criados dois materiais de apoio do Conjunto de Procedimentos, sendo: Prancha e Painel Visual. O primeiro, visa documentar as informações coletadas e o desenvolvimento do projeto do produto, do início ao fim, já no segundo são registrados a síntese dessas informações objetivamente e concisa, por meio de *post-its* para facilitar e agilizar a comunicação entre os envolvidos no projeto.

Em seguida, foram descritos detalhadamente as 16 Pranchas, o Painel visual, adesivos e *post-its* do CP, com intuito de explicar suas principais características e funcionamento.

A criação dos materiais de apoio se iniciou por meio de desenhos a mão livre, partindo para a realização de protótipos rápidos em papel para ajustes e melhorias. Com a

⁴² *The Noun Project* é uma plataforma que agrega e cataloga símbolos criados e carregados por designers gráficos de todo o mundo. Disponível em <<https://thenounproject.com/>>. Acesso em: out. 2021.

definição da melhor apresentação, partiu-se para a criação virtual utilizando o software *Adobe Illustrator* CC 2019.

3.3 FASE 03: APLICAÇÃO E ANÁLISE DO CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS

Objetivo: Analisar e definir a versão final do Conjunto de Procedimentos.

O que foi feito: Foi realizada a análise do uso do CP e apresentada a versão final.

Como foi feito: Houve a análise do uso a partir da observação e achados da pesquisa, visando identificar se as soluções propostas estão objetivas, adequadas e condizentes aos requisitos, foram realizados os ajustes necessários e, por fim refinado e apresentada a versão final das Pranchas, Painel e adesivos do CP, conforme Quadro 10.

Quadro 10 Descrição da Fase 03

FASE 01	FASE 02	FASE 03
Fundamentação Teórica	Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos	Aplicação e Análise do Conjunto de Procedimentos
ETAPA 01	ETAPA 02	ETAPA 03
Aplicação	Análise e Ajustes	Versão Final do Conjunto de Procedimentos
Aplicação do caso e uso dos Materiais de Apoio do Conjunto de Procedimentos.	Análise do uso das Pranchas; Análise de uso dos Painel; Recomendações de melhorias.	Ajustes e versão final dos materiais de apoio do Conjunto de Procedimentos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Aplicação – Etapa 01

A aplicação do CP e dos materiais de apoio desenvolvidos em uma situação real de projeto de desenvolvimento de produtos, sendo: laringoscópio de baixo custo com microcâmera acoplada.

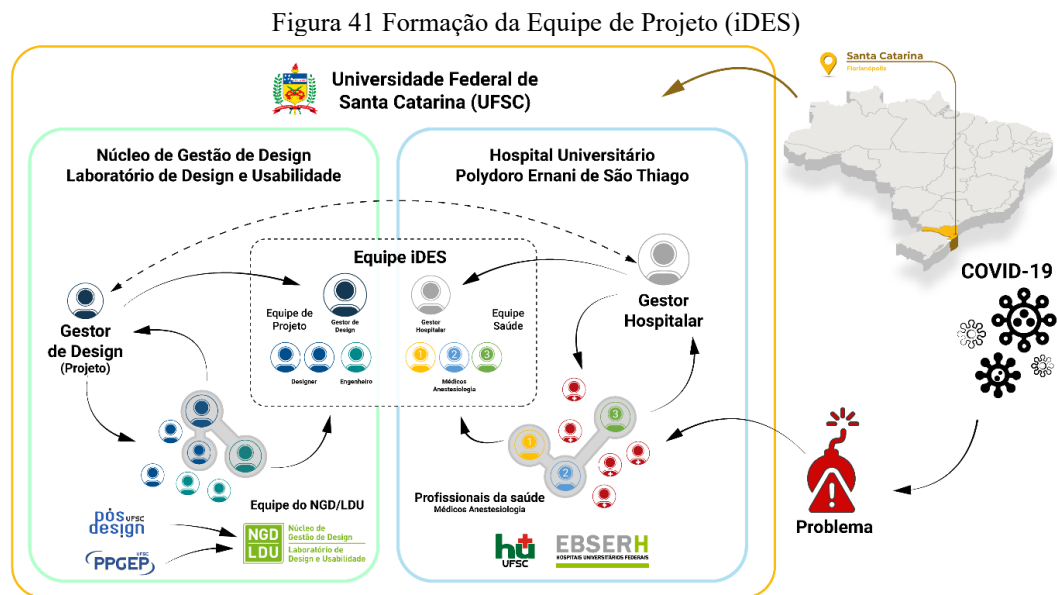
A seleção do caso para aplicação foi motivada pela importância, necessidade e impacto do projeto, dado o contexto da COVID-19, uma vez que houve a demanda dos profissionais de saúde do HU/UFSC e fixação de compromisso no desenvolvimento, sendo formalizado por meio de uma projeto de extensão e outro de pesquisa: **COVID 19 Ações do design, engenharia e saúde na produção de equipamentos, dispositivos e acessórios**

utilizando tecnologias de materialização e metrologia, e P&D COVID-19 pesquisa e desenvolvimento integrando Design, Engenharia e Saúde.

Outro critério de escolha foi pela participação do pesquisador no Plantão COVID-19⁴³ tendo acesso presencial ao contexto real do projeto, além de envolver profissionais de diferentes áreas (Interprofissionalidade).

Houve a participação de profissionais e pesquisadores das áreas de Design e de Engenharia, vinculados aos programas de pós-graduação em Design e Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e profissionais da Saúde, especificamente do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), vinculados à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

No total, participaram quatro (4) profissionais do NGD/LDU, sendo um (1) designer gestor, dois (2) designers projetistas e um engenheiro biomédico (1) e mais quatro (4) profissionais do Hospital Universitário HU-UFSC, sendo o um (1) gestor hospitalar e três (3) médicos com especialidade em anestesiologia, configurando uma equipe interprofissional de Design, Engenharia e Saúde (iDES), conforme Figura 41.



Fonte: Elaborado pelo autor

⁴³ Plantão COVID-19 foi criado pelo NGD/LDU – UFSC, para atender as demandas dos profissionais da Saúde que surgiram ao longo do período da pandemia.

No entanto, torna-se importante destacar que apenas os designers foram envolvidos na análise do Conjunto de Procedimentos e uso dos materiais de apoio (Pranchas e Painel Visual). Para o acompanhamento do uso dos materiais de apoio do CP no projeto, foram realizadas anotações, por meio de observações das atividades ao longo do processo de desenvolvimento. Como suporte, para que não houvesse riscos de extraviar algum documento, imagem digital ou registro durante o levantamento de dados, ou outro procedimento, foi criada uma pasta com o nome do projeto sendo compartilhada no *Google Drive*.

Nesta pasta, foram criadas subpastas para: (1) documentar as mídias (fotografias, vídeos e relatórios) da equipe de projeto; (2) documentar o levantamento de dados dos artigos, dissertações, teses, normas técnicas, patentes, entre outros; (3) salvar os arquivos digitais da modelagem CAD/CAM.

Análise e Ajustes – Etapa 02

A análise de uso dos materiais de apoio que compõem o CP foi realizada a partir da observação dos pesquisadores⁴⁴ e/ou situações que ocorriam ao longo do PDP que poderiam interferir no uso. As observações foram documentadas por meio de anotações pessoais e transcritas no documento Word compartilhado em pasta no *Google Drive*, para que fossem discutidas em reuniões presenciais entre o pesquisador e orientadores.

Nas reuniões, foram expostas as observações e, tendo como referência os itens dos 05 requisitos para construção do CP, os quais foram elaboradas a partir da síntese da fundamentação teórica, eram recomendadas as melhorias necessárias para a versão seguinte. Na sequência, foram realizados os ajustes no arquivo virtual, utilizando o software *Adobe Illustrator* CC 2019 e criadas as versões finais das Pranchas e Painel Visual.

Versão Final – Etapa 03

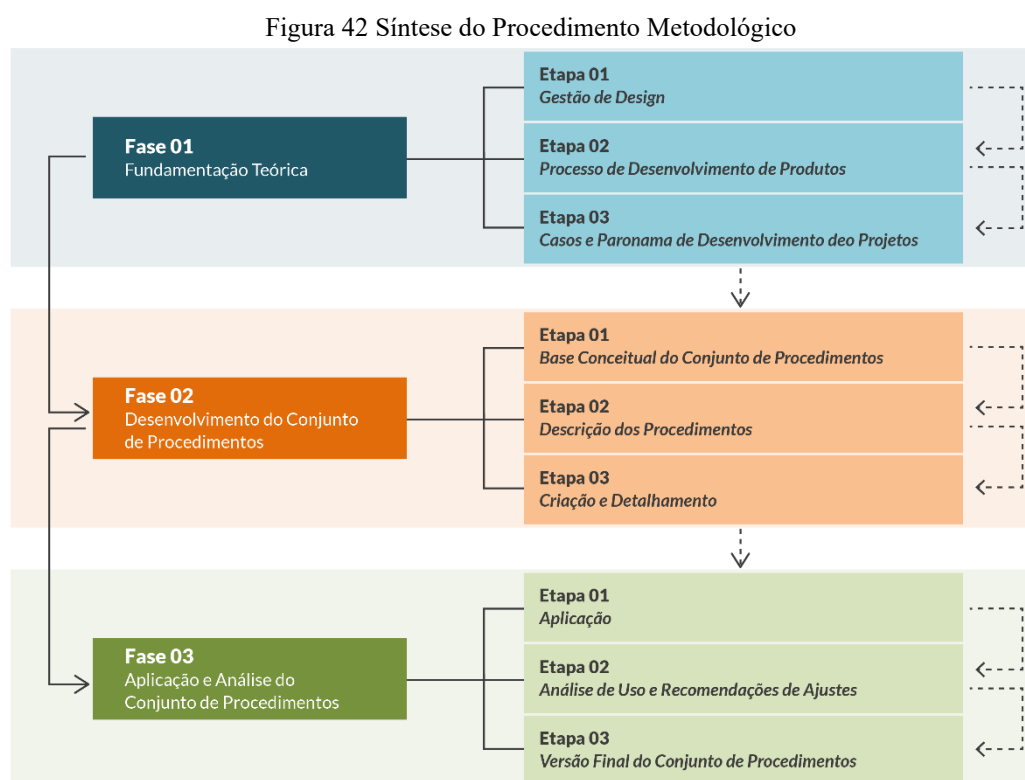
Por fim, foram apresentadas as versões finais dos materiais de apoio do Conjunto de Procedimentos com o Painel Visual, as 16 Pranchas e os 28 Ícones dos Procedimentos, com a descrição do funcionamento, com a identificação dos materiais de apoio, dados e informações

⁴⁴ Pesquisadores envolvidos: Autor e Orientadores da tese.

auxiliares para sua utilização. Também foi criado um *QR-CODE* no sítio eletrônico⁴⁵, com acesso às pastas compartilhadas com os arquivos digitais dos materiais de apoio do CP.

Síntese dos Procedimentos Metodológicos

Na Figura 42, apresenta-se a síntese dos procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, conforme as Fases e Etapas.



Fonte: Elaborado pelo autor

3.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

O projeto que serviu de caso nesta pesquisa, foi submetido e aprovado pela gerência de ensino e pesquisa do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago da

⁴⁵ Qr Code gerado a partir da extensão do Google Chrome “Criar Código QR”.

Universidade Federal de Santa Catarina (ANEXO A)⁴⁶, e na sequência, pelo Comitê de Ética sob o título **P&D COVID-19: Ações do design, engenharia e saúde na produção de equipamentos, dispositivos e acessórios utilizando tecnologias de materialização e metrologia**, com número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética⁴⁷ (ANEXO B): **52661021.0.0000.0121**.

⁴⁶ **Carta de Anuência:** Documento assinado eletronicamente por Maria Luiza Bazzo, Gerente, em 17/09/2021, às 15:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

⁴⁷ Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – é a numeração gerada para identificar o projeto de pesquisa que entra para apreciação ética no CEP.

Orientação para o Desenvolvimento de Projetos



Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos



CAPÍTULO

4 DESENVOLVIMENTO DO CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS (FASE 02)

Este capítulo tem como finalidade apresentar os resultados alcançados, incluindo as publicações científicas em revistas da área e áreas correlatas, capítulos de livro e anais de Congressos e Eventos; os registros de propriedade intelectual no INPI, bem como a conclusão da pesquisa e seus desdobramentos.

4.1 BASE CONCEITUAL DO CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS

Para nortear o processo de desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos, foram definidos 05 requisitos (Quadro 11), com base no quadro síntese geral do Tópico 2.4 - Síntese da Fundamentação Teórica.

Quadro 11 Requisitos do Conjunto de Procedimentos

Nº	REQUISITOS GERAIS	REFERÊNCIA
01	Proporcionar um Conjunto de Procedimentos dinâmico, flexível e adaptável	Brown (2009); Designkit (2021)
02	Organizar e Sistematizar os Procedimentos Projetuais	Mozota (2003); Merino (2016)
03	Utilizar o GODP e os blocos de referência PUC como ponto de partida	Merino (2014); Merino (2016)
04	Identificar os Equipamentos e Recursos Tecnológicos	Back <i>et al.</i> (2008)
05	Definir a Equipe de Projeto envolvida e suas funções	Centro de Design Português (1997); Mozota (2003)

Fonte: Elaborado pelo autor

Com base no levantamento e revisão realizada no tópico 2.3 de casos e panorama para desenvolvimento de projeto e do roteiro de orientação de Merino (2016), foi possível identificar 28 Procedimentos que compõem a proposta do Conjunto de Procedimentos, que se inicia na definição do problema até a documentação dos resultados, passando por procedimentos de verificação, análise, criação, materialização e testes, que de forma geral, segue a sequência dos Momentos e Etapas do GODP, conforme Figura 43.

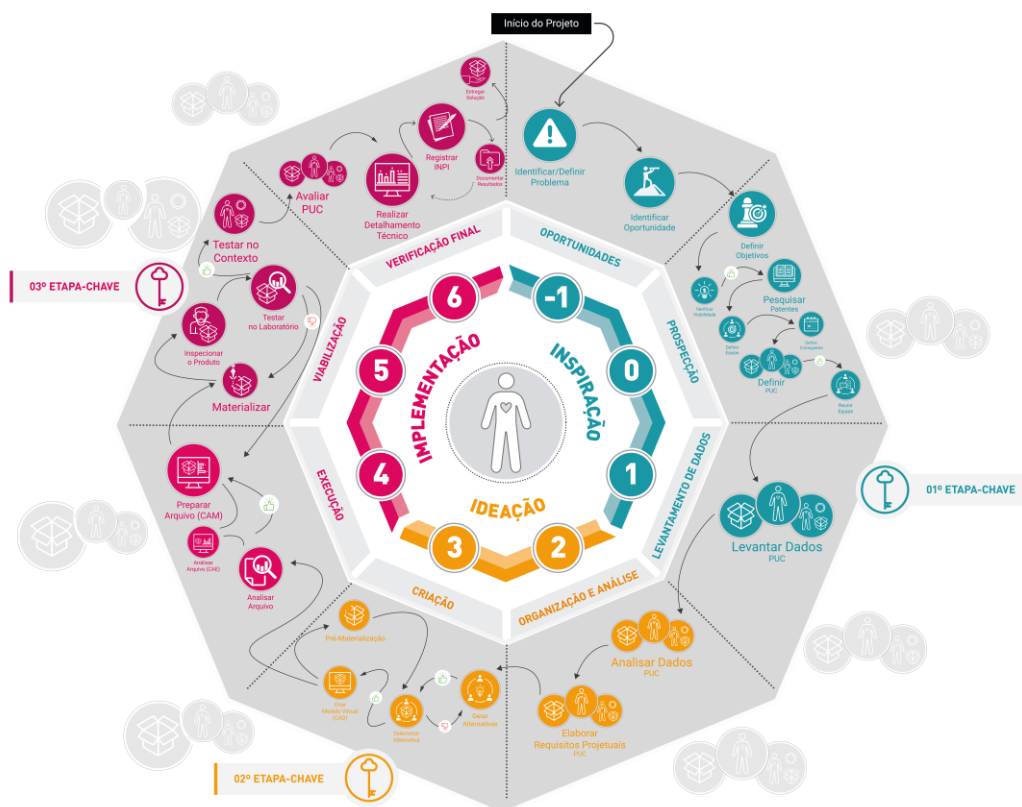
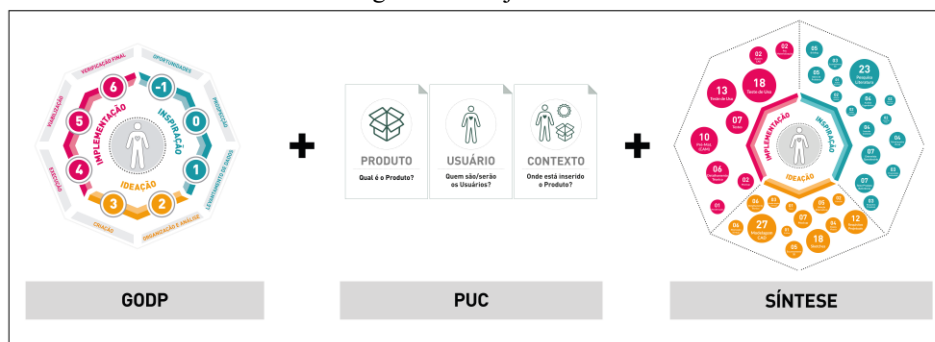
Figura 43 Momentos, Etapas e Procedimentos

MOMENTOS	ETAPAS	PROCEDIMENTOS	ID.
Inspiração	Oportunidades (Etapa -1)	Definir Problema	01
		Identificar Oportunidades	02
	Prospecção (Etapa 0)	Definir Objetivo	03
		Verificar Viabilidade	04
		Pesquisar Similares	05
		Definir Equipe	06
		Definir Cronograma	07
		Definir PUC	08
		Reunir Equipe	09
	Levantamento de Dados (Etapa 1)	Levantar Dados PUC	10
Ideação	Organização e Análise (Etapa 2)	Analisar Dados PUC	11
		Definir Requisitos	12
	Criação (Etapa 3)	Gerar Alternativas	13
		Selecionar Alternativas	14
		Criar Modelo Virtual (CAD)	15
		Pré-Materialização	16
Implementação	Execução (Etapa 4)	Analisar Arquivo	17
		Analisar Arquivo CAE	18
		Preparar Arquivo CAM	19
	Viabilização (Etapa 5)	Materializar	20
		Inspecionar Produto	21
		Testar no Laboratório	22
		Testar no Contexto	23
	Verificação Final (Etapa 6)	Avaliar PUC	24
		Detalhamento Técnico	25
		Registro Legal	26
		Entregar Solução	27
		Documentar Resultados	28

Fonte: Elaborado pelo autor

Visualmente, o CP foi estruturado seguindo a configuração formal apresentada pelo GODP (octógono) com a identificação dos procedimentos (ícone) na área adicionada, advindos do resultado da revisão realizada para identificação dos casos e panorama para o desenvolvimento de projetos. Outro elemento utilizado foram os Blocos de Referência PUC (MERINO, 2014), sendo elemento de organização das informações do Produto a ser desenvolvido, dos Usuários e do Contexto, conforme Figura 44.

Figura 44 Conjunto de Procedimentos

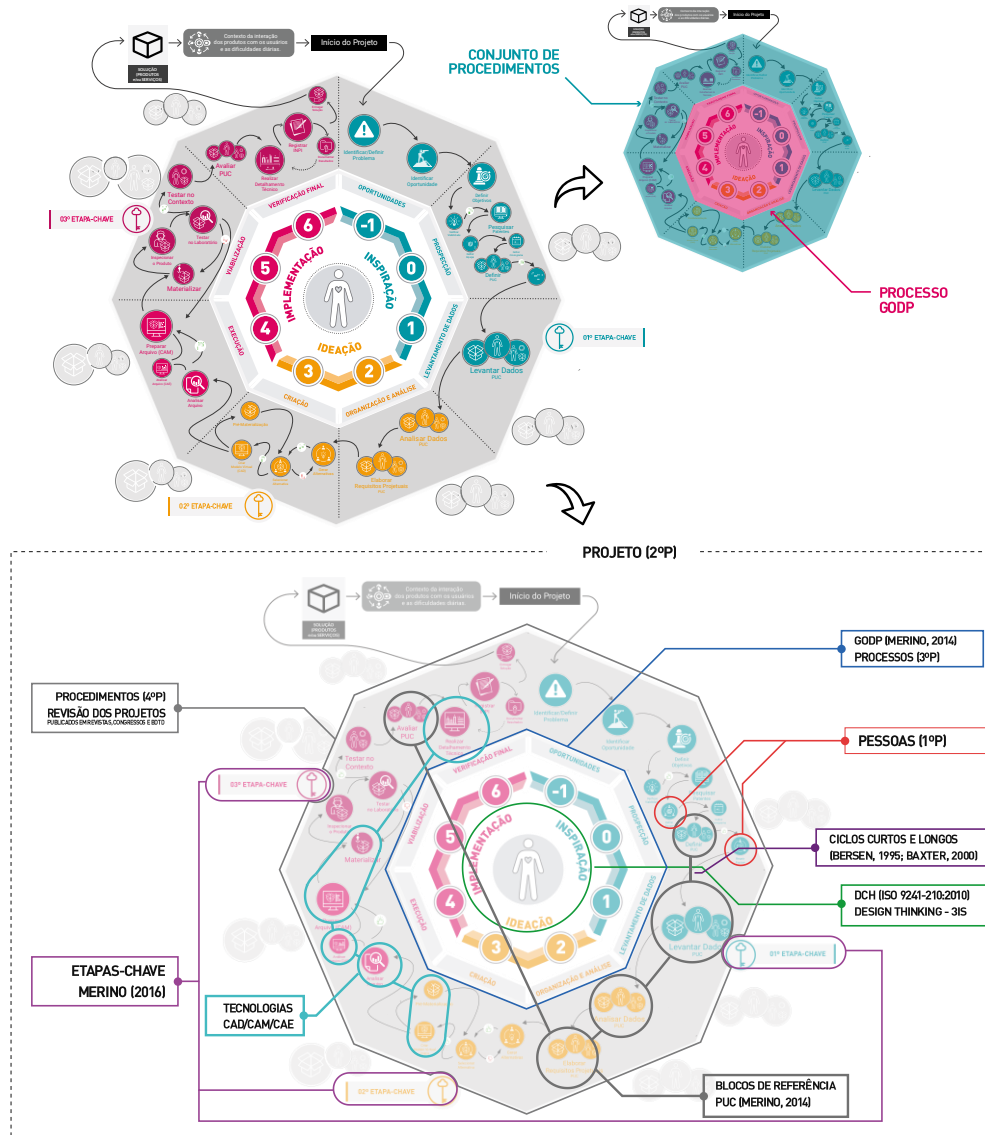


Fonte: Elaborado pelo autor

Para a representação, foi escolhido o formato cíclico, considerando que o Processo se retroalimenta e no centro está o humano, conceito base do GODP e do CP proposto. Além dessas, também foi utilizada a Gestão do Design (MOZOTA, 2003), dos 4 P's – Produtos, Pessoas, Processos e Procedimentos (MERINO, 2020; BEST, 2012), a abordagem do Design Thinking (BROWN, 2009) com ênfase no Design Centrado no Humano (NORMAN, 2002;

ISO, 2010), dos ciclos de retroalimentação de Bersen (1995), entre outros, conforme se pode ser visualizado na Figura 45.

Figura 45 Referências Conjunto de Procedimentos



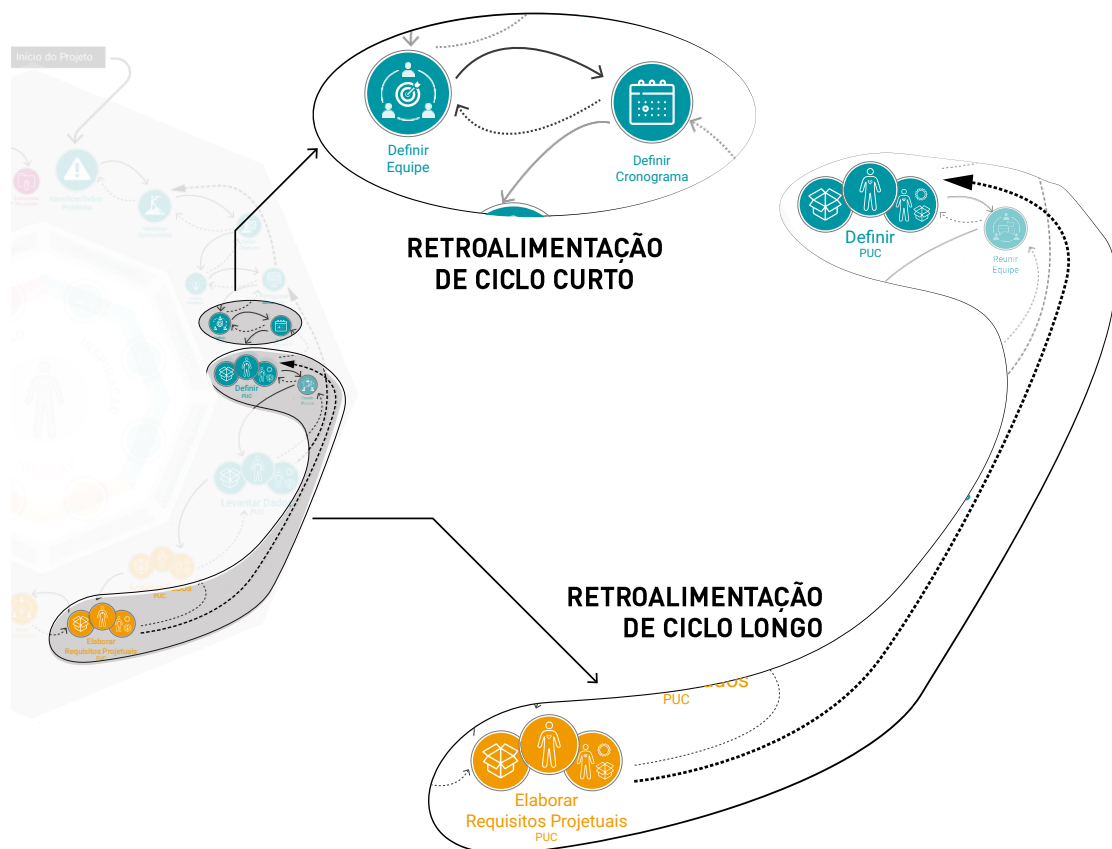
Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação ao tipo⁴⁸ de estrutura, pode observar que foram utilizadas a combinação dos tipos: **Circular** e **Retroalimentação (Feedback)**, os quais seguem a mesma estrutura do GODP.

⁴⁸ Conforme os 4 tipos: linear, com feedback, circular e com arranjos peculiares (BONSIEPE et al. 1984).

Na retroalimentação dos Procedimentos, foram utilizados dois tipos de ciclos, sendo o primeiro de ciclo curto (retroalimentação de ciclo curto), ou seja, o retorno para o procedimento anterior imediato e o de ciclo longo (retroalimentação de ciclo longo), quando é necessário retornar a um procedimento já realizado no momento (Inspiração, Ideação e Implementação) anterior, conforme se pode observar na Figura 46.

Figura 46 Retroalimentação de ciclo curto e longo

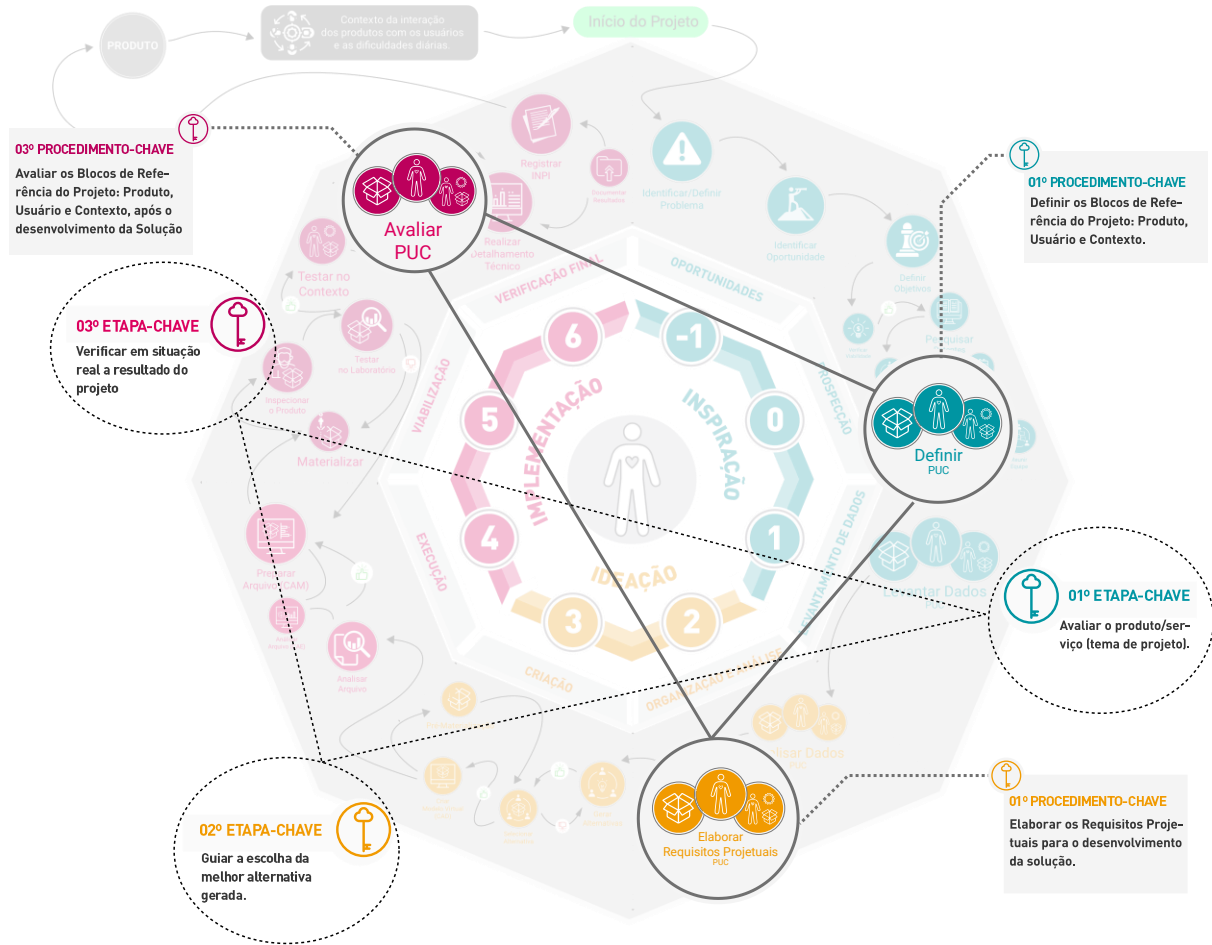


Fonte: Elaborado pelo autor

Destaca-se que a retroalimentação (*feedback*) dos procedimentos dependerá das tomadas de decisão de cada equipe de projeto, podendo ser ajustadas conforme a necessidade de melhoria, demonstrando a capacidade de dinamicidade, adaptabilidade e flexibilidade do Conjunto de Procedimentos, mas sem perder a essência representada pelos três momentos do Design *Thinking* e nas oito etapas do GODP.

Para melhor visualização, a Figura 47 apresenta uma síntese geral das retroalimentações, ciclos curtos e longos, bem como dos procedimentos.

Figura 49 Etapas e Procedimentos-chaves



Fonte: Elaborado pelo autor

As três Procedimentos-chaves permitem que a equipe de projetos utilize de forma consciente ao longo do desenvolvimento do projeto, os Blocos de Referência (PUC). No **primeiro procedimento-chave** é definido o **Produto** (ou serviço) a ser desenvolvido, o **Usuário** para quem será projetado, podendo ser o direto ou indireto, e o **Contexto** no qual o produto e usuário estão inseridos.

Já no **segundo procedimento-chave** são definidos os requisitos projetuais para auxiliar no desenvolvimento da solução, e no **terceiro procedimento-chave** são avaliadas as características do **Produto**, bem como as melhorias alcançadas tanto para o **Usuário** como para o **Contexto**.

4.2 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

Os 28 Procedimentos da proposta apresentam uma estrutura sistemática de orientação, que possibilita compreender o funcionamento e operacionalização em cada um, (Tabela 5), organizados em quatro colunas: **Ícone do Procedimento**; **O que é?**; **O que fazer?** e **O como fazer?**.

Tabela 5 Descrição dos Procedimentos

Identificação Procedimento		O Que É?	O Que Fazer?	Como Fazer?
01	Definir problema	“A descoberta de um problema constitui o ponto de partida e motivação para o processo de design, que se define melhor no seu desenrolar, dependendo do tipo” (LOBACH, 2001, p. 143).	Identificar o Problema central do usuário ou demandante do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar e analisar produtos de uso diário; • Observar situações reais de uso de produtos de outras pessoas; • Monitorar o desenvolvimento tecnológico; • Acompanhar as evoluções das Normas Técnicas, Legislações, etc.; • Escutar as necessidades e dores das outras pessoas.
02	Identificar oportunidade	A especificação da oportunidade do projeto deve conter uma ideia central, expressa de forma simples e concisa (BAXTER, 2011; MERINO, 2016)	Identificar a Oportunidade de desenvolvimento de uma solução (produto e/ou serviço), seja inovador ou aperfeiçoamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar soluções já desenvolvidas; • Pesquisar as Normas Técnicas, Legislações, etc.

03	Definir objetivos	Os objetivos são o que os Usuários esperam alcançar por meio do trabalho de projeto, e é importante que estes sejam totalmente compreendidos e identificados (AMBROSE; HARRIS, 2010).	Definir o objetivo geral e os específicos, caso necessário, do projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a oportunidade e o problema; Definir o tempo (cronograma), custo (orçamento) e objetivos do Projeto;
04	Verificar viabilidade	“A avaliação do custo e a preocupação em obter a solução de menor custo devem ocorrer ao longo de todo o processo de desenvolvimento do produto” (BACK <i>et al.</i> , 2008, p. 359)	Verificar a disponibilidade e Viabilidade técnica, econômica e humana disponível	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e avaliar a viabilidade dos recursos técnicos e econômicos disponíveis para o projeto; • Analisar e avaliar as habilidades e tempo das pessoas disponíveis para o projeto; • Verificar o tempo para entrega da solução.
05	Pesquisar similares	“No levantamento de informações para gerar concepções de projeto têm-se, como fonte de informações principal, os produtos do mercado e os inúmeros bancos de patentes nos diversos países” (BACK <i>et al.</i> , 2008, p. 387)	Realizar um levantamento preliminar de mercado, nos bancos de patentes para verificar viabilidade legal.	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisar em sites especializados; • Pesquisar nos bancos de patentes inter(nacional): INPI⁴⁹; USPTO⁵⁰; JPO⁵¹, entre outros; • Pesquisar em ponto de vendas, online e físico, de concorrentes e similares.

⁴⁹ INPI. Disponível em <<https://www.gov.br/inpi/pt-br>>.

⁵⁰ USPTO. Disponível em <<https://www.uspto.gov/>>.

⁵¹ JPO. Disponível em <<https://www.jpo.go.jp/e/>>.

06	Definir equipe	Com relação a Equipe, sabe-se que a ideal é aquela que mistura diversas habilidades e tipos de personalidades, com a definição da sua função (BAXTER, 2011; MERINO, 2016).	Definir as pessoas da equipe de projeto que participarão do desenvolvimento do Projeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar profissionais de diferentes áreas e habilidades (interprofissional – interdisciplinar); • Definir as funções de cada pessoa da equipe; • Diferenciar a Equipe de Projeto e os Usuários envolvidos no Projeto.
07	Definir cronograma	A elaboração do Cronograma do projeto consiste, em essência, numa síntese dos resultados dos processos anteriores e de suas apresentações em forma gráfico, os quais são revisados estrategicamente em reuniões de planejamento (BACK <i>et al.</i> , 2008; MERINO, 2016).	Definir o cronograma do desenvolvimento do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar datas que reflitam a realidade, conforme a disponibilidade de cada participante do Projeto; • Reajustar o cronograma quando necessário; • Definir datas para reuniões e entregas parciais, de preferência seguir as entregas com as etapas-chaves do projeto. • Definir datas de entregas parciais, de preferência, utilizar os fechamentos dos Procedimentos ou Etapas-chaves; • Definir data de entrega final; • Utilizar diagramas, tabelas, entre outras, e deixar acessível a todos.

08	Definir PUC	<p>Produto é o resultado de um projeto, pode ser tangível (produto físico / peça gráfica, por exemplo) ou intangível (produto digital, serviço).</p> <p>Usuário é aquele que irá se utilizar do produto (mapear todos os envolvidos).</p> <p>Contexto é meio onde acontece a interação do produto com o usuário, onde o produto está inserido (MERINO, 2016).</p>	Definir os Blocos de Referência do Projeto: Produto, Usuário e Contexto.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o produto que está sendo necessário para atender ao objetivo do projeto; • Identificar o usuário (ou usuários⁵²); • Identificar o contexto de uso do produto.
09	Reunir equipe	<p>Procedimento para tomada de decisões sobre o projeto, com relação a equipe, recursos, prazos, entre outros, envolvendo pessoas com diferentes visões do produto, ainda na fase de desenvolvimento, pode antecipar problemas e soluções, além de reduzir o tempo de lançamento do produto.</p> <p>(ROZENFELD <i>et al.</i>, 2006; MERINO, 2016)</p>	Reunir a equipe de projeto para alinhamento das informações e interação entre as Pessoas envolvidas.	<ul style="list-style-type: none"> • Marcar um local e horário acessível para todos; • Elaborar a pauta da reunião e o tempo para cada ponto da pauta; • Manter os assuntos da reunião com os pontos da pauta; • Gravar e realizar registros da reunião; <p>Definir as atividades de cada Pessoa envolvida;</p> <p>Definir a frequência das reuniões;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar as Pessoas, o Projeto, o Processo e os Procedimentos para o desenvolvimento da solução.

⁵² No caso de projetos com Usuários, pode-se classificar como Usuário Direto (aquele que de fato usa o produto) e Usuário Indireto (aquele que se beneficia indiretamente com o uso do produto).

10	Levantar dados PUC	É a coleta de todas as informações em diferentes fontes (MERINO, 2016)	Coletar os dados do PUC em diferentes fontes, seja por meio de visitas no contexto, levantamento bibliográfico e de mercado, normas e procedimentos da organização ou levantamento antropométrico.	<ul style="list-style-type: none"> • As informações devem ser do PUC; • Utilizar ferramentas de auxílio para levantar e identificar as capacidades e a dimensão do usuário (questionários, entrevistas, <i>checklist</i> Design Universal, <i>checklist</i> Design Inclusivo, entre outros.); • Realizar visitas a campo para melhor compreensão do Contexto, quando necessário; • Utilizar Matrizes de avaliação; Matrizes de decisão; QFD; Modelo CDS; Modelo Usa-Design; Análise Biomecânica; Método JSI; Software SAPO; Protocolo RULA; Equação Niosh; Método Owas; Método Lest; Knovea; Software SPSS; Dinamometria; Termografia; Eletromiografia; Captura de movimentos; dentre outros;
----	--------------------	--	--	---

11	Analisar dados PUC	Analisar os dados levantados e preparar o campo de trabalho para auxiliar no desenvolvimento das alternativas, compreender o contexto de uso da solução e quais as necessidades, capacidades, limitações e dimensões do Usuário (MERINO, 2016).	Analisar os dados do Produto, Usuário e Contexto, destacando as informações mais relevantes para o desenvolvimento do projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de produtos concorrentes; <i>Benchmarking</i>; • Utilizar painéis visuais com imagens de referência do PUC; • Utilizar marcadores, separadores, <i>post-its</i>, fichas, numerações, cores, etc.; • Utilizar filtros, mapas mentais, painéis, etc., para selecionar e hierarquizar informações; • Utilizar técnicas e ferramentas de Análise: Funcional; Estrutural, Morfológica; Semântica; Análise Sincrônica; Análise Diacrônica; Análise SWOT.
12	Definir requisitos	Lista de Requisitos de projeto é uma qualidade, um atributo com grandezas definidas do produto, dos quais derivam as especificações de projeto, ou seja, os objetivos a que o produto, a ser projetado, deve atender (BACK <i>et al.</i> , 2008; MERINO, 2016)	Definir os Requisitos de Projeto nos Blocos de Referência PUC, que serve para orientar o processo projetual em relação aos objetivos a serem atingidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever a síntese da análise de dados PUC; • No bloco do Produto especificar medidas, material, sistemas funcionais, entre outros; • No bloco de Usuário, especificar as capacidades, limitações, as dimensões, entre outros; • No bloco de contexto, especificar ... • Utilizar frases curtas e com verbos no infinito, de preferência; • Indicação de estratégias de projeto; • Utilizar relatórios, apresentações de slides e pastas de serviço para organizar as informações.

13	Gerar alternativas	“A finalidade da geração de ideias (alternativas) é produzir todas as possíveis soluções” (BAXTER, 2011, p.102).	Gerar alternativas de possíveis soluções para o problema.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar técnicas de criatividade, como: Brainstorm; Brainwriting; Análise Paramétrica; Anotações coletivas; Análise morfológica; entre outras; • Utilizar desenhos rápidos, compreensíveis, e/ou bem detalhados; • Utilizar materiais de desenhos, como: canetas, marcadores, papéis em branco de diferentes dimensionamentos (A4 e A3, A2, etc.); • Utilizar recursos de fácil compartilhamento.
14	Selecionar alternativas	“O procedimento mais importante no Projeto de produtos é pensar em todas as possíveis soluções e escolher a melhor delas” (BAXTER, 2011, p. 102).	Selecionar alternativas é analisar e definir qual a opções que melhor atende aos requisitos projetuais do PUC.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir critérios para seleção; • Utilizar filtros de seleção (matrizes, justificativas, notas, tabelas etc.); • Selecionar a alternativa para materialização, ou mais de uma, caso necessário; • Identificar os pontos positivos e negativos de cada alternativa gerada.
15	Criar modelo virtual (CAD)	“Desenhos em CAD oferecem uma vantagem por conseguirem desempenhar inúmeras funções, desde a computação ou volume” (MORRIS, 2010, p. 98).	Criar e/ou ajustar o modelo virtual CAD, por meio de software de modelagem matemática.	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar o software de modelagem (SolidWorks, Rhinoceros, Inventor, Catia, OnShape, entre outros), que seja acessível a todos que irão utilizar e conforme as restrições do projeto; • Elaborar virtualmente as principais alternativas geradas.

16	Pré-materialização	A pré-materialização é a representação física das alternativas selecionadas, apresentadas para análise dos envolvidos no projeto, antes de serem materializadas definitivamente e apresentadas ao cliente.	A criação de modelos é essencial para obter a sensação real de uma ou mais alternativas.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar modelos volumétricos físicos, com o material definido nos requisitos de projeto ou de materiais similares; • Utilizar equipamentos de prototipagem rápida; • Produzir modelos volumétricos manuais;
17	Analisar arquivo	Analisar o arquivo é um procedimento importante no desenvolvimento do projeto, pois segundo Lobach (2001, p. 155)	Analisar o arquivo após a pré-materialização para indicar os pontos a serem modificados, melhorados, ajustados.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar o modelo virtual CAD para análise; • Utilizar os requisitos do projeto (Bloco PUC) como referência para a indicação dos ajustes; • Registrar as informações;
18	Analisar arquivo CAE	<p>Auxiliar na análise do produto que está sendo desenvolvido, ainda no ambiente virtual, e pode ser utilizado para análise de elementos finitos, otimização e visualização do projeto (ADELI; KUMAR, 2020).</p> <p>A análise CAE incluem a redução de tempo e custo de desenvolvimento, com qualidade e durabilidade de produto melhoradas.</p>	Analisar o arquivo CAD, utilizando software de engenharia auxiliada por computador, para simular o desempenho do produto e indicar identificar pontos positivos e os que precisam ser ajustados.	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar o software para análise CAE; • Definir os objetivos da análise; • Definir o tipo de análise (Análise dinâmica e de estresse em componentes ou montagens usando a Análise de Elementos Finitos (FEA); Análise térmica e de fluido usando dinâmica de fluido computacional (CFD); Análise dinâmica e cinemática dos mecanismos (dinâmica de vários corpos), entre outras. • Registrar os resultados e comparar com os requisitos do projeto; • Indicar os ajustes a serem realizados no modelo virtual CAD.

19	Preparação CAM	É o uso de sistemas de computador para planejar, gerenciar e controlar as operações de uma materialização por meio direto ou indireto de computador (ELANCHEZHAN; SELWYN; SUNDAR, 2007).	Planejar e elaborar o arquivo virtual que seja compatível com o equipamento para materialização.	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar o software CAM (SolidWorks CAM, 3DPrinterOS, entre outros), que seja acessível a todos que irão utilizar e conforme as restrições do projeto; • Definir os parâmetros para materialização; • Exportar o arquivo em formato que seja compatível com os equipamentos que será utilizado para materialização; • Registrar as informações.
20	Materializar	De acordo com Vianna (2011, p. 124), a materialização de protótipos “reduzem as incertezas do projeto, pois são uma forma ágil de abandonar alternativas que não são bem recebidas e, portanto, auxiliam na identificação de uma solução final mais assertiva”.	Transformar a ideia (abstrato) em produto físico (concreto)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar recursos e equipamentos; • Registrar as informações de tempo, custo, entre outros;
21	Inspeccionar o produto	Inspeccionar o Produto para verificar possibilidades de falhas e seus defeitos, para levantar possíveis pontos de melhorias (BAXTER, 2011).	Verificar se a materialização atendeu às expectativas. Nesta etapa, deve-se concentrar tanto na análise da solução como da qualidade que foi materializada.	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar, limpar e organizar a solução materializada (pós-materialização); • Identificar e registrar problemas com a produto materializado; • Indicar os ajustes a serem realizados no modelo virtual CAD e/ou CAM; • Documentar as informações.

22	Testar no laboratório	<p>“Tendo-se alcançado uma solução para a configuração do produto, é necessário verificar se essa solução atende aos objetivos propostos. Para isso, é necessário construir e testar” (BAXTER, 2011, p. 321).</p>	<p>Testar o Produto no laboratório ou em ambiente simulado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Testar o produto no laboratório (Análise das funções do produto; análise estrutural, análise estética, entre outros); • Definir o método de avaliação ergonômica (<i>Ovaco Working Posture Analysing System - RULA, Ovaco Working Posture Analysing System OWAS</i>, entre outros); • Definir os objetivos do teste e prescrever o passo a passo da atividade e tarefas a serem executadas; • Documentar as informações; • Indicar os ajustes a serem realizados no modelo virtual CAD e/ou CAM.
----	-----------------------	---	---	--

23	Testar no contexto	Testar a solução no contexto real (MERINO, 2016).	Testar o Produto no Contexto real de uso do Usuário, para validação do Produto.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar recursos e equipamentos tecnológicos; • Definir o método de avaliação ergonômica (<i>Ovaco Working Posture Analysing System - RULA, Ovaco Working Posture Analysing System OWAS</i>, entre outros); • Testar o produto (Análise da Tarefa; análise das funções do produto; análise do ciclo de vida, entre outros); • Definir os objetivos do teste e prescrever o passo a passo da atividade e tarefas a serem executadas pelos usuários; • Definir os usuários e coletar suas principais características (idade, altura, peso, capacidades, limitações, sexo, entre outras); • Utilizar técnicas de coletas de dados (questionário, entrevista, entre outros); • Realizar registros fotográficos e vídeos do uso do Produto no Contexto.
24	Avaliar PUC	O objetivo da avaliação é a validação ou encaminhamento das escolhas da solução, com base no Produto, Usuário e Contexto.	Avaliar o desenvolvimento do Produto, as melhorias para o Usuário e uso no Contexto.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar técnicas de avaliação do Produto; • Utilizar técnicas de coleta (entrevista, questionário, entre outros) do Usuário e Contexto; • Identificar quais foram os pontos positivo, negativos e as dificuldades encontradas.

25	Realizar o detalhamento técnico	“o designer industrial elabora a melhor solução nos seus mínimos detalhes. Devem ser especificados, por exemplo, os raios de curvatura, os acabamentos superficiais, os elementos de manejo e as escalas” (LOBACH, 2001, p. 155).	Detalhar tecnicamente o arquivo virtual CAD	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar softwares CAD, de preferência extrair as medidas a partir do modelo virtual já criado; • Realizar o detalhamento técnico; • Enviar o arquivo para o setor da produção (ou parceiros que ficaram responsáveis pela produção); • Documentar o arquivo final.
26	Registro legal	No Brasil, a Lei de Propriedade Industrial ⁵³ (LPI) regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial ⁵⁴ .	Registrar legalmente a solução nos bancos de registros de propriedade, nacional ou internacional	<ul style="list-style-type: none"> • Preencher a documentação solicitada no site do instituto que será depositado, no caso do Brasil, no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI); • Contactar a secretaria responsáveis pelo depósito, caso tenha sido desenvolvida em alguns Instituição de Ensino Superior; • Contratar uma empresa especializada.
27	Entregar solução	Incluem tanto as saídas que compõem o produto ou serviço como os resultados auxiliares, tais como relatórios e documentação de gerenciamento (AMARAL <i>et al.</i> , 2012, p. 60).	Entregar a Solução (produto e/ou serviço) desenvolvida	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar a documentação de instrução de uso; • Registrar a entrega.











⁵³ Lei Nº 9.279. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 5 abr. 2022.



















⁵⁴ Registro de Propriedade Intelectual é um título de propriedade de caráter temporário, outorgado ao(s) inventor(es), e pode ser: Patente, Modelo de Utilidade, Desenho Industrial, Marca, entre outras.

28	Documentar resultados	“É fundamental que todo o desenvolvimento seja registrado no sistema de documentação do projeto” (BACK <i>et al.</i> , 2008, p. 421).	Documentar os resultados do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar as especificações, as sínteses de cada procedimento, os resultados do projeto, as publicações.
-----------	-----------------------	---	--------------------------------------	--

No Quadro 12, verifica-se os ícones dos 28 Procedimentos, para facilitar sua identificação visual tanto nas Pranchas quanto no Painel. Para isso, foram adaptadas as figuras já existentes no PUC (Produto, Usuário e Contexto), utilizando as mesmas cores usadas nos três momentos do GODP, e os ícones selecionados no banco de dados da plataforma virtual *The Noun Project*.

Quadro 12 Identificação dos Ícones

Nº	Procedimento	Ícone	Nº	Procedimento	Ícone
01	Definir Problema		15	Criar Modelo Virtual (CAD)	
02	Identificar Oportunidade		16	Pré-Materialização	
03	Definir objetivos		17	Avaliar Arquivo	
04	Verificar Viabilidade		18	Analisar CAE	
05	Pesquisar similares		19	Preparar CAM	

06	Definir Equipe		20	Materializar	
07	Definir Cronograma		21	Inspeccionar Produto	
08	Definir (PUC)		22	Testar no Laboratório	
09	Reunir Equipe		23	Testar no Contexto	
10	Levantar Dados PUC		24	Avaliar PUC	
11	Analisar PUC		25	Realizar Desenho Técnico	
12	Definir Requisitos		26	Registro Legal	
13	Gerar Alternativas		27	Entregar Solução	
14	Selecionar Alternativas		28	Documentar Resultados	

Fonte: Elaborado pelo autor

A fim de organizar e documentar as informações (dados, registros, etc.) que são levantadas nas pesquisas e os documentos do desenvolvimento do projeto que são elaborados

durante os 28 procedimentos, tornou-se necessário criar dois materiais de apoio: Pranchas e Painel Visual.

4.3 CRIAÇÃO E DETALHAMENTO

Em seguida, apresenta-se os itens do material de apoio que compõem o Conjunto de Procedimentos, sendo: 16 pranchas, 01 Painel Visual, juntamente com os *post-its* e marcadores.

4.3.1 Criação das Pranchas do Conjunto de Procedimentos

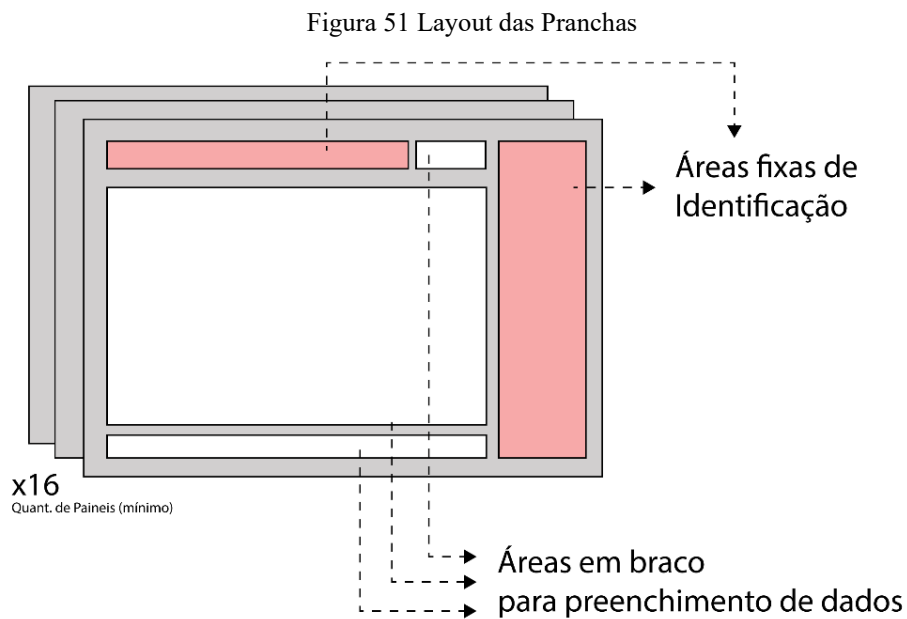
Os **Pranchas dos Procedimentos** visam documentar as informações levantadas e elaboradas durante o projeto, desde a definição do problema a documentação dos resultados. No total, os procedimentos foram organizados em 16 (dezesesseis) Pranchas, tendo como referência os três momentos e oito etapas do GODP (Figura 50), sendo:

Figura 50 Momentos, Etapas, Procedimentos, Painéis e Identificação de Painel

MOMENTOS	ETAPAS	PROCEDIMENTOS	PAINÉIS	ID. PAINEL
Inspiração	Oportunidades (Etapa -1)	Definir Problema	Apresentação do Projeto	P1
		Identificar Oportunidades		
	Prospecção (Etapa 0)	Definir Objetivo	Objetivos e Viabilidade	P2
		Verificar Viabilidade		
		Pesquisar Similares	Pesquisar similares e Definir Equipe	P3
		Definir Equipe		
		Definir Cronograma	Cronograma e Definição do PUC	P4
	Definir PUC			
Reunir Equipe	Reunião da Equipe	P5		
Levantamento de Dados (Etapa 1)	Levantar Dados PUC	Registro dos Dados do PUC	P6	
Ideação	Organização e Análise (Etapa 2)	Analisar Dados PUC	Análise do Dados e Requisitos	P7
		Definir Requisitos Projetuais		
	Criação (Etapa 3)	Gerar Alternativas	Geração de Alternativas	P8
		Selecionar Alternativas		
		Criar Modelo Virtual (CAD)	Criação CA D e Pré-materialização	P10
		Pré-Materialização		
Execução (Etapa 4)	Analisar Arquivo	Análise dos arquivos virtuais (CAE – CAM)	P11	
	Analisar Arquivo CAE			
	Preparar Arquivo CAM			
Viabilização (Etapa 5)	Materializar	Materialização e Inspeção	P12	
	Inspeccionar Produto			
	Testar no Laboratório	Teste da Solução	P13	
	Testar no Contexto			
Verificação Final (Etapa 6)	Avaliar PUC	Avaliação PUC e Detalhamento Técnico	P14	
	Detalhamento Técnico			
	Registro Legal	Registro e entrega da solução	P15	
	Entregar Solução			
	Documentar Resultados	Documentação dos Resultados	P16	

Fonte: Elaborado pelo autor

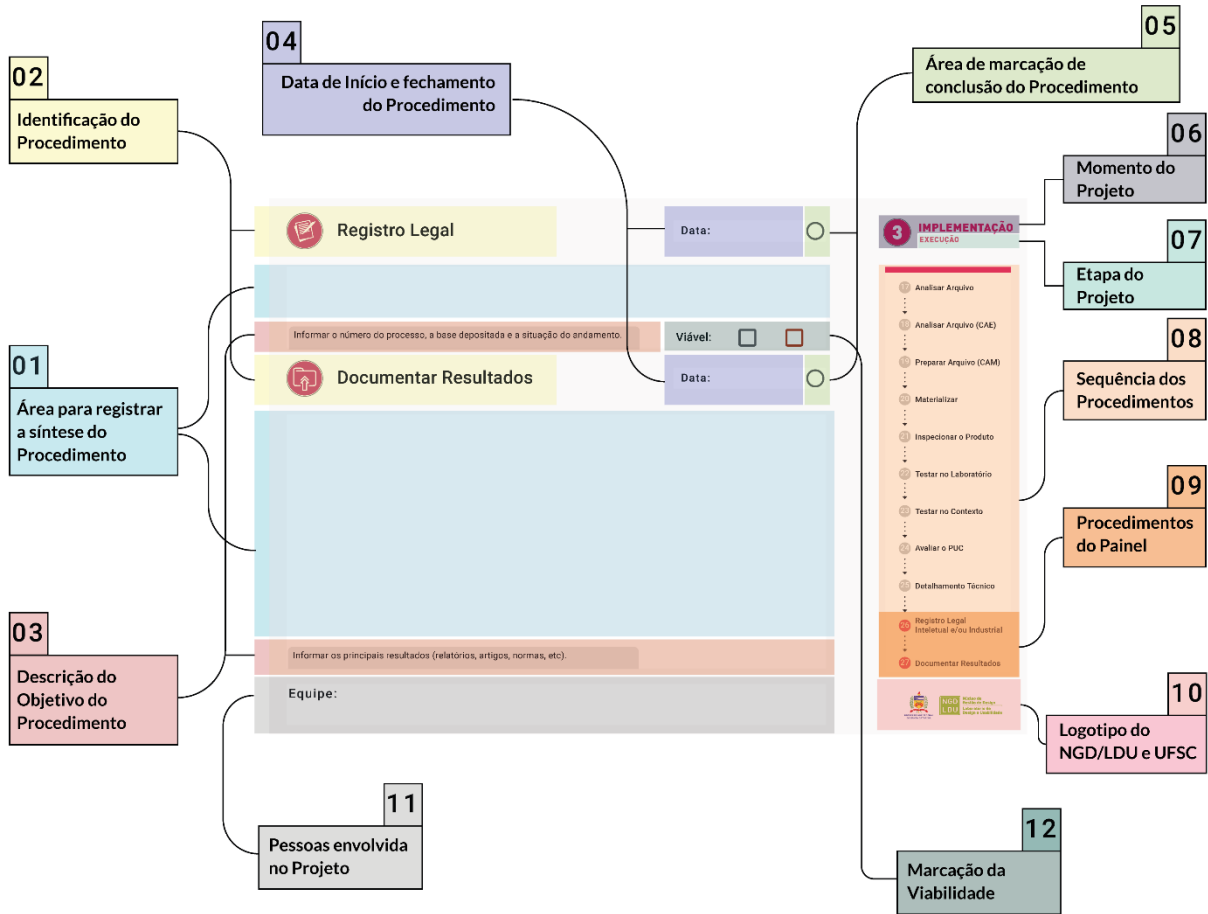
As 16 Pranchas foram criadas em formato A4 no sentido horizontal, materializadas em Impressora Multifuncional HP (colorida) e encadernada, conforme a sequência descrita na tabela anterior. A estrutura das informações foi organizada conforme a necessidade de cada procedimento, com áreas de informações para identificações fixas e espaços em branco para o preenchimento dos dados (Figura 51).



Fonte: Elaborado pelo autor

A descrição visual das informações na Prancha (Figura 52) foi dividida em 12 áreas, sendo: (01) registrar a síntese do procedimento; (02) identificar o procedimento com ícone e título; (03) descrever do objetivo do Procedimento; (04) inserir a data de início e fechamento do procedimento; (05) marcar a conclusão do procedimento; (06 e 07) identificar o momento e etapa do projeto, respectivamente, conforme a sequência do GODP; (08) identificar a sequência dos procedimentos do momento em questão; (09) identificar o(s) procedimento(s) do prancha; (10) identificar a instituição e do laboratório responsável pelo desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos e do projeto; (11) registrar as pessoas envolvidas na equipe; (12) a caixas de marcar a viabilidade do projeto.

Figura 52 Descrição das áreas da Prancha



Fonte: Elaborado pelo autor

Na primeira Prancha (P1) são registradas as informações relativas à definição do problema e identificação da oportunidade projeto, correspondendo ao início do Processo de desenvolvimento do Projeto segundo o GODP (Momento Inspiração e Etapa -1 Oportunidades), conforme Figura 53.

Figura 53 Prancha para apresentação do Projeto (P1)

The image shows a software interface for project presentation. It features two main sections: 'Definir Problema' (Define Problem) and 'Identificar Oportunidade' (Identify Opportunity). Each section has a 'Data:' field with a calendar icon. Below the 'Definir Problema' section, there is a text box with the instruction: 'O problema deve ser definido de maneira simples e concisa.' Below the 'Identificar Oportunidade' section, there is a text box with the instruction: 'A oportunidade deve conter uma ideia central, a partir do problema identificado.' At the bottom of the 'Identificar Oportunidade' section, there is a field labeled 'Equipe:'. On the right side, there is a vertical navigation menu titled 'INSPIRAÇÃO OPORTUNIDADES' with a list of steps: 1 Definir Problema, 2 Identificar Oportunidade, 3 Definir Objetivos, 4 Verificar Viabilidade, 5 Pesquisar Similares, 6 Definir Equipe, 7 Definir Cronograma, 8 Definir Produto, Usuário e Contexto (PUC), 9 Reunir Equipe, and 10 Levantar Dados PUC. The second step, 'Identificar Oportunidade', is currently selected and highlighted in blue. At the bottom right, there are logos for 'NOD' and 'EDU'.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na segunda Prancha (P2), são descritos os objetivos⁵⁵ do projeto e verificadas as viabilidades técnica e humana, sendo possível também adicionar os recursos e equipamentos tecnológicos, correspondendo a Etapa 0 de Prospecção do momento de Inspiração (Figura 54).

Figura 54 Prancha Definir Objetivos e Verificar Viabilidade (P2)

The image shows a software interface for project presentation. It features two main sections: 'Definir Objetivos' (Define Objectives) and 'Verificar Viabilidade' (Verify Viability). Each section has a 'Data:' field with a calendar icon. Below the 'Definir Objetivos' section, there is a text box with the instruction: 'Os objetivos devem ser simples e conciso, podem ter o Geral e os Específicos.' Below the 'Verificar Viabilidade' section, there are two columns: 'Viabilidade Técnica' and 'Viabilidade Humana'. Each column has a checkbox and a red square icon. Below these columns, there are two 'Obs.:' fields. At the bottom of the 'Verificar Viabilidade' section, there is a text box with the instruction: 'Identificar a viabilidade técnica e humana para desenvolver o projeto.' At the bottom of the 'Verificar Viabilidade' section, there is a field labeled 'Equipe:'. On the right side, there is a vertical navigation menu titled 'INSPIRAÇÃO PROSPECÇÃO' with a list of steps: 1 Definir Problema, 2 Identificar Oportunidade, 3 Definir Objetivos, 4 Verificar Viabilidade, 5 Pesquisar Similares, 6 Definir Equipe, 7 Definir Cronograma, 8 Definir Produto, Usuário e Contexto (PUC), 9 Reunir Equipe, and 10 Levantar Dados PUC. The third step, 'Definir Objetivos', is currently selected and highlighted in blue. At the bottom right, there are logos for 'NOD' and 'EDU'.

Fonte: Elaborado pelo autor

⁵⁵ Os objetivos podem ser organizados em geral e específicos, a depender da necessidade de cada projeto.

Na terceira prancha (P3), são inseridas as informações da pesquisa de similares realizadas pela equipe de projeto, evidenciando os meios utilizados para levantamento e a síntese com as principais informações. O outro procedimento da Prancha é a definição da equipe, com a identificação do nome da Pessoa, sua formação principal ou profissão e a sua função no projeto, conforme Figura 55.

Figura 55 Prancha dos Procedimentos de Levantamento de Dados (P3)

The image shows a software interface for project data collection. It is divided into two main sections: 'Pesquisar Similares' (Search Similar) and 'Definir Equipe' (Define Team). The 'Pesquisar Similares' section has a search bar and a 'Data:' field. Below it is a button labeled 'Pesquisar em Bases de Patentes e/ou Mercado'. The 'Definir Equipe' section has a table with three columns: 'Pessoa', 'Formação/Profissão', and 'Função no Projeto'. Below the table is a button labeled 'Identificar a viabilidade técnica e humana para desenvolver o projeto.' and a text input field labeled 'Equipe:'. On the right side, there is a vertical progress indicator with 11 steps: 1. Definir Problema, 2. Identificar Oportunidade, 3. Definir Objetivos, 4. Verificar Viabilidade, 5. Pesquisar Similares (highlighted), 6. Definir Equipe (highlighted), 7. Definir Cronograma, 8. Definir Produto, Usado e Contato (PUC), 9. Reunir Equipe, and 10. Levantar Dados PUC. At the bottom right, there are logos for 'INSPIRAÇÃO PROSPECÇÃO' and 'PRO LOU'.

Fonte: Elaborado pelo autor

A Prancha P4 consiste na definição do cronograma, com início e fechamento de cada Procedimento, e a definição dos Blocos de Referência PUC (Figura 56).

Figura 56 Prancha de Definir Cronograma e Definir PUC (P4)

Fonte: Elaborado pelo autor

Na prancha de Reunir Equipe (P5), são descritas e documentadas a síntese das principais informações da reunião, correspondendo ao último procedimento da Etapa 0 de Prospecção, conforme Figura 57.

Figura 57 Prancha Reunir Equipe (P5)

Fonte: Elaborado pelo autor

A sexta prancha (P6) consiste na inserção da síntese das principais informações do Levantamento de Dados do Produto, Usuário e Contexto (Figura 58).

Figura 58 Prancha Levantar Dados PUC (P6)

Fonte: Elaborado pelo autor

A sétima prancha (P7) consiste em informações referentes a Analisar Dados PUC e Definir Requisitos Projetuais (Figura 59), os quais representam os primeiros procedimentos do segundo momento de Ideação e da etapa 2 de Organização e Análise.

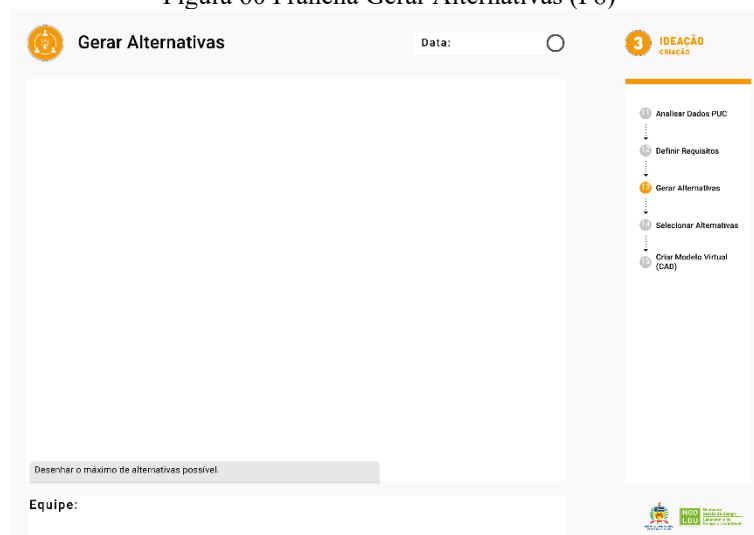
Figura 59 Prancha Analisar Dados e Requisitos (P7)

Fonte: Elaborado pelo autor

Na geração de alternativas (P8), registra-se o desenvolvimento das propostas pela equipe de projeto, as quais tem como referência as pesquisas realizadas e os requisitos projetuais definidos anteriormente. Estas informações são utilizadas para criar soluções

possíveis de implementação e corresponde ao início da etapa de Ideação, conforme se observa na Figura 60.

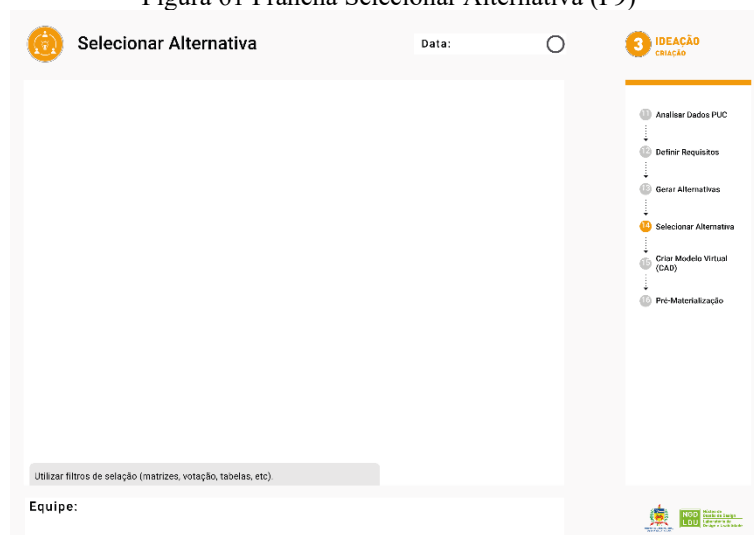
Figura 60 Prancha Gerar Alternativas (P8)



Fonte: Elaborado pelo autor

Posteriormente, as melhores alternativas são selecionadas (Figura 61), utilizando as técnicas de matrizes, votação, entre outras, com objetivo de definir a que melhor atenda aos requisitos projetuais registrados no PUC, sendo incluídas no P9.

Figura 61 Prancha Selecionar Alternativa (P9)



Fonte: Elaborado pelo autor

A décima prancha (P10), corresponde ao procedimento de Criação do Modelo Virtual, por Tecnologia CAD, com a identificação do Nome do Arquivo Final⁵⁶ e o *Software* Utilizado, e Pré-materialização, onde são inseridas as principais informações ou observações das alternativas que foram selecionadas, as quais se pode utilizar diferentes materiais, técnicas, entre outros, e quanto maior o número de testes aqui realizados, tende a ser mais assertivos o resultado (Figura 62).

Figura 62 Prancha Modelo Virtual e Pré-materialização (P10)

The image shows a software interface with two main sections: 'Criação Modelo Virtual (CAD)' and 'Pré-Materialização'. On the right, a vertical sidebar indicates the current step in a process, with 'Pré-Materialização' highlighted. The 'Criação Modelo Virtual (CAD)' section includes a 'Data:' field, checkboxes for 'Criação do Modelo Virtual', and input fields for 'Nome do Arquivo Final' and 'Software Utilizado'. Below these is a text box with the instruction 'Identificar a viabilidade técnica e humana para desenvolver o projeto.' The 'Pré-Materialização' section also has a 'Data:' field and a large empty text area with the instruction 'Utilizar modelos volumétricos de baixa fidelidade das alternativas selecionadas.' At the bottom, there is an 'Equipe:' field and logos for 'UNICAMP' and 'UNICAMP'.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na primeira prancha do terceiro momento de Implementação (P11) e Etapa 4 de Execução, consiste em três Procedimentos (Figura 63), onde os dois primeiros são de análise do arquivo CAD e CAE⁵⁷, que também foi incluído uma caixa de marcação da viabilidade da solução, e o terceiro de Preparação do arquivo no software CAM.

⁵⁶ Corresponde ao nome (ou título) atribuído ao arquivo digital.

⁵⁷ Deverá ser descrito o tipo de Análise CAE utilizada.

Figura 63 Prancha Analisar Arquivos - CAE e CAM (P11)

Fonte: Elaborado pelo autor

Na prancha de Materializar e Inspeccionar o produto (P12), são descritas as principais informações do material, tempo, equipamentos, entre outros, utilizados na materialização e as observações do produto, se atendeu aos Requisitos Projetuais do projeto (Figura 64).

Figura 64 Prancha Materialização e Inspeccionar (P12)

Fonte: Elaborado pelo autor

Para documentação das principais informações dos testes da solução (P13), tanto no teste preliminar no laboratório, simulando a atividade, e no Contexto real de uso, com os usuários reais, usa-se a Prancha de testes, conforme Figura 65.

Figura 65 Prancha de Testes da Solução (P13)

Teste no Laboratório Data:

Registrar as principais informações, os procedimentos (utilizar ferramentas de análise).

Teste no Contexto Data:

Registrar as principais informações, os procedimentos (utilizar ferramentas de análise).

Equipe:

5 IMPLEMENTAÇÃO VERIFICAÇÃO

- 1 Analisar Arquivo
- 2 Analisar Arquivo (CAE)
- 3 Preparar Arquivo (CAM)
- 4 Materializar
- 5 Inspeccionar o Produto
- 6 Testar no Laboratório
- 7 Testar no Contexto
- 8 Avaliar o PUC
- 9 Detalhamento Técnico
- 10 Registro Legal Intelectual e/ou Industrial
- 11 Entregar Solução
- 12 Documentar Resultados

Fonte: Elaborado pelo autor

Posteriormente, registram-se as principais informações relativas à avaliação do uso do Produto, pelo Usuário no Contexto (P14), evidenciando as principais vantagens obtidas, e na segunda parte da prancha, o registro do nome do arquivo que contém o detalhamento técnico (ou a pasta onde está inserida, se for o caso), a quantidade de pranchas, entre outras informações necessárias para organização e identificação (Figura 66).

Figura 66 Prancha Avaliar PUC e Detalhamento Técnico (P14)

Avaliar PUC Data:

Registrar as principais informações da análise.

Detalhamento Técnico Data:

Descrever o nome do Arquivo, o local na pasta, quantidade de pranchas, etc. Viável:

Equipe:

6 IMPLEMENTAÇÃO VERIFICAÇÃO FINAL

- 1 Analisar Arquivo
- 2 Analisar Arquivo (CAE)
- 3 Preparar Arquivo (CAM)
- 4 Materializar
- 5 Inspeccionar o Produto
- 6 Testar no Laboratório
- 7 Testar no Contexto
- 8 Avaliar o PUC
- 9 Detalhamento Técnico
- 10 Registro Legal Intelectual e/ou Industrial
- 11 Entregar Solução
- 12 Documentar Resultados

Fonte: Elaborado pelo autor

Nesta prancha (P15), insere-se o número da documentação emitida pela base que foi depositada, por exemplo, o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, ou o registro do andamento do processo, com números de identificação e datas. Na segunda parte da prancha se descreve as principais informações para comprovação do registro da solução, como, por exemplo, um número de protocolo de entrega ou registro fotográfico (Figura 67).

Figura 67 Prancha Registro legal e Entrega da Solução (P15)

Registro Legal Data:

Informar o número do processo, a base depositada e a situação do andamento.

Entregar Solução Data:

Informar os principais resultados (relatórios, artigos, normas, etc).

Equipe:

6 IMPLEMENTAÇÃO VERIFICAÇÃO FINAL

- 1 Analisar Arquivo
- 2 Analisar Arquivo (CAE)
- 3 Preparar Arquivo (CAM)
- 4 Materializar
- 5 Inspecionar o Produto
- 6 Testar no Laboratório
- 7 Testar no Contexto
- 8 Avaliar o PUC
- 9 Detalhamento Técnico
- 10 Registro Legal Intelectual e/ou Industrial
- 11 Entregar Solução**
- 12 Documentar Resultados

NPD EDU

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, a última prancha (P16) consiste em informar e documentar os resultados obtidos com o projeto, como exemplo: relatórios técnicos e/ou acadêmicos; artigos e/ou resumos científicos em anais de congressos, periódicos; entre outros (FIGURA 68).

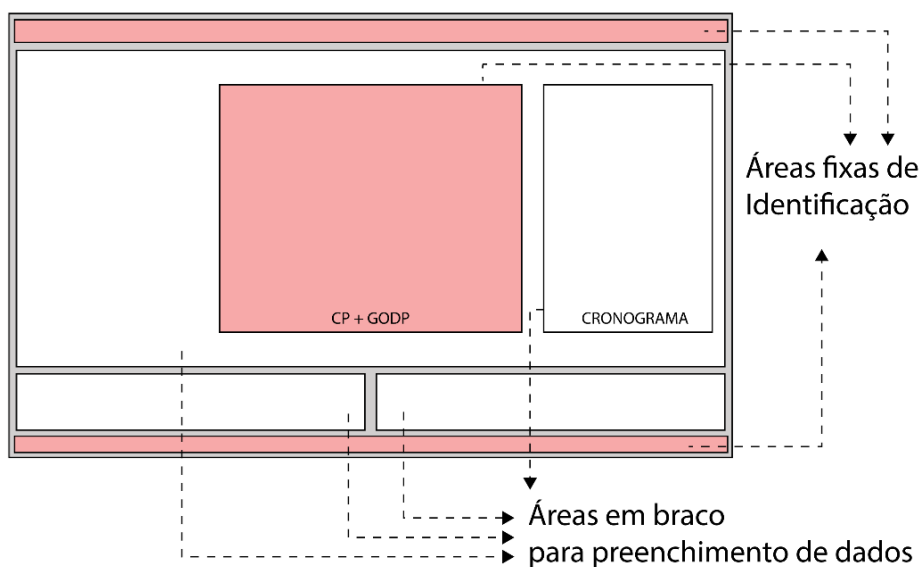
Figura 68 Prancha Documentar Resultados (P16)

Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.2 Criação do Painel Visual do CP

O objetivo do Painel Visual foi documentar, de forma resumida, as informações levantadas e desenvolvidas ao longo do projeto, desde a definição do problema a documentação dos resultados. Para isso, estruturou-se em áreas para organização e identificação das informações (Figura 69). O mesmo foi criado para ser materializado em papel sulfite com medida de 1.50 x 1.00 (metros), para que seja fixado na parede (ou Painel), de forma que todos os envolvidos no projeto tenham acesso às informações de forma física.

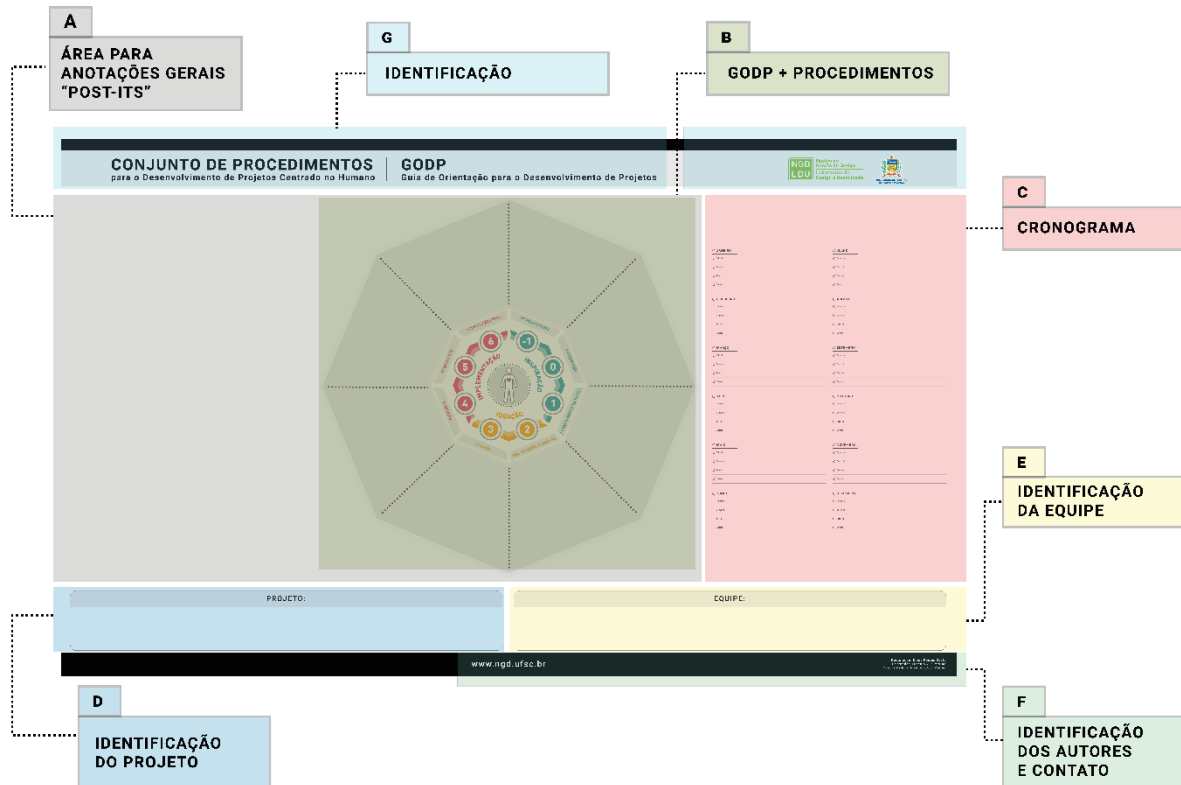
Figura 69 Layout do Painel Visual do CP



Fonte: Elaborado pelo autor

Dividiu-se o Painel em 07 (sete) áreas, sendo três maiores para (A) anotações gerais e inclusões de *post-its*, (B) inclusão dos ícones dos procedimentos no GODP e (C) do cronograma, para controle do projeto. Na região inferior, foram criadas duas áreas para inclusão do nome de identificação do projeto (D) e da equipe (E). Já as duas áreas (F e G) de identificação dos autores, responsáveis pelo desenvolvimento do Painel e contatos, foram inseridas nas barras horizontais inferior e superior, conforme Figura 70.

Figura 70 Detalhamento do Painel



Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que a maior área foi destinada à fixação dos *post-its* (A), com a síntese do que aconteceu nos procedimentos, essa inclusão deve ser realizada, de preferência, pelo gestor(a) de design ou a pessoas indicada na equipe de projeto, com intuito de manter padronizadas e organizada a linguagem das informações.

A organização da segunda área (B) contém a inclusão da imagem do GODP com deslocamento (expansão) externa em forma do octógono em cinza, dividido por uma demarcação pontilhada, seguindo proporcionalmente às oito etapas do GODP. Essa região foi destinada para os ícones (adesivos) dos Procedimentos do CP, os quais também foram organizados conforme sua equivalência nas etapas e momentos do Processo, conforme Tabela 11 (pag. 132-144).

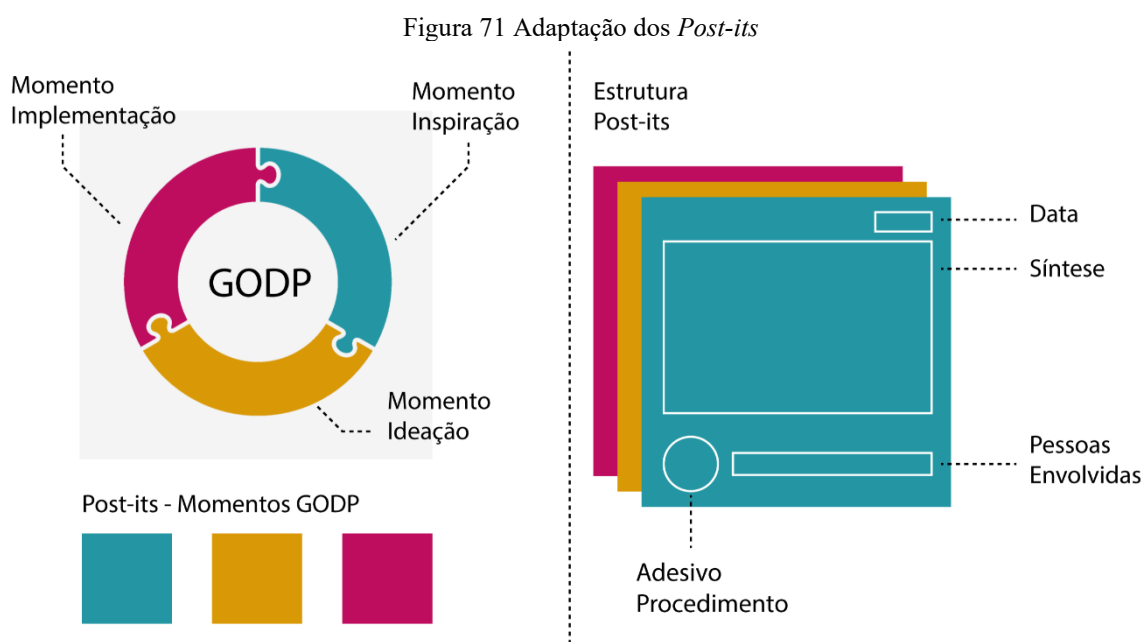
Além disso, caso a equipe julgue necessário, também é possível fixar os *post-its* dos procedimentos próximos ao ícone correspondente. Destaca-se que a inclusão desses ícones varia conforme as exigências e especificidades do projeto.

Já o Cronograma (C) para controle do projeto foi setorizado no lado direito com a identificação dos meses e semanas do calendário, também foi incluída uma linha contínua para indicar a posição dos marcadores.

Na região inferior, foram criadas duas áreas para inclusão do nome de identificação do projeto (D) e da equipe (E), no início do projeto, mas que podem ser atualizadas no decorrer dos fatos. Duas áreas (F e G) são fixas sendo inseridas nas barras horizontais inferior e superior com a finalidade de identificar os autores, responsáveis pelo desenvolvimento do Painel e contatos.

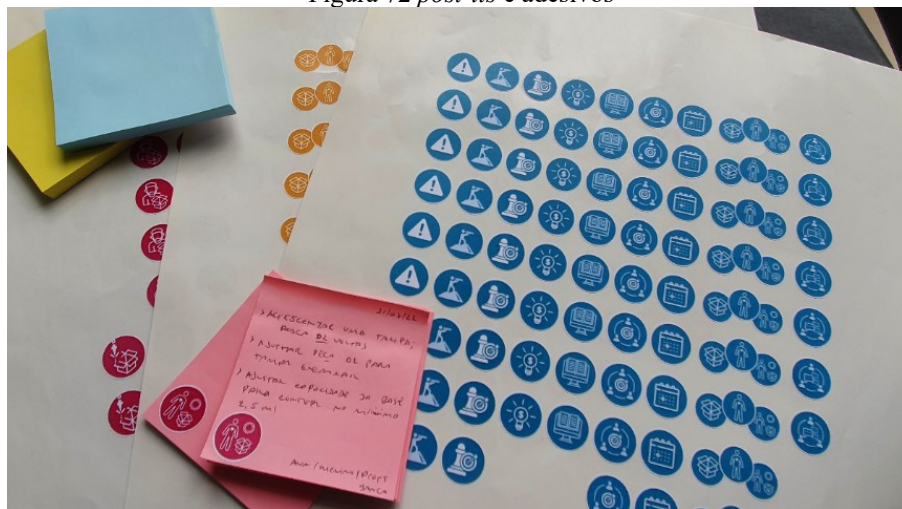
***Post-its* e Marcadores**

Para documentar e organizar as informações, foram utilizados *post-its* de 7.5x7.5cm de três cores distintas, sendo o Azul para os procedimentos do primeiro momento (Inspiração), Amarelo para o segundo momento (Ideação) e Rosa para o terceiro momento (Implementação). Para identificar o Procedimento em questão, foi utilizado o adesivo de 1.50cm de diâmetro com o Ícone, conforme definido na Tabela 12 (pg. 144), e impressos em papel adesivo vinil colorido (Figura 71)



Fonte: Elaborado pelo autor

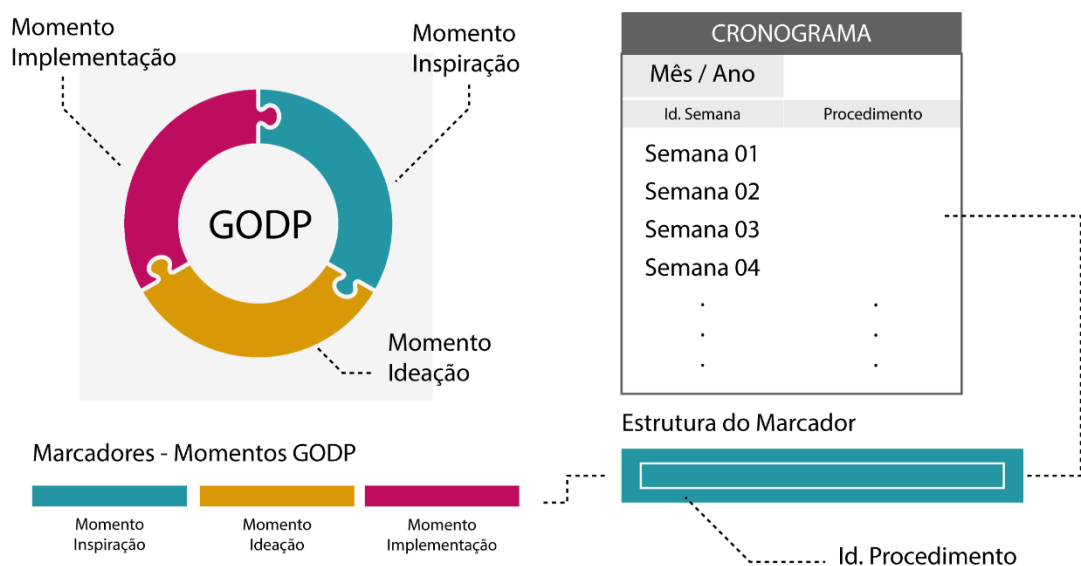
Nos *post-its* foram registrados a síntese das principais informações relativas ao procedimento indicado no adesivo, com a data e o nome dos envolvidos (Figura 72).

Figura 72 *post-its* e adesivos

Fonte: Acervo do autor

Para controle do cronograma, foram utilizados marcadores em três cores distintas, equivalente aos três momentos do GODP, para identificação dos procedimentos em questão, foi registrado o nome por extenso e fixado na semana em que ocorreu, conforme Figura 73.

Figura 73 Adaptação dos Marcadores



Fonte: Elaborado pelo autor



Aplicação e Análise

5

CAPÍTULO

5 APLICAÇÃO E ANÁLISE (FASE 03)

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação do Conjunto de Procedimentos no projeto de desenvolvimento do Laringoscópio, bem como a análise de uso das pranchas e Painel do CP, que serviram de base para proposição de melhorias, e por fim, a apresentação da sua versão final.

5.1 APLICAÇÃO

5.1.1 Aplicação do Caso

Como aplicação do Conjunto de Procedimentos, foi desenvolvido um projeto de produto para auxiliar os profissionais da saúde no combate a COVID-19, sendo: laringoscópio de baixo custo com microcâmera acoplada.

Com relação ao desenvolvimento dos Procedimentos, inicialmente o projeto surgiu a partir da identificação do problema (**procedimento 01**) pelos profissionais da saúde, especificamente os médicos anestesiológicos, uma vez que no contexto pandemia da COVID-19, a laringoscopia convencional durante a intubação é um procedimento de alto risco aos profissionais, expondo-os ao vírus por aerossóis e gotículas, bem como haviam limitações no acesso aos equipamentos médico-hospitalares mais seguros, seja por escassez no mercado, falta de recursos para aquisição e também com as dificuldades na utilização de alguns equipamentos alternativos existentes.

A maioria dos pacientes apresentou sintomas leves, no entanto, estatisticamente, 15% deles podem evoluir para Síndrome do desconforto Respiratório Agudo (SDRA⁵⁸). Durante a anestesia, todas as medidas para manter a segurança do paciente e impedir a propagação da infecção devem ser tomadas. Sabendo-se que a manipulação das vias aéreas de pacientes infectados e com suspeita de infecção podem gerar aerossóis, deve-se evitar qualquer manipulação desnecessária. A intubação traqueal, de preferência com Videolaringoscópio, é a principal técnica de sequência rápida para controle das vias aéreas. Esses cuidados podem perdurar por tempo indeterminado (QUINTÃO *et al.*, 2020; MAGALHÃES *et al.*, 2022). Esta

⁵⁸ SDRA é um quadro de insuficiência respiratória aguda, devido a intensa resposta inflamatória pulmonar, que ocorre frente a agentes agressores diversos (GALHARDO; MARTINEZ, 2003).

preocupação por parte da equipe de médicos, em especial anestesistas, bem como a atenção por parte dos gestores hospitalares, evidenciou um risco que precisava ser controlado, minimizado e se possível evitado.

Com isso, foi identificada a **oportunidade do projeto (procedimento 02)** e, foram **definidos os objetivos (procedimento 03)** do projeto a serem alcançados, sendo o desenvolvimento de um laringoscópio com câmera para visualização da laringe do paciente, por meio da tela de dispositivos móveis do sistema operacional *Androide*, tendo como principal característica a abordagem centrada no humano.

Para verificar a viabilidade **(procedimento 04)** legal e técnica do projeto, houve inicialmente a análise dos recursos humanos e tecnológicos (*software* e equipamentos), mínimos disponíveis para o desenvolvimento do projeto, especificamente no contexto do Núcleo de Gestão de Projetos e Laboratório de Design e Usabilidade (NGD/LDU), vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Também foram realizadas pesquisas de similares **(procedimento 05)** nos institutos de propriedade intelectual inter(nacional), sendo: Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) do Brasil, no Espacenet, e no *World Intellectual Property Organization* (WIPO), entre os dias 10 e 27 de setembro de 2020, onde foram identificados 41 registros, sendo 22 no Espacenet, 10 do WIPO e 09 do INPI. No entanto, 05 registros estavam duplicados, ou seja, foram depositadas em mais de uma base de registro de patentes, os quais foram excluídos da análise, totalizando 36 registros, os quais possuíam distinções técnicas diferentes do objetivo proposto no projeto.

Com isso, foi possível definir a equipe **(procedimento 06)** do projeto, sendo selecionados quatro (4) profissionais do NGD/LDU: Um (1) designer gestor, dois (2) designers projetistas e um engenheiro biomédico (1) e mais quatro (4) profissionais do Hospital Universitário HU-UFSC: Um (1) gestor hospitalar e três (3) médicos com especialidade em anestesiologia, configurando uma equipe interdisciplinar e interprofissional, conforme Figura 74.

Figura 74 Parte da Equipe Interprofissional do Projeto do Hospital.....



Fonte: Acervo NGD/LDU

Para definir a formação da equipe, foram consideradas: formação, especialidades técnicas, experiência, capacidade interpessoal de comunicação, disponibilidade para reuniões de acompanhamento do projeto, entre outras.

Na sequência, a definição do cronograma (**procedimento 07**) do projeto e definidos os Blocos de Referência do projeto (**procedimento 08**), onde o Produto foi o Laringoscópio; o Usuário primário ou principal: Profissional da Saúde (anestesista); e o Contexto: Centro Cirúrgico do HU-UFSC, sendo necessário reuniões de alinhamento, aferição e ajustes referentes aos PUC e assunto correlatos ao projeto.

Em seguida, foi possível reunir a equipe (**procedimento 09**), na qual foi informado o objetivo do projeto e discutidos os principais pontos; foram informados os procedimentos que o projeto iria percorrer e a responsabilidade de cada membro. Também foram discutidos os diversos aspectos do projeto, incluindo as próximas ações e após isto a declaração explícita de concordância em participar, sendo finalizada com a criação de um canal de comunicação direto entre os envolvidos (grupo de *WhatsApp*).

No levantamento de dados do PUC (**procedimento 10**), foram realizadas as pesquisas em periódicos, bases de proteção intelectual, sites especializados, normas e diretrizes para a execução da Intubação Traqueal e da laringoscopia, além das reuniões com os PS, as quais possibilitaram um melhor entendimento das suas necessidades, sendo descritos a síntese das informações na prancha (P6) de registro de dados do PUC, conforme Figura 75.

Destaca-se que nesse procedimento, foi possível identificar um cenário de troca de informações, tanto no canal de comunicação como também durante as reuniões presenciais, que se caracterizaram por serem objetivas e dinâmicas (ágeis).

Figura 75 Levantar Dados PUC (P6) - Caso Laringoscópio⁵⁹

Levantar Dados PUC Data: 15/05/2021

PRODUTO
Laringoscópio é um **Produto**, composto por um cabo, uma lâmina (curva ou reta) e uma fonte de luz, o qual é utilizado por médicos durante a Intubação Traqueal (IOT), permitindo que seja visualizado o trajeto do tubo endotraqueal conforme ele passa pela glote em direção à traqueia. Alguns laringoscópios também são fornecidos com dispositivos de visualização, seja por câmaras ou fibra ótica e o uso deste equipamento provoca uma força sobre a língua e os demais corpos moles do paciente, originando variações em determinados parâmetros como ritmo cardíaco, pressão arterial, entre outros.

USUÁRIO
Com relação ao **Usuário**, há uma subdivisão entre Direto e Indireto, onde o PS é o usuário direto, ou seja, aquele que utiliza o produto, e o Paciente como usuário indireto, pois é aquele que se beneficia do uso do produto.

CONTEXTO
Já no **Contexto**, foi definido o Centro Cirúrgico Dr. Roldão Consonido no HU-UFSC, onde são administrados as anestésias e considerado um dos locais mais complexos, pois possui equipamentos e tecnologias que necessitam de alto controle organizacional logístico, além do adequado gerenciamento administrativo para ser funcionamento.

Documentar as principais informações do Produto, Usuário(os) e Contexto.

Equipe: (NGD/LDU - UFSC) Eugenio Merino - Diogo Costa - Cesar Giracca - Giselle Merino (HU-UFSC) - Michel Maximiano Faraco - Nicole Morem Pilau Moritz Laís de Souza - Diogo Vinicius de Melo Destro

Painel 06
Registro dos Dados PUC

ETAPA LEVANTAMENTO DE DADOS
MOMENTO INSPIRAÇÃO

- 1 Definir Problema
- 2 Identificar Oportunidade
- 3 Definir Objetivos
- 4 Verificar Viabilidade
- 5 Pesquisar Similares
- 6 Definir Equipe
- 7 Definir Cronograma
- 8 Definir Produto, Usuário e Contexto (PUC)
- 9 Reunir Equipe
- 10 Levantar Dados PUC

NGD LDU Núcleo de Gestão em Design e Usabilidade

Fonte: Elaborado pelo autor

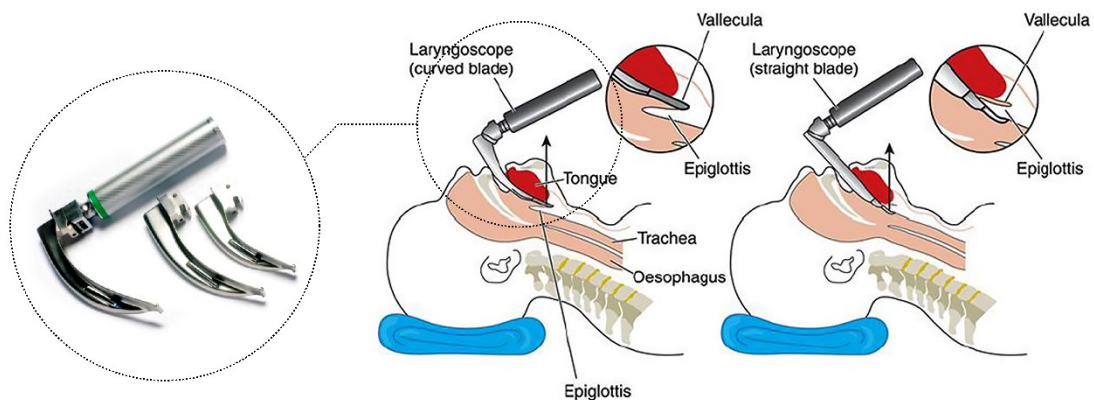
Com relação aos dados do Produto, além do levantamento já realizado no procedimento de pesquisa de similares, os projetistas realizaram uma série de buscas no banco de patentes inter(nacional), a saber: Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), no Espacenet, e no *World Intellectual Property Organization* (WIPO). Também realizaram

⁵⁹ Imagem ilustrativa, conforme dados inseridos nos painéis físicos.

pesquisas em bases de periódicos científicos e na internet, para identificar projetos similares, bem como informações associadas ao projeto.

O Laringoscópio é um equipamento, composto por um cabo, uma lâmina (curva ou reta) e uma fonte de luz, o qual é utilizado por médicos durante a Intubação Traqueal, permitindo que seja visualizado o trajeto do tubo endotraqueal conforme ele passa pela glote em direção à traqueia (FIGURA 76). Alguns laringoscópios também são fornecidos com dispositivos de visualização, seja por câmaras ou fibra ótica e o uso deste equipamento provoca uma força sobre a língua e os demais corpos moles do paciente, originando variações em determinados parâmetros como ritmo cardíaco, pressão arterial, entre outro (SILVA, 2010; BRUNA et al., 2016; ERDIVANLI et al., 2018).

Figura 76 Técnica da Laringoscopia e Intubação Traqueal



Fonte: Adaptado de Costa (2017)

A Intubação Traqueal consiste na inserção de um tubo dentro da traqueia por via oral e visa reverter a hipoxemia, assegurar livre acesso traqueal, atenuar o risco de aspiração de conteúdo gástrico, facilitar a aspiração traqueal, auxiliar a ventilação sob pressão positiva e manter a oxigenação adequada, sendo um procedimento que exige precisão e agilidade (ANDRADE *et al.*, 2018; GONZÁLEZ *et al.*, 2018; MENG *et al.*, 2020).

Para que isso ocorra, o PS necessita realizar os procedimentos de higienização dos equipamentos, pessoal e do ambiente; montagem, calibração e teste dos equipamentos; manipulação do paciente; comprimir o sistema de ventilação sob a face com a mão esquerda (os dedos indicador e polegar e os outros dedos suspendem a mandíbula); comprimir o balão do sistema com a mão direita; introduzir a lâmina do laringoscópio pelo lado direito a boca deslocando a língua para a esquerda; entre outros (COSTA, 2016; FARACO, 2017). No

entanto, algumas dificuldades são encontradas durante a intubação, devido a variações congênitas da anatomia da cavidade bucal, das vias aéreas superiores de cada indivíduo, entre outros aspectos, por isso, é necessário o uso do Laringoscópio para facilitar o manejo da via aérea e apoiar na inserção do tubo endotraqueal (MATSUMOTO *et al.*, 2007; GÓMEZ-RÍOS *et al.*, 2016; FARACO, 2017; CFM, 2017).

Quanto ao Usuário, foram definidos dois tipos, médicos e pacientes do CC. Para o Contexto, a configuração do ambiente, tanto em relação às normas e regulamentações das instituições reguladoras como das dificuldades inerentes ao contexto pandêmico. Também foi necessário que os projetistas buscassem informações sobre a fisiologia humana, especificamente das vias aéreas, sendo a Laringe região de maior interesse.

Em relação à laringoscopia, os profissionais da saúde indicaram artigos científicos, documentos do protocolo do procedimento, vídeos, somados a gravações realizadas pelos próprios profissionais simulando o uso e o contexto, possibilitando um entendimento mais lúdico e preciso.

Com os dados levantados, foi possível analisar o PUC (**procedimento 11**) onde foram organizados os dados em pastas compartilhadas entre os profissionais (*google drive*), e, após sua análise, discussão e definição das principais informações, foram elaboradas pranchas visuais, sintetizando as informações.

Especificamente quanto ao produto, foi realizada uma análise sincrônica, tendo como referência três modelos (indicados pelos OS), visando identificar: dimensionamento geral da Altura (h) x Largura (l) x Comprimento (c), tipo do material predominantes na lâmina e cabo, Formato da Pega, Formato da Lâmina, Fonte de Luz, Câmera Acoplada, Desmontável, Articulável e Preço médio de comercialização. Além disso, com três usuários (diretos – equipe medica de anestesistas do CC HU-UFSC), foram identificadas as principais vantagens e desvantagens do uso dos equipamentos.

A partir dessas informações, foram organizados e sintetizados na Prancha (P7) de análise dados do PUC. Ao final deste procedimento foi possível definir os requisitos projetuais (**procedimento 12**), os quais foram divididos considerando os Blocos de Referência do projeto: Produto, Usuário e Contexto.

Para gerar alternativas (**procedimento 13**), inicialmente houve uma preparação para nivelar o conhecimento dos envolvidos na etapa, especificamente os projetistas, onde foram

revisadas e discutidas informações chaves, dentre elas, o contexto do projeto, os problemas identificados, as necessidades dos usuários (direto e indireto), o objetivo do projeto, a técnica a laringoscopia, os requisitos projetuais definidos, dentre outros.

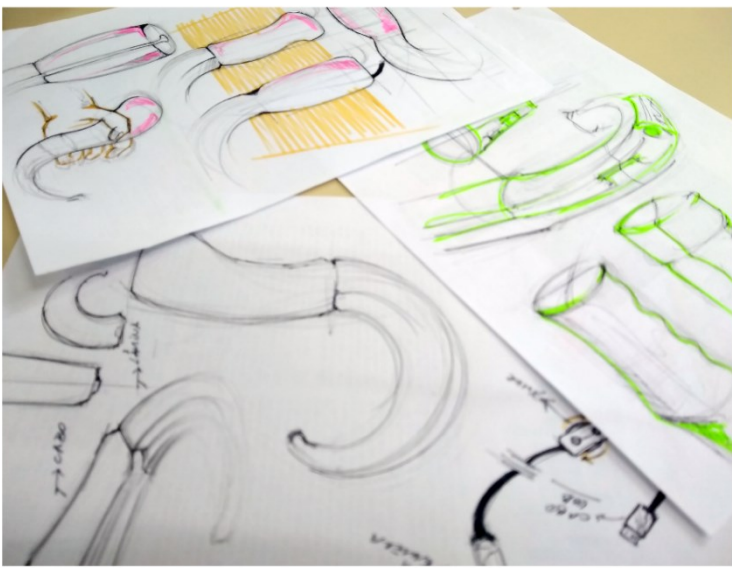
Dando-se início a geração de alternativas, por meio de desenhos à mão livre, utilizando técnicas de criatividade de *Brainstorming* e análise das características do produto, , conforme ilustrado na Figura 77.

Figura 77 Geração das Alternativas

Gerar Alternativas

Data: 30/06/2021


2
ETAPA CRIAÇÃO
MOMENTO IDEACÃO



Desenhar o maior número de alternativas possíveis, considerando o cronograma.

Equipe: (NGD/LDU - UFSC) Eugenio Merino - Diogo Costa - Cesar Giracca - Giselle Merino (HU-UFSC) - Michel Maximiano Faraco - Nicole Morem Pilau Moritz Laís de Souza - Diogo Vinicius de Melo Destro

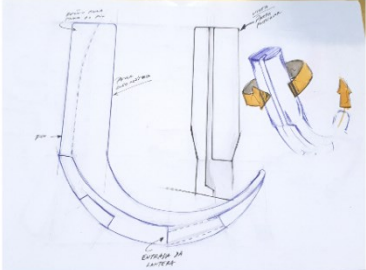
Painel 08
Geração de Alternativas



Gerar Alternativas

Data: 30/06/2021


2
ETAPA CRIAÇÃO
MOMENTO IDEACÃO



Desenhar o maior número de alternativas possíveis, considerando o cronograma.

Equipe: (NGD/LDU - UFSC) Eugenio Merino - Diogo Costa - Cesar Giracca - Giselle Merino (HU-UFSC) - Michel Maximiano Faraco - Nicole Morem Pilau Moritz Laís de Souza - Diogo Vinicius de Melo Destro

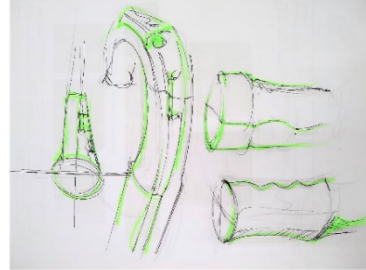
Painel 08
Geração de Alternativas



Gerar Alternativas

Data: 30/06/2021


2
ETAPA CRIAÇÃO
MOMENTO IDEACÃO



Desenhar o maior número de alternativas possíveis, considerando o cronograma.

Equipe: (NGD/LDU - UFSC) Eugenio Merino - Diogo Costa - Cesar Giracca - Giselle Merino (HU-UFSC) - Michel Maximiano Faraco - Nicole Morem Pilau Moritz Laís de Souza - Diogo Vinicius de Melo Destro

Painel 08
Geração de Alternativas



Fonte: Elaborado pelo autor

Na sequência, foi selecionada a alternativa⁶⁰ (**procedimento 14**) que melhor atendeu tecnicamente os Requisitos Projetuais. (Figura 78).

Figura 78 Selecionar Alternativa



Fonte: Elaborado pelo autor

Posteriormente, foi possível criar o modelo virtual (**procedimento 15**), por meio dos softwares de modelagem matemática tridimensional do sistema *Computer-Aided Design* (CAD), e gerar o arquivo em extensão *Stereolithography* (STL), utilizados para materialização por impressão 3D.

Com a alternativa gerada virtualmente, foi realizado a pré-materialização (**procedimento 16**) de uma versão preliminar de média fidelidade⁶¹, para que o a impressão fosse mais rápida. O arquivo foi analisado (**Procedimento 17**) para verificar se havia algum problema com dimensionamento, estrutura ou da malha poligonal⁶² (arquivo formato. STL) que dificultasse ou inviabilizasse a análise CAE (**procedimento 18**).

Após análise e aprovação do produto, foi realizado novamente o preparar CAM (**procedimento 19**), por meio do software CAM 3DPrinterOS, na versão de alta fidelidade, para definir o melhor posicionamento e direcionamento de impressão para materializar

⁶⁰ Foi utilizado votação dos participantes do projeto para seleção da alternativa.

⁶¹ Considerada de média fidelidade, pois o material e a forma do produto são iguais o da versão de alta fidelidade, mas o acabamento e a estrutura interna são de qualidade inferior.

⁶² Nos modelos 3D é comum que existam problemas de na malha poligonal que precisam de restauração, como identificado por Attene, Campen e Kobbelt (2013); Bischoff, Pavic e Kobbelt (2005), entre outros autores.

(procedimento 20), tendo em vista o melhor aproveitamento do material e acabamento superficial, além de preservar a geometria projetada. Na sequência, o arquivo virtual⁶³ foi materializado.

Esses dois procedimentos (preparar CAM e materializar) foram realizados três vezes (retroalimentação de ciclo curto), pois nos dois primeiros foi verificado que os parâmetros utilizados no software CAM necessitavam de ajustes, a modo de exemplo: *shell thickness* (mm), *bottom/top thick* (mm), *infill* (%). Com relação ao material, foi selecionado o filamento Polimérico Ácido Poliático *Super Touch* (PLA ST) com espessura de 1,75mm, devido seu alto grau de resistência a impactos, alongamento de ruptura, bom acabamento superficial, quando comparado ao PLA normal, além disso, não há necessidade de aquecer a base de impressão ou imprimir em uma câmara fechada⁶⁴ e não há deformação ao imprimir modelos maiores.

Realizou-se a inspeção do Produto **(Procedimento 21)**, no qual além de verificação (dimensional) foi realizado o acabamento superficial que consistiu em retirar o material de suporte criado durante o processo de impressão, utilizando estiletes e bisturis de precisão, realizar acabamento superficial, utilizando lixas de granulação 120, 220, 400 e 600, e ao final, houve a higienização com álcool tipo isopropílico. Também montou o equipamento com a câmera e a sincronização com o software *SeeEar*⁶⁵ para reprodução da imagem no dispositivo móvel (notebook e *smartphone*).

Com o protótipo materializado, foi possível testar em laboratório **(procedimento 22)** conferindo se as medidas definidas no modelo virtual foram reproduzidas fielmente na materialização 3D (I), montagem, sincronização e funcionamento da microcâmera e aplicativo (II), além do posicionamento da câmera⁶⁶ (III), conforme Figura 79.

⁶³ Formato do arquivo virtual G-CODE.

⁶⁴ Situação da impressora 3D utilizada.

⁶⁵ Software de aplicação *SeeEar*, é uma combinação de equipamentos de transmissão de imagem WiFi usando o software, a qual permite que aos usuários façam transmissão sem fio livre de imagem dados. Link de baixar o *SeeEar*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cn.com.seefax.seeEar&hl=pt_BR&gl=US>. Acesso em nov. 2021.

⁶⁶ O posicionamento da câmera é de extrema importância para visualização correta, pois corresponde ao alinhamento de visualização da laringe do paciente.

Figura 79 Teste em Laboratório



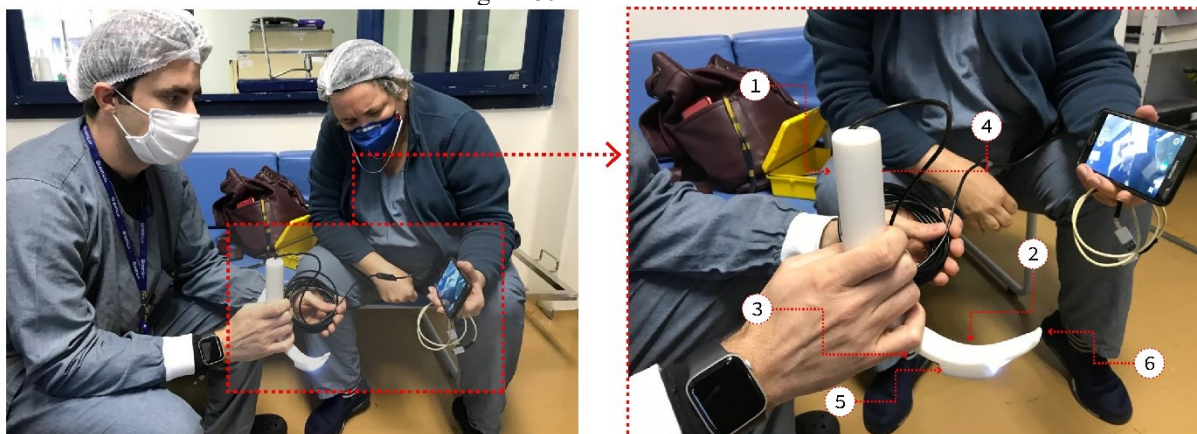
Fonte: Acervo NGD/LDU

Após isso, houve a reunião com os PS (retroalimentação de ciclo longo) com a finalidade de apresentar o laringoscópio, para que fossem realizados os testes no contexto **(procedimento 23)**, com registros por meio de imagens, vídeos e comentários, para posterior análise por parte de todos os envolvidos no projeto.

Na realização dos testes, conforme o protocolo de biossegurança interno do HU-UFSC⁶⁷, foram relatadas as potencialidades e oportunidades de melhoria. Dentre as potencialidades: (1) diâmetro e altura da pega, (2) curvatura da lâmina e (3) posicionamento do fio ao longo do equipamento, se mostraram eficientes, não demandando nenhum ajuste. Em relação as oportunidades de melhoria: (4) melhorar a qualidade acabamento superficial; (5) incluir um guia/marcação para o correto posicionamento da câmera; (6) diminuir a largura da lâmina, para também atender pacientes com acesso reduzido nas vias aéreas (FIGURA 80).

⁶⁷ Link de acesso para os Protocolos Covid-19 do HU/UFSC. Disponível em: <<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sul/hu-ufsc/saude/covid-19>>. Acesso em nov. 2021.

Figura 80 Testes do Produto



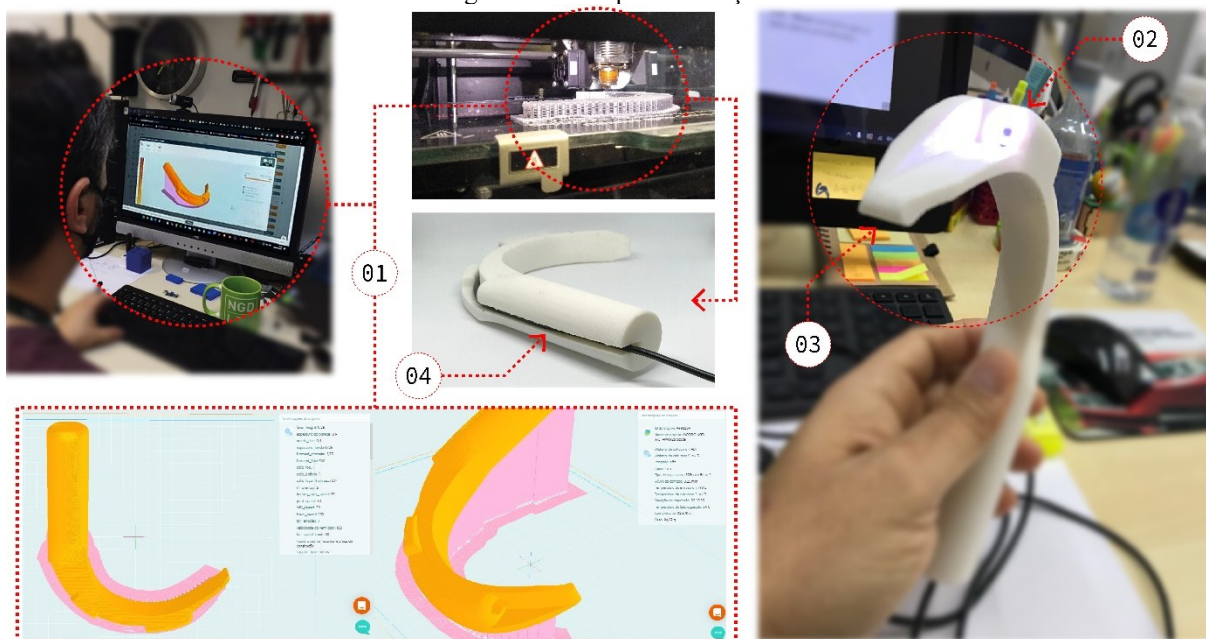
Fonte: Acervo NGD/LDU

Para incorporar os três primeiros ajustes foi necessário retornar ao arquivo tridimensional e realizar os ajustes, considerando as limitações técnicas da impressora: área de impressão e angulação do produto na base da impressora. Após a finalização dos ajustes, foi preparado o arquivo digital no software CAM para uma nova materialização em 3D, aplicando uma inclinação de 45° em relação à base, o que possibilitou a extrusão do material e a transição entre as camadas, resultando na melhoria da qualidade do acabamento superficial, atendendo ao quarto ajuste indicado.

Com base nestas informações foram realizados os ajustes no arquivo virtual, retornando ao procedimento de criação virtual (**procedimento 15**), e logo depois houve preparação de um novo arquivo no software CAM (**procedimento 19**) para posteriormente materializa-lo (**procedimento 20**).

Os principais ajustes foram: alteração do posicionamento do objeto virtual na plataforma do software CAM, com uma inclinação de 45° em relação a base (01); acréscimo de um elemento na extremidade do rasgo passante que acopla a câmera para melhor fixação e posicionamento (02); diminuição da largura da extremidade da Lâmina, deixando-a com 15mm (03); diminuição da altura do elemento de barreira do Fio da câmera de inspeção, deixando-a com 7mm (04); entre outros. Foi sugerido pelo PS evitar o uso das cores branco ou preto na materialização, sendo desejável a utilização de outras cores, preferencialmente contrastantes com o contexto, conforme Figura 81;

Figura 81 Principais Alterações



Fonte: Acervo NGD/LDU

Após a nova materialização, foram repetidos os procedimentos de inspeção (**Procedimento 21**) e teste no laboratório (**procedimento 22**). Posteriormente, foram entregues mais três unidades (Figura 82) com todos os acessórios necessários - Laringoscópio (I), cabo e microcâmera LED (II), e adaptador (III) - para uma nova rodada de (procedimento 19) testes no contexto, ao longo das duas semanas subsequentes.

Figura 82 Entrega do Produto



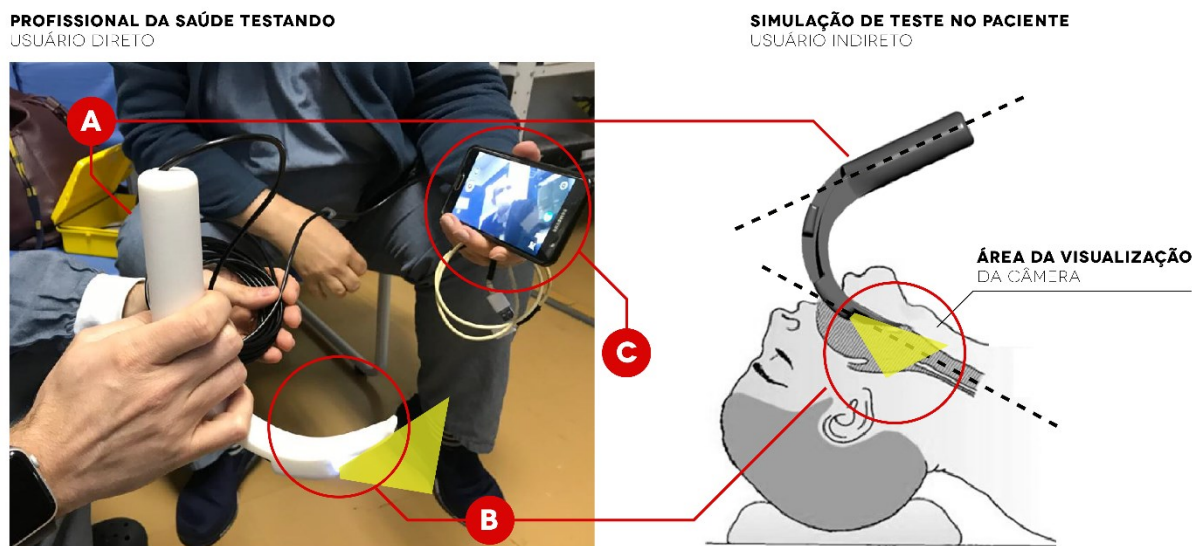
Fonte: Acervo NGD/LDU

Com isso, foi possível avaliar se o Produto atendeu às necessidades dos Usuário e do Contexto (**procedimento 24**). Em seguida, foi realizado o detalhamento técnico (**procedimento 25**) com auxílio de software CAD, com o depósito de registro legal (**procedimento 26**) do Desenho Industrial junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (BR302021002209-5⁶⁸), por meio da Secretária de Inovação (SINOVA-UFSC). Por fim, a solução foi entregue aos usuários (**procedimento 27**) e os resultados foram documentados (**procedimento 28**).

Descrição do Produto - Laringoscópio de baixo custo com microcâmera acoplada

O laringoscópio descartável com câmera foi produzido em impressora tridimensional, com para câmera com fio de 7mm. O produto possui forma predominantemente cilíndrica, com todas as extremidades e quinas suavizadas, com um rebaixo lateral no cabo (A) que possibilita o acoplamento do fio da câmera. A fonte de luz/câmera fica posicionada próximo a ponta da lâmina, com distanciamento de 41.17mm e acoplada internamente à estrutura em relevo disposta ao longo da lâmina (B), responsável por transmitir a imagem (C) em tempo real ao dispositivo móvel conectado (FIGURA 83).

Figura 83 Características do Produto

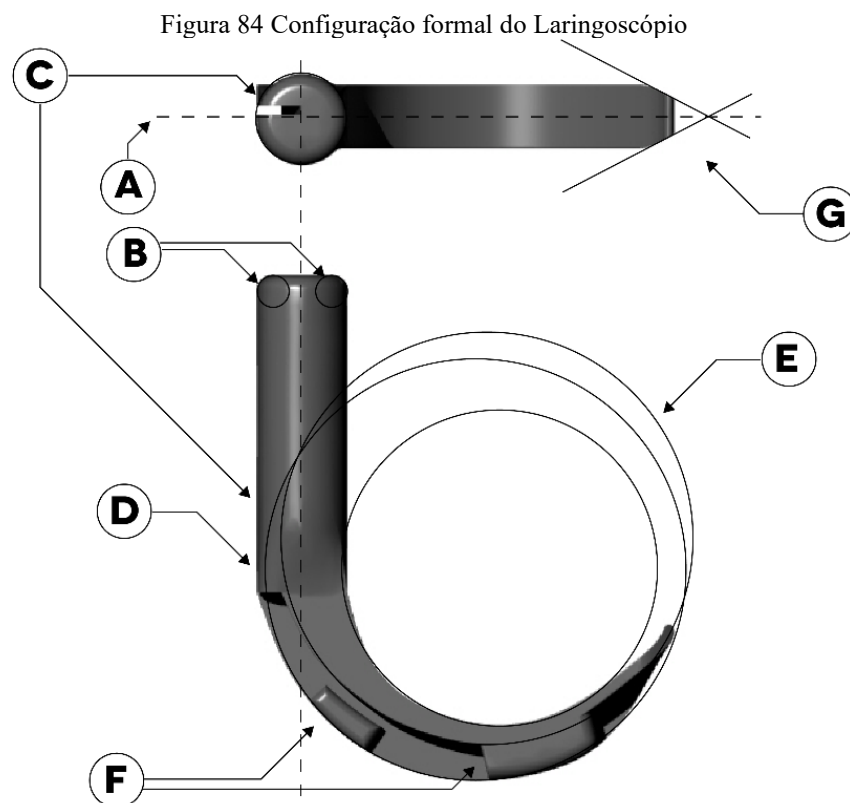


Fonte: Elaborado pelo autor

⁶⁸ Documento na íntegra no Anexo C.

Com relação à configuração formal do Laringoscópio desenvolvido, a forma aplicada predominantemente foi vertical com eixo assimétrico na vista superior (A). Já na vista anterior, percebe-se a predominância horizontal também com eixo assimétrico. O cabo tem configuração formal cilíndrica com extremidades da borda arredondadas (B), e um rasgo não passante, dito rebaixe, ao longo do cabo (C). Na parte de conexão entre o cabo e a lâmina, há uma suavização e transição da forma cilíndrica para uma forma retangular com diferentes ângulos de suavização nas extremidades (D). Próxima à extremidade, há um rasgo passante de acesso para corpos cilíndricos (F). Na extremidade, há um afunilamento da forma da lâmina, onde na vista superior, percebe-se uma forma circular, e, na vista anterior chanfros simétricos (G), conforme se pode observar na Figura 84.

Nota-se na vista superior que a configuração formal da lâmina, foi gerada a partir da compilação de diferentes arcos e semiarcos, com rebaixo em diferentes partes (E). Na lâmina existe um relevo em formato retangular com extremidades arredondadas e suavizadas. Próxima à extremidade, há um rasgo passante de acesso para corpos cilíndricos (F). Na extremidade, há um afunilamento da forma da lâmina, onde na vista superior, percebe-se uma forma circular, e, na vista anterior chanfros simétricos (G), conforme se pode observar na Figura 84.



Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, com relação ao dimensionamento, pode-se visualizar no Apêndice F (pg. 268) o detalhamento técnico das medidas gerais e das partes do produto.

5.2 ANÁLISE DE USO E RECOMENDAÇÕES DE AJUSTES

A análise de uso ocorreu de forma contínua e paralela ao desenvolvimento do projeto, contando com a participação e observação do pesquisador, dos dois designers projetistas e do engenheiro que participaram do desenvolvimento do projeto, onde, ao passo que as dificuldades eram encontradas, realizava-se anotações pessoais, as quais foram compartilhadas nas reuniões de alinhamentos e orientações (Figuras 85 e 86).

Figura 85: Uso e Análise de uso do Conjunto de Procedimentos



Figura 86 Uso e Análise de uso do CP



Fonte: Elaborado pelo autor

Para auxílio da análise, tomou-se como referências os 05 requisitos para sua construção: (1) proporcionar um Conjunto de Procedimentos dinâmico, flexível e adaptável; (2) organizar e sistematizar os procedimentos projetuais; (3) utilizar o GODP como ponto de partida; (4) identificar os equipamentos e recursos tecnológicos; e, (5) definir a equipe de projeto envolvida e suas funções.

A análise foi dividida em três tópicos, o primeiro com ênfase no Conjunto de Procedimentos utilizados, o segundo na análise de uso das pranchas e o terceiro na análise de uso do Painel, *post-its* e adesivos dos Procedimentos.

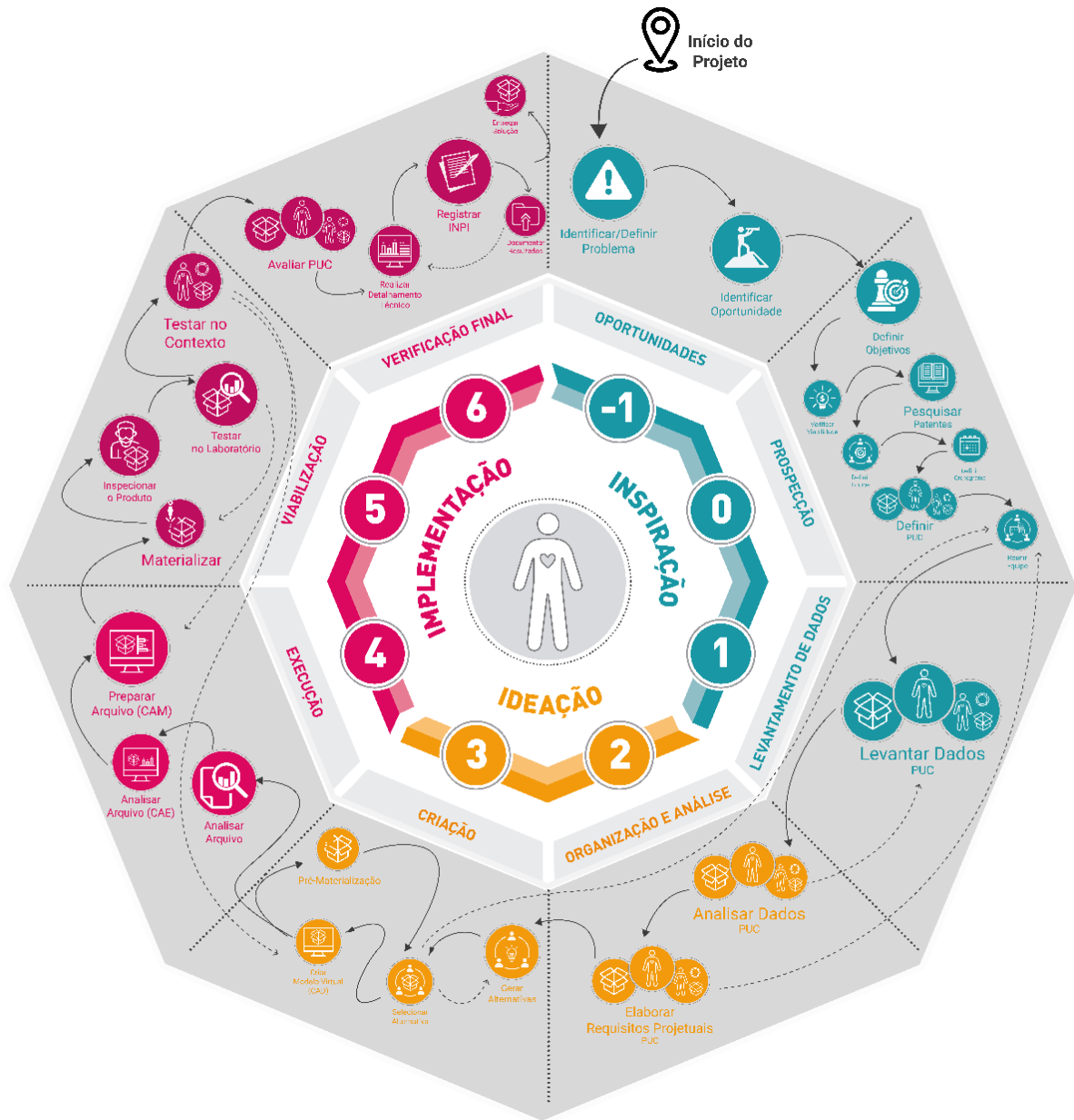
5.2.1 O Conjunto de Procedimentos CP

Ao final do projeto, foi possível verificar que foram utilizados os 28 procedimentos propostos inicialmente (Figura 87), a saber:

- **Momento Inspiração:** definir problema (01); identificar oportunidades (02); definir objetivos (03); verificar viabilidade (04); pesquisar similares (05); definir equipe (06); definir cronograma (07); definir o PUC (08); reunir equipe (09); e, levantar dados PUC (10);

- **Momento Ideação:** analisar PUC (11); elaborar requisitos projetuais (12); gerar alternativas (13); selecionar alternativas (14); criar modelo virtual (15); e, pré-materialização da alternativa (16);
- **Momento Implementação:** analisar arquivo (17); analisar CAE (18); preparar CAM (19); materializar (20); inspecionar o produto (21); testar no laboratório (22); testar no contexto (23); avaliar PUC (24) elaborar desenho técnico (25); registro legal (26); entregar solução (27); e, documentar resultados (28).

Figura 87 Conjunto de Procedimentos usados no projeto



Fonte: Elaborado pelo autor

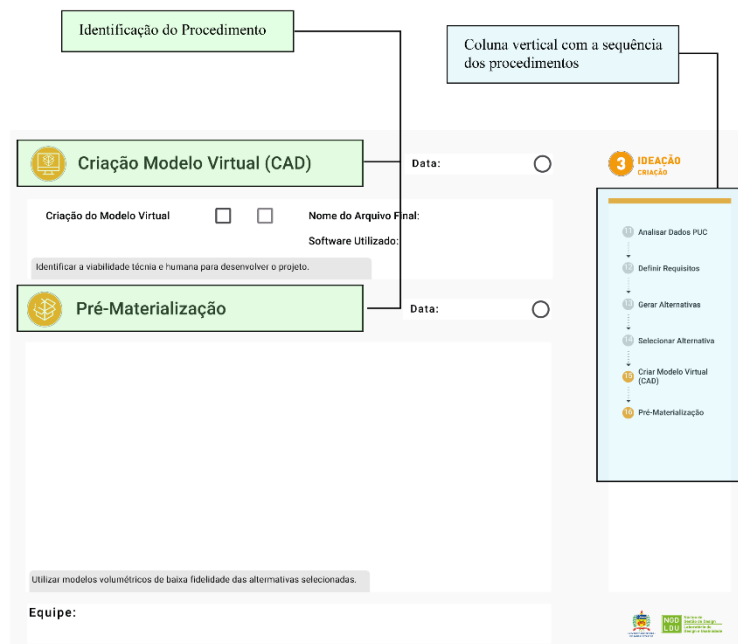
No procedimento de **levantamento de dados PUC (10)**, especificamente do Produto, foi possível verificar que houve a inserção da ferramenta de Análise Sincrônica, para análise dos modelos utilizados como referência. Da mesma forma, no procedimento gerar alternativas (13) foi utilizada a técnica de criatividade de *Brainstorming*. Neste sentido, verificou-se que durante do uso CP, ao longo do desenvolvimento do projeto, foi possível

adicionar ferramentas de auxílio aos procedimentos, conforme necessidade da equipe de projeto.

5.2.2 Análise de uso das Pranchas

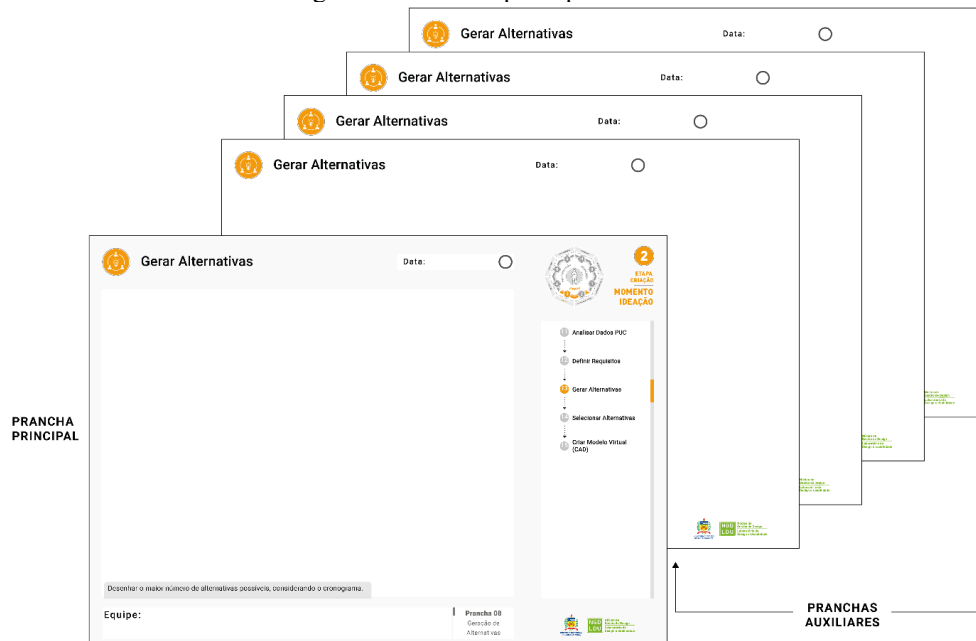
Observa-se que os elementos visuais das pranchas auxiliaram na compreensão da sequência do CP, como por exemplo a inserção do ícone juntamente com a descrição do nome do Procedimento, e da coluna vertical do lado direito com a sequência dos procedimentos, em destaque os procedimentos que estão contemplados na prancha, No entanto percebeu-se a necessidade de incluir a imagem do GODP com a identificação do Momento e Etapa, bem como a necessidade acrescentar um destaque na barra do procedimento para facilitar a visualização e incluir a identificação numérica do Prancha (Figura 88).

Figura 88 Análise das Pranchas - identificação dos procedimentos



De forma geral, em relação ao dimensionamento destinado às áreas, percebeu-se a necessidade de criar uma segunda prancha para o procedimento de Gerar Alternativas (P6), pois foi necessária uma área maior para desenho e não foi necessário a repetição das informações da sequência dos procedimentos. Destaca-se que a segunda prancha (auxiliar) não substituiu a primeira (principal), mas a complementou, conforme Figura 89.

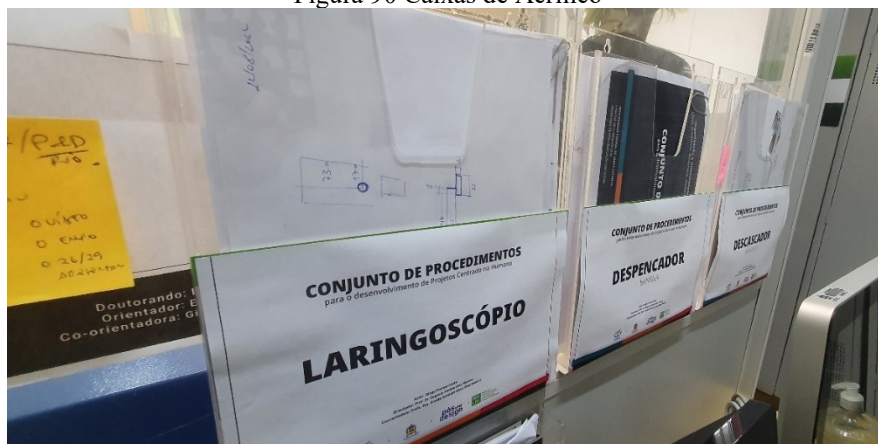
Figura 89 Pranchas principal e auxiliar



Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação ao uso das pranchas, o gestor de design (pesquisador) ficou responsável por documentar as informações que eram levantadas ao longo do projeto, para que houvesse uma linguagem padrão no documento. No entanto, todos os envolvidos no projeto tinham acesso ao documento para verificar as informações inseridas e identificar possíveis dificuldades de entendimento. Para organização física das pranchas, foi utilizado uma Caixa em acrílico, conforme Figura 90, a qual pode ser adaptada conforme a necessidade e especificidade do projeto.

Figura 90 Caixas de Acrílico



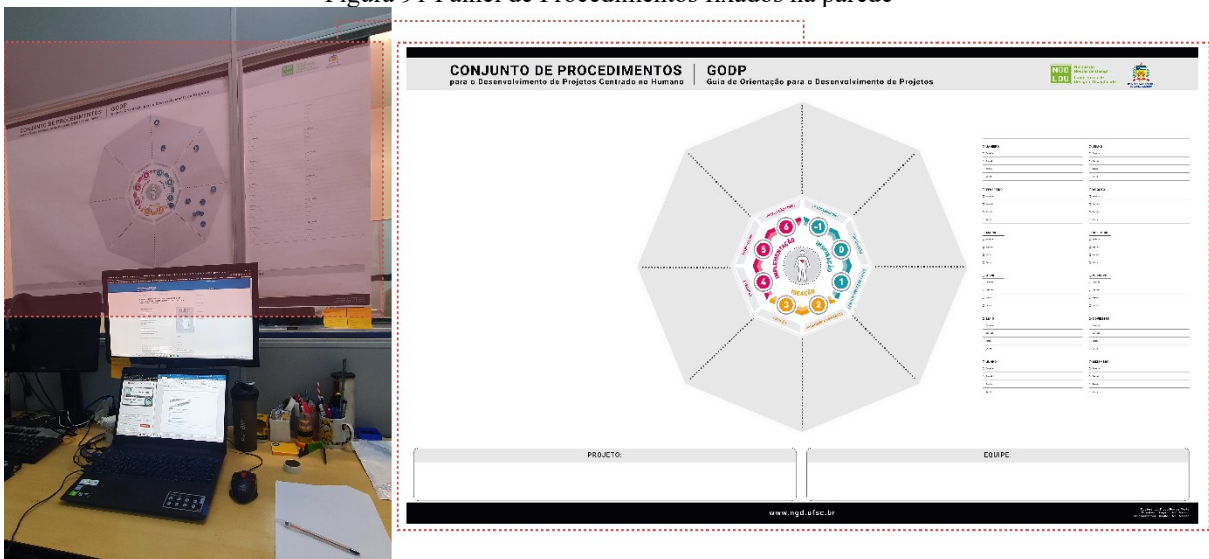
Fonte: Elaborar pelo autor

No que se refere a quantidade de pranchas utilizadas, devido ao alto volume de informações levantadas do Produto, exigiu o acréscimo de duas pranchas adicionais em Levantar Dados PUC (P6). Também foram utilizadas 09 pranchas no procedimento de Gerar Alternativas (P8) e dois no de Selecionar Alternativas (P9).

5.2.3 Análise de uso do Painel de Procedimentos

No início do projeto, o Painel de procedimentos foi impresso e fixado na parede do NGD/LDU para facilitar o acesso e visualização das principais informações que eram coletadas pela equipe de projeto. Os adesivos dos ícones dos procedimentos foram fixados organizadamente e sistemática, respeitando a sequência predefinida do PC, conforme figura 91.

Figura 91 Painel de Procedimentos fixados na parede



Fonte: Elaborar pelo autor

Durante o desenvolvimento do projeto, foram utilizados *post-its* com as principais informações levantadas em cada procedimento (Figura 92).

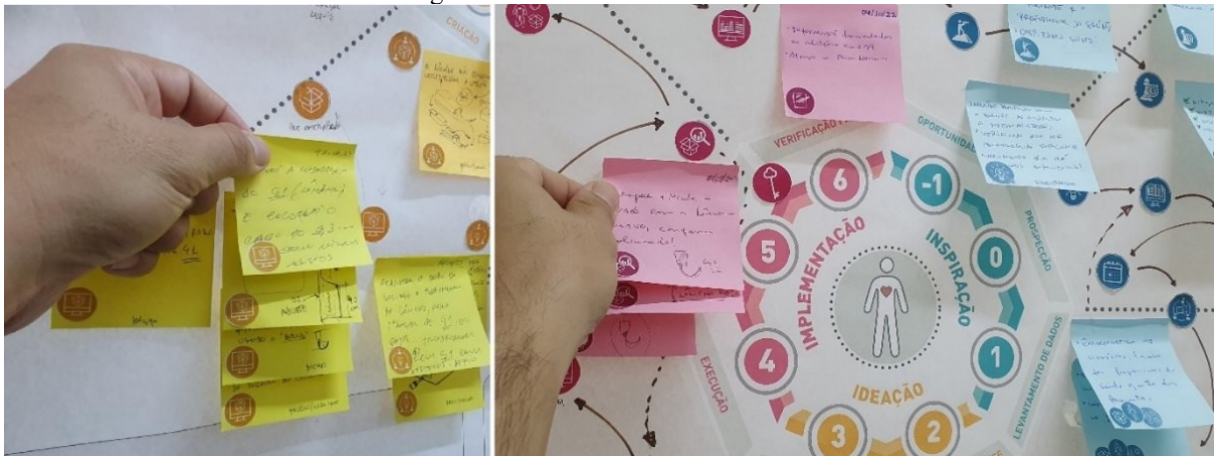
Figura 92 Sequência de uso do post-its



Fonte: Elaborar pelo autor

Estas ações permitiram perceber a importância do uso destas estratégias, e no caso dos *post-its*, foram utilizados para anotar informações relevantes de forma sucinta e objetiva, sendo um importante meio de registro e comunicação entre os envolvidos do projeto.

Destaca-se que não houve dificuldades para o preenchimento do Painel e nem da fixação dos *post-its*, uma vez que ocorreu de forma simultânea ao que acontecia no procedimento, ou seja, eram fixados os *post-its* ao passo que as informações eram levantadas, analisadas e discutidas, conforme Figura 93.

Figura 93 Preenchimento dos *Post-its*

Fonte: Elaborar pelo autor

Conforme se pode observar na Figura 94, as cores dos *post-its* correspondem a cada momento projetual do Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos, no entanto, não se torna necessário que seja exatamente da cor utilizada nesta aplicação, mas que sejam utilizadas três cores distintas e de preferência que sejam próximas as cores dos momentos do GODP.

Figura 94 Momentos do GODP, uso dos *Post-its* e cores referência.



Fonte: Elaborado pelo autor

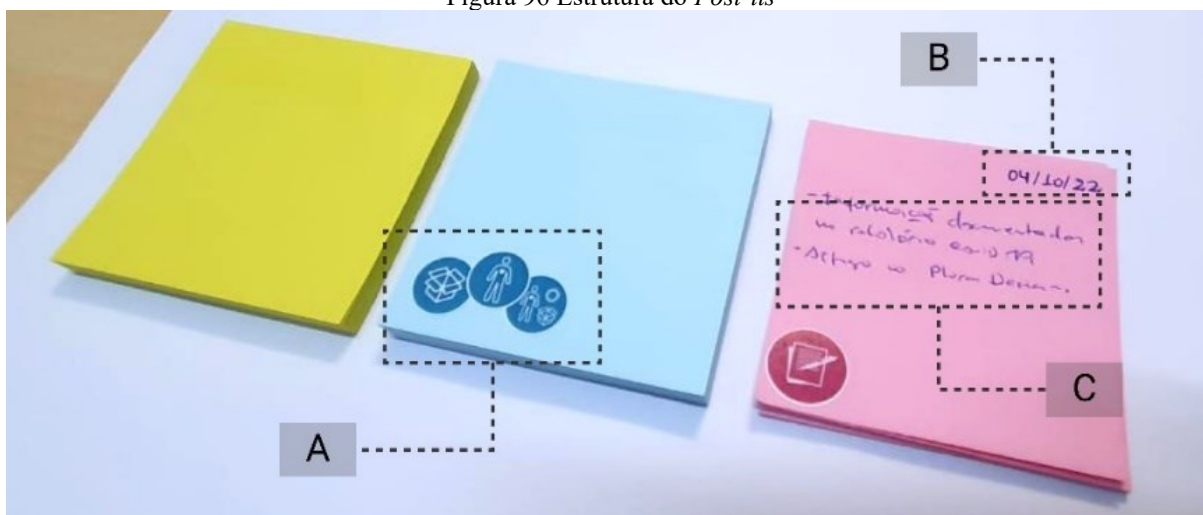
Conforme pode ser visualizado na Figura 95, os adesivos dos ícones foram fixados no canto inferior do lado esquerdo (A) dos *post-its*, evitando dificuldades na visualização e identificação do procedimento quando usados mais de um.

Com relação a área do cronograma, foi sendo preenchido no decorrer do desenvolvimento do projeto sendo utilizados marcadores adesivos em três diferentes cores, relativos aos momentos do GODP. A equipe decidiu por utilizar marcadores adesivos (B), devido ao seu tamanho e facilidade de uso, mas não inviabiliza o uso de outros tipos de marcações.

Figura 95 Uso dos *Post-its* e Marcadores

Fonte: Elaborado pelo autor

A inclusão do adesivo do ícone do procedimento (A) foi necessária e importante, pois permitiu visualmente e mais ágil, a todos os envolvidos no projeto, identificar rapidamente a qual procedimento aquela informação correspondia. Também foi incluída a data da atividade realizada no procedimento no canto superior do lado direito dos *post-its* (B), conforme Figura 96, que não havia sido prevista.

Figura 96 Estrutura do *Post-its*

Fonte: Elaborado pelo autor

5.2.4 Recomendações de melhorias

Na sequência, foi elaborada uma lista com 09 recomendações de melhorias, sendo 04 para as pranchas e 05 para o Painel visual, a partir da análise de uso dos profissionais (designers e engenheiro) envolvidos, conforme Tabela 6.

Tabela 6 Recomendações

PRANCHAS DO CP:	
01	Inclusão da identificação dos Momentos e Etapas do GODP;
02	Destaque na barra de procedimento para facilitar a visualização;
03	Inclusão da identificação da sequência numérica da Prancha;
04	Inclusão de um modelo de Prancha para o Procedimento “Gerar alternativa” sem a barra de procedimentos;
PAINEL DO CP:	
01	Inclusão da legenda abaixo do ícone do procedimento para fixar no Painel de Procedimentos;
02	Elaboração da opção do Painel sem a área do cronograma;
03	Especificação da área para o procedimento em andamento no Painel;
04	Adição do espaço para data no Painel de procedimentos.
05	Uso de cores dos marcadores para sinalizar o momento do projeto (inspiração, ideação ou implementação), e que neles sejam descritos o nome do Procedimento, para que ao final, haja uma conferência daquilo que foi programado em relação ao que foi executado.

Fonte: Elaborado pelo autor

5.2.5 Considerações da Aplicação do Conjunto de Procedimentos

De forma geral, entende-se que para preenchimento das Pranchas e do Painel Visual, podem ser utilizados textos, diagramas, desenhos, matrizes, esquemas, entre outros, conforme a necessidade de cada Procedimento. De preferência, para padronização e organização das informações, com intuito de melhorar a comunicação entre os envolvidos no projeto, recomenda-se que os dados sejam inseridos pelo gestor de design ou pela pessoa designada de maneira objetiva e concisa, de preferência, utilizando uma frase curta e com termos

Observou-se também que o Conjunto de Procedimentos atendeu aos **05 itens** dos Requisitos do CP ⁷⁰, que foram definidos a partir da Fundamentação Teórica, proporcionando dinamicidade, flexibilidade e adaptabilidade dos procedimentos projetuais (**Requisito 01**).

Conforme o dicionário Aurélio⁷¹, etimologicamente a origem do termo dinamicidade se deriva da junção de **dinâmico, i, e do sufixo -dade**, e tem como principal significado atribuir a algo ou alguém a qualidade de dinâmico, não estático, ou seja, que está em constante movimento.

Neste sentido, acredita-se que o CP, juntamente com seus materiais de apoio, proporcionou dinamicidade ao processo de desenvolvimento do projeto, uma vez que, ao passo que as informações eram levantadas, analisadas e/ou geradas, a equipe de projeto documentava as principais informações nas Pranchas e as sínteses no Painel Visual, permitindo que todos os envolvidos conseguissem entender e se atualizar, como se pode verificar na Figura 98.

Figura 98 Preenchimento do Painel Visual



Fonte: Elaborado pelo autor

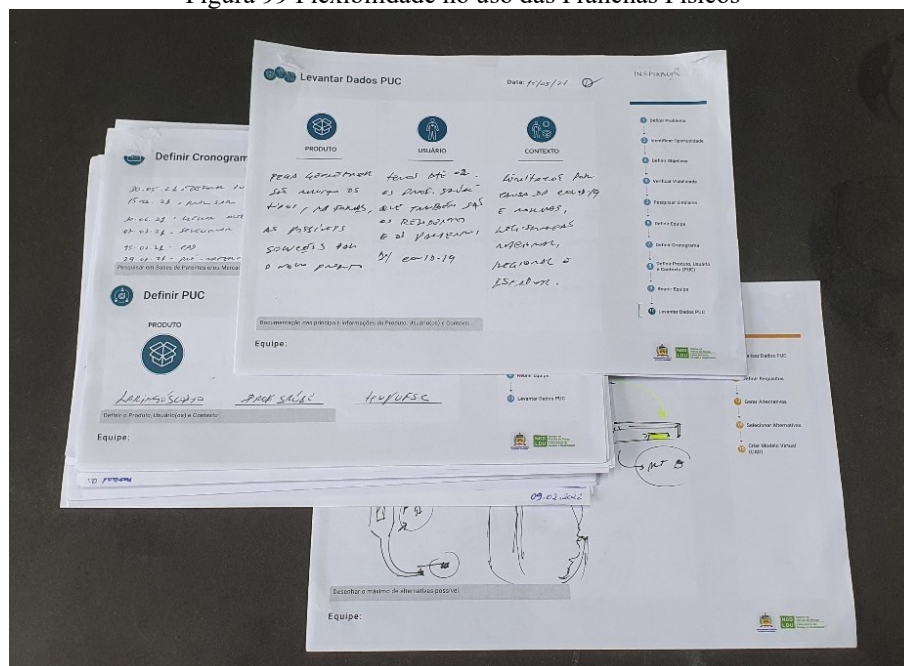
⁷⁰ Descritos na Tabela 10 localizada na pg.118.

⁷¹ Utilizou-se o dicionário Aurélio online. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/>>. Acesso em 10 set. 2022.

No tocante à Flexibilidade, o dicionário Aurélio⁷² aponta como principais significados a qualidade de algo (ou alguém) ser flexível, facilmente dobrável e que se movimenta com facilidade, tendo como sinônimos os termos agilidade, maleabilidade e elasticidade. Podendo ser verificada sob o ponto de vista da agilidade do processo por meio das retroalimentações de ciclos curtos e/ou longos dos procedimentos, demonstrando a capacidade de flexibilidade do CP.

Outro aspecto relevante foi que a quantidade pranchas se apresentou flexível, se adequando conforme a necessidade do projeto, como foi o caso dos Procedimentos de Levantar Dados PUC e gerar alternativas onde foram utilizadas mais de uma prancha (Figura 99).

Figura 99 Flexibilidade no uso das Pranchas Físicas



Fonte: Elaborado pelo autor

Também houve flexibilidade no uso dos materiais de apoio materializados, dada a facilidade de movimentação, por exemplos, o Painel Visual foi fixado numa divisória de vidro, mas também poderia ser em outro local, podendo ser removida (ou transferida), dependendo da necessidade.

⁷² Utilizou-se o dicionário Aurélio online. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/>>. Acesso em 10 set. 2022.

Já em relação a adaptabilidade, entende-se que é o atributo ou característica daquilo que se consegue adaptar com facilidade ao contexto que se está inserido, resultando na capacidade de sobrevivência e/ou reprodução (AURÉLIO, 2022). Neste sentido, a proposta possui este atributo, pois foram necessárias algumas adaptações, por meio das retroalimentações dos procedimentos, como no material físico das pranchas, especificamente na de Geração das Alternativas, onde foi identificada a necessidade de uma área maior para inclusão dos desenhos, sendo acrescida uma prancha auxiliar.

O Conjunto de Procedimentos organizado e sistematizado contribuiu no gerenciamento da Prática Projetual (**Requisito 02**), pois facilitou a organização das informações que foram levantadas, organizadas, sistematizadas e descritas para o desenvolvimento do Projeto, tendo como referência de ponto de partida a sequência das etapas do Processo descrito no GODP (**Requisito 03**).

Com relação ao **Requisito 04**, pode-se observar que as pranchas de verificação, viabilidade, criação modelo virtual (CAD), pré-materialização, analisar arquivo CAE, preparação do arquivo CAM e materialização, foram utilizadas para identificação dos equipamentos e recursos tecnológicos.

Já as pranchas Definir Equipe e Reunir Equipe, foram utilizadas para atender ao **requisito 05**, realizada a definição das Pessoas envolvidas na equipe de Projeto, bem como suas funções. Com relação as funções, na prancha de Definir Equipe, o gestor do projeto organizou e distribuiu as atividades a serem realizadas, conforme as habilidades, competências e conhecimentos de cada membro.

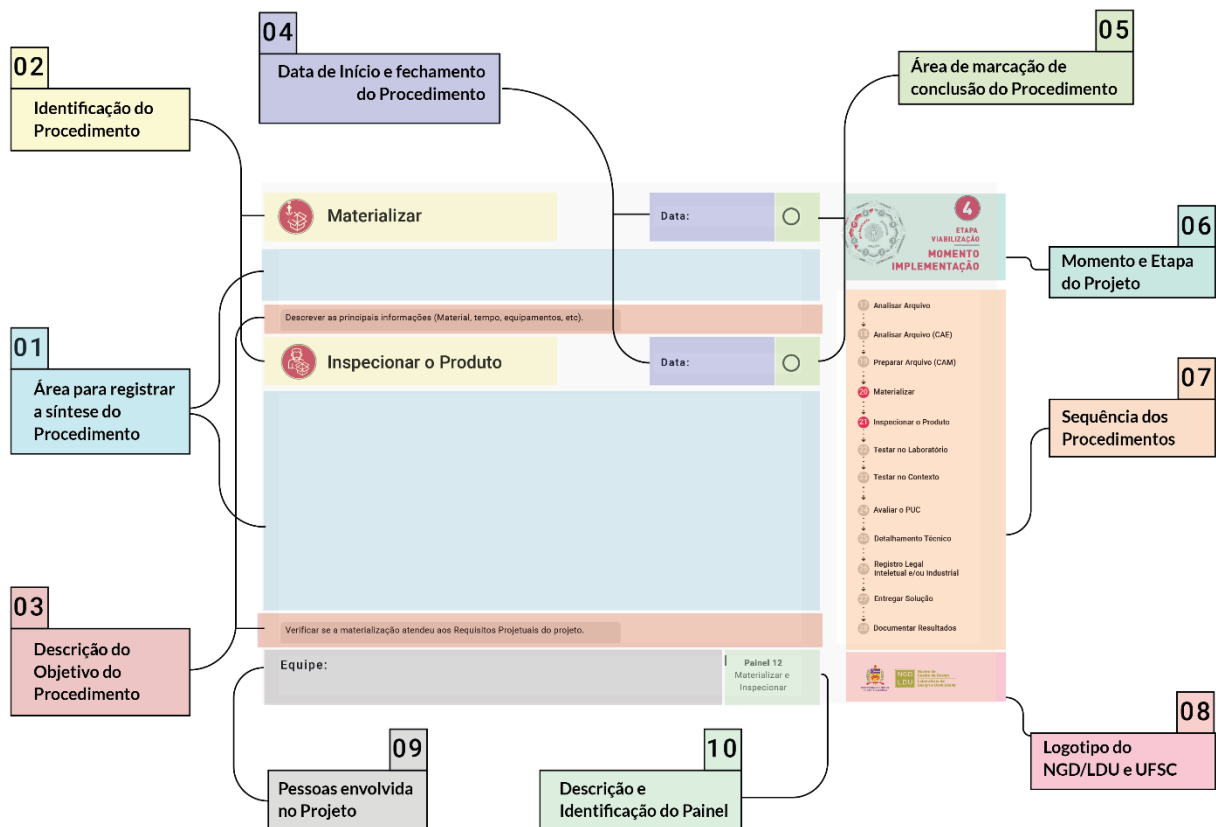
5.3 VERSÃO FINAL DO CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS

Após às recomendações de melhorias das Pranchas, destaca-se que houve alterações na descrição visual das informações da versão final do Prancha (Figura 100), que inicialmente estava com doze (12) e a versão final com dez (10) áreas, sendo:

1. áreas para registrar a síntese do procedimento;
2. área para identificar o procedimento com ícone e título;
3. descrever do objetivo do Procedimento;
4. área para inserir a data de início e fechamento do procedimento;

5. área para marcar da conclusão do procedimento;
6. identificar o Momento do projeto e Etapa do projeto, conforme a sequência do GODP;
7. identificar a sequência dos procedimentos do Momento em questão;
8. identificar a Instituição e do Laboratório responsável pelo desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos;
9. área para inserir o nome das pessoas envolvidas na equipe;
10. área para identificar a prancha.

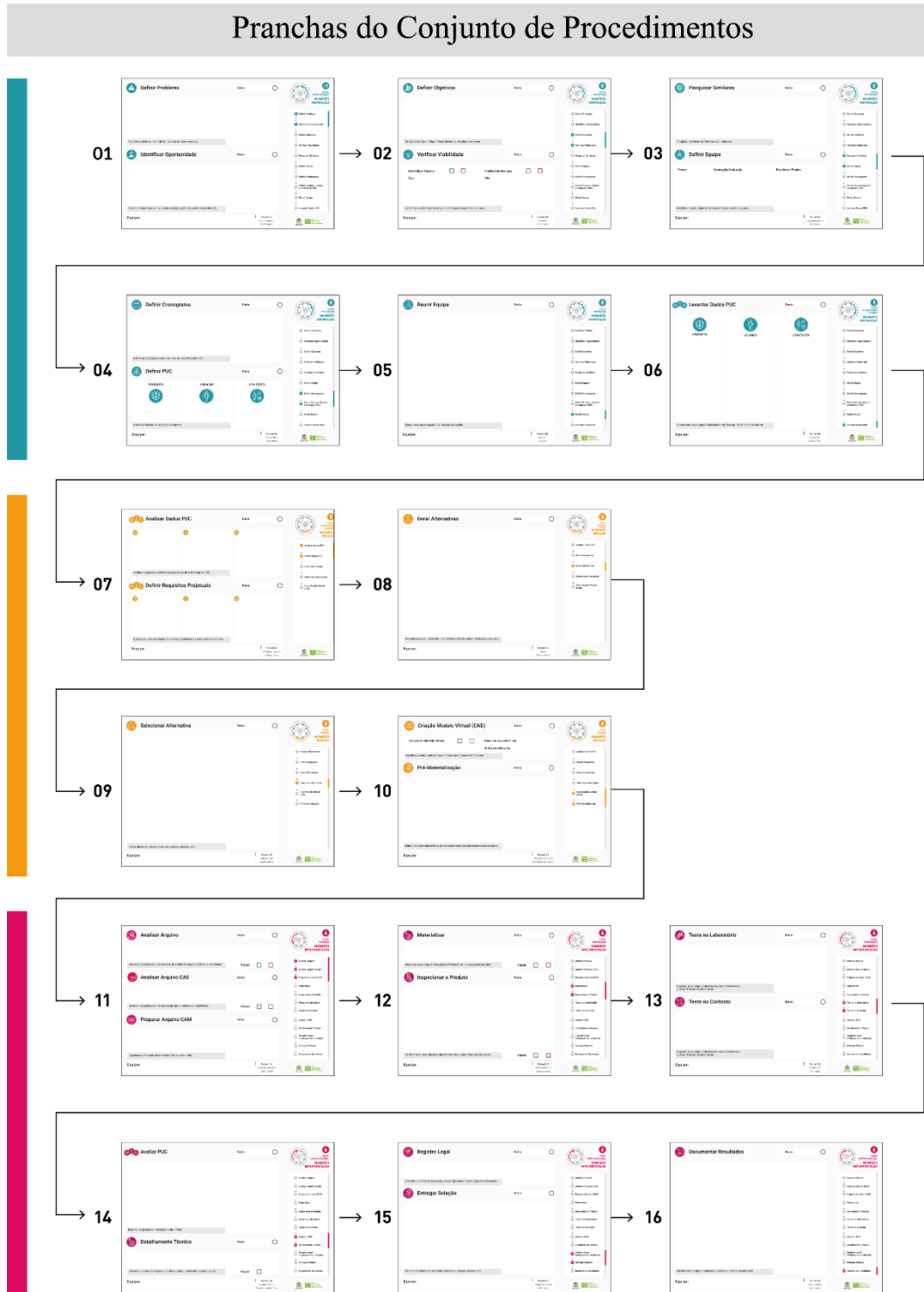
Figura 100 Descrição das áreas do Prancha



Fonte: Elaborado pelo autor

Na figura 101, apresenta-se a versão final e a sequência das 16 Pranchas. Pode-se ter acesso a versão ampliada no Apêndice G (pg. 269).

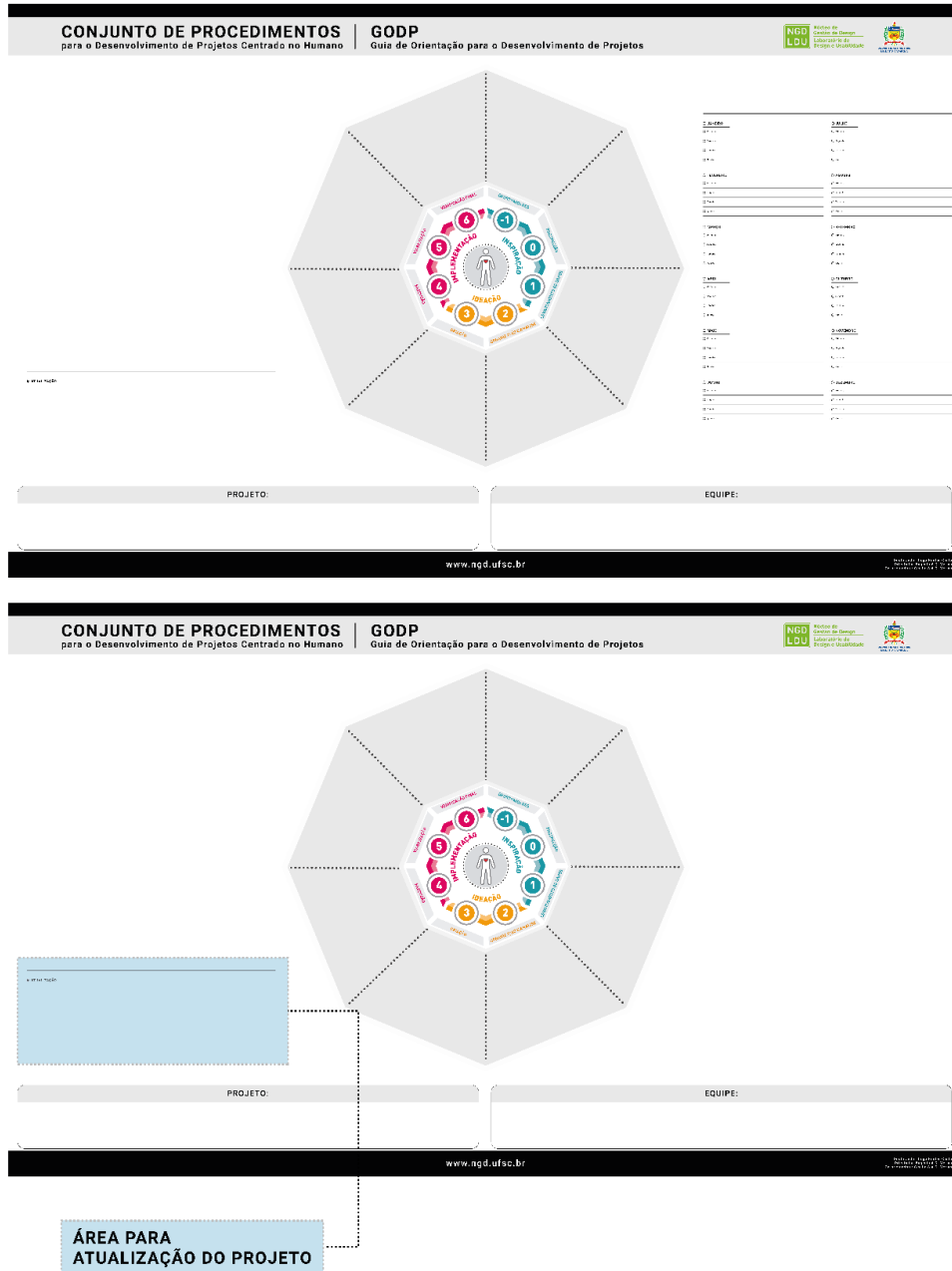
Figura 101 Exemplo das pranchas
Pranchas do Conjunto de Procedimentos



Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação ao Painel Visual do CP, foram gerados novos arquivos contendo duas opções, sendo uma com o cronograma e outra sem. Também foi adicionado uma área demarcada para atualização do projeto (Figura 102).

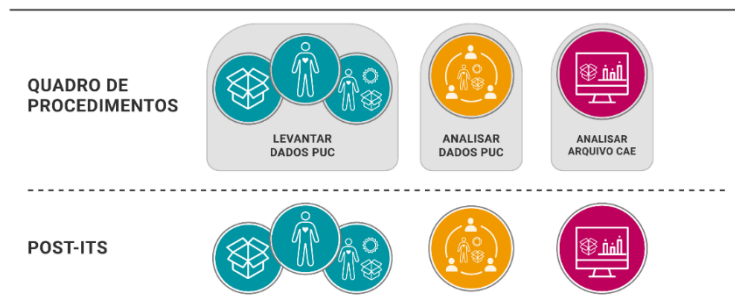
Figura 102 Modelo Final dos Painel Visual do CP



Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação aos adesivos dos ícones, para os que são utilizados no Painel de procedimentos, foi inserido o nome do procedimento na parte inferior, já o formato dos que são para os *post-its* não sofreram alterações⁷³, conforme se pode observar na Figura 103.

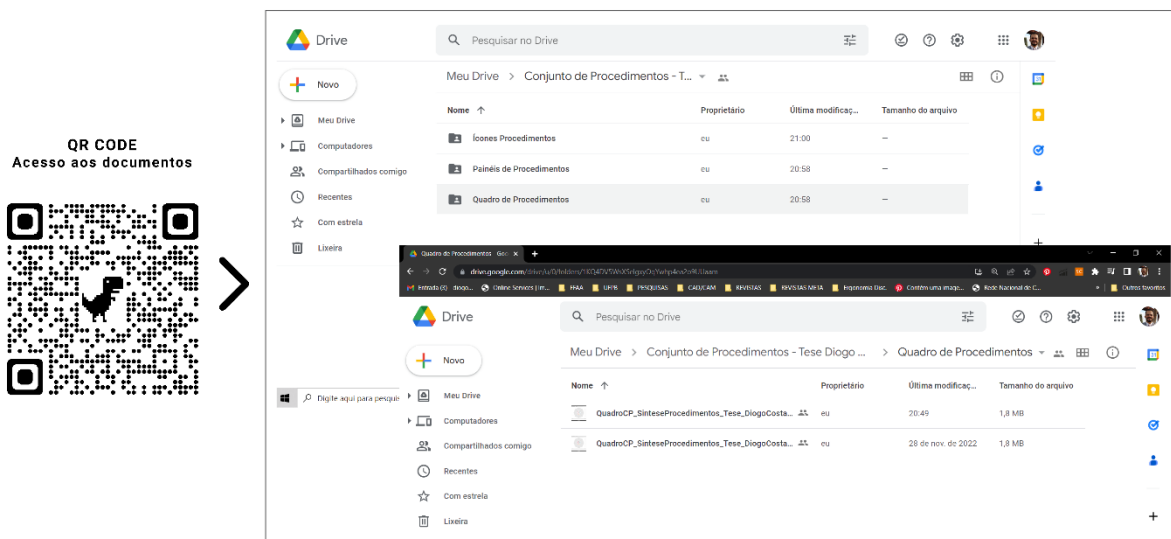
Figura 103 Ícones para o Painel e Prancha



Fonte: Elaborado pelo autor

Na sequência, os arquivos digitais das Pranchas, do Painel Visual e dos adesivos foram compartilhados no *google drive*, para que possam ser utilizados por outras equipes de projetos e/ou pesquisadores, os quais podem ser encontrados acessando *um QR Code* (Figura 104).

Figura 104: *QR code* de acesso para pastas compartilhadas



Fonte: Elaborado pelo autor

⁷³ Pode-se ter acesso a versão ampliada e completa no Apêndice G (pagina 267).



Conclusão



CAPÍTULO

6 CONCLUSÕES

Considerando a problemática inicial da tese, a presente pesquisa responde por meio da elaboração e aplicação do Conjunto de Procedimentos para o gerenciamento organizado e sistematizado da prática projetual, mitigando as dificuldades de identificação do problema e levantamento de dados.

Esta pesquisa teve como **objetivo principal desenvolver, aplicar e analisar uma proposta organizada e sistematizada de um Conjunto de Procedimentos para auxiliar a prática projetual do Design, a partir do GODP**. Tomando como referência os resultados obtidos com o projeto, tanto nos trabalhos acadêmicos publicados em congressos/revistas, como nos meios técnicos, é possível afirmar que existem evidências que indicam que o objetivo foi alcançado adequadamente.

De igual forma, entende-se que os objetivos específicos foram alcançados, pois:

- A compreensão das bases teóricas das definições e aplicações da GD na prática projetual, com um relato do contexto histórico, descrições dos 4Ps (Pessoas, Projetos, Processos e Procedimentos) e os níveis (Estratégico, Tático e Operacional), foram obtidos por meio de pesquisas bibliográficas e apresentados no capítulo da Fundamentação Teórica (Cap. 2). Também estão descritos no segundo capítulo a contextualização geral do Design *Thinking*, com definições, abordagens e apresentação dos modelos dos Design *Council*, *D.School* e IDEO.
- Para identificação das práticas projetuais no desenvolvimento de produtos e/ou serviços, com a descrição dos Procedimentos (técnicas e ferramentas), foi realizado um levantamento dos casos e panorama para o desenvolvimento de projetos, por meio de Revisão da Literatura, onde foram identificados trabalhos científicos, tanto em periódicos, anais de congressos entre outras fontes, além de outros casos, os quais foram sintetizados e organizados nos três momentos do GODP, e também foram utilizadas como referência para elaboração da proposta desta pesquisa. Este objetivo específico foi contemplado nos tópicos: 2.3.1 Casos de Projetos; 2.3.2 Panorama; 2.3.3 Síntese das Revisões.
- No capítulo 4, foi apresentado o desenvolvimento do CP, com a definição e detalhamento dos 28 Procedimentos contemplados na proposta, com seus elementos

gráficos e matérias de apoio, 16 Pranchas e Quadro Visual, os quais tiveram como ponto de partida o GODP (Processo de Design), com o complemento da síntese da Fundamentação Teórica realizada no capítulo 2.

- Para aplicação do CP e dos seus materiais de apoio na prática projetual, foi desenvolvido um projeto de um laringoscópio de baixo custo com microcâmera acoplada para auxiliar os profissionais da saúde no combate a COVID-19. A análise dos resultados possibilitou realizar melhorias na proposta, após a verificação do uso, por meio um de método qualitativo (observação dos participantes), qual foi apresentado no Capítulo 5.

Em relação aos aspectos metodológicos, que foram divididos em três fases: (01) Fundamentação Teórica; (2) Desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos; (03) Aplicação e Análise do Conjunto de Procedimentos, se mostraram assertivos e coerentes para obtenção dos resultados almejados pelos objetivos (geral e específicos) e pressuposto de pesquisa.

Destaca-se a Fase 2, especificamente no levantamento dos casos de projeto (capítulo 2.3.1), como de suma importância para identificar a abordagem da prática interprofissional em situações reais, em especial quando foram detalhados os casos: VentFlow e e-NABLE. Essa abordagem ganhou notoriedade ao longo da pesquisa, sendo potencializada pelo contexto da pandemia da COVID-19, e utilizada na aplicação da Fase 03, a qual evidenciou a necessidade e centralidade dessa prática para prestação de cuidados de saúde, tornando-o indispensável tanto nesta como em futuras crises globais de saúde.

Outros aspectos que ganharam destaque durante toda a prática projetual foram os acompanhamentos minuciosos realizados tanto no laboratório como no hospital (Centro Cirúrgico), na forma de registros audiovisuais, por meio de fotografias e vídeos, das anotações e observações compartilhadas no *google drive* e grupo de *WhatsApp*, além das observações individuais e coletivas registradas, tanto nos Pranchas dos Procedimentos quanto no *post-its* fixados no Painel Visual. Esta forma detalhada, permitiu que as atividades realizadas pudessem ser analisadas durante todo o percurso executivo do projeto.

A partir dos levantamentos realizados na Revisão da Literatura, foi possível constatar que esta pesquisa se apresenta original e inédita, bem com aderente ao Programa de Pós-graduação em Design (PosDesign), pois em nenhum dos modelos identificados, houve uma

abordagem da Gestão de Design associada às etapas-chave do GODP, com suporte dos recursos e equipamentos tecnológicos na Prática Projetual, como pode ser visto no tópico 1.6.1 (pg. 26) e no detalhamento da revisão no Apêndices A, B, C e D.

Os resultados também corroboram positivamente o pressuposto inicial, onde o CP auxiliou o desenvolvimento de produtos centrados no humano, gerando uma solução com características adequadas as necessidades, limitações e capacidades. Também forneceu um processo adaptável às características do contexto que foi desenvolvido, sendo organizado de forma sistematizada, com flexibilidade no uso dos procedimentos, por meio dos ciclos curtos e longos de retroalimentação, oportunizando uma maior dinamicidade e maior assertividade nas tomadas de decisões projetuais.

Durante o desenvolvimento da proposta do CP e acompanhamento de outros projetos⁷⁴ desenvolvidos no NGD/LDU com uso do GODP⁷⁵, foram desenvolvidos materiais de apoio, que se mostraram importante para o auxílio do gerenciamento das atividades, com a documentação dos dados levantados e criados, sendo eles:

- **16 Pranchas** contendo a operacionalização de cada um dos 28 Procedimentos e com áreas em branco para documentar as informações levantadas e desenvolvidas ao longo da prática projetual, desde a definição do problema à documentação dos resultados;
- **Painel Visual** possibilitou a documentação de forma objetiva das informações levantadas e desenvolvidas ao longo do projeto, desde a definição do problema a documentação dos resultados.

A partir da Fundamentação Teórica dos Processos de Desenvolvimento de Projetos, foi possível observar que existe uma clara relação entre a abordagem do Design Centrado no Humano, os conceitos e definições do Design Universal (*Design for all*) e Design Inclusivo,

⁷⁴ Equipamentos e/ou dispositivos de proteção individual no contexto da COVID-19 equipamentos de proteção individual no contexto da COVID-19 ; Cadeira de banho e higienização em tubo de CPVC para pessoas com limitações físicas; dispositivos de Tecnologia Assistiva para pessoas com artrite reumatoide; dispositivo de proteção para reencape da seringa Carpule no contexto da clínica odontológica; equipamentos para auxílio da mandiocultura e bananicultura, entre outros que estão descritos nas Tabelas 14 e 15 (pg. 201-204).

⁷⁵ Destaca-se que esses projetos não fazem parte do presente documento, pois foram projetos que ocorreram em paralelo e estavam vinculados ao NGD/LDU.

com os conhecimentos intrínsecos da Ergonomia (Fatores Humanos). Os quais, serviram de base para o desenvolvimento do Conjunto de Procedimentos, a partir do GODP.

Em relação ao levantamento de Casos e Panorama de Desenvolvimento de Projetos (Tópico 2.3), as buscas iniciais em sítios eletrônicos resultaram na identificação de 06 (seis) projetos, onde, oficialmente, dois deles tem parcerias entre pesquisadores de mais de um país (Plantador Teff e e-NABLE), todos se utilizaram de problemas reais para iniciar o projeto e utilizaram recursos e Equipamentos Tecnológicos para auxiliar no desenvolvimento do projeto, onde foi possível observar a integração entre diversos e diferentes profissionais, resultando numa Interprofissionalidade.

O resultado do uso de recursos e Equipamentos Tecnológicos identificados nas publicações da RL, permitiu verificar que em três situações seu uso foi para o Levantamento de Dados (etapa-chave) dos usuários, do produto e/ou contexto. Já nas etapas-chaves seguintes, de Criação e Viabilização, o uso dos recursos e Equipamentos Tecnológicos aumentaram, principalmente em relação aos softwares CAD/CAM e materialização em 3D.

Percebeu-se que o desenvolvimento de produtos com equipes interdisciplinares e interprofissionais, com ênfase na saúde, exigiu pesquisas e conhecimento teórico e prático, principalmente pelo fato de estarem diretamente relacionadas a preservação da vida de uma pessoa.

Por isso, recomenda-se a continuidade dessa prática não apenas para a área da saúde, mas também para outras que apresentem aderência com a abordagem do DT e DCH, uma vez que, ficaram evidentes os ganhos dessa integração por meio do compartilhamento dos conhecimentos de cada profissional⁷⁶.

Com relação a comunicação entre os envolvidos, foi possível observar que não houve dificuldades, sendo resultado do gerenciamento e engajamento dos profissionais, e também pelo fato da interação dos envolvidos terem sido constantes. Para evitar ruídos na comunicação, os profissionais eram atualizados regularmente, seja em encontros presenciais

⁷⁶ As evidências foram detalhadas no artigo “*Interprofessionality among Design, Engineering, and Health (iDEH): collaborative solutions in pandemic times*” o qual foi submetido e está em processo de avaliação no *Journal of Interprofessional Care*. Também foram descritos de forma resumida no MERINO, E. A. D. ; MORITZ, N. M. P. ; COSTA, D. P. ; DESTRO, D. V. M. ; SOUZA, L. ; MERINO, G. S. A. D. ; GIRACCA, C. N. ; PAULO, I. I. ; SILVA, F. Interprofissionalidade entre Saúde, Engenharia e Design: Soluções Colaborativas em Tempos de Pandemia, 2021.

ou no grupo do aplicativo (*WhatsApp*) de troca de mensagens, mesmo que tivesse pouca participação no procedimento, oportunizando assim o conhecimento homogêneo e equilibrado.

Com relação aos Níveis da Gestão de Design, pode-se dizer que dois níveis foram impactados, um diretamente (nível Tático) e outro indiretamente (nível Operacional). No caso do nível **Tático**, o Conjunto de Procedimentos influencia a forma do como são desenvolvidos, organizados e sistematizados os Processos e Procedimentos do Projeto, e no caso do nível **Operacional**, a ativa participação na prática projetual das Pessoas envolvidas nas equipes, para desenvolver um produto/serviço que atenda os objetivos e requisitos definidos.

A continuidade da pesquisa e aplicação do caso durante a pandemia da COVID-19 foi importante para todos os envolvidos no projeto, especialmente porque foram enfrentados desafios incomuns, colocando à prova os princípios do trabalho colaborativo. Neste cenário, foram adotadas as seguintes medidas:

- Estruturar uma equipe com profissionais das três áreas (Design, Engenharia e Saúde) para a prática projetual;
- Contar com profissionais experientes em gestão de pessoas e projetos, responsáveis por gerir cada equipe (Projetistas e Profissionais da Saúde);
- Dispor de profissionais da saúde envolvidos no projeto com acesso ao contexto e consequentemente testar o produto; definir um canal de comunicação acessível para todos os participantes do projeto; e,
- Atribuir responsabilidades e estipular prazos, com controle e acompanhamento.

Essa pesquisa é uma contribuição científica que evidencia a importância do nível tático da Gestão do Design, sendo uma articuladora no processo de desenvolvimento de produtos centrado no humano. Também proporciona um melhor entendimento na relação dos 4Ps, com a correta identificação das **Pessoas** envolvidas no **Projeto**, e definição dos **Processos** de Design (GODP) e os **Procedimentos** (técnica, ferramentas, protocolos, modelos, *toolkits*, *frameworks*, entre outros) utilizados.

Também há contribuições no nível operacional da GD, pois proporciona o controle das atividades de cada profissional envolvido, auxiliando no **gerenciamento** da prática projetual.

Do ponto de vista dos materiais de apoio do CP que foram desenvolvidos, o registo e documentação das informações coletadas nos levantamentos de dados, das análises dos dados,

das soluções geradas, selecionada, materializada, testada e implementada se apresentou importante, auxiliando longitudinalmente seu uso.

Como impacto social desta tese, entende-se que houve benefícios diretos para os usuários e profissionais envolvidos (CC-HU-UFSC-EBSERH) uma vez que o produto foi desenvolvido, materializado e testado, considerando as questões humanas, técnicas, legais, dentre outras.

Também se pode afirmar que a proposta é uma contribuição à prática projetual interprofissional e interdisciplinar, que poderá ser adotada em laboratórios de projeto de instituição de ensino, nos setores de P&D de empresas ou indústrias, nos cursos de graduação pós-graduação do Design, Engenharia e Saúde, além dos cursos Inter/multidisciplinares.⁷⁷

Destaca-se também, o fato desta pesquisa ser o desdobramento e ter como ponto de partida a tese intitulada **METODOLOGIA PARA A PRÁTICA PROJETUAL DO DESIGN com base no Projeto Centrado no Usuário e com ênfase no Design Universal**, submetida do PPGEP (Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção) da UFSC, sob autoria da Giselle Merino, a qual é coordenadora de projetos do NGD/LDU, professora permanente vinculada ao PósDesign da USFC e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e coorientadora desta pesquisa, demonstrando assim, a contínua contribuição para a construção da ciência na área da Arquitetura, Urbanismo e Design (CAPES - Área 29) e área afins. Especificamente, essa pesquisa partiu das recomendações de trabalhos futuros de Merino (2014), a qual indicava a necessidade de novas aplicações e acompanhamento do GODP em diferentes ambientes acadêmicos e profissionais.

Entende-se que a pandemia da COVID-19 trouxe algumas limitações para a pesquisa, devido as condições restritivas e de distanciamento social imposta em todo o território nacional, que limitaram as aplicações e análises. Com isso, recomenda-se para estudos futuros alguns desdobramentos com objetivo de refinar o Conjunto de Procedimentos, sendo:

⁷⁷ Alguns projetos, palestras e artigos associados ao NGD/LDU foram elaborados abordando essa temática, como: MERINO; COSTA; GIRACCA; MERINO, 2022; MERINO et al.2021; MERINO, 2022; MERINO; COSTA; BRAUN; GIRACCA; DOMENECH; SUMAR; MERINO, 2022; além já citados na nota de rodapé 83.

- Aplicação e acompanhamento longitudinal, seja no contexto acadêmico ou profissional, para realizar análise quantitativa;
- Refinamento da proposta a partir de experiências futuras junto a outros casos, seja no contexto acadêmico ou profissional;
- Continuidade deste estudo em diferentes instituições e/ou organizações que tenham como objetivo o desenvolvimento de projetos de produtos com equipe interdisciplinares e interprofissionais;
- Continuidade deste estudo em pesquisas de extensão e/ou pesquisa, como também em pesquisa do pós-doutorado;
- Transformá-lo do físico para o meio digital, visando facilitar a comunicação entre equipes de projetos que estão distantes fisicamente, aumentando as possibilidades de uso;
- Utilizar o Conjunto de Procedimentos com equipes de envolvam diferentes profissões, ultrapassando a delimitação entre Design, Engenharia e Saúde desta pesquisa.

6.1 RESULTADO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA TESE

Em relação a produção científica, entre o período de 2020 a 2023, foram produzidos e submetidos 10 artigos científicos em periódicos científicos, dos quais 08 já foram publicados e 02 estão aguardando a publicação. Também foram elaborados 03 capítulos de livros, todos já estão publicados. Além desses, foram produzidos 09 artigos (e/ou resumo) para Congressos e Eventos Científicos, dos quais 08 já foram publicados e 01 está no processo de avaliação pelos revisores. Com isso, foram realizadas 22 produções científicas, que se relacionam direta ou indiretamente com a presente pesquisa, conforme Tabela 7.

Tabela 7 Produção Acadêmica

PRODUÇÃO CIENTÍFICA					
	Título do Artigo	Periódico	Autores	Ano	S
	Periódicos Científicos				
01	Dispositivo de Segurança para uso odontológico: uma abordagem Interprofissional entre Design, Engenharia e	Design e Tecnologia	Natália M. S.; Merino, E. A. D.;	2022	SA

	saúde – iDES	(A1)	Nicolle Doneda Ruzza N. D.; Merino, G. S. A. D.; Costa, Diogo P;		
02	<i>Interprofessionality among Design, Engineering, and Health (iDEH): collaborative solutions in pandemic times</i>	<i>Journal of Interprofessional Care</i> (A2 - 2.663 Impact Factor)	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P; Moritz, N. P.; Giracca, C. N.; Faraco, M. M.; Merino, G. S. A. D.; Souza, de Laise; Destro, D. V. M.; Paulo, I. I.; Pereira, E. D. F.	2022	SA
03	Contribuições do design no cenário pandêmico do COVID-19: Gestão de projetos para profissionais de saúde	Gestão e Tecnologia em Projetos (A2)	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P; Braun, L. A.; Giracca, C. N.; Domenech, S. C.; Sumar, A. H. S.; Merino, G. S. A. D.	2022	P
04	Contribuições do design no cenário pandêmico do COVID-19: Gestão de projetos para profissionais de saúde	Projética (A2)	Braun, L. A.; Costa, Diogo P; Merino, G. S. A. D.; Merino, E. A. D.; Pereira, F. D.; Velasco, J. L.	2022	P
05	Uma abordagem centrada no usuário: avaliação de uma barra de apoio portátil universal.	<i>Brazilian Journal of Health Review</i> (B3)	Pagatini, M.; Costa, D. P. ; Schenkel, A.; Merino, E. A.; Merino, G. S. A. D.	2022	P
06	Design, Saúde e Tecnologia: Desenvolvimento de um Laringoscópio de baixo custo	Plural Design (B4)	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P.; Giracca, C. N.; Merino, G. S. A. D.	2021	P
07	Design, Ergonomia e Agricultura Familiar: contribuições para o desenvolvimento de ferramentas para bananicultura	Plural Design (B4)	Karklin, G. M.; Giracca, C. N.; Costa, Diogo P; Merino, G. S. A. D.; Merino, E. A. D.	2021	P
08	Design e Tecnologia no Contexto Hospitalar: desenvolvimento de uma cadeira móvel para banho e higienização	Design e Tecnologia (A1)	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P; Giracca, C. N.; Paulo, I. I.; Merino, G. S. A. D.	2021	P
09	Propostas de melhorias através de Indicadores de Qualidade para uma empresa do setor alimentício: Um estudo de caso no contexto da Pandemia da COVID-19.	NAVUS Revista Gestão e Tecnologia (A4)	Braun, L. A.; Costa, Diogo P; Monti, C. A. M.; Paladini, E. P.; Merino, E. A. D.	2021	P
10	<i>INDUSTRIAL PROPERTY IN PANDEMIC TIMES: the</i>	<i>Product:</i>	Costa, Diogo P;	2021	P

	<i>Brazilian panorama of requests for protection of pandemic-related products projects at INPI</i>	<i>Management & Development (C)</i>	Lucas, R. E. C.; Riascos, A. E. M.; Fettermann, D. C.; Merino, E. A. D.		
Capítulo de Livro					
11	Gestão e Tecnologia: Órtese de Fibra de Carbono com base nas Pessoas, Projetos, Processos e Procedimentos.	REDE TA	Giracca, C. N.; Merino, E. A. D.; Paulo, I. I.; Costa, Diogo P; Merino, G. S. A. D	2022	P
12	Órtese em fibra de carbono de baixo custo: gestão e tecnologia no processo de design e engenharia.	TA: projetos e aplicações	Giracca, C. N.; Costa, Diogo P; Merino, E. A. D.	2021	P
13	Termoterapia dispositivo <i>Wearable</i> de baixo custo	TA: projetos e aplicações	Giracca, C. N.; Brand, V. B.; Karklin, G. M.; Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P.	2021	P
Artigos/resumo em Anais de Congresso/Eventos					
14	Interprofissionalidade entre Design, Saúde, Engenharia: Soluções Colaborativas em Tempos de Pandemia	I Caderno de Publicações do HU-UFSC EBSERH	Merino, E. A. D; Costa, Diogo P; Moritz, N. P.; Giracca, C. N.; Faraco, M. M.; Merino, G. S. A. D.; Souza, de Laise; Destro, D. V. M.; Paulo, I. I.; Pereira, E. D. F.		SA
15	Design e Ergonomia: desenvolvimento de dispositivo assistivo para usuária com Artrite Reumatoide	ErgoDesign 2023	Paulo, I. I.; Rosa, C. S.; Costa, Diogo P; Merino, G. S. A. D.; Merino, E. A. D;		SA
16	Desenvolvimento de um projeto Centrado no Humano no contexto da Pandemia: Laringoscópio descartável com câmera	P&D 2022	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P.; Giracca, C. N.; Merino, G. S. A. D.	2022	P
17	Desenvolvimento de um Laringoscópio de baixo custo: uma abordagem centrada no usuário	GAMPI	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P.; Giracca, C. N.; Merino, G. S. A. D.	2020	P
18	Uma Abordagem Centrada no Usuário: Avaliação de uma Barra de Apoio Portátil Universal	ABERGO	Schenkel, A. C.; Pagatini, M.; Costa, Diogo P.; Merino, G. S. A. D.; Merino, E. A. D.	2022	P
19	Interprofissionalidade entre Saúde, Engenharia e Design: soluções colaborativas em tempos de pandemia	I Com. Int. em Saúde do HC-UFPE	Merino, E. A. D.; Merino, G. S. A. D.; Moritz, N. M. P.; Costa, Diogo P.; Paulo, I. I.; Giracca, C. N.	2022	P
20	Requisitos para o desenvolvimento de uma Cadeira de Banho: uma abordagem centrada no profissional da	ABERGO	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P;	2020	P

	saúde		Giracca, C. N.; Paulo, I. I.; Merino, G. S. A. D		
21	<i>Developing and systematizing a process for the construction of personalized respiratory protection masks by additive manufacturing</i>	IJAMB	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P; Giracca, C. N.; Riascos, C. E. M.; Merino, G. S. A. D	2020	P
22	Design, Ergonomia, e Agricultura Família: contribuições para o desenvolvimento de ferramentas para bananicultura	GAMPI	Karkling, G. M.; Giracca, C. N.; Costa, Diogo P; Merino, G. S. A. D.; Merino, E. A. D..	2020	P
Siglas: S – Situação / P – Publicado / AP – Aprovado para Publicação / SA – Submetido e em Avaliação					

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação a Produção Tecnológica foram depositadas por meio da SINOVA-UFSC 05 Patentes e/ou Modelos de Utilidade. Juntamente com 03 de Desenhos Industriais. Totalizando 08 registros, conforme Tabela 8.

Tabela 8 Produção Tecnológica

PRODUÇÃO TECNOLÓGICA					
	Nº Registro do Depósito	Título	Autores	Ano	S
Patentes e Modelos de Utilidade					
01	BR1020210231882	Dispositivo de segurança para auxiliar na proteção e reencepe seguro da agulha da seringa odontológica	Merino, E. A. D.; Merino, G. S. A. D.; Giracca, C. N.; Costa, Diogo P;	2021	P
02	BR 2020210123	Dispositivo com Base Giratória para Digitalização 3D	Merino, E. A. D.; Silva, N. M.; Costa, Diogo P; Ruzza, N. D.; Smiderle, F.	2021	P
03	BR 102022006525 0	Dispositivo Assistivo composto por agulha e luva com gancho para auxílio na execução da atividade de tapeçaria	Rosa, C. S.; Merino, G. S. A. D.; Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P; Giracca, C. N.; Paulo, I. I.	2021	P
04	BR10202201672	Descascador Manual Para Pessoas Com Limitação Muscular e Comprometimento Articular dos Membros Superiores	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P; Giracca, C. N.; Merino, G. S. A. D.	2021	P
05	BR20202201048	Adaptador multiuso, para pessoas com limitação muscular e comprometimento articular dos membros superiores	Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P; Giracca, C. N.;	2021	P

				Merino, G. S. A. D.	
Desenho Industrial					
06	BR 302021002209-5	Configuração aplicada a/em Laringoscópio Descartável	Merino, E. A. D.; Faraco, M. M.; Moritz, N. M. P.; Destro, D. V. M.; Souza, L.; Costa, Diogo P; Giracca, C. N.; Merino, G. S. A. D.	2021	P
07	BR 302020003797-9	Configuração aplicada a/em Protetor Facial (<i>Face Shields</i>)	Merino, G. S. A. D.; Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P; Giracca, C. N.; Machado, F. L.	2020	P
08	BR 302020003798-7	Configuração aplicada a/em Protetor Facial	Merino, G. S. A. D.; Merino, E. A. D.; Costa, Diogo P; Giracca, C. N.; Machado, F. L.	2020	P

Siglas: S – Situação / P – Publicado / AP – Aprovado para Publicação / SA – Submetido e em Avaliação

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação aos resultados do **Caso do Laringoscópio**, em fevereiro foi submetido o artigo *Interprofessionality among Design, Engineering, and Health (iDEH): collaborative solutions in pandemic times ao Journal of Interprofessional Care (A2 - 2.663 Impact Factor)*, no qual foi demonstrado a relação de influência e participação de cada profissional envolvido no projeto, onde foi possível mensurar o engajamento. Em maio de 2021 houve o depósito pedido de 1 (um) Registro de proteção industrial, na categoria de Desenho Industrial junto ao INPI, pela SINOVA-UFSC, sob o número de processo: BR 30 2021 002209 5 e título: Configuração aplicada a/em Laringoscópio, no qual contou com a participação de oito autores, sendo quatro Profissionais da Saúde (OS) do CC-HU-UFSC e quatro profissionais da Equipe de Projeto (EP) do NGD/LDU.

Houve 3 (três) publicações, sendo uma de resumo expandido nos anais⁷⁸ Congresso Gampi e Plural Design, realizado em 2020 pela Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) em Santa Catarina (MERINO *et al.*, 2020); um artigo completo no periódico Plural Design no Volume 4⁷⁹, número 1 de 2021 (MERINO *et al.*, 2021); um artigo nos anais do evento P&D Design 2022, além da apresentação na modalidade oral, no congresso Gampi,

⁷⁸ Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1PmTL7mnLLZIK9oarXJWAxuhT_n_nvLah/view

⁷⁹ Disponível em: <http://periodicos.univille.br/index.php/PL/article/view/1366>

Plural Design e P&D Design. Por fim, também foi elaborado 1 (um) relatório técnico, sob o título Laringoscópio Impresso em 3D: GI – Geração I (com fio) no contexto da COVID-19.

Em andamento, tem-se 02 (dois) artigos em desenvolvimento, sendo o primeiro com foco nas buscas e revisões realizadas para identificar as melhores práticas do Processo de desenvolvimento dos projetos, o segundo com o detalhamento da proposta do Conjunto de Procedimentos.

6.2 PANDEMIA COVID-19

Como mencionado, o doutorado iniciou em março de 2020, assim como a execução das disciplinas, sendo uma exigência do PosDesign da UFSC. No entanto, no dia 16 de março, a Administração Central da Universidade Federal de Santa Catarina, por meio das Portarias Normativas nº 352/2020/GR e 353/2020/GR, que dispõem de medidas relativas a rotinas de trabalho e funcionamento da Universidade frente à pandemia do COVID-19, estabeleceu a suspensão de expediente presencial nas atividades técnicas e administrativas, exceto nos setores de saúde, segurança e nas situações de caráter inadiável e essencial. Já no dia 18 de março, foi divulgada a Portaria Normativa nº 354/2020/GR, de 18 de março de 2020, definindo os prazos sobre o funcionamento das atividades administrativas e acadêmicas na UFSC, essa medida se fez necessária após a divulgação dos Decretos nº 509 e 515/2020 do Governo do Estado de Santa Catarina, que suspenderam as atividades presenciais de todas as unidades de ensino do estado.

No dia 10 de junho de 2020, foi divulgado o relatório para definição dos critérios para o retorno das atividades administrativas e acadêmicas, o qual sintetizou os resultados do trabalho produzido pela Subcomissão Científica, designada pela Portaria Normativa Nº 360/2020/GR, de 11 de maio de 2020, com alterações realizadas pela Portaria Normativa Nº 361/2020/GR, de 18 de maio de 2020 e pela Portaria Nº 751/2020/GR, de 18 de maio de 2020 (UFSC, 2020).

Esse documento organizou o retorno das atividades em: FASE 1 – Cenário onde a doença não está controlada no Brasil ou em Santa Catarina, com aumento permanente do número de casos e óbitos e alta taxa de contágio; PRÉ-FASE 2; FASE 2 – Cenário onde o número de novos casos diários e óbitos na macrorregião de cada campus apresenta

decréscimo nas duas semanas anteriores, com a ocupação de leitos de UTI no SUS inferior a 60%; e, FASE 3 – Cenário que se caracteriza pela finalização do estado de emergência em saúde, disponibilidade de vacina, número de novos casos em decréscimo por 60 dias e número de mortes igual ou menor a um por semana durante 30 dias (UFSC, 2022).

Com o avanço e rápida disseminação do vírus a Pandemia perdurou durante todo o período desta pesquisa, houve apenas o avanço para a **Pré-Fase 2**, no dia 20 de setembro de 2021, de acordo com a Portaria nº 405 e nº 406/GR, observados os indicadores sanitários em cada região.

Cabe mencionar que o NGD/LDU-UFSC foi autorizado pela UFSC, em março de 2020, para executar ações de apoio a pandemia, denominado PLANTÃO COVID-19, o qual atendeu uma série de demandas, e houve o desdobramento e continuidade do projeto da Laringoscópio para atender novas demandas que surgiram, no caso, desenvolver a Geração 2 com câmara acoplada e sem fio materializado por impressão 3D. Durante esse período, foram realizadas uma série de ações, dentre elas:

- Desenvolvimento da primeira geração (GI) de Laringoscópio⁸⁰, materializado por impressão 3D;
- Desenvolvimento de dois modelos de Protetores Faciais para proteção dos profissionais da saúde;
- Análise e adaptação de um modelo de Protetor Facial para profissionais da Odontologia;
- Produção, montagem, gerenciamento e entrega de aproximadamente 5.800 unidades de protetores faciais (suporte e visores), contando a parcerias de diversos colaboradores (Indústria RotoPlast, IFSC, UDESC, UNISUL, grupo EME Logística do HU, HIPEERLAB / LMT UFSC, PRONTO 3D UFSC, POLO UFSC, TreshDê, Marka Sings, HSP, entre outros);
- Desenvolvido, testado, analisado, materializado e entregue o detalhamento técnico do projeto de um modelo de Caixa de Intubação, com a parceria da UDESC e Hospital Regional de São José;

⁸⁰ Projeto utilizado como caso de aplicação do Conjunto de Procedimento desenvolvido nesta pesquisa

- Desenvolvido um modelo de máscara sob medida, por meio de escaneamento tridimensional, e materializada por impressão tridimensional;
- Suporte na produção de peças por corte a laser, testes, medições, do modelo de Ventilador Mecânico do HIPEERLAB (LMT UFSC).

Por fim, ressalta-se nesses projetos, o suporte da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão (FAPEU) que auxiliou e viabilizou o desenvolvimento dos projetos, juntamente com outras pessoas físicas e jurídicas, do apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

ADELI, H.; KUMAR, S. **Distributed Computer-Aided Engineering**. Boca Raton: Crc Press, 2020. 256 p. Disponível em

<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781003067795/distributed-computer-aided-engineering-hojjat-adeli-sanjay-kumar>. Acesso em: 03 maio 2022.

Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO). **O que é Ergonomia?** Disponível em:

<https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia> . Acesso em: 28 nov. 2021.

AMBROSE, G.; HARRIS, P. **Design Thinking: Basics Desgin**. 2010.

AMARAL *et al.* **Gerenciamento Ágil de Projetos: Aplicação em produtos inovadores**. 2012, p. 60.

ANDRADE, Rebeca Gonelli Albanex da Cunha et al. Difficult laryngoscopy and tracheal intubation: observational study. **Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)**, [S.L.], v. 68, n. 2, p. 168-173, mar. 2018. Elsevier BV.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.bjane.2017.10.010>.

ASIMOW, M. **Introdução ao projeto de engenharia: fundamentos do projeto de engenharia**. São Paulo: Editora Mestre, 1968.

ATTENE, Marco; CAMPEN, Marcel; KOBBELT, Leif. Polygon mesh repairing. **Acm Computing Surveys**, [S.L.], v. 45, n. 2, p. 1-33, fev. 2013. Association for Computing Machinery (ACM). <http://dx.doi.org/10.1145/2431211.2431214>.

AVEDAÑO, L. E. C. **Gestão do Design**. Boletim Informativo da publicação eletrônica DeZine. Brasil, 2002.

BACK, N. *et al.* **Projeto Integrado de Produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri- SP, Ed. Manole, 2008.

BANERJEE, B.; GIBBS, T. **Teaching the Innovation Methodology at the Stanford d.school**. p. 163–174, 2016.

BARROS, R. DOS S.; LOPES DINIZ, R.; MOREIRA SANTOS, D.; PORTO BONTEMPO, K. A importância da manufatura aditiva no processo de design de embalagens: o caso das Memórias de Resultado (MRs). **Design e Tecnologia**, v. 11, n. 22, p. 14-30, 30 jun. 2021.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: guia prático para o desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Blücher, 2011.

BERNSEN, J. **Design: defina primeiro o problema**. Florianópolis: SENAI/ LBDI, 1995.

BEST, K. **Gestão de Design: gerir a estratégia, os processos e a implementação do design**. Switzerland: Ava Publishing, 2009.

BEST, K. **What can Design Bring to Strategy? Designing Thinking as a Tool for Innovation and Change**. 1. ed. Breda: Inholland University of Applied Sciences, 2011.

BEST, K. **The Fundamentals of Design Management**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BISCHOFF, Stephan; PAVIC, Darko; KOBELT, Leif. Automatic restoration of polygon models. **Acm Transactions On Graphics**, [S.L.], v. 24, n. 4, p. 1332-1352, out. 2005. Association for Computing Machinery (ACM). <http://dx.doi.org/10.1145/1095878.1095883>.

BONSIEPE, G. **Metodologia Experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq, 1984.

BONSIEPE, G. **Design: como prática de projeto**. São Paulo: Blücher, 2012.

BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-

2006/2004/decreto/d5296.htmhttp://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 11 set. 2021.

BROWN, T. **Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation**. Harper Business, 2009.102.

BROWN, Tim. **Design Thinking**. Harvard Business Review, Junho, p.84-95, 2008. Obra não impressa.

BRUNA, Camila Quartim de Moraes et al. Processamento de cabos de laringoscópio: revisão integrativa. **Revista Sobecc**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 37-45, 8 jun. 2016. Zeppelini Editorial e Comunicacao. <http://dx.doi.org/10.5327/z1414-4425201600010006>.

BRUSCATO, U. M. *et al.* **Superfícies paramétricas: uma aplicação no desenho de embalagens para frutas**. 11º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Gramado, v. 4, n. 1, p. 5452-5456, mar. 2019. Biental. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/11ped-233/list#articles> . Acesso em: 02 jun. 2021.

BRUSCATO, U. M. *et al.* **Projeto de produto utilizando processos de modelagem paramétrica, prototipagem e fabricação digital**. 11º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Gramado, v. 4, n. 1, p. 2375-2386, mar. 2019. Biental. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/11ped-233/list#articles>. Acesso em: 02 jun. 2021.

BUCHANAN, R. Wicked Problems in Design Thinking. **Design: Critical and Primary Sources**, v. 8, n. 2, p. 5–21, 1992.

BURKHARDT, Jean-Marie; SPERANDIO, Jean-Clude. Ergonomia e concepção informática. In: FALZON, Pierre (org.). **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007. p. 371-382.

CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: um conceito para todos**. São Paulo. 2007.

CAMARGO, K. R. *et al.* **Joalheria Contemporânea: aplicação de tecnologia laser co2 em borracha epdm**. 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Joinville, v. 6, n. 1, p. 130-144, mar. 2019. Bienal. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/ped2018-314/list#articles>. Acesso em: 05 jun. 2021.

CAMBRIDGE. Inclusive Design Toolkit. University Of Cambridge. What is inclusive design? 2017. Disponível em: [http://www.inclusivedesigntoolkit.com/whatis/whatis.html#:~:text=The%20British%20Standards%20Institute%20\(2005](http://www.inclusivedesigntoolkit.com/whatis/whatis.html#:~:text=The%20British%20Standards%20Institute%20(2005). Acesso em: 05 jan. 2022.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. São Paulo: Editora Senac, 2012.

CANFIELD, D. DE S. **DTPMf: proposição de um *framework* para o gerenciamento de projetos de Design Thinking**, 2020. [s.l: s.n.].

CARNEIRO, V. *et al.* Design Management and the SME Product Development Process: A Bibliometric Analysis and Review. **She Ji**, v. 7, n. 2, p. 197–222, 2021.

CENTRO PORTUGUÊS DE DESIGN. **Manual de Gestão do Design**. Porto: Porto Editora, 1997, 198 p.

CHETTIPARAMB, A. **Interdisciplinarity : a literature review**. 2018 [s.l: s.n.].

CIEB. **Inovação aberta em educação: conceitos e modelos de negócios**, 2016.

CLARK, K.; SMITH, R. Unleashing the Power of Design Thinking. **Design Management Review**, v. 19, n. 3, p. 8–15, 2008.

CLARKSON, P.; COLEMAN, R. **History of inclusive design in the UK** *Applied Ergonomics*, 2015.

COSTA, D. P. *et al.* Design e Tecnologia no Contexto Hospitalar. **Design e Tecnologia**, [S.L.], v. 11, n. 22, p. 139-152, 30 jun. 2021. PGDesign / Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.23972/det2021iss22pp139-152>.

COSTA, Rosa Maria Coelho Alves. Uso de ensino baseado em simulação para técnica básica de intubação endotraqueal via orotraqueal. 2016. 19 f. **TCC (Graduação)** - Curso de Ensino Médico, Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

COSTA, D. P.; MERINO, E.; PAULO, I.; GIRACCA, C.; MERINO, G. Design e Tecnologia no Contexto Hospitalar: desenvolvimento de uma cadeira móvel para banho e higienização, com ênfase nas atividades do profissional da saúde. **Design e Tecnologia**, v. 11, n. 22, p. 139-152, 30 jun. 2021. DOI: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/879>

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. CFM N° 2.174: RESOLUÇÃO CFM N° 2.174/2017. 1 ed. Brasília, 2017. 15 p. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2017/2174>. Acesso em 02 fev. 2022.

COURY, U. L. de M. S. M. Desenvolvimento de guia de corte cirúrgico customizado para mandibulotomia em cirurgia de cabeça e pescoço através da manufatura aditiva. 2018. 86f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde - PPGCTS) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

CRESWELL, W. J.; CRESWELL, J. D. **Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches**. v. 53. 2018 [s.l: s.n.].

CUD - CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN. **Os Princípios do Design Universal**. 2001. Disponível em: https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciples.htm. Acesso em: 05 jan. 2022.

DEMILIS, Marcelo Pereira. **Eu Lentos da Experiência**: proposta de ferramenta que considere elementos componentes da experiência do usuário. 2021. 219 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

DESIGN COUNCIL. **O Modelo Duplo Diamante**. Disponível em: <https://www.designcouncil.org.uk/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

DESIGN MANAGEMENT INSTITUTE (DMI). **What is Design Management?**, 2011. Disponível em: https://www.dmi.org/page/What_is_Design_Manag. Acesso em: 01 set. 2021.

DESIGN MANAGEMENT INSTITUTE (DMI). **What is Design Thinking?**. 2021. Disponível em: <https://www.dmi.org/page/WhatisDesignThink>. Acesso em: 01 set. 2021.

DIAS, G. S.; SANTOS, I. M. **Criação de um mapa tátil através da tecnologia assistiva: mais acessibilidade aos deficientes visuais com a utilização da impressão 3D**. 12º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 5386-5397, mar. 2019. Bienal. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/ped2016-277/list#articles>. Acesso em: 02 jun. 2021.

D. SCHOOL. **Bootcamp bootleg**, 2012. Disponível em: [Stanford d.school](https://stanford.d.school). Acesso em: 05 nov. 2021.

D. SCHOOL. **Equity-Centered Design Framework**, 2017. Disponível em: <https://dschool.stanford.edu/resources/equity-centered-design-framework>. Acesso em: 05 nov. 2021.

ELANCHEZHAN, C.; SELWYN, S. S.; SUNDAR, G. S. **Computer aided manufacturing (CAM)**. 2. ed. Boston: Laxmi Publications, 2007. 567 p.

ERDIVANLI, Basar et al. Comparison of King Vision video laryngoscope and Macintosh laryngoscope: a prospective randomized controlled clinical trial. **Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)**, [S.L.], v. 68, n. 5, p. 499-506, set. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjane.2018.04.008>.

FARACO, Michel Maximiano. Intubação Oro/Endotraqueal. Florianópolis: EBSEH, 2018. 3 p. Disponível em:

[http://www.hu.ufsc.br/documentos/pop/enfermagem/assistenciais/UTI/POPS_UTI_INTUBA%C3%87%C3%83O.doc\(1\).pdf](http://www.hu.ufsc.br/documentos/pop/enfermagem/assistenciais/UTI/POPS_UTI_INTUBA%C3%87%C3%83O.doc(1).pdf). Acesso em: 05 fev. 2022.

FILHO, A. N. B. **Projeto e desenvolvimento de produtos**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009. v. 01. 182p.

FLORES, C. **Ergonomía para el diseño**. 2001 [s.l: s.n.].

FREITAS, I. N. Memória e Valor: desenvolvimento de embalagens para produtos do engenho padre cícero no cariri cearense. **13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, Joinville, v. 6, n. 1, p. 3442-3456, mar. 2019. Bienal. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/ped2018-314/list#articles>. Acesso em: 05 jun. 2021.

GALHARDO, F. P. L.; MARTINEZ, J. A. B. Síndrome do desconforto respiratório agudo. **Medicina (Ribeirão Preto)**, [S. l.], v. 36, n. 2/4, p. 248-256, 2003. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v36i2/4p248-256. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/555>. Acesso em: 8 fev. 2023.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; EVANS, S. The Cambridge Business Model Innovation Process. **Procedia Manufacturing**, v. 8, n. October 2016, p. 262–269, 2017.

GOKHALE, Pradyumna; BHAT, Omkar; BHAT, Sagar. Introduction to IOT. **International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology**, Berlin, v. 5, n. 1, p. 41-44, jan. 2018.

GONZÁLEZ, J.L. Iglesias et al. Evaluación del videolaringoscopio Airtraq como dispositivo de rescate tras laringoscopia directa difícil. **Revista Española de Anestesiología y Reanimación**, [S.L.], v. 65, n. 10, p. 552-557, dez. 2018. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2018.06.010>.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROTTI, Marcio Tadeu. **Metodologia Científica**. Curitiba: Docom, 2017. 156 p.

GIMENO, J. M. I. **La gestión del diseño en la empresa**. 1. ed. Madrid: Mc Graw Hill, 2000.

GIRACCA; COSTA; MERINO. **Órtese em fibra de carbono de baixo custo: gestão e tecnologia no processo de design e engenharia**. In: Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto; Luís Carlos Paschoarelli; Carlos Alberto Costa; Eugenio Andrés Díaz Merino; José Aguiomar Foggiatto. (Org.). **Órtese em fibra de carbono de baixo custo: gestão e tecnologia no processo de design e engenharia**. 1ed.Bauru: Canal 6, 2021, v. 1, p. 171-182.

GIRACCA *et al.* **Termoterapia dispositivo wereable de baixo custo**. In: Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto; Luís Carlos Paschoarelli; Carlos Alberto Costa; Eugenio Andrés Díaz Merino; José Aguiomar Foggiatto. (Org.). **Termoterapia dispositivo wereable de baixo custo**. 1ed.Bauru: Canal 6, 2021, v. 1, p. 164-169.

GÓMEZ-RÍOS, Manuel Ángel et al. Estudo cruzado e randômico comparando os laringoscópios Airtraq® NT, McGrath® MAC e Macintosh para intubação nasotraqueal em simulação de via aérea fácil y difícil em manequim. **Brazilian Journal Of Anesthesiology**, [S.L.], v. 66, n. 3, p. 289-297, maio 2016. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bjan.2016.02.014>.

HUI, Q. *et al.* Triple-Helix Structured Model Based on Problem-Knowledge-Solution Co-evolution for Innovative Product Design Process. **Chinese Journal of Mechanical Engineering (English Edition)**, v. 33, n. 1, 2020.

International Ergonomics Association (2020). **Definições e domínios da ergonomia**. Zurique: IEA. Acessado em 2021, 13 de setembro, disponível em: <https://iea.cc/definition-and-domains-of-ergonomics/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

IDEO. **The Field Guide to Human-Centered Design**. 2015.

IDEO. HCD - **Human Centered Design**: kit de ferramentas, 2009. Disponível em: [Design Kit: The Human-Centered Design Toolkit | ideo.com](https://www.ideo.com/design-kit). Acesso em: 11 set. 2014.

IDEO. **Definitions of design Thinking**. Disponível em: <https://designThinking.ideo.com/blog/definitions-of-design-Thinking>. Acesso em: 01 set. 2021.

IIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção Itiro Iida**. São Paulo: Editora Edgard Blüchers Ltda., 2005.

ISO 9241-210:2019. **Ergonomics of human-system interaction** — Part 210: Human-centred design 547 for interactive systems, 2019.

KARKLING, Gabriela Machado; GIRACCA, César Nunes; COSTA, Diogo Pontes; MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. DESIGN, ERGONOMIA E AGRICULTURA FAMILIAR: contribuições para o desenvolvimento de ferramentas para bananicultura. *Plural Design*, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 59-68, 1 jun. 2021. Fundação Educacional da Região de Joinville - Univille. <http://dx.doi.org/10.21726/pl.v4i1.1365>.

KAYAT, Claudia; MAGALHÃES, Claudio. Experimentos biomiméticos e novas tecnologias digitais para o design de embalagem. **Dat Journal**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 1-2, 20 dez. 2017. Universidade Anhembi Morumbi. <http://dx.doi.org/10.29147/2526-1789.dat.2017v2i2p122-143>.

LIBANIO, C. D. S.; AMARAL, F. G. **Framework de Gestão de Design para a Indústria do Vestuário**. p. 1–20, 2017.

LIBANIO, C. D. S.; AMARAL, F. G. Aspectos da gestão de design abordados em dissertações e teses no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Produção Online**, v. 11, n. 2, p. 565, 2011.

LIEDTKA, Jeanne; OGLIVI, Tim. **A magia do design thinking**: um kit de ferramentas para o crescimento rápido da sua empresa. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

LIMA, K. M. P.; VIDELA, A. N. B. **MOVING**: aplicação de led lights no desenvolvimento de joias de arte. 12º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 5420-5430, mar. 2019. Bienal. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/ped2016-277/list#articles>. Acesso em: 02 jun. 2021.

LOBACH, B. **Design industrial Bernd Lobach**. São Paulo: Editora Edgard Blüchers Ltda., 2001.

LOCKWOOD, T. **Design Thinking: Integrating innovation, customer experience and brand value**. [s.l.] Allworth Press, 2009. v. 148.

LUCENA, R. A. Desenvolvimento de protótipo para dispositivo extraoral impresso tridimensionalmente para avaliar a abertura bucal de pacientes. 2018. 67f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde - PPGCTS) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina grande, 2018.

LUPTON, E. (ORG. . **Intuição, Ação, Criação**. São Paulo: Editora G. Gilli, Ltda., 2013.

MAGALHÃES *et al.* A pandemia de covid-19 e seu impacto na cirurgia. **Revista HMJMA**, v. 3, n. 01, p. 28-33, 2022.

MARTINS, R. F. F.; MERINO, E. A. D. **A Gestão de Design Como Estratégia Organizacional**. 2. ed. Londrina: Eduel, 2011. 246 p.

MARTINS, Rosane Fonseca de Freitas. **A Gestão do Design como uma estratégia organizacional**: um modelo de integração do design em organizações. 2004. 205 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/87100>. Acesso em: 11 abr. 2020.

MARX, Â. M.; PAULA, I. C. DE. **Proposta de uma sistemática de gestão de requisitos para o processo de desenvolvimento de produtos sustentáveis**. p. 417–431, 2011.

MATSUMOTO, Toshio et al. Intubação traqueal. **Jornal de Pediatria**, [S.L.], v. 83, n. 2, p. 83-90, maio 2007. FapUNIFESP (SciELO). <https://doi.org/10.1590/S0021-75572007000300010>.

MEDEIROS, I. L. *et al.* **Prototipagem rápida e design de produto assistivo**. 11º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Gramado, v. 4, n. 1, p. 2469-2478, mar. 2019. Bienal. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/11ped-233/list#articles> . Acesso em: 02 jun. 2021.

MELO, Francisco Homem de. O processo do projeto. In: **O valor do design**: guia ADG Brasil de prática profissional do designer gráfico. São Paulo: Senac 2003. P.91-105.

MENG, Lingzhong et al. Intubation and Ventilation amid the COVID-19 Outbreak. *Anesthesiology*, [S.L.], v. 132, n. 6, p. 1317-1332, 1 jun. 2020. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/aln.0000000000003296>.

MERINO, E. A. D. **Gestão do Design**. ABC Design, Curitiba, n.2, p.18-20, mar. 2002.

MERINO, G. S. A. D. **Metodologia para a prática projetual do design com base no Projeto Centrado no Usuário e com ênfase no Design Universal**. 2014. 212 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MERINO, G. S. A. D. **GODP - Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos: Uma metodologia de Design Centrado no Usuário**. Florianópolis: NGD/ UFSC, 2016. Disponível em: <https://ngd.ufsc.br/godp/>. Acesso em: 10 abril. 2021.

MERINO, G. S. A. D. **Design Inclusivo**. Florianópolis Visual, 2020, 24 slides, color.

MERINO, *et al.* Desenvolvimento de um Laringoscópio de baixo custo. *Plural Design*, v. 4, p. 69-79, 2021.

MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz. **Design & Ser Humano: uma imersão no contexto real**, p. 1139-1142 . In: Anais do 18º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia e o 18º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces e Interação Humano-Computador. São Paulo: Blucher, 2022. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/18ergodesignusihc2022-77

MERINO, E. A. D.; COSTA, D. P.; BRAUN, L.; GIRACCA, C. N.; DOMENECH, S. C.; SUMAR, A. H. dos S.; MERINO, G. S. A. D. Contribuições do design no cenário pandêmico do COVID-19: gestão de projetos para profissionais de saúde. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 239-260, 2022. DOI: <https://doi.org/10.11606/gtp.v17i2.190995>.

MERINO; VARNIER; MAKARA. Guia de Orientação Para o Desenvolvimento de Projetos – GODP - Aplicado à Prática Projetual no Design de Moda. **Modapalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 13, n. 28, p. 8-47, 2020. DOI: 10.5965/1982615x13272020008.

MERINO *et al.* **GODP - Metodologia de projeto centrado no usuário**: multicasos de projetos de Tecnologia Assistiva na Terapia Ocupacional. In: I Congresso Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva: Engenharia e Design, 2016, Curitiba. I Congresso Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva: Engenharia e Design, 2016.

MERINO, Giselle Schmidt Alves Diaz; PICHLER, R. F. **GODP - Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos**: uma metodologia centrada no usuário e USER CAPACITY TOOLKIT em projetos de Tecnologia Assistiva. 2018.

MERINO, Eugenio A. D.; COSTA, Diogo P.; GIRACCA, Cesar N.; MERINO, Giselle S. A. **D. Desenvolvimento de um projeto Centrado no Humano no contexto da Pandemia: laringoscópio descartável com câmera**. Blucher Design Proceedings, [S.L.], p. 1-23, dez. 2022. Editora Blucher. <http://dx.doi.org/10.5151/ped2022-5539960>.

MERINO, EUGENIO *et al.* **INTERPROFISSIONALIDADE ENTRE SAÚDE, ENGENHARIA E DESIGN: SOLUÇÕES COLABORATIVAS EM TEMPOS DE PANDEMIA**. In: Anais do Congresso Internacional em Saúde do Hospital das Clínicas da UFPE: Inovação e Interprofissionalidade. Anais...Recife(PE) Plataforma Virtual, 2021. Disponível em: < https://www.even3.com.br/anais/consaude_hc_ufpe/427222-interprofissionalidade-entre-saude-engenharia-e-design--solucoes-colaborativas-em-tempos-de-pandemia/ >. Acesso em: 10/10/2022 00:24.

MONDELO, P. R.; TORADA, E. G.; BOMBARDÓ, P. B. **Ergonomía 1: Fundamentos**. 2010.

MORAES, D. DE. **Metaprojeto e design**. São Pa: Blucher, 2010.

MORRIS, Richard. **Fundamentos de design de produto**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

MOZOTA, B. **Gestão do Design: usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

MOZOTA, B. B. DE; VALADE-AMLAND, S. **Design: A Business Case Thinking, Leading, and Managing by Design**. Copenhagen: Business Expert Press, 2020.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. 1. ed. Californi: Morgan Kaufmann, 1993.

NISHIMURA, P. L. G.; RODRIGUES, O. V. **A prototipagem rápida aplicada à joalheria**. 11º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Gramado, v. 4, n. 1, p. 2365-2374, mar. 2019. Biental. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/11ped-233/list#articles> . Acesso em: 02 jun. 2021.

NORMAN, D. A. **Design do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Racco, 2002.

PARSELL, G.; JOHN, B. Interprofessional learning. **Postgraduate Medical Journal**, v. 21, n. 3, p. 83, 1998.

PAZMINO, A. V.; GOULART, D. Processo de adaptação de cadeira de rodas para usuários com paralisia cerebral nível 5 no GMFCS. **Design e Tecnologia**, v. 9, n. 17, p. 01-09, 9 jan. 2019.

PEREIRA, Leandro Lopes. **Toolkit para Preparação da Oportunidade de Projeto (POP Toolkit)**. 2021. 219 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

PICHLER, R. F.; JUCHEM, P. L. **Design, tecnologia e valorização local: desenvolvimento da coleção “meu pampa é joia” utilizando técnicas de beneficiamento com material**

gemológico local. 12º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 4827-4839, mar. 2019. Bienal. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/ped2016-277/list#articles>. Acesso em: 02 jun. 2021.

PMBOK (2017). **Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. [Manual]. Global Standard. Campus Boulevard: Newtown Square.

PPGEP - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**. Disponível em: <https://ppgep.ufsc.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

POSDESIGN - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN. **Programa de Pós-Graduação em Design**. Disponível em: <http://www.posdesign.ufsc.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

POSDESIGN (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN). **Mestrado e Doutorado em Design: Gestão de Design**. Florianópolis, 2020. Disponível em: <http://www.posdesign.ufsc.br/doutorado-em-design/>. Acesso em: 22 set. 2021.

POSTMA, C. E. *et al.* Challenges of doing empathic design: Experiences from industry. **International Journal of Design**, v. 6, n. 1, p. 59–70, 2012.

QUINTÃO *et al.* The Anesthesiologist and COVID-19. **Brazilian Journal of Anesthesiology** (English Edition), Volume 70, Issue 2, March–April 2020, Pages 77-81. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2020.03.002>.

RABELLO, G. P. Otimização do método de reconstrução facial forense digital tridimensional. 2019. 64f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde - PPGCTS) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

ROSA; PICHLER; MERINO. **O projeto de TA com base no Usuário, Produto e contexto:** o caso de um Dispositivo Auxiliar de Marcha. In: Fausto Orsi Mla; Luis Carlos Paschoarelli. (Org.). *Tecnologia Assistiva: Pesquisa e Conhecimento - I*. 1ed. Bauru: Canal 6 Editora, 2018, v. 1, p. 245-254.

ROZENFELD, H., *et al.*, **Gestão de Desenvolvimento de Produtos- Uma Referência para a Melhoria do Processo**, São Paulo: Editora Saraiva, 542p., 2006.

SANTOS, H. M. S. **A2BP: Um Modelo Conceitual e um Método para Análise Ambidestra de Processos de Negócio**, 2018. [s.l: s.n.].

SANTOS, J.; LEHMKUHL, L.; ACIOLY; A. **Embalagem para perfume com referência em aspectos art déco da arquitetura de Rio Tinto**. 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Joinville, v. 6, n. 1, p. 2820-2834, mar. 2019. Bional. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/ped2018-314/list#articles>. Acesso em: 05 jun. 2021.

SANTOS, Flávio Anthero dos. **O design como diferencial competitivo**. Itajaí: Editora da Univali, 2000.

SCAGLIUSI, N. **PINGENTE**. 12º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 5452-5456, mar. 2019. Bional. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/ped2016-277/list#articles>. Acesso em: 02 jun. 2021.

SCHERER, F. DE V.; AZOLIN, B. R.; GUIMARÃES, F. C.; PAROLIN, G. Desenvolvimento de uma linha de mobiliário por meio de uma metodologia de design centrada no usuário. **Design e Tecnologia**, v. 7, n. 14, p. 135-146, 30 dez. 2017.

SERRA, Mayanne Camara *et al.* Prototipagem rápida no desenvolvimento de produtos: construção do protótipo de um adaptador para escrita. **Projética**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 108, 8

abr. 2020. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/2236-2207.2020v11n1p108>.

SILVA, E. L. da. MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, António José Ramos. Laringoscópio Digital. 2010. 142 f. **Dissertação (Mestrado)** - Curso de Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2010.

SILVA, F. P. *et al.* **Proposta de desenvolvimento de empunhadura personalizada para usuários com mal de parkinson**. 11º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Gramado, v. 4, n. 1, p. 2387-2399, mar. 2019. Biental. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/11ped-233/list#articles> . Acesso em: 02 jun. 2021

SOUSA, B. **A Gestão do Design em Português - Gestão do Design ou Design Holístico?**. 2012 [s.l: s.n.].

STEEN, M.; KUIJT-EVERS, L.; KLOK, J. Early user involvement in research and design projects—A review of methods and practices. **Paper for the 23rd EGOS Colloquium**, n. January, p. 1–21, 2007.

STOCK, T. *et al.* South Africa A model for the development of sustainable innovations for the early phase of the innovation process. **Procedia Manufacturing**, v. 8, n. October 2016, p. 215–222, 2017.

TAKAYAMA; MERINO; MERINO. **Desenvolvimento de um calçado para joanete**. In: 13 Congresso Brasileiro Pesquisa & Desenvolvimento em Design, 2018, Joinville. 13 Congresso Brasileiro Pesquisa & Desenvolvimento em Design. São Paulo: Blucher, 2018.

TENNYSON, P. **Design Thinking Brasil**. Rio de Janeiro, 2011 [s.n.].

TENNYSON, P. **Design Thinking Brasil: empatia, colaboração e experimentação para pessoas, negócios e sociedade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

TOPALIAN, A. Promoting design leadership through skills development programs. **Design Management Journal (Former Series)**, v. 13, n. 3, p. 9–18, 2002.

TRINDADE, C. M.; BENATTI, L. P. **Design de calçados: uma aplicação para o desenvolvimento motor infantil**. 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Joinville, v. 6, n. 1, p. 5877-5866, mar. 2019. Bienal. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/ped2018-314/list#articles>. Acesso em: 05 jun. 2021.

TSCHIMMEL, K. Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation. ... **of the XXIII ISPIM Conference: Action for Innovation: ...**, n. June, p. 1–20, 2012.

VIANNA, M. *et al.* **Design Thinking Inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2011.

VICTORIA, I. C. M.; FIGUEIREDO, L. F.G. **Design de produto aplicado à cultura slow: mobiliário urbano modular**. 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Joinville, v. 6, n. 1, p. 4271-4282, mar. 2019. Bienal. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/ped2018-314/list#articles>. Acesso em: 02 jun. 2021.

VIEIRA, S. **Como Escrever uma Tese**. São Paulo Editora Atlas S.A., , 2008.

WALLER, S. D.; LANGDON, P. M.; CLARKSON, P. J. Using disability data to estimate design exclusion. **Universal Access in the Information Society**, v. 9, n. 3, p. 195–207, 2010.

WOLF, B. **Gestão do Design**. Florianópolis: IEL - Abipti - Programa Catarinense de Design, 1998. v. 1.

World Design Organization (org.). **Definition of Industrial Design**. 2005. Disponível em: <https://wdo.org/about/definition/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

WU, J. *et al.* Emotionally sustainable design toolbox: A card-based design tool for designing products with an extended life based on the user's emotional needs. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 18, 2021.

ZANI NÚÑEZ, G. J. Construção e Calibração do Túnel de Vento do Laboratório de Estudos Aerodinâmicos – LEA. **Design e Tecnologia**, v. 11, n. 22, p. 70-82, 30 jun. 2021.

APÊNDICE A – Revisão Originalidade e Ineditismo

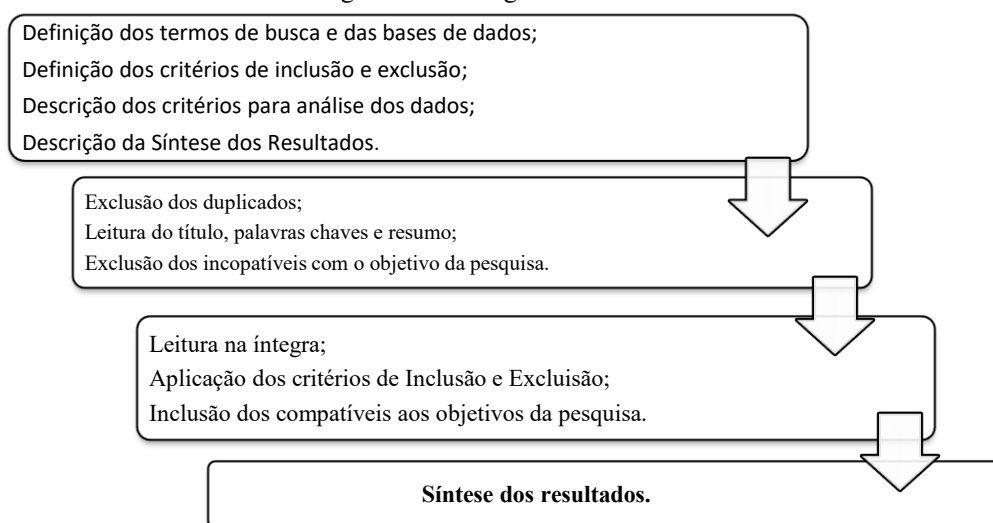
Objetivo da Revisão da Literatura (RL) foi realizar um levantamento e identificar os principais conjuntos de ferramentas desenvolvidos que relacionem a Gestão de Design com a Prática Projetual, e que utilizem a abordagem do Design Thinking, para comprovação da originalidade e ineditismo da proposta da Tese.

Procedimento Metodológico: A pesquisa teve como principais características de classificação, ser de natureza básica, de objetivo descritivo, com abordagem qualitativa e quantitativa, e se utilizar, por procedimento técnico, de pesquisa bibliográfica.

Para organizar e aplicar os critérios de inclusão e exclusão especificados no portfólio de referências coletado, utilizou-se o Software Mendeley. O uso do Software facilitou a exportação dos dados das bases e permite várias formas de agrupamento dos dados conforme a necessidade dos autores. Para realizar análise das publicações selecionadas e construir a matriz de síntese, utilizou-se o Microsoft Excel 2016 e suas funções.

Definição do Protocolo: Para pesquisar publicações nas bases de dados conhecidas, foi utilizado o protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) que consiste em um checklist com 27 itens e um fluxograma de 04 etapas, sendo: identificação, seleção, elegibilidade e incluídos (Figura 51).

Figura 105 Fluxograma da Revisão



Fonte: Elaborado pelo autor

Primeira Etapa – Identificação

A primeira etapa foi dividida em quatro passos, onde o primeiro consistiu na Definição dos termos de busca e das bases de dados, o segundo na Definição dos critérios de inclusão e exclusão, já o terceiro na Descrição dos critérios para análise dos dados e, por fim, a Descrição da Síntese dos Resultados.

01º Passo: Definição dos temas de busca

A primeira etapa se refere à coleta de resultados a partir da aplicação da *string* de busca em bases de dados bibliográficos, utilizou-se das bases de dados que possibilitavam o uso do filtro “revisão por pares”. A estratégia de busca utilizou a seguinte expressão: (*framework* OR "design methods" OR "design tool" OR toolkits) AND ("design Thinking" OR design), sendo utilizada nas bases de dados definidas. Destaca-se que outras *strings* foram testadas⁸¹, no entanto, os resultados não foram satisfatórios.

Para a definição das bases de dados a serem consultadas, utilizou-se como critério de seleção: (1) Base de busca da biblioteca digital da UFSC e as principais bases de dissertações e teses nacional e internacional; (2) bases que já são utilizadas pelos autores; e (3) que tenham possibilidade de aplicação filtro de artigos revisados por pares e que disponibilizem o trabalho na íntegra, então foram definidas as seguintes:

- Biblioteca Digital UFSC – Foi utilizada por ser a responsável pelo arquivamento das dissertações e teses advindas dos programas de pós-graduação a mesma instituição;
- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) - integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil;
- ProQuest – pois possui um banco de dados que contem periódicos acadêmicos, livros, dissertações e teses, onde só na coleção de Dissertações e Teses (PROQUEST, 2021);
- Bases de dados: Scielo (*Scientific Electronic Library Online*) e Science Direct.

⁸¹ “*framework*” OR “product development” OR “development process” OR “design method” OR “design tool” OR “toolkits”. Prática Projetual: "desenvolvimento de projeto" OR "design thinking" OR "projeto" OR "design". Gestão de Design: "gestão de projeto" OR “gestão de design” OR “management design” OR “Project Design”

02º Passo: Critérios de Inclusão e Exclusão

Para o recorte temporal, definiu-se que serão considerados os trabalhos publicados até dezembro de 2021 e, como critério de inclusão e exclusão, optou-se por realizar uma pesquisa bibliográfica limitada às publicações aos seguintes critérios:

- Foram incluídas publicações nos idiomas português, inglês e espanhol, por serem as línguas de competência dos autores, para posterior leitura e análise do conteúdo;
- Foram excluídos os trabalhos fora do intervalo dos últimos 10 anos;
- Foram incluídas as publicações que continham título, resumo e/ou palavras-chave que fizessem referência aos termos utilizados;
- Foram excluídos os artigos que não apresentassem relação com o tema proposto, e que não relatassem o desenvolvimento de um Conjunto de Procedimentos para aperfeiçoar a prática projetual, com abordagem do design *Thinking*;
- Foram incluídas as publicações que estavam disponíveis para download na íntegra no período, com acesso ao texto completo pelos portais da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior), do Google, do Google Scholar ou enviados por e-mail aos autores.

03º Passo: Descrição dos critérios para análise dos dados

Além dos critérios de inclusão e exclusão já citados, os artigos selecionados para análise sistemática passaram por leitura dinâmica do documento na íntegra. A análise sistemática, feita a partir da matriz de conteúdo, compreendeu a interpretação do autor sobre as relações observadas entre os modelos encontrados, os conceitos e abordagens utilizadas, entre outros.

04º Passo: Descrição da síntese dos resultados

A síntese dos resultados foi feita mediante a uma descrição com o resumo das principais informações para entendimento do objetivo e aplicação do modelo e a construção de uma matriz de análise do conteúdo, que compreendeu os seguintes tópicos:

- Identificação da publicação – autor, título, ano, área de estudo, país, periódico.
- Identificação do Conjunto de Procedimentos:

- Imagem do Conjunto de Procedimentos.

A primeira etapa, foi elaborada durante os meses de novembro de 2021 a janeiro de 2022. Após a busca inicial, o resultado obtido foi 2.303 publicações identificadas, onde suas principais informações (título, autor, ano, instituição) foram salvas e adicionadas na planilha Excel para seguir com as aplicações dos outros critérios de inclusão e exclusão.

Segunda Etapa – Seleção

Foi feita uma seleção a partir da leitura do título, resumo e palavra chave da dissertação ou teses, o procedimento apontou 2.249 publicações não atendem aos critérios do primeiro filtro, reduzindo para o total de 54, dos quais foram selecionados para leitura completa.

No Repositório da BU-UFSC foram encontradas 16 publicações, das quais nenhuma foi selecionado após o primeiro filtro. Na DBTD foram encontrados 38 resultados, após o primeiro filtro, foram selecionadas 14 publicações, já No ProQuest foram encontrados 97 resultados, após a aplicação dos processos de filtragem, com foram selecionadas 07 publicações. Na Scielo foram encontrados 756 resultados, após o primeiro filtro, foram selecionadas 12 publicações. Na Science Direct foram encontrados 1.396 resultados, após o primeiro filtro, foram selecionadas 21 publicações.

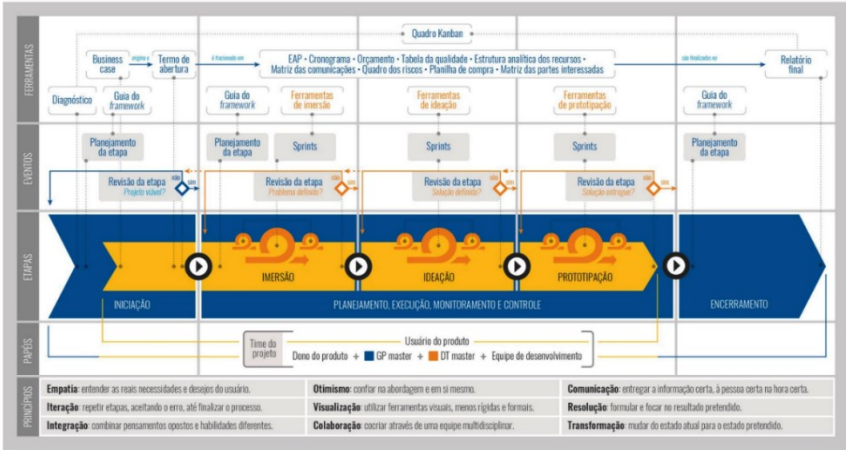
Terceira Etapa – Elegibilidade

Ao final, foram selecionadas 08 publicações e que contribuem com alguma melhoria, aplicação ou discussão sobre os conjuntos de ferramentas para auxiliar o desenvolvimento de projetos de produtos, e que relacionem a Gestão de Design com a Prática Projetual, e que utilizem a abordagem do Design *Thinking*. Sendo 00 advindo do BU UFSC, 02 do BTDT, 02 do ProQuest; 02 do Scielo e 02 do Science Direct.

Terceira Etapa – Incluídos

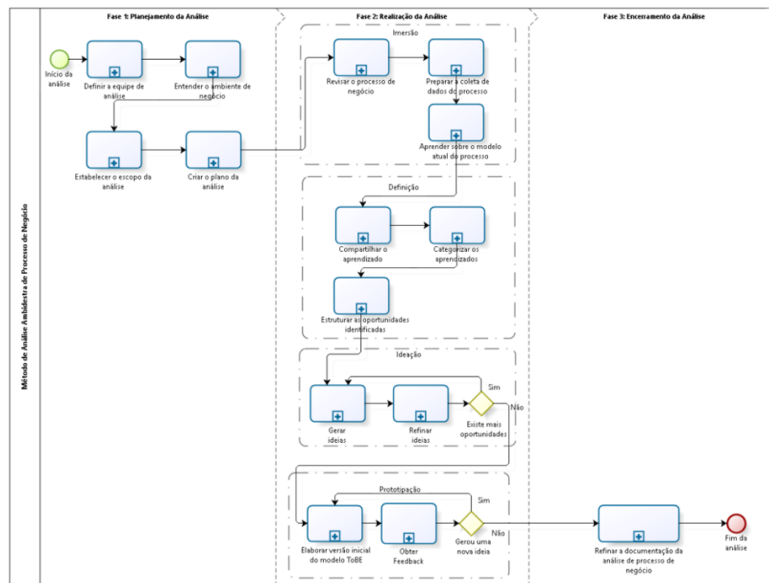
A síntese dos resultados (Tabela 9) foi feita mediante a uma descrição com o resumo das principais informações para entendimento do objetivo e aplicação do modelo e a construção de uma matriz de análise do conteúdo, que compreendeu os seguintes tópicos: (i) Identificação da publicação – autor, título, ano, área de estudo, país, periódico; (ii) Identificação do Conjunto de Ferramentas; e, (iii) Imagem do Conjunto de Ferramentas.

Tabela 9 Síntese dos Achados Originalidade e Ineditismo

BDTD	DESCRIÇÃO
<p>DTPMf: proposição de um <i>framework</i> para o gerenciamento de projetos de Design Thinking</p> <p>(Canfield, 2020)</p>	<p>O <i>Design Thinking Project Management framework</i> (DTPMf) apresenta recomendações de conceitos, princípios e etapas criadas a partir de teorias e práticas projetuais, com base nos modelos de DT e GP, que pode ser utilizado pela organização para dar suporte a um padrão existente ou para criar um novo projeto. Este <i>framework</i> foi fruto de uma tese de doutorado e teve como objetivo propor um <i>framework</i> para o gerenciamento de projetos de Design Thinking.</p>  <p>O diagrama ilustra o DTPMf em cinco níveis: Ferramentas, Eventos, Etapas, Papéis e Princípios. FERRAMENTAS: Inclui Business Case, Termo de abertura, EAP - Cronograma, Orçamento, Tabela de qualidade, Estrutura analítica dos recursos, Matriz das conexões, Quadro dos riscos, Planilha de compra, Matriz das partes interessadas, Quadro Kanban, Relatório final e Guia do framework. EVENTOS: Planejamento da etapa, Sprints, e Revisão da etapa (com perguntas orientadoras: 'Projeto existe?', 'Problema definido?', 'Solução definida?', 'Solução entregue?'). ETAPAS: INICIAÇÃO, IMERSÃO, IDEACÃO, PROTOTIPAÇÃO, ENDERRAMENTO. PAPÉIS: Time do projeto (Dono do produto, GP master, DT master, Equipe de desenvolvimento) e Usuário do produto. PRINCÍPIOS: Empatia (entender as reais necessidades e desejos do usuário), Iteração (repetir etapas, aceitando o erro, até finalizar o processo), Integração (combinar pensamentos opostos e habilidades diferentes), Otimismo (confiar na abordagem e em si mesmo), Visualização (utilizar ferramentas visuais, menos rígidas e formais), Colaboração (ocorrer através de uma equipe multidisciplinar), Comunicação (entregar a informação certa, à pessoa certa na hora certa), Resolução (formular e focar no resultado pretendido), Transformação (mudar do estado atual para o estado pretendido).</p>

A2BP: Um Modelo Conceitual e um Método para Análise Ambidestra de Processo de Negócio (SANTOS, 2018)

O objetivo principal dessa pesquisa é investigar a fase de análise de processos de negócio sob a perspectiva da Ambidestria Organizacional com a intenção de promover sinergicamente os pensamentos analítico e intuitivo na identificação de oportunidades de melhoria incremental e inovação radical. Como contribuição foram construídos dois artefatos: um modelo conceitual e um método chamados de A2BP (A2BP – do inglês Ambidextrous Analysis of Business Process) para apoiar a Análise Ambidestra de Processo de Negócio. O modelo conceitual descreve os principais elementos e relações que compreendem a análise ambidestra de processos de negócio.


















PROQUEST

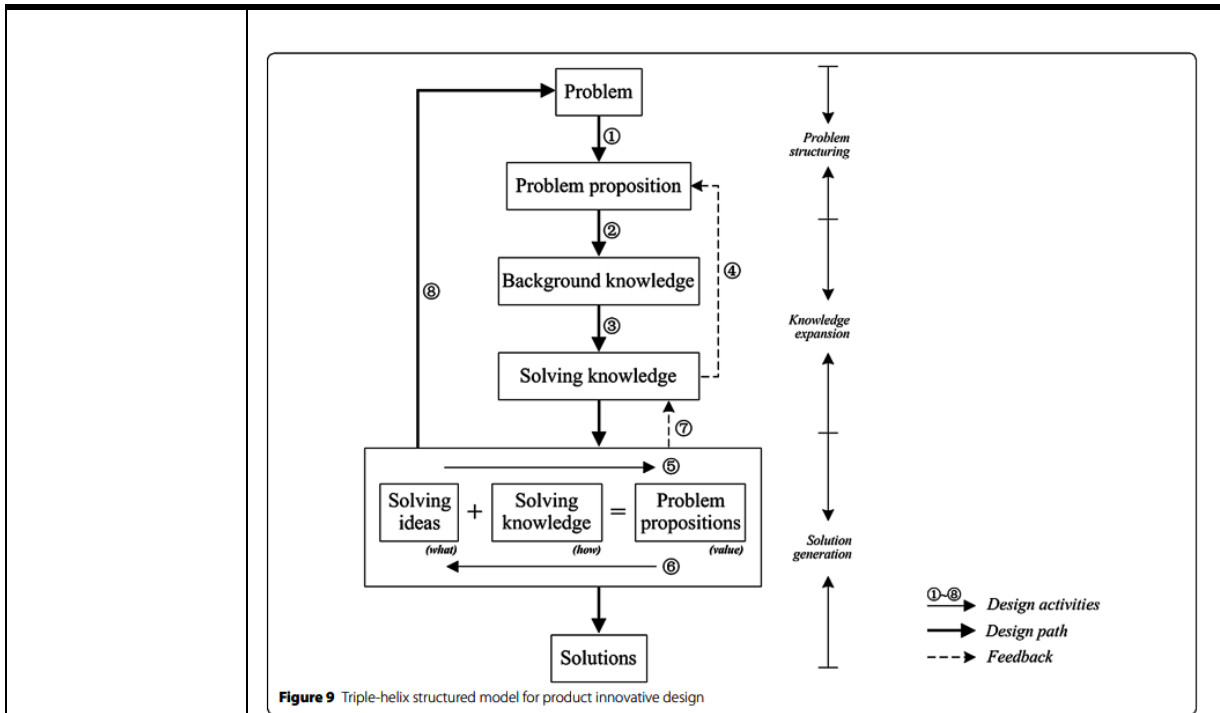
Emotionally Sustainable Design Toolbox: A Card-Based Design Tool for Designing Products with an Extended Life Based on the User's Emotional Needs

(WU. et al. 2021)

RESUMO

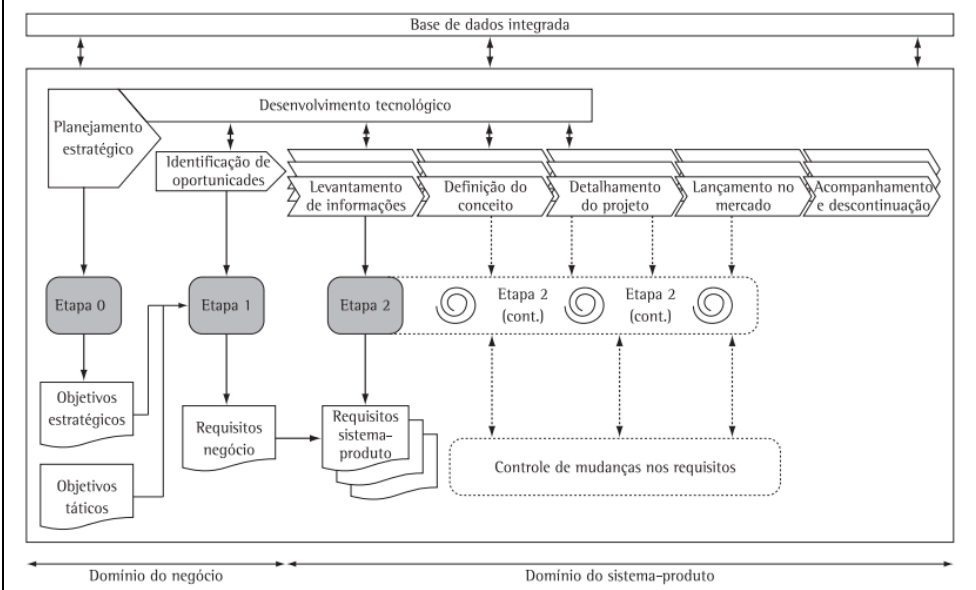
Desenvolveu um conjunto de ferramentas de design emocional sustentável (ESD) para design e produtos. A caixa de ferramentas, apresentado em forma de cartões, consiste em 07 temas e 20 princípios, sob os 03 níveis do design emocional: visceral, comportamental e reflexiva. Para verificação da viabilidade de uso da caixa de ferramentas nos processos reais de desenvolvimento de produtos com Design Thinking, os autores aplicaram com profissionais (especialistas em desenvolvimento sustentável e designers na área de pesquisa de sustentabilidade e design emocional) em um workshop, onde todos tinham como desafio o desenvolvimento de um utensílio doméstico.

		Table 2. Cont.			
		3 Levels	7 Themes	20 Principles	20 Examples
				Aging well [13,50]	
				Flexible design [12,47]	
				Consciousness [7,13,14]	
			Develop attachment	Intimacy [7,12,13,42,49]	
				Ritual [40]	
				Aspiration [7,14,42]	
				Evolvability [43]	
			Individual's value	Reflection [7,14,40,42,45,47,49,50]	
Reflective				Self-expression [35,43]	
				Engagement [40,45]	
				Narrative [7,13,34,35,42]	
			Memory	Participation [40,45]	
				Helping form memories [8,14,36]	
			Positive relations	Belonging [35,42]	
				Making social connections [8,50]	
<p>Triple-Helix Structured Model Based on Problem-Knowledge-Solution Co-evolution for Innovative Product Design Process</p> <p>(QIAN. <i>et al</i>, 2020)</p>	<p>Este estudo propõem um modelo de processo de solução composto, onde o problema é esclarecido e resolvido de imprecisão para soluções satisfatórias pela interação entre problemas de design, conhecimento e soluções. Além disso, um modelo estruturado de hélice tripla para o processo de design de produto inovador (<i>triple-helix structure model for product innovation design</i>) é proposto com base na coevolução do problema, solução e espaços de conhecimento, para fornecer aos designers uma estratégia de design distinta e método para design inovador.</p> <p>Este artigo relata um design distinto estratégia e método para design inovador e modelos de design inovador como um processo composto de problemas (re)enquadramento, criação de conhecimento e geração de solução. Com a ajuda da estratégia e do modelo proposto, o designer pode entender melhor o processo de resolução de design inovador e esclarecer e resolver o design problema de imprecisão para soluções satisfatórias.</p> <p>Os três espaços interagem e coevoluem por meio de mapeamentos iterativos, incluindo estruturação de problemas, expansão do conhecimento e geração de soluções. Os mapeamentos carregam o processamento de informações e as atividades de tomada de decisão do projeto e criam o caminho para soluções satisfatórias. Finalmente, um estudo de caso de um dispositivo de distribuição de fluxo de refrigerante de reator é apresentado para demonstrar a praticabilidade deste modelo e o método para design de produto inovador.</p>				



SCIELO
 Sistemática de gestão de requisitos proposta para o PDP sustentável
 (MARX; PAULA, 2011)

RESUMO
 O artigo apresentou uma proposta para auxiliar o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) sustentáveis por meio da gestão de requisitos. A sistemática proposta é formada por três etapas e 18 tarefas que visam assegurar a consideração de aspectos ambientais, econômicos e sociais. As etapas 1 e 2 são de caráter estratégico e definem os requisitos do negócio sustentável. A etapa 3 consiste em atividades relacionadas aos requisitos do sistema-produto sustentável em desenvolvimento.

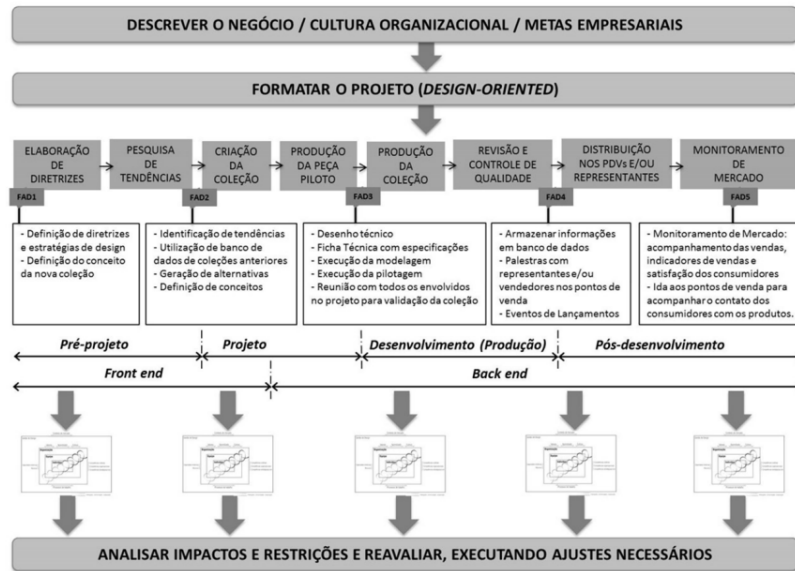


Framework de Gestão de Design para a Indústria do

O *Framework* de Gestão de Design para a Indústria do Vestuário, apresentado neste artigo, integrou o processo de desenvolvimento de produtos do vestuário com o posicionamento das seis fases bem como atividades determinantes ao longo desse

Vestuário
(LIBÂNO;
AMARAL, 2017)

processo. Além disso, o *framework* identifica as atividades do profissional de design, em paralelo a cada fase, que são determinantes para a ocorrência da Gestão de Design, as quais estão relacionadas ao processo de desenvolvimento de produtos, articulando-se às estratégias organizacionais e a pesquisas de mercado e monitoramento constante do ambiente.

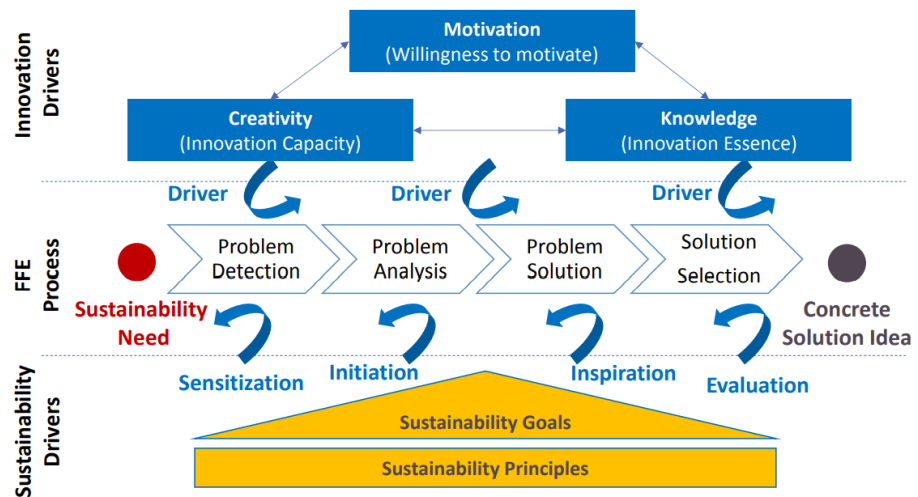


SCIENCE
DIRECT

RESUMO

Model for the development of sustainable solution ideas
(STOCK. *et al.* 2017)

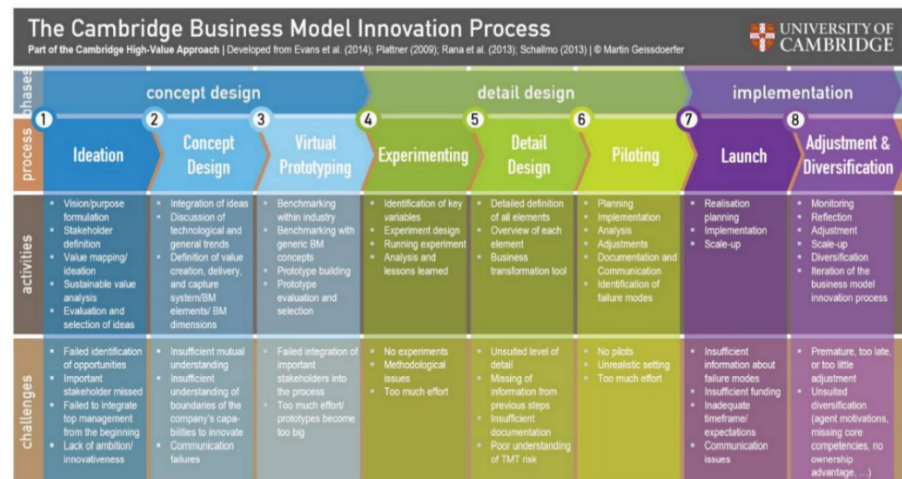
O modelo se concentra na geração de ideias na fase inicial do processo de inovação, abordando o front end difuso da inovação, e foi dividido em três blocos: *innovation drivers*, *FFE process*, and *sustainability drivers*. Neste contexto, objetivos específicos e princípios de desenvolvimento sustentável são integrados em uma abordagem de resolução de problemas. Esta abordagem integrada é subsequentemente usada como uma base para o desenvolvimento direcionado de inovações sustentáveis no quadro de um conceito, e tem como resultado final do modelo, uma ideia de solução concreta para uma invenção sustentável



Cambridge
Business Model
Innovation Process
(CBMIP)

(GEISSDOERFER;
SAVAGET;
EVANS, 2017)

Este *Framework* foi desenvolvido para orientar os esforços de inovação do modelo de negócios das organizações e mapear as atividades necessárias e os desafios potenciais. Neste artigo, apresentamos o *framework* e apresentamos uma tentativa exploratória de aplicá-lo a uma start-up social. A abordagem consiste em oito fases ou etapas sequenciais, mas iterativas; o que significa que enquanto a organização segue aproximadamente o passo a passo do processo, ela também pode ir e voltar no processo, repetindo e omitindo etapas de acordo com seus requisitos e limitações.



As etapas são: 1. Ideação: O propósito da inovação do modelo de negócios e seus principais stakeholders são definidos, e a proposição de valor e as primeiras ideias conceituais; 2. Projeto de conceito: uma primeira conceitualização aproximada dos principais elementos do modelo de negócios é desenvolvida e documentada; 3. Prototipagem virtual: uma variedade de protótipos é gerada e revisada para refinar e comunicar o conceito do modelo de negócios. A fase também compreende benchmarking com soluções e conceitos de outras partes; 4. Experimentação: os principais pressupostos e variáveis do conceito são testados em simulações e experimentos de campo, idealmente por meio de ensaios controlados aleatórios; 5. Projeto de detalhe: é realizada uma análise aprofundada e detalhamento de todos os elementos do modelo de negócios e das interações entre esses elementos; 6. Piloto: Todo o conceito é testado executando uma primeira versão limitada do modelo de negócios em uma subseção do mercado alvo; 7. Lançamento: O modelo de negócios é implementado em todas as unidades organizacionais responsáveis e no mercado-alvo, e; 8. Ajuste e diversificação: O modelo de negócios é revisado de acordo com os planos iniciais, expectativas e estratégias.

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE B – P&D e ErgoDesign

Tabela 10 Identificação dos Achados P&D

13ª Edição (2018)				
01°	Título	Memória e Valor: Desenvolvimento de Embalagens Para Produtos do Engenho Padre Cícero no Cariri Cearense	Subgrupo	Embalagem
	Autor	FREITAS, Ingrid Nogueira	Formação	Design
	Instituição	Universidade Federal do Cariri (UFCA)	Estado	Ceará
	Objetivo	Criou uma linha de embalagens para as rapaduras e batidas		
02	Título	Joalheria Contemporânea: aplicação de tecnologia laser CO2 em borracha EPDM	Subgrupo	Joia
	Autor	CAMARGO, Kevyann Rodrigues	Formação	Design
		BLAYA, Liliane Raquel Gaida		Design
		GARCIA, Wagner Jesus da Silva		Física
		CIDADE, Mariana Kuhl		Design
	Instituição	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Estado	Rio Grande do Sul
Objetivo	Desenvolveu joias contemporâneas a partir da combinação da tecnologia e uso da borracha			
03	Título	Design de calçados: uma aplicação para o desenvolvimento motor infantil	Subgrupo	Calçados
	Autor	TRINDADE, Clara de Melo	Formação	Design
		BENATTI, Lia Paletta		Design
	Instituição	Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) Universidade do Federal de Juiz de Fora (UFJF)	Estado	Minas Gerais
Objetivo	Desenvolveu um calçado que possa estimular o desenvolvimento motor refinado da criança e auxiliá-la na prática da atividade em foco			
04	Título	Embalagem para perfume com referência em aspectos art déco da arquitetura de Rio Tinto	Subgrupo	Embalagem
	Autor	SANTOS, Juciely	Formação	Design
		LEHMKUHL, Luciene		História
		ACIOLY, Angélica de Souza Galdino		Design
	Instituição	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	Estado	Paraíba
Objetivo	Desenvolveu uma embalagem com referência nos aspectos art déco da arquitetura da cidade de Rio Tinto			
05	Título	Design de produto aplicado à cultura slow: mobiliário urbano modular	Subgrupo	Mobiliário
	Autor	VICTORIA, Isabel Cristina Moreira	Formação	Design
		FIGUEIREDO, Luiz Fernando Gonçalves de		Engenharia
	Instituição	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Estado	Santa Catarina
Objetivo	Desenvolveu mobiliário para o incentivo e a prática da cultura Slow			
12ª Edição (2016)				
06	Título	Criação de um mapa tátil através da tecnologia assistiva: mais acessibilidade aos deficientes visuais com a utilização da impressão 3D	Subgrupo	Tecnologia Assistiva
	Autor	DIAS, Glaucia Soldati	Formação	Design
		SANTOS, Ivan Mota		Design

	Instituição	Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	Estado	Minas Gerais
	Objetivo	Desenvolveu um mapa tátil para auxiliar pessoas sem visão		
07	Título	MOVING: APLICAÇÃO DE LED LIGHTS NO DESENVOLVIMENTO DE JOIAS DE ARTE	Subgrupo	Joia
	Autor	LIMA, Kaio Mircleano Pereira de	Formação	Design
		VIDELA, Ana Neuza Botelho		Ciência Social
	Instituição	Universidade Federal do Cariri (UFCA)	Estado	Ceará
	Objetivo	Desenvolveu um protótipo experimental para a aplicação das linguagens de programação para automação na criação de joias de arte.		
08	Título	Design, tecnologia e valorização local: desenvolvimento da coleção “meu pampa é joia” utilizando técnicas de beneficiamento com material gemológico local	Subgrupo	Joia
	Autor	PICHLER, Rosimeri Franck	Formação	Design
		JUCHEM, Pedro Luiz		Geologia
	Instituição	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Estado	Rio Grande do Sul
	Objetivo	Desenvolveu uma coleção de joias		
09	Título	Pingente relicário	Subgrupo	Embalagem
	Autor	SCAGLIUSI, Natascha	Formação	Design
	Instituição	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO)	Estado	Rio de Janeiro
	Objetivo	Desenvolveu joias a partir da combinação das tecnologias por Microtomografia, software de modelagem virtual e Impressão 3D		
11ª Edição (2014)				
10	Título	Superfícies paramétricas: uma aplicação no desenho de embalagens para frutas	Subgrupo	Embalagem
	Autor	COSTA, Débora Silveira da	Formação	Design
		OLIVEIRA, Diego Jucá de Lima		Design
		TEXEIRA, Fábio Gonçalves		Eng. Mecânica
		BRESSAN, Felix		Artes Visual
		SULZBACHER, Tânia		Design
		BUSCATO, Underléa Miotoo		Arquitetura
	Instituição	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Estado	Rio Grande do Sul
	Objetivo	Desenvolver um projeto de embalagem intermediária para transporte de frutas		
11	Título	Proposta de desenvolvimento de empunhadura personalizada para usuários com Mal de Parkinson	Subgrupo	Tecnologia Assistiva
	Autor	FERNANDES, Stefan von der Heyde	Formação	Design
		SILVA, Fábio Pinto da		Eng. Mecânica
		SILVA, Tânia Luisa Koltermann da		Eng. Civil
	Instituição	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Estado	Rio Grande do Sul
	Objetivo	Desenvolveu uma empunhadura personalizada impressa em 3D para auxiliar na atividade diária de barbear		
12	Título	Prototipagem rápida e design de produto assistivo	Subgrupo	Tecnologia Assistiva
	Autor	MEDEIROS, Ivan Luiz de	Formação	Design
		PUPO, Regiane		Arquitetura

		KEGLER, Alexandre José Müller		Design
		BRAVIANO, Gilson		Matemática
	Instituição	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Estado	Santa Catarina
	Objetivo	Desenvolver um produto de auxílio às pessoas com dificuldades visuais para evitar obstáculos		
13	Título	A prototipagem rápida aplicada à joalheria	Subgrupo	Joia
	Autor	NISHIMURA, Paula Lumi Goulart	Formação	Design
		RODRIGUES, Osmar Vicente		Design
	Instituição	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)	Estado	São Paulo
	Objetivo	Desenvolveu um modelo de joia (anel) materializado em Impressão 3D		
14	Título	Projeto de produto utilizando processos de modelagem paramétrica, prototipagem e fabricação digital	Subgrupo	Utensílio
	Autor	BRUSCATO, Underléa Miotoo	Formação	Design
		JUCHEM, Pedro Luiz		Eng. Mecânica
		SILVA, Régio Pierre da		Eng. Civil
		TEXEIRA, Fábio Gonçalves		Eng. Mecânica
		VIARO, Felipe Schneider		Arquitetura
	Instituição	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Estado	Rio Grande do Sul
	Objetivo	Desenvolveu uma coleção de joias		

Fonte: Elaborado pelo autor

No Quadro 13, estão descritas as principais informações dos achados das três edições do P&D. Para melhor compreensão, as informações foram divididas nas etapas-chaves (Levantamento de dados, criação e Viabilização) e os identificados os procedimentos.

Quadro 13 Síntese dos Resultados P&D

	INSPIRAÇÃO	IDEAÇÃO	IMPLEMENTAÇÃO
01° Freitas (2018)	Os autores realizam uma pesquisa na literatura e posteriormente elaboraram o <i>briefing</i> do projeto e definido o problema do projeto.	A primeira parte da etapa de criação, foi a definição dos Requisitos e as limitações Projetuais, onde os autores sintetizaram as informações coletadas. Foram elaborados os sketches, esses foram planejados, analisados e definido a maneira mais adequada do produto, considerando, principalmente, o material e a resistência (teste estrutural).	Posteriormente, foi definido o modelo final que foi posteriormente inserido no ambiente virtual, auxílio do software de modelagem 3D (Rhinceros), para documentação do projeto. Para materialização, foram utilizados equipamentos de corte manual e impressão tradicional de gráfica.

	<p>Procedimentos: Pesquisa na literatura dos principais temas Imersão no contexto Entrevista com o usuário Briefing</p>	<p>Procedimentos: Requisitos e limitações Projetuais Criação por Sketches Produção Manual</p>	<p>Procedimentos: Teste estrutural Materialização corte Impressão gráfica</p>
<p>02° Camargo et al (2018)</p>	<p>Realizou pesquisa para conhecer as características do produto, da tecnologia corte a laser e do principal material para materialização. Também realizou testes de uso do equipamento (laser) para identificar as limitações e vantagens para que sejam mitigados os problemas no momento de implementação do projeto.</p> <p>Procedimentos: Pesquisas na literatura Teste do equipamento e material</p>	<p>O processo de criação levou em consideração os parâmetros definidos do corte e da gravação, onde os autores desenvolveram a alternativa com auxílio do software de modelagem CAD, para estruturar e proporcionar a visualização antes da materialização.</p> <p>Procedimentos: Modelagem CAD 3D</p>	<p>A materialização foi mista, primeiramente foi obtida uma parte do produto por técnica tradicional de fundição e acabamento de metal, e a segunda com o corte a laser do para corte e gravação do material (borracha EPDM).</p> <p>Procedimentos: Técnica convencional de fundição de metal Prototipagem Rápida (corte a laser)</p>
<p>03° Trindade e Benati (2018)</p>	<p>Foi realizado uma pesquisa na literatura sobre fisiologia humana do público alvo que foi útil para delimitar o tema e o problema, posteriormente foi elaborado um <i>Briefing</i> explicitando e sugerindo os principais tópicos para o desenvolvimento do projeto.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Elaboração do <i>Briefing</i></p>	<p>Para o desenvolvimento das alternativas, foi elaborado um mapa mental da situação-problema com a síntese das informações coletadas. Para facilitar a transição da etapa de criação a implementação, houve o escaneamento tridimensional (Scanner 3D Artec Leo).</p> <p>Procedimentos: Síntese informacional no Mapa Mental Criação por <i>Sketches</i> Scanner 3D</p>	<p>Com o arquivo digital obtido, a forma do calçado foi materializada, com auxílio de uma Fresadora Rolland MDX-40^a. Posteriormente, foi utilizada técnicas tradicionais para produção do calçado. Com o produto materializado, foi possível a realização de um teste uso junto aos usuários.</p> <p>Procedimentos: Prototipagem Rápida (fresa) Materialização manual Teste de uso do produto junto ao usuário primário Entrevista com o usuário secundário</p>

<p>04° Santos, Lehmkuhl e Acioly (2018)</p>	<p>Pesquisas dos principais temas para compreender o contexto do projeto. Realizaram o levantamento de registros no INPI, e pesquisas de campo. Os dados foram analisados e interpretados com auxílio das ferramentas de checklist de embalagem, quadros morfológicos dos produtos concorrentes e das referências visuais, e dos painéis visuais sínteses do público-alvo.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Levantamento no INPI Questionário com o usuário Criação de quadros sínteses Painéis de Referência Visual</p>	<p>As autoras utilizaram a técnica do <i>brainstorming</i> para geração das alternativas, as quais, posteriormente, foram analisadas tomando como referências os requisitos projetuais, com auxílio de uma matriz avaliativa.</p> <p>Foi produzido um mockup da alternativa, posteriormente, iniciou-se a modelagem CAD com a renderização, sendo aplicado as cores, texturas e desenhos, e por fim, o detalhamento técnico para materialização.</p> <p>Procedimentos: <i>Brainstorming</i> e criação por <i>Sketches</i> Seleção das alternativas Produção dos Mockup Modelagem CAD 3D Renderização Virtual Detalhamento Técnico</p>	<p>A materialização do protótipo se deu em duas partes, uma com auxílio de equipamentos para a impressão tridimensional e outra com produção manual.</p> <p>Procedimentos: Materialização manual Prototipagem Rápida (Impressão 3D)</p>
<p>05° Victoria e Figueredo (2018)</p>	<p>No primeiro momento, foi realizado o contato direto com o público, por meio de observações e aplicações de questionários, com intuito de coletar informações e conteúdo para elaborar a Nuvem de Palavras. Além disso, foi buscado na literatura informações dos temas que envolvem o projeto.</p>	<p>Após a coleta, os dados foram interpretados, sintetizados e organizados numa lista de Requisitos Projetuais em três blocos: Usuário, Produto e Contexto. A criação da alternativa do produto foi desenhada e modelada no software CAD SolidWorks e a renderização, com aplicação de cor e textura, foi realizada no software Keyshot.</p>	<p>Para a produção do protótipo foram utilizados os seguintes materiais: chapa de aço galvanizado, tubos de alumínio, parafusos com porcas, MDF, madeira OBS e plástico ABS, no entanto, não houve relato dos procedimentos adotado para materialização do produto.</p>

	<p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Imersão no contexto Questionário com o usuário Nuvem de Palavras (síntese) Requisitos Projetuais</p>	<p>Procedimentos: Requisitos Projetuais Modelagem CAD 3D Renderização Virtual Simulações virtuais</p>	
P&D 2016			
<p>06° Dias e Santos (2016)</p>	<p>Foram realizadas pesquisas na literatura das características físicas das pessoas com deficiência visual, do contexto sociocultural e dos processos de fabricação e materiais, especificamente da impressão 3D. Além disso, os autores realizaram um Benchmarking.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura dos principais temas Benchmarking Entrevistas com o usuário</p>	<p>Pelo contexto, pode-se deduzir que houve a modelagem CAD, no entanto não há descrição desta etapa. Essa dedução, tem como base a imagem do render virtual apresentado que simulou o posicionamento do produto no contexto de uso.</p> <p>Procedimentos: Modelagem CAD 3D Simulações virtuais</p>	<p>O modelo completo foi confeccionado em duas partes, uma por impressão 3D e outra com materiais alternativos, como placa de isopor pluma, papel paraná, tintas para artesanato, cola, entre outros. Por fim, o produto finalizado foi submetido para o teste de uso junto ao usuário.</p> <p>Procedimentos: Prototipagem Rápida (Impressão 3D) Materialização manual Teste de uso do produto</p>
<p>07° Lima e Videla (2016)</p>	<p>A pesquisa realizada se concentrou em dois pontos, o primeiro nos valores que o produto representa para a sociedade, e segundo, no conhecimento da tecnologia Arduino, bem como suas aplicações.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura dos principais temas</p>	<p>Foram elaborados painéis de referências visuais. Posteriormente, foram desenvolvidas as alternativas, por meio de <i>sketches</i>, e em paralelo, a representação volumétrica de baixa qualidade (<i>mockup</i>). Tendo selecionado a alternativa, os autores criaram uma versão digital, por meio do software CAD, para então, preparar o arquivo para materialização.</p> <p>Procedimentos: Criação do Painel de Referência Visual Criação por <i>Sketches</i> Produção dos Mockup Modelagem CAD 3D</p>	<p>Foi utilizado um equipamento de corte a laser para o corte das peças, que foram montadas e finalizadas manualmente. A parte funcional e estrutural do protótipo final foi testado pelos autores.</p> <p>Procedimentos: Prototipagem Rápida (corte a laser) Teste funcional do produto</p>
<p>08° Pichler e Juchem (2016)</p>	<p>Foi realizada a pesquisa na literatura dos principais temas para o desenvolvimento do produto, e as informações foram sintetizadas e categorizadas em Quadros de Síntese e Painéis de Referências Visual.</p>	<p>Após a conclusão desta, foram elaborados e organizados os Requisitos Projetuais que nortearam o processo de criação. Foram elaboradas algumas alternativas e selecionadas quatro para materialização.</p>	<p>Para materialização, foram utilizados os equipamentos de corte, acabamento e para incluir o gráfico. Posteriormente, foi elaborado um painel com uso do produto-usuário e o detalhamento técnico.</p>

	<p>Procedimentos: Pesquisa na literatura dos principais temas Criação do Painel de Referência Visual</p>	<p>Procedimentos: Requisitos projetuais Criação por sketches Modelagem CAD 2D</p>	<p>Procedimentos: Materialização manual Teste de uso produto Detalhamento Técnico</p>
<p>09° Scagliusi (2016)</p>	<p>A pesquisa realizada foi direcionada a conhecimentos das tecnologias envolvidas neste momento, sendo a Microtomografia Computadorizada e o Scanner 3D.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura das tecnologias</p>	<p>Os autores coletaram a geometria desejada, por meio da combinação dessas tecnologias, o arquivo digital obtido foi inserido em softwares CAD para análise e modificações, conforme a necessidade do projeto.</p> <p>Procedimentos: Microtomografia Computadorizada Escaneamento 3D</p>	<p>Para a materialização foi utilizada a tecnologia de impressão 3D (<i>Digital Light Processing</i>) e, posteriormente, o detalhamento técnico para conferências do dimensionamento do produto.</p> <p>Procedimentos: Prototipagem Rápida (Impressão 3D) Detalhamento Técnico</p>
P&D 2014			
<p>10° Costa et al (2014)</p>	<p>Pesquisas na literatura e foi realizada uma análise do uso do produto referência, ou seja, o mais utilizado para transporte frutas, sendo a Caixa de material polimérico. Além disso, foi realiza uma análise morfológica das frutas escolhidas pelos autores, para levantamento do dimensionamento formal e volume.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura dos principais temas Teste de uso com o produto referência Análise morfológica</p>	<p>Foram listados os Requisitos projetuais, com base nos levantamentos anteriores. A geração das alternativas ocorreu diretamente no computador com auxílio do software CAD (Rhinceros), com auxílio do <i>plugin</i> Grasshopper, e os autores selecionaram uma alternativa para materialização.</p> <p>Procedimentos: Requisitos projetuais Modelagem CAD 3D</p>	<p>Não houve descrição dos procedimentos de materialização, no entanto, é possível deduzir que foi utilizado um equipamento de corte a laser.</p> <p>Houve o teste dimensional e de resistência da estrutura, porém não houve o auxílio de equipamentos ou tecnologias.</p> <p>Procedimentos: Preparação CAM Prototipagem Rápida (corte a laser) Teste de uso produto</p>

<p>11° Fernandes ; Silva e Silva (2014)</p>	<p>Foram realizadas pesquisas na literatura das características físicas das pessoas com Mal de Parkinson e o que indicam os profissionais da Ergonomia nos projetos que envolvem esse público. Constatou-se que, apesar das tentativas de se chegar a uma medida ideal, é indicado que haja o levantamento de dados diretos das pessoas, em questão, para que haja maior assertividade.</p> <p>Para isso, os autores utilizam a técnica da Entrevista com intuito de compreender as tarefas que mais exigem esforços e quais são as principais dificuldades.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura dos principais temas Entrevista com o usuário</p>	<p>Foi utilizado o SCAN 3D para digitalizar a forma resultado do uso, posteriormente, o arquivo digital foi processado no Software CAD Geomagic para geração do arquivo STL. Posteriormente, este arquivo foi transferido para o Software CAD Studio Max, onde foram ajustados alguns parâmetros e se converteu o arquivo em <i>Objec File</i>, para ser finalizado no software CAD Z Brush. Por fim, o arquivo retornou para o Studio Max, e foi convertido em STL, afim de ser usinado no equipamento CNC.</p> <p>Procedimentos: Escaneamento 3D Modelagem CAD 3D</p>	<p>Para configurar o arquivo digital no processo de usinagem, foi utilizado o software CAM Artcam. Após a materialização, as partes do produto foram conectadas e receberam o acabamento estético. Para finalizar, os autores realizam o teste junto ao usuário.</p> <p>Procedimentos: Preparação CAM Prototipagem Rápida (usinagem) Teste de uso produto junto ao usuário</p>
<p>12° Medeiros et al (2014)</p>	<p>Os autores realizaram pesquisas na literatura para compreender melhor as características dos usuários e das tecnologias disponíveis, também foi realizada uma análise sincrônica dos produtos disponíveis no mercado para proteção, mobilidade e autonomia das pessoas com deficiência visual.</p> <p>Posteriormente, houve uma observação assistemática numa determinada associação de integração desse público, e foram aplicados questionários com 23 pessoas que se declaram com baixa visão e/ou cegos, com objetivo de identificar as principais dificuldades na locomoção.</p>	<p>Com base nos procedimentos anteriores, as informações foram sintetizadas e foram gerados os requisitos projetuais, que nortearam o desenvolvimento das alternativas.</p> <p>Inicialmente, os autores criaram algumas alternativas por meio de <i>sketches</i> manuais, e foram selecionadas as melhores para a criação do modelo 3D virtual.</p>	<p>A materialização foi realizada em três fases, a primeira utilizando uma Impressora 3D (modelo BFB 3D Touch - Stratasys) de tecnologia FDM, com filamento ABS. Na segunda fase, utilizou-se uma impressora 3D (modelo projet1000 - 3D Systems) de resina líquida sintetizada por luz de maior precisão de tecnologia SLA (Estereolitografia).</p> <p>Por fim, os autores ajustaram o arquivo digital, e fizeram uma nova impressão, desta vez com um equipamento de alta precisão de técnica SLS (<i>Selective Laser Sintering</i>).</p>

	<p>Procedimentos: Pesquisa na literatura dos principais temas Análise sincrônica no mercado Observação e Questionário com o usuário</p>	<p>Procedimentos: Requisitos projetuais Criação por <i>Sketches</i> Modelagem CAD 3D</p>	<p>Procedimentos: Preparação CAM Prototipagem Rápida (Impressão 3D) Modelagem CAD Teste de uso do produto junto ao usuário</p>
<p>13° Nishimura e Rodrigues (2014)</p>	<p>Inicialmente foram realizadas pesquisas na literatura sobre tecnologias de prototipagem rápida, aplicações e materiais, e Joalheria.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura dos principais temas</p>	<p>Em seguida, foram desenvolvidos <i>sketches</i> e a modelagem virtual tridimensional, por meio do software CAD SolidWorks, da alternativa selecionado. Em seguida, este arquivo digital foi convertido para o formato STL e enviado para o software CAM, com intuito de iniciar a preparação para materialização.</p> <p>Procedimentos: Criação por <i>Sketches</i> Modelagem CAD 3D</p>	<p>Para preparação, foi utilizado o software CAM para editar o sólido, criar o suporte, consertar pequenas falhas do arquivo digital e posicionar na plataforma de construção da impressora. Para materialização, foi utilizado a Impressora 3D Envisiontec Ultra.</p> <p>Procedimentos: Preparação CAM Prototipagem Rápida (Impressão 3D)</p>
<p>14° Viaro et al (2014)</p>	<p>A empresa enviou o <i>briefing</i> com informações necessárias para o desenvolvimento do projeto, e com isso, os autores analisaram os problemas e as vantagens e geraram os requisitos projetuais.</p> <p>Procedimentos: <i>Briefing</i> do projeto Análise do <i>Briefing</i> Requisitos projetuais</p>	<p>Os autores desenvolveram as ideias iniciais que foram analisadas sob os aspectos técnicos e tecnológicos de produção, chegando à seleção de uma alternativa, que fora criada virtualmente, por meio do por meio dos softwares Rhinoceros® com auxílio do <i>plugin</i> Grasshopper, e finalizada no software Solid Edge®. Houve também a simulação virtual do produto, tanto dos encaixes como do posicionamento no ambiente.</p> <p>Procedimentos: Criação (<i>sketches</i>) Modelagem CAD 3D Simulações virtuais</p>	<p>Foi realizada a materialização do protótipo, por meio do equipamento de corte laser Yueming CMA-1200, que utilizou o arquivo digital DXF, preparado no software CAM SmartCarve®. O protótipo físico materializado foi utilizado para testes e verificação dos requisitos projetuais, junto ao usuário, sendo realizados os testes ergonômicos e simulação das tarefas no contexto real.</p> <p>Procedimentos: Preparação CAM Prototipagem Rápida (corte a laser) Teste de uso produto</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

Descrição dos dados encontrado no ErgoDesign:

Tabela 11 Identificação dos Achados ErgoDesign

17ª Edição (2019)				
01	Título	Design, Ergonomia e Impressão 3D: um exercício prático de desenvolvimento de projeto para protetores de tomada	Subgrupo	Equipamento
	Autor	SILVA, Nayanna Gatinho	Formação	Design
		SOUSA, Ferdinan		Design
		CAMPOS, Livia Flavia de Albuquerque		Design
		DEMAISON, André		Design
	Instituição	Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	Estado	Maranhão
Objetivo	Desenvolveu um novo modelo de protetores de tomada impresso em 3D, levando em consideração critérios ergonômicos e de usabilidade			
02	Título	Apoiador de Muletas	Subgrupo	TA
	Autor	SILVA, Leopoldo Engroff	Formação	Design
		BRONDANI, Sergio Antônio		Arquitetura
	Instituição	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Estado	Rio Grande do Sul
Objetivo	Projeto um novo produto que favoreceu a sustentação e acomodação de muletas e bengalas			
03	Título	Desenvolvimento de descascador de legumes ergonômico voltado a usuários com restrição visual	Subgrupo	TA
	Autor	VEDAN, Alexssander Felipe	Formação	Design
		JUNIOR, João Carlos Scheffer		Design
		MEDOLA, Fausto Orsi		Fisioterapia
		PASCHOARELLI, Luis Carlos		Design
	Instituição	Universidade Estadual Paulista (UNESP)	Estado	São Paulo
Objetivo	Redesenhou e avaliou ergonomicamente dois descascadores de legumes, os quais atenderam as demandas de inovação, ergonomia e inclusão			
16ª Edição (2017)				
04	Título	Redesign de abridor de latas e garrafas sob o viés ergonômico	Subgrupo	Equipamento
	Autor	GIULI, Mirela Riquena de	Formação	Design
		TOBARO, Erica Tiemi		Design
		TOMIATTI, Marina Soares		Design
		ZITKUS, Emilene		Design
	Instituição	Universidade Estadual Paulista (UNESP)	Estado	São Paulo
Objetivo	Redesenhou e desenvolveu um protótipo de abridor de latas e garrafas, com ênfase nas características ergonômicas do produto e avaliação de uso			
05	Título	Design de equipamento de TA: acessório facilitador de digitação para usuária com fibrodysplasia ossificante progressiva	Subgrupo	TA
	Autor	COSTA, Andréa Katiane Ferreira	Formação	Design
		SILVA, Samuel Renato de Oliveira		Design
		BARROS, Rubenio dos Santos		Design
		CAMPOS, Livia Flávia de Albuquerque		Design
	Instituição	Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	Estado	Maranhão
Objetivo	Desenvolveu um dispositivo de TA facilitador para digitação para uma usuária com Fibrodysplasia Ossificante Progressiva			
06	Título	Adaptador de Cestas de Supermercado para	Subgrupo	TA

		Cadeirantes		
Autor		SOUZA, Danielle Isabel de	Formação	Design
		SCHLEMMER, André		Design
Instituição		Universidade do Contestado (UNC)	Estado	Santa Catarina
Objetivo		Desenvolveu um adaptador que permite ao cadeirante ter acessibilidade e conforto na hora de fazer suas compras no supermercado		
15ª Edição (2015)				
07	Título	Embalagem de frutas mustache box: fabricação digital e modelagem paramétrica aplicadas ao design de produto	Subgrupo	Embalagem
	Autor	BRUNO, Fernando Batista	Formação	Eng. Civil
		RAGUZE, Tiago		Publi. e Propaganda
		SÁ, Adreson Vilson Vita de		Design
	Instituição	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Estado	Rio Grande do Sul
	Objetivo	Desenvolveu uma embalagem para transporte de frutas com base nos conceitos de modelagem paramétrica e fabricação digital.		

Fonte: Elaborado pelo Autor

No Quadro 14, estão descritas as principais informações dos achados das três edições do ErgoDesign. Para melhor compreensão, as informações foram divididas nas etapas-chaves (Levantamento de dados, criação e Viabilização) e os identificados os procedimentos.

Quadro 14 Síntese dos achados ErgoDesign

	INSPIRAÇÃO	IDEAÇÃO	VIABILIZAÇÃO
ERGODESIGN 2019			
01º Silva et al (2019)	Foram realizadas a análise da necessidade do produto, análise comparativa dos produtos existentes no mercado, análise das principais características do público alvo, e análise de mercado em lojas físicas e online. Também foi realizado uma análise ergonômica e de usabilidade com a sistematização Homem-Tarefa-Máquina, Fluxograma da Tarefa, e por fim, para Análise de Satisfação aplicou-se o questionário <i>System Usability Scale</i> (SUS)	Foram geradas as alternativas, por meio do uso das técnicas de Moodboard, com auxílio dos Mapas Mentais. Para estímulo das ideias, os autores se utilizaram do <i>Brainstorming</i> e <i>Brainwriting</i> . Foi gerado um produto conceito e desenvolvido um <i>mockup</i> , a fim de definir as dimensões do produto, levando em consideração os princípios da antropometria e da biomecânica. Após definir a melhor alternativa, foi materializado um protótipo. Para tanto, foi elaborado o desenho técnico e modelagem digital do produto, com auxílio de softwares de modelagem 3D.	Com a alternativa definida e o arquivo digital, iniciou-se a materialização a partir da impressão 3D, utilizando a impressora Ultimaker. Por fim, os autores realizam testes ergonômicos e de satisfação de uso, com o auxílio do questionário SUS.

	<p>Procedimentos: Análises do Produto Análise e teste de usabilidade dos usuários Aplicação de questionário SUS</p>	<p>Procedimentos: Geração de alternativas (<i>Brainstorming</i> e <i>Brainwriting</i>) Mapa Mental Produção do mockup Modelagem CAD 3D Detalhamento técnico</p>	<p>Procedimentos: Prototipação rápida (impressão 3D) Aplicação do questionário SUS</p>
<p>02° Silva e Brondani (2019)</p>	<p>Os autores realizaram pesquisas na literatura sobre as temáticas referentes à doença (esclerose múltipla), à inclusão e à ergonomia. Utilizando a Análise Ergonômica do Trabalho (AET).</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Análise Ergonômica</p>	<p>As informações foram sintetizadas e ficou definido o conceito do projeto, bem como as recomendações ergonômicas, ou seja, os requisitos projetuais. A geração das alternativas foi apresentada em desenhos manuais, que serviu como referência para a produção do <i>mockup</i>, que foi útil para realização da análise de uso.</p> <p>Procedimentos: Definição do conceito do projeto Elaboração dos Requisitos Projetuais Geração das alternativas Produção do <i>Mockup</i></p>	<p>Com a definição da alternativa foi elaborado o detalhamento técnico, contendo detalhamentos e componentes de instalação. Para a materialização, foram utilizadas técnicas de modelagem manual e equipamentos de prototipagem rápida, especificamente a de corte a laser. Por fim, foram realizados testes de uso e funcional do protótipo no contexto real.</p> <p>Procedimentos: Definição da alternativa Detalhamento técnico Materialização manual Prototipagem Rápida (Corte a laser) Testes de uso e funcional</p>

<p>03° Vedan et al (2019)</p>	<p>A equipe fez estudo de projetos similares com o objetivo de abranger os conhecimentos dos modelos de descascadores disponíveis no mercado para, assim, ser possível listar suas principais características, como tamanho e formato. Também foi realizada uma pesquisa na literatura para conhecer o produto, com intuito de selecionar os modelos convencionais para os testes inicial de ergonomia e usabilidade com os usuários. Tendo selecionado dois modelos, foram aplicados os testes SUS e Diferencial Semântico (DS).</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Pesquisa de mercado Testes de ergonomia e usabilidade (SUS – DS)</p>	<p>Com essas informações, foram definidos os requisitos do projeto levando em consideração os apontamentos dos usuários, com auxílio do <i>briefing</i>. Para definição e afinamento do problema, foi realizado um <i>brainstorm</i> sobre a problemática, os resultados dos testes e a definição esquemática dos Requisitos Projetuais. Os autores desenvolveram algumas alternativas, por meio de <i>sketches</i>, e quando definiram a melhor solução, essa foi materializada manualmente, com o do protótipo físico. Após isso, o protótipo foi digitalizado com scanner 3D. O modelo virtual foi gerado com o programa GOM inspect e o modelo do equipamento utilizado foi ATOS I da empresa GOM.</p> <p>Procedimentos: Definição dos requisitos projetuais Elaboração do Briefing Criação por <i>Sketches</i> Scanner 3D Geração do arquivo digital</p>	<p>Com o protótipo físico e virtual finalizado, aqui denominado de descascador PETI, foi realizada a aplicação dos testes de ergonomia e usabilidade (DS e SUS) com o modelo em material similar com o objetivo de levantar dados quantitativo a serem comparados com os modelos de descascadores analisados no primeiro momento, e, assim, avaliar o resultado do redesenho do produto.</p> <p>Procedimentos: Testes de ergonomia e usabilidade (SUS – DS) Análise comparativa entre os produtos</p>
ERGODESIGN 2017			
<p>04° Giuliet al 2017</p>	<p>O desenvolvimento do projeto se iniciou com a aplicação de dois testes ergonômicos (SUS e DS) do produto mais popular, identificado em pesquisas dos similares.</p>	<p>As informações foram organizadas e sintetizadas e foram elaborados os Requisitos Projetuais. Os autores desenvolveram os <i>sketches</i> e foram selecionadas algumas alternativas para materialização do <i>mockup</i>, com intuito de realizar estudos volumétricos. Foi elaborado a modelagem CAD (SolidWorks e SolidEdge) e a renderização no Keyshot. Por fim, foram gerados renders e o detalhamento;</p>	<p>Para materialização do protótipo, foram utilizados processos manuais e técnicas básicas de marcenaria. Por fim, foram realizados os testes de ergonomia e usabilidade com o novo modelo, com objetivo de recolher dados numéricos para serem comparados ao modelo de abridor comum previamente testado, e, assim, observar o resultado do redesenho do produto.</p>

	<p>Procedimentos: Pesquisa dos similares Teste ergonômico SUS e DS do produto mais popular</p>	<p>Procedimentos: Elaboração dos requisitos projetuais Produção do Mockup Modelagem CAD 3D Renderização Virtual Detalhamento Técnico</p>	<p>Procedimentos: Materialização manual Teste ergonômico do protótipo Análise comparativa dos resultados</p>
<p>05° Costa et al 2017</p>	<p>Foram realizadas pesquisas na literatura com os principais temas, também se analisou o problema central do projeto e os produtos similares. Posteriormente, foi realizado uma entrevista com os usuários e com os profissionais especializadas na área da doença.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Entrevistas junto aos usuários</p>	<p>As informações foram sintetizadas e organizando, e se obteve os Requisitos Projetuais, para o guiar o desenvolvimento e aperfeiçoamento do momento de criação. Para seleção, avaliou-se por meio do confronto das alternativas com os requisitos projetuais, com intuito de identificar qual proposta mais viável.</p> <p>Procedimentos: Elaboração dos Requisitos Projetuais Geração das alternativas</p>	<p>Não houve o relato dos processos utilizados para Materialização da alternativa selecionada, bem como do detalhamento técnico do projeto. No entanto, o produto foi materializado e testado pela usuária no contexto real.</p> <p>Procedimentos: Materialização Detalhamento técnico Teste de uso</p>
<p>06° Souza e Schlemmer (2017)</p>	<p>Foram realizadas pesquisas bibliográficas e estudos preliminares dos principais temas e do problema específico. Elaborou-se um painel de referências visuais para compreender os benefícios dos produtos e foi desenvolvido dois protocolos de entrevistas (com aprovação pelo Comitê de Ética), o primeiro relacionado a experiência do usuário no uso do produto e o segundo para compreender a situação do estabelecimento na relação produto-contexto.</p> <p>Procedimentos: Pesquisas na literatura Definição do problema Elaboração de painéis de referência visual Entrevistas</p>	<p>Para guiar a geração das alternativas, foram definidos os requisitos projetuais, e definido uma função principal. Foram gerados quatro opções e, foi materializado o <i>mockup</i> da que mais atendia aos requisitos. Posteriormente, foi desenvolvido uma modelagem CAD em 3D no <i>software</i> SolidWorks, que permitiu resolver problemas de construção e ferragens. Também foram elaborados o detalhamento técnico, com as ferragens necessárias para a montagem, e os desenhos das peças unitariamente.</p> <p>Procedimentos: Elaboração dos Requisitos Projetuais Produção do <i>Mockup</i> Modelagem CAD 3D Detalhamento Técnico</p>	<p>Para materialização, foi realizado uma parceria com uma metalúrgica, que utilizaram os processos de corte, dobra, solda, usinagens, pintura e acabamento. Com o produto, foi possível realizar os testes de uso com usuário no contexto real.</p> <p>Procedimentos: Materialização Convencional Teste de uso junto ao usuário</p>

<p>07° Bruno, Raguze e Sá (2015)</p>	<p>Os autores realizaram uma pesquisa na literatura com os principais temas que foi útil para elaborar o problema, depois foi proposto um <i>briefing</i> para a geração de alternativas do produto.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Elaboração do <i>Briefing</i></p>	<p>Para auxiliar no processo de geração de ideias, os autores utilizaram o Creative Sketch, que consiste num jogo de auxílio à criatividade e que possui uma sistemática que resulta em conceitos e requisitos para geração das alternativas. Posteriormente, foram os elaborados <i>sketches</i> e definidas a alternativa, conforme o atendimento aos requisitos, que foi modelada virtualmente com o auxílio de software CAD 3D.</p> <p>Procedimentos: Requisitos Projetuais Criação por <i>Sketches</i> Seleção da alternativa Modelagem CAD 3d</p>	<p>Após esta fase, os protótipos foram materializados para realização de testes, com auxílio da tecnologia de prototipagem rápida de corte a laser.</p> <p>Procedimentos: Prototipagem Rápida (co ueming CMA-1200).</p>
--	--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE C – Periódicos Científicas

Tabela 12 Identificação dos Achados Periódicos

Estudos em Design				
01°	Título	Desenvolvimento de uma Estrutura Flat Foldable em Bambu Laminado Colado baseada no Padrão Miura-Ori	Subgrupo	Mobiliário
	Autor	YAMADA, Thaís Regina Ueno	Formação	Design
		DO NASCIMENTO, Roberto Alcarria do		Design
		PEREIRA, Marco Antonio dos Reis		Eng. Agrícola
	Instituição	Universidade Estadual Paulista (UNESP)	Estado	São Paulo
	Objetivo	Desenvolveu uma estrutura articulada do tipo <i>flat foldable</i> , utilizando-se dos princípios construtivos do origami	Ano	2017
Design & Tecnologia				
02°	Título	A importância da manufatura aditiva no processo de design de embalagens: o caso das Memórias de Resultado (MRs)	Subgrupo	Utensílio
	Autor	BARROS, Rubenio dos Santos	Formação	Design
		DINIZ, Raimundo Lopes		Design
		SANTOS, Denilson Moreira		Eng. Mecânica
		BONTEMPO, Karina Porto		Arquitetura
	Instituição	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	Estado	Santa Catarina Maranhão
	Objetivo	Desenvolveu uma embalagem para memórias de resultados das urnas eletrônicas		2021
03°	Título	Processo de Adaptação de Cadeira de Rodas para Usuários com Paralisia Cerebral Nível 5 no GMFCS	Subgrupo	Tecnologia Assistiva (TA)
	Autor	GOULART, Davi Martins	Formação	Design
		PAZMINO, Ana Verónica Paz y Mino		Design
	Instituição	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Estado	Santa Catarina
		Objetivo	Desenvolveu uma adaptação de cadeira de rodas de baixo custo para usuários com paralisia cerebral nível 5 no Gross Motor Function Classification System (GMFCS)	
04°	Título	Design e Tecnologia: desenvolvimento de uma cadeira móvel para banho e higienização, com ênfase nos profissionais da saúde	Subgrupo	TA
	Autor	MERINO, Eugenio A. D.	Formação	Design
		COSTA, Diogo Pontes		Design
		GIRACCA, César Nunes		Eng. Biomédica
		PAULO, Irandir Izaquiel		Design
		MERINO, Giselle S. A. D.		Design
	Instituição	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Estado	Santa Catarina
	Objetivo	Desenvolveu um modelo de cadeira de banho para pessoas com dificuldade de locomoção	Ano	2021
05°	Título	Construção e Calibração do Túnel de Vento do Laboratório de Estudos Aerodinâmicos – LEA	Subgrupo	Mobiliário
	Autor	NÚÑEZ, Gustavo Javier Zani	Formação	Eng. Civil
	Instituição	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Estado	Rio Grande do Sul
		Objetivo	Desenvolveu um Túnel de vento de alta qualidade e de baixo custo para o ensino de Engenharia do	

		Vento e pesquisa acadêmica		
06°	Título	Desenvolvimento de uma linha de mobiliário por meio de uma metodologia de design centrada no usuário	Subgrupo	Mobiliário
	Autor	SCHERER, Fabiano de Vargas	Formação	Arquitetura
		AZOLIN, Beatriz Ribeiro		Design
		GUIMARÃES, Fernando Carlini		Design
		PAROLIN, Guilherme		Design
	Instituição	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Estado	Rio Grande do Sul
Objetivo	Desenvolveu uma linha de mobiliário de baixo-custo, versátil e esteticamente desejável para o público	Ano	2017	
Educação Gráfica				
07°	Título	As contribuições da impressão 3D para a validação dos conceitos no estudo das estruturas retráteis	Subgrupo	Mobiliário
	Autor	ANAF, Márcia	Formação	Design
		HARRIS, Ana Lúcia Nogueira de Camargo		Arquitetura
	Instituição	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	Estado	São Paulo
Objetivo		Ano	2018	
08°	Título	Design de embalagem de alimentos frescos com o auxílio de simulações físicas em ambiente virtual	Subgrupo	Embalagem
	Autor	BRAVIANO, Gilson	Formação	Matemática
		CORDEIRO, Joe Wallace		Design
	Instituição	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Estado	Santa Catarina
Objetivo		Ano	2019	
09°	Título	Desenvolvimento de GCCC para mandibulotomia em cirurgia de cabeça e pescoço	Subgrupo	TA
	Autor	COURY, Uirá Luiz De Melo Sales Marmhoud	Formação	Medicina
		COSTA, Diogo Pontes		Design
		RIBEIRO, Ana Isabella Arruda Meira		Odontologia
		SOARES, Renata de Souza Coelho		Odontologia
	Instituição	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Estado	Paraíba Santa Catarina
Objetivo	Foi a materialização, por meio da manufatura aditiva, de guia de corte cirúrgico customizado para auxiliar na realização de procedimentos cirúrgicos de osteotomias mandibulares	Ano	2020	
10°	Título	Sistematização e desenvolvimento uma órtese customizada impressa em 3D do tipo AFO	Subgrupo	TA
	Autor	JÚNIOR, Rui Araújo	Formação	Fisioterapia
		COSTA, Diogo Pontes		Design
		OLIVEIRA, Nadja Maria da Silva		Odontologia
	Instituição	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Estado	Paraíba Santa Catarina
Objetivo	Sistematizou e desenvolveu um modelo de órtese customizada do tipo AFO por recursos e equipamentos tecnológicos	Ano	2021	
Design, Art and Technology				
11°	Título	Experimentos biomiméticos e novas tecnologias digitais para o design de embalagem	Subgrupo	Embalagem
	Autor	KAYAT, Claudia Habib	Formação	Design
		MAGALHÃES, Claudio Freitas de		Design

	Instituição	Pontifícia Universidade Católica (PUC)	Estado	Rio de Janeiro
	Objetivo		Ano	2017
Projética				
12°	Título	Prototipagem rápida no desenvolvimento de produtos: construção do protótipo de um adaptador para escrita	Subgrupo	Utensílio
	Autor	SERRA, Mayanne Camara	Formação	Eng. Produção
		MAIA, André Leonardo Demaison Medeiros		Design
		FILHO, Patrício Moreira de Araujo		Física
		PINHEIRO, Eduardo Mendonça		Agronomia
	Instituição	Universidade Estadual do Maranhão (UEM) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC) Universidade Estadual Paulista (UNESP)	Estado	Maranhão Rio de Janeiro São Paulo
Objetivo	Desenvolveu um protótipo por impressão 3D de um adaptador de escrita para crianças com restrições motoras nas mãos	Ano	2019	

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Quadro 15 estão descritas as principais informações dos achados revistas científicas dos últimos 5 anos.

Quadro 15 Síntese dos Achados dos Periódicos

	INSPIRAÇÃO	IDEAÇÃO	IMPLEMENTAÇÃO
REVISTAS NACIONAL			
01° Yamada, Nascimento e Oeireira (2017)	<p>Pesquisa na literatura dos principais temas e definidos os objetivos do projeto.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura</p>	<p>Para desenvolvimento do projeto, foi produzido alguns <i>mockup</i>, para análise da forma e sistema de funcionais. logo depois, foram criados modelos virtuais no software SolidWorks com a aplicação da geometria observada no modelo físico em papel, observando-se as possibilidades e as limitações de sua adequação em maior espessura e material.</p> <p>Procedimentos: Produção do mockup Modelagem CAD 3D</p>	<p>Em seguida, obteve-se o desenho técnico das peças que compõem o produto, e foram materializados na Router CNC. Posteriormente, foi realizada a montagem do protótipo e com as dobradiças a fim de observar as vantagens e as desvantagens em relação à montagem, bem como confrontar a simulação física com os dados da simulação virtual.</p> <p>Procedimentos: Detalhamento técnico Prototipagem rápida (CNC)</p>

<p>02° Barros et al (2021)</p>	<p>Os autores realizaram uma pesquisa na literatura dos principais temas, definiram os problemas e fizeram uma visita preliminar de campo para observar e entrevistar os usuários ((consentimento registrado no TCLE) com intuito de identificar as características do produto a ser redesenhado. Também foi realizado uma análise funcional, estrutural, morfológica e de uso do produto.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Imersão no contexto Análise do produto</p>	<p>Com as informações, foram geradas e selecionada a alternativa que atender as necessidades, logo depois, foram incorporadas técnicas Delphi para obtenção de auxílio de profissionais e usuários para avaliação e refinamento, de modo a contribuir na consistência da proposta final. Pata criação, foram usados os softwares Sketchup, AutoCAD, Illustrator e Keyshot.</p> <p>Procedimentos: Geração das alternativas Teste Delphi Modelagem CAD 3D</p>	<p>Após a confirmação técnica das configurações, foi elaborado e construído um mockup, com base nas dimensões e configurações da embalagem. Foi realizado o processo de impressão dos componentes da embalagem para testes, com o auxílio do software de fatiamento CURA, na impressora 3D da marca Ultimaker.</p> <p>Procedimentos: Prototipagem Rápida (impressão 3D) Materialização Mockup</p>
<p>03° Goular e Pazmino (2019)</p>	<p>Os autores pesquisaram os principais temas na literatura com ênfase nas necessidades específicas do usuário e características do produto. Foi realizado um levantamento, pelo profissional de saúde responsável, das necessidades de uma usuária específica, e foi realizada pesquisa de similares.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Observação de usuário específico</p>	<p>Com isso, foram estabelecidos os requisitos projetuais que serviram de referência para o desenvolvimento e seleção da alternativa, por meio de <i>sketches</i>. Para isso, foram elaborados alguns desenhos, selecionados três alternativas, que foram modeladas virtualmente em 2D e 3D, nos softwares Rhinoceros e VCarce</p> <p>Procedimentos: Requisitos projetuais Criação por <i>Sketches</i> Modelagem CAD 2D e 3D</p>	<p>As alternativas foram materializadas por meio da fresadora CNC e o software VCarve, e montadas manualmente. Posteriormente, foram realizados os testes, com apoio de profissionais da saúde (fisioterapeutas), e o resultados foram uteis para realizar os ajustes em relação ao dimensionamento. Ao final dos projetos, os autores desenvolveram uma modelagem virtual CAD 3D e renderização.</p> <p>Procedimentos: Prototipagem rápida (CNC) Montagem manual Teste antropométrico Modelagem CAD 3D Renderização Virtual</p>

<p>04° Merino, Costa, Giracca, Izaquiel e Merino (2021)</p>	<p>Foram realizadas pesquisas na literatura dos principais temas, que serviram de referência para identificar a oportunidade de projeto a partir das lacunas existentes no mercado e literatura. Também foram identificados os principais problemas do problema e realizadas buscas de patentes similares nas plataformas google patents e no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Logo depois, foi definido o Produto, Usuário e Contexto (PUC), e foram realizadas reuniões para levantamento das principais informações do projeto e definido o processo para obtenção das medidas antropométricas e análise do uso do produto em contexto real.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Identificação da oportunidade Buscas de registros INPI (patentes e DI)</p>	<p>Houve a organização e análise dos dados obtidos, onde foram elaborados painéis visuais, e reuniões com os usuários para se obter informações de uso real das duas cadeiras utilizadas. Em seguida, as informações foram analisadas, definidas as estratégias de projeto, e gerado os requisitos projetuais. Para criação, foram geradas as alternativas preliminares e escolhida a alternativa que melhor atendeu aos requisitos projetuais. Também bem foram criados e simulados modelos matemáticos por meio de softwares CAD SolidWorks 3D e realizado os testes virtuais do uso do produto, com auxílios dos softwares Makehuman e Blender 3D.</p> <p>Procedimentos: Organização e análise dos dados Elaboração dos requisitos projetuais Geração das alternativas Modelagem CAD 3D Testes virtual de uso</p>	<p>Em seguida, o protótipo funcional foi materializado, com auxílio do desenho técnico gerado pelo software CAD, por meio de técnicas tradicional de corte, montagem e acabamento. Por fim, foram realizados testes de uso em contexto simulado.</p> <p>Procedimentos: Materialização manual Testes de uso</p>
<p>05° Núñez (2021)</p>	<p>Levantamento de dados para identificação das principais características do produto, uma vez que já estava definido.</p>	<p>Para tal, foi utilizado um programa de CAD onde o projeto foi aprimorado levando em consideração os materiais disponíveis para a construção e a possibilidade de execução. A partir da elaboração dos desenhos, diversas situações de encaixe, fixação e de articulação de partes móveis surgiram. Nesta fase de amadurecimento do projeto foi possível tomar partido dos desafios associados à construção e montagem sendo então elaboradas as possíveis soluções e produzir o detalhamento técnico, bem como os arquivos digitais para materialização.</p>	<p>As peças em MDF foram majoritariamente cortadas por fresadora CNC – “Computer Numerical Control” devido ao alto nível de precisão necessário para a montagem. Além deste método de corte foi utilizada uma cortadora a Laser CNC na construção das paredes do convergente. Para montagem das peças, foram utilizadas técnicas tradicionais. Foram realizados testes funcionais e estruturais do produto, conforme as técnicas específicas do tipo do produto em questão.</p>

	Procedimentos: Análise do Produto	Procedimentos: Modelagem CAD 3D Detalhamento técnico	Procedimentos: Prototipagem Rápida (Fresadora CNC) Laser (Fresadora CNC) Testes funcionais e estruturais
06° Scherer et al (2017)	<p>O projeto iniciou a partir do briefing acadêmico e aberto que já indicava os objetivos, com uma breve pesquisa na literatura dos temas indicados. Para chegar ao objetivo, os autores adaptaram uma metodologia e um kit de ferramentas, denominada <i>Human-Centered Design</i> (HCD). Ainda nessa fase, foram delimitados e elaborados os requisitos projetuais a partir da coleta de histórias, por meio de entrevistas diretamente com o público-alvo.</p> <p>Procedimentos: Definição do briefing Pesquisa na literatura Requisitos projetuais</p>	<p>Para transformar as informações levantadas em ideias, os autores compilaram as descobertas com auxílio do <i>storytelling</i> e <i>brainwriting</i>, estratificação e agrupamentos dos padrões informacionais, criação de insights, proposição de perguntas para instigar a equipe de projeto a achar inovações e gerar alternativas, o <i>brainstorms</i> com a geração das alternativas, a seleção das melhores alternativas por meio de votação das equipes e a validação dessa alternativa.</p> <p>Procedimentos: Preparação para criação Geração das alternativas Seleção e validação da alternativa</p>	<p>O primeiro passo foi a elaborar o mapa de experiência do usuário para compreender os fatores críticos. Em seguida, foram elaboradas algumas alternativas, por meio de sketches, e materializados mockup para mitigar problemas futuros, facilitando a comunicação da essência de cada ideia de maneira fácil e intuitiva para o restante da equipe, otimizando o processo como um todo. Ao final desta etapa, realizou-se para uma avaliação geral das alternativas e um afinamento informal, por meio de avaliação subjetiva dos autores, segregando o(s) mais promissor(es), assim como combinando ideias semelhantes e/ou complementares.</p> <p>Procedimentos: Mapa de experiência do usuário Materialização Mockup e Protótipo Teste e análise de uso</p>
07° Anaf e Harris (2018)	<p>Levantamento de dados dos principais temas do projeto, com ênfase nos atributos do produto.</p>	<p>O processo de criação foi realizado no software CAD, bem como os processos de simulação virtual dos movimentos. Com a definição do modelo, foi gerado o arquivo digital compatível com o software da impressora 3D.</p>	<p>O arquivo foi inserido no software CAM, responsável pelo fatiamento e geração do arquivo G-Code, compatível com o sistema da impressora 3D Felix PRO, uma impressora que emprega a tecnologia <i>Fused Deposition Modeling</i> (FDM). Por fim, foi realizado o processo de pós-impressão (limpeza e montagem) e teste funcional do produto.</p>

	Procedimentos: Análise do Produto	Procedimentos: Modelagem CAD 3D Simulação virtual	Procedimentos: Pré-impressão 3D Prototipagem Rápida (Impressão 3D) Pós-impressão 3D produto Teste funcional
08° Braviano e Cordeiro (2019)	<p>Os autores realizaram uma pesquisa na literatura dos principais temas, análise estatística descritiva dos dados e definiram os objetivos.</p> <p>Houve a coleta e análise dos produtos de referência, onde os autores identificaram as principais características, as quais foram tabuladas em planilhas. Também foram identificadas as diretrizes definidas pelo usuário e suas necessidades estratégicas de marketing, essas foram sintetizadas e organizadas em requisitos projetuais.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Pesquisa no mercado</p>	<p>A geração de alternativas iniciais utilizou <i>sketches</i> conceituais, em seguida passou por simulação física dinâmica e modelagem conceitual CAD 3D, e com a alternativa selecionada, foram definidos os volumes e formas, cujo detalhamento passou por novas simulações, e por fim, o detalhamento técnico.</p> <p>O ambiente virtual definido para proceder às análises dinâmica estruturais. Posteriormente, com a alternativa selecionada, ocorreu o processo de validação, para tal, foram utilizados os softwares SolidWorks e Rhinoceros.</p> <p>Procedimentos: Geração das alternativas Simulação dinâmica Definição da alternativa Modelagem CAD Detalhamento Técnico</p>	<p>O produto foi materializado, porém não foi descrito.</p>
09° Cury, Costa, Ribeiro e Soares (2020)	<p>Os autores realizaram uma revisão na literatura dos principais temas, e submeteram o projeto ao comitê de ética. Os usuários foram selecionados e foram definidos os objetivos e limitações do projeto. Para obtenção da geometria da região de interesse do usuário, foi utilizado um exame de imagem de um paciente com o problema específico, obtida por Tomografia Computadorizada (TC).</p>	<p>A modelagem CAD 3D do produto e a simulação funcional foram realizadas no software Rhinoceros, logo depois, o arquivo digital foi enviado para o software Keyshot e foi realizada o procedimento de renderização virtual com aplicação das cores e texturas, com objetivo de identificar algum problema na modelagem. Também foi realizada uma simulação virtual volumétrica e funcional do produto em uso no usuário.</p>	<p>O arquivo digital do produto foi enviado para o software simplify 3D, que foram realizados os procedimentos de pré-impressão 3D. Com o arquivo finalizado, iniciou-se o processo de materialização, sendo utilizada uma impressora de alta precisão. Os testes de uso do produto foram realizados em contexto real, com isso, foi possível que os autores identificassem, juntamente com os usuários, os pontos positivos, bem como os que poderiam ser ajustados. Por fim, os ajustes foram realizados no arquivo virtual CAD e o foram elaborados o detalhamento técnico.</p>

	<p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Definição dos objetivos e limitações Submissão ao comitê de ética Seleção dos usuários</p>	<p>Procedimentos: Modelagem CAD 3D Simulação e Renderização Virtual Obtenção da geometria do paciente</p>	<p>Procedimentos: Pré-impressão Prototipagem rápida (impressão 3D) Teste de uso Ajustes na modelagem CAD 3D Detalhamento Técnico</p>
<p>10° Junior, Costa e Oliveira (2021)</p>	<p>Foram realizadas as pesquisas na literatura, com aprofundamento na relação entre o produto e a tecnologia de materialização, para compreender os requisitos e legislação nacionais para o desenvolvimento do produto. Para obtenção da geometria da região de interesse do usuário, foi utilizado um exame de imagem de um paciente com o problema específico, obtida pelo tomógrafo computadorizado. Foi necessário o acompanhamento do fisioterapeuta, especialista no trauma do paciente. Posteriormente, o arquivo foi importado no software Inversalius, para aplicação e verificação das medidas e conversão do arquivo DICOM da TC em arquivo de extensão Stereolithography File (STL).</p> <p>Procedimentos: Pesquisa na literatura Definição dos objetivos e limitações Submissão ao comitê de ética Seleção dos usuários Obtenção da geometria do usuário Conversão para o arquivo CAD 3D</p>	<p>Para criação do produto, utilizou-se a técnica do <i>brainstorming</i>, para estimular a geração de um grande número de ideias, com auxílio de <i>sketches</i>. As ideias geradas foram avaliadas conforme prescrições dos profissionais da saúde e foi definido uma alternativa. Essa foi desenvolvida por meio da criação virtual do desenho CAD, sendo utilizado o software Inventor.</p> <p>Procedimentos: Geração das alternativas Seleção da alternativa Modelagem CAD 3D</p>	<p>O arquivo digital do produto foi enviado para o software simplify 3D e foram realizados os procedimentos de pré-impressão 3D. Com o arquivo finalizado, iniciou-se o processo de materialização, sendo utilizada uma impressora 3D. Por fim, foi realizado o processo de pós-impressão (limpeza e montagem) e teste funcional e de uso do produto.</p> <p>Procedimentos: Pré-impressão 3D Prototipagem Rápida (Impressão 3D) Pós-impressão 3D produto Testes do produto</p>

<p>11° Kayat e Magalhães (2017)</p>	<p>Foi realizada uma pesquisa bibliográfica; visitas a instituições de pesquisa biológica; entrevistas com os profissionais especialistas; imersão com foco na observação e coleta dos principais materiais do contexto. Também foi realizada uma pesquisa documental em bases de dados virtuais sobre biomimética e estudo de casos. Nessa pesquisa foram utilizadas as seguintes novas tecnologias digitais a fim de gerar inúmeros e confiáveis dados primários sobre o fruto do amendoim. São elas: aquisição de imagem por meio de microtomografia (software Scout and Scan Control System), reconstrução da imagem (software XM Reconstructor Cobe Beam 10), tratamento dessas imagens digitalmente (softwares Fiji e Geomagic), modelagem tridimensional (softwares Rhinoceros e SolidWorks).</p> <p>Procedimentos: Pesquisa bibliográfica Entrevistas Obtenção de geometria</p>	<p>Foram geradas ideias para embalagens e emulação dos conceitos de Design, com auxílio da do <i>brainstorm</i>. A emulação considera aspectos de forma, configuração, construção, estrutura, escala, padrões e materiais. Utilizou-se o software SolidWorks para modelar digitalmente as alternativas e foi utilizado o equipamento de microtomografia. Também foi utilizado os softwares Scout and Scan Control System e XM Reconstructor Cobe Beam 10, para reconstrução da imagem 3D.</p> <p>Procedimentos: Elaboração das alternativas Modelagem CAD 3D</p>	<p>Para materialização, por prototipagem rápida, foi utilizada as impressoras 3D (CubePro, Felix e MakerBot), que possibilitaram a materialização rápida de protótipos</p> <p>Procedimento: Prototipagem rápida (Impressão 3D)</p>
--	---	---	--

<p>12° Serra et al (2019)</p>	<p>Foi realizado uma revisão de literatura dos principais temas, com ênfase nas tecnologias de impressão 3D, para subsidiar o desenvolvimento do projeto. Além disso, foi definido e analisado no mercado um produto referência.</p> <p>Procedimentos: Pesquisa bibliográfica Análise do produto referência</p>	<p>houve a elaboração de esboços baseados no modelo de prendedor de roupas escolhido para o trabalho, pelo qual foi buscada a eliminação de partes da configuração física que não seriam necessárias para a função do adaptador, visto que foi pensado também na economia de material, processos e tempos. Na etapa de construção do protótipo foram utilizados dois modelos, que foram formalizados pelo software AutoCAD e, em seguida, convertidos para a extensão “STL”</p> <p>Procedimento: Elaboração dos esboços Modelagem CAD 3D</p>	<p>O arquivo foi inserido no software CAM CURA, onde houve o procedimento de pré-impressão, aplicando os parâmetros necessários, e posteriormente, convertido em arquivo G-Code e, iniciou-se a materialização com o uso da impressora 3D Ultimaker 2. Após os testes do protótipo, foi observado a necessidade de alguns ajustes no arquivo digital CAD. Nesse sentido, os autores, ajustaram o arquivo no software AutoCAD, e os procedimentos até a materialização se repetiram. Por fim, foi realizado o teste de funcionalidade do protótipo, junto ao usuário.</p> <p>Procedimentos: Pré-impressão Prototipagem rápida (impressão 3D) Pós-impressão Teste de funcionalidade Ajustes do projeto</p>
--	--	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE D– BDTD

Tabela 13 Descrição dos achados BDTD

01°	Título	Design colaborativo e o processo de desenvolvimento de dispositivos para reabilitação do membro superior	Subgrupo	TA
	Autor	CASAGRANDA, Kelin Luana	Formação	T. Ocupacional
	Orientador	TEXEIRA, Fábio Gonçalves		
	Instituição	Universidade Federal do Rio Grande Do Sul (UFRGS)	Estado	Rio Grande do Sul
	Nível	Mestrado	Ano	2018
	Objetivo	Desenvolveu uma de órteses de membro superior baseada no processo de design com auxílio da Impressão 3D		

Fonte: Elaborado pelo autor

O Quadro 16 estão descritas as principais informações dos achados no Banco de Dados de Teses e Dissertações dos últimos 5 anos.

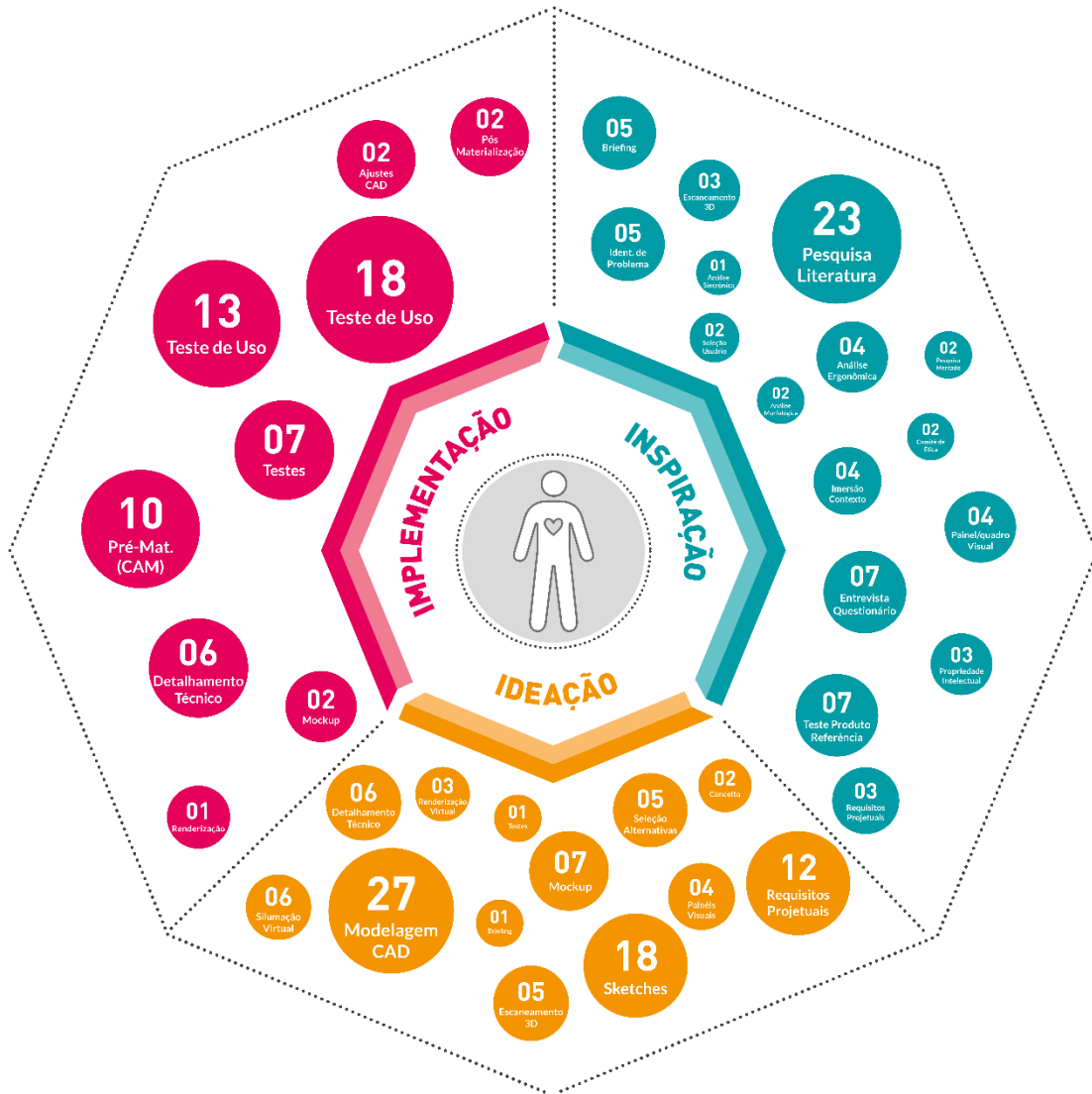
Quadro 16 Síntese dos Achados BDTD

	INSPIRAÇÃO	IDEAÇÃO	IMPLEMENTAÇÃO
BDTD			
01° Casagranda, Kelin Luana (2016)	<p>Pesquisou os principais temas, com ênfase nos processos tradicionais para materialização dos produtos e na obtenção dos dados dos usuários.</p> <p>Descrito o procedimento tradicional para confecção do produto. Foi utilizada a técnica do Card Sorting para auxiliar na compreensão da classificação de determinado assunto pelos usuários.</p> <p>Também foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os profissionais envolvidos nos projetos e com o usuário do produto (consentimento registrado no TCLE), para identificar as necessidades e para definição dos requisitos projetuais dos usuários e do projeto.</p>	<p>Houve a análise de similares, onde a equipe de projeto elaborou um painel visual com os produtos tradicionais disponíveis no mercado, onde serviu para auxiliar nas gerações de ideias.</p> <p>Posteriormente, com auxílio da técnica do brainstorming foram geradas as alternativas, onde, os especialistas criaram um mockup para facilitar a simulação e visualização da alternativa. Para a seleção das alternativas, foi utilizada como ferramenta de seleção a matriz de Pugh.</p> <p>Foi necessário realizar o procedimento de obtenção da geometria do usuário, para tal, foi utilizado equipamento de Scan 3D e software para processamento virtual do arquivo. Com o arquivo virtual o usuário, foi realizada a modelagem matemática 3D do produto, por meio dos softwares 3D Max e Meshmixer.).</p>	<p>Com o arquivo finalizado, gerou-se o compatível com o software CAM da impressora 3D Cloner e materializado o produto por técnica FDM.</p> <p>Para iniciar os testes, foi necessário realizar a pós-materialização do produto (limpeza e montagem) e teste funcional e de uso do produto, onde o usuário utilizou por uma semana, com horários pré-definidos. Também foram entrevistados os profissionais envolvidos.</p>

	<p>Procedimentos: Pesquisa bibliográfica Entrevistas com os profissionais Entrevistas com os usuários Elaboração TCLE Definição dos Requisitos Projetuais</p>	<p>Procedimentos: Geração de alternativas Análise dos similares Seleção das alternativas Seleção dos materiais Digitalização Scan</p>	<p>Procedimento: Pré-materialização Prototipagem rápida (impressão 3D) Pós- materialização</p>
--	--	---	---

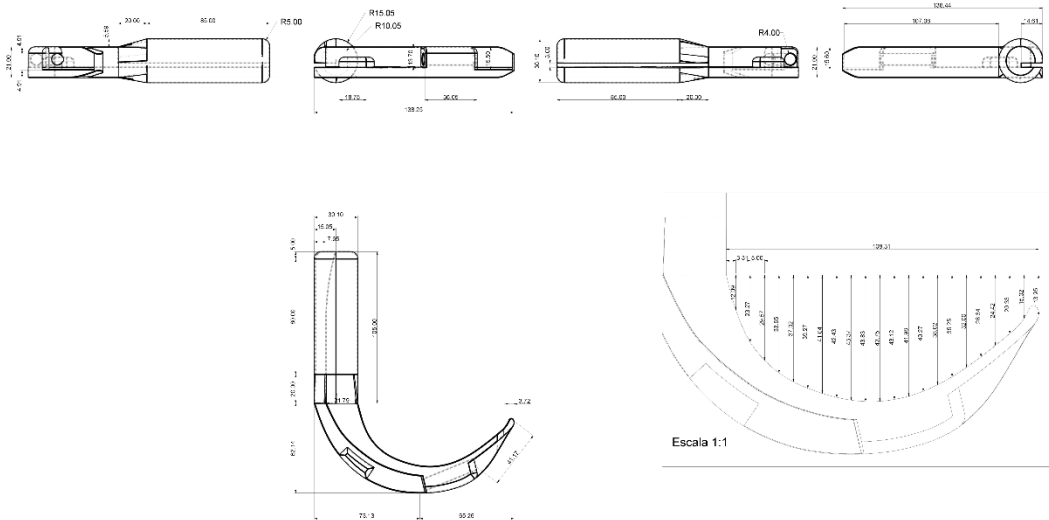
Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE E – SÍNTESE TRÊS PROCEDIMENTOS CHAVES



MOMENTO INSPIRAÇÃO PROCEDIMENTO	QUANT.	MOMENTO IMPLEMENTAÇÃO PROCEDIMENTO	QUANT.	MOMENTO IMPLEMENTAÇÃO PROCEDIMENTO	QUANT.
Pesquisa Literatura	23	Modelagem CAD	27	Teste de uso	18
Teste Produto Referência	7	Sketches	18	Materialização	13
Entrevista ou Questionário	7	Requisitos Projetuais	12	Pré-materialização (CAM)	10
Identificação do Problema	5	Mockup	7	Teste Estrutural e Estrutural	7
Briefing	5	Simulação Virtual	6	Detalhamento Técnico	6
Análise Ergonomica ou de Uso	4	Detalhamento Técnico	6	Mockup	2
Imersão Contexto	4	Scaneamento 3D	5	Ajustes CAD	2
Painéis ou Quadros Visuais	4	Seleção das Alternativas	5	Pós-materialização	2
Propriedade Intelectual	3	Painéis Visuais	4	Rendefização Virtual	1
Requisitos Projetuais	3	Renderização Virtual	3		
Scaneamento 3D	3	Definição Conceito	2		
Análise Morfológica	2	Testes preliminares	1		
Cuidados Éticos	2	Briefing	1		
Seleção do Usuário	2				
Pesquisa Mercado	2				
Análise Sincrônica	1				

APÊNDICE F – DETALHAMENTO TÉCNICO LARINGOSCÓPIO



NGD Núcleo de
Gestão de Design
LDU Laboratório de
Design e Usabilidade

TÍTULO:	LARINGOSCÓPIO IMPRESSO 3D	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Diogo Costa
OBJETO:	EQUIPAMENTOS MÉDICOS COVID19	ESCALA:	1:2
PROJETO:	HOSPITAL UNIVERSITÁRIO / SC	PROJETO:	Eugenio Merino
		DATA:	28/09/2020

APÊNDICE G – SÍNTESE GERAL DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tabela 14 Síntese Geral da Fundamentação Teórica

BASES	CONTEÚDO
<p>Tópico I: Gestão de Design</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A GD tem sua origem datada no ano de 1966 e localizada no Reino-Unido, com iniciativas do Michel Farr; • Existem três grandes períodos que marcam e dividem a atividade da GD; • O primeiro período (1975-1992) com o design sendo considerado uma ferramenta de apoio aos projetos, e onde foram com o registro dos primeiros movimentos do DMI, nos Estados Unidos, e com publicação importante do Philip Kloter; • No segundo período (1993 – 2005) o design recebendo a função de diferenciador, inovador da empresa que impactava diretamente na economia das organizações. Este período, ficou marcado internacionalmente com a publicação do Manual de Gestão de Design, em Portugal, e nacionalmente com as ações e publicação do livro “O Design Management como fator de sucesso comercial”; • O terceiro período (2005 – hoje) com a função do design de ser transversal e integrador, orientando e enfatizando os processos de melhoria foram abordados por meio da inovação; • O contexto complexo e difuso da pandemia Covid-19 evidenciou como a atividade de design pode se desenvolver no meio das interrupções extremas dos modelos de negócios e forma de viver das sociedades, com restrições extremas e necessidades de respostas rápidas aos problemas. • A consolidação e expansão da GD no Brasil foi a partir de 1998; • Os primeiros atos da GD no Brasil foram realizados pela Wolf (1998) com a publicação do livro “O Design Management

como fator de sucesso comercial”, fruto das palestras que ocorreram nas cidades de Campina Grande-PB e Florianópolis-SC;

- Com base na divisão dos três grandes períodos da GD de Mozota (2003) e das pesquisas realizadas, pode-se considerar que a atuação da GD no cenário nacional é recente e está associada ao segundo período da GD, onde foi identificado a nova função do Design nas organizações, posicionando-o em setores estratégicos;
- O DMI define que a Gestão de Design como uma ciência que capacita o designer para aprimorar a colaboração e a sinergia entre "Design" e "Negócios", atuando como uma ponte para a implementação de estratégias de design em uma organização;
- As funções da GD consistem em três pilares: (i) planejar de forma adequada os Processos e Procedimentos do Projeto; (ii) motivar as Pessoas envolvidas no projeto e delegar suas atribuições, de acordo com suas habilidades, assegurando que cumpram os objetivos, com os prazos e custos planejados; e (iii) coordenar as estratégias adotadas no Projeto para atender aos objetivos da Organização e as necessidades dos Usuários;
- O gestor de design é responsável organização e sistematização dos processos e procedimentos da prática projetual e pela articulação e coordenação do desenvolvimento de novos projetos;
- O papel do designer numa equipe de projeto interdisciplinar/profissional se justifica pelos conhecimentos que são adquiridos ao longo da sua formação, onde seu objetivo principal, é estabelecer as qualidades das soluções desenvolvidas, sendo o fator central para humanização da tecnologia e crucial do intercâmbio sociocultural.
- Os 4Ps da GD são as Pessoas envolvidas, os Projetos (tipos e

área), os Processos (metodologia e abordagem) os Procedimentos (técnica, ferramentas, protocolos, modelos, toolkits, *frameworks*, entre outros);

- A relação e o uso adequados dos 4Ps da GD, resultam em Projetos (produtos e/ou serviços) que atendem as necessidades dos usuários;
- Pessoas são todas aquelas que estão envolvidas diretamente ou indiretamente e que possuem interesse no projeto, as quais formam parte do “capital humano” de qualquer organização;
- Projeto é um esforço que está em desenvolvimento os quais são organizados e sistematizados em etapas trabalho com objetivo de ser concluído, onde pode nascer a partir da necessidade de um usuário, demanda de consumo de vários usuários ou da oportunidade de mercado;
- Processo se refere a execução de um conjunto de ações e etapas de desenvolvimento de projeto (metodologia) e que visa atingir progressivamente determinado resultado final, por meio de uma abordagem metodológica que busca a inovação;
- Procedimentos é um conjunto de técnicas e ferramentas, estabelecidos pelas organizações, para organizar e sistematizar as ações, as quais podem ser adaptáveis e flexíveis, e que são postas em prática com objetivo de entregar o produto/serviço;
- A GD também envolve o gerenciamento adequado das relações entre as Pessoas envolvidas nos projetos de característica interprofissionais (como design, engenharia, medicina, administração, etc.), definindo os papéis de cada um e a boa comunicação entre os usuários, designers, equipes de projeto e stakeholders;
- Como base para desenvolvimento dos produtos, serviços, ambientes e experiências que fazem parte de nossa vida diária e que satisfazem as necessidades dos usuários, está o

gerenciamento bem-sucedido dos 4Ps (Pessoas, Projetos, Processos e Procedimentos) da GD;

- A GD consiste em definir estratégias para definir a relação das Pessoas de diferentes áreas inseridas e envolvidas no Projetos, por meio de Procedimentos sistematizados e Processos e que tenham como abordagem o Design Centrado no Humano. No entanto, para que isso ocorra são necessárias estratégias e ferramentas que auxiliem em todas os processos, desde a identificação dos problemas/oportunidade a verificação do Produto;
- A GD possui três níveis de atuação: Estratégico, Tático e Operacional.
- Estratégico: atua no mais alto nível de design na organização, nas tomadas de decisão da estrutura organizacional das organizações, essencialmente, criando uma relação entre design, estratégia e identidade cultural;
- No nível tático atua na coordenação das pessoas envolvidas e dos Processos e Procedimentos e constrói a conexão entre a ação e a visão de design, coordenando equipes e processo;
- No nível operacional atua na linha de frente do desenvolvimento do projeto que resulta na geração dos produtos e serviços;
- Quando designer que participa dos processos de decisões dos níveis tático e operacional, podem ser encontradas soluções inovadoras e criativas para que sua implementação tenha impactos positivos na economia da organização;
- Assim como o Design é uma parte do programa estratégico das organizações, o seu gerenciamento, por meio dos conhecimentos da GD, torna-se uma importante ferramenta, onde sua contribuição final está na viabilização dos Projetos,

atendendo as necessidades dos Usuários, e incorporando-os à política e objetivos das organizações.

- A presente pesquisa está posicionada no nível tático, uma vez que corresponde ao desenvolvimento de um Conjunto de Procedimentos que irá ser utilizado de diferentes formas;
- A pesquisa também influenciará no nível operacional, pois serão realizadas aplicações práticas em diferentes projetos;
- A definição da Gestão de Design é ampla e não possui um único significado, uma vez que não se limita ao Processos e Procedimentos do gerenciamento do Projeto, mas parte da premissa que o designer pode ser inserido no nível mais alto da organização, seja como funcionário ou como consultor externo;
- Incorporar a GD na organização é mais do que admitir um designer e o posicionar no cargo estratégico, tático, ou criar um departamento de gestão de design, mas implica em aderir a um novo modo de pensar a forma de tratar as Pessoas envolvidas, definir a organização e sistematização dos processos e procedimentos da prática projetual, integrando aos as limitações tecnológicas do contexto, com objetivo de criar valor às organizações.

Tópico II:

Processo de Desenvolvimento de Produtos

- O design pode ser classificado como uma ferramenta estratégica essencial ao abordar problemas complexos, com o objetivo de propor as melhores soluções para todas as Pessoas envolvidas, sendo capaz de influenciar na experiência de uso, melhorar os Processos e Procedimentos, reduzir os custos do Projeto, entre outras;
- O design tem como função principal desenvolver produtos reais para solucionar problemas reais de usuários reais, em contextos reais;
- O designer precisa ser capaz de compreender o “modo

operantes” da organização, ser capaz de intermediar conflitos completos de das Pessoas envolvidas no Projetos, e um amplo conhecimento do Produto, Usuário e do Contexto;

- A prática projetual necessita de métodos projetuais com Processos e Procedimentos organizados e sistematizados, com indicações das técnicas e ferramentas necessárias para se obter o melhor resultado do Projeto;
- O DT se refere ao Processo de inovação, sendo a forma de ajudar e descobrir as necessidades e oportunidade para criar novas soluções e também está sendo adotado para ajudar a reinventar negócios (Lockwood, 2009);
- A prática projetual do design é sistematizada e criva que estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida completos. Portanto, design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial do intercâmbio cultural e econômico;
- O êxito do Projeto está relacionado à quantidade de dados levantados no início do projeto, que servem de apoio para o desenvolvimento das ideias na etapa de criação e viabilização, e a capacidade de transmitir os dados em informações úteis para o desenvolvimento de soluções passíveis de serem testadas no contexto real e implementadas;
- A prática projetual carece de gerenciamento do designer, com a colaboração e envolvimento de diferentes profissionais que o auxiliem nas etapas do projeto, como: engenheiros, médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, entre outros. Pois exige conhecimentos dos métodos e metodologias projetuais com abordagens Centradas no Humano;
- Organização, sistematização, adaptação e flexibilização são

princípios/características fundamentais para todo Conjunto de Procedimentos que tenha como objetivo auxiliar o desenvolvimento do Design centrado no humano;

- Os Processos e Procedimentos projetuais devem possuir dinamicidade para redução do tempo do projeto, flexibilidade no seu uso e devem ser passíveis de adaptação conforme os objetivos e as particularidades do projeto;
- Existem vários métodos, processos, procedimentos que se utilizam do Design *Thinking*, mas o desenvolvido pela IDEO, a D.School da Universidade de Stanford e o Duplo Diamante do Design Council;
- O GODP é uma guia de produto fruto de uma profunda pesquisa acadêmica com aplicações práticas;
- O GODP possui como fundamento a abordagem centrada no humano e se utiliza do modelo dos 3Is da IDEO;
- O GODP é organizado nos três momentos (inspiração, ideação e implementação) e dividido em 8 etapas (oportunidades, prospecção, levantamento de dados, organização e análise, criação, execução, viabilização e verificação final);
- Existem três etapas que são consideradas como “etapas-chaves” no GODP, onde a equipe de projeto deve se reunir e utilizar estratégias para análise e avaliação do produto, apontar os encaminhamentos futuros;
- Essas etapas-chaves são: a primeira o Levantamento de Dados, o segundo a Criação e a terceira a Viabilização;
- A primeira etapa-chave de Levantamento de Dados está inserida no momento de Inspiração, e consiste no desenvolvimento das definições dos requisitos projetuais, com base nas informações do Produto, Usuário e Contexto levantadas.
- A segunda etapa-chave de Criação está inserida no momento

de Ideação, e consiste em desenvolver as alternativas e selecionar a mais adequada conforme o objetivo do projeto e os requisitos projetuais;

- A terceira etapa-chave de Viabilização está inserida no momento de Implementação, e consiste em verificar em situação real o resultado do projeto, e apontar os próximos passos;
- O projeto passar por três momentos (3Is) e três etapas-chaves, cada uma está relacionada aos conceitos de concreto e abstrato, sendo: Inspiração – Levantamento de Dados (Concreto); Ideação – Criação (Abstrato), e; Implementação – Viabilização (Concreto);
- O GODP se utiliza de três blocos de referência (Produto, Usuário e do Contexto) para organizar os dados coletados na etapa de Levantamento de Dados;
- A ergonomia é uma disciplina científica e se preocupa com a compreensão das interações entre humanos e outros elementos de um sistema;
- A ergonomia aplica teoria, princípios, dados e métodos para projetar centrado no bem-estar humano;
- A ergonomia promove uma abordagem holística na qual considerações de fatores físicos, cognitivos e organizacionais do humano;
- O DCH é uma abordagem que nasceu a partir dos conhecimentos adquiridos ao longo dos anos dos estudiosos da Ergonomia (fatores humanos);
- o DCH é uma abordagem que se concentra no envolvimento e na compreensão das necessidades de todos os usuários, ao mesmo tempo que mantém uma perspectiva de sistema.
- Os designers qualificados nessas abordagens estão cada vez

mais colaborando com os sistemas e equipes de pesquisa;

- O princípio fundamental da abordagem centrada no humano é que os usuários são envolvidos durante todo o processo de desenvolvimento de um produto;
- DCH é uma abordagem para o desenvolvimento de projetos de produtos e/ou serviços úteis e utilizáveis, com ênfase nas necessidades e limitações dos usuários, respeitando suas capacidades e dimensões;
- As capacidades humanas possuem três grupos: sensoriais - visão e audição; cognitivas - pensamento e comunicação, e; motoras - locomoção, alcance e destreza;
- As dimensões podem ser divididas em: social e temporal;
- O DCH aplica conhecimentos e técnicas de usabilidade;
- Os princípios do DCH são considerados quando existem a adequada incorporação da perspectiva das necessidades, capacidades, limitações e dimensões do humano no desenvolvimento de produtos e serviços com objetivo de ser fazê-los plenamente utilizáveis com o menos esforço físico, mental e cognitivo possíveis;
- A abordagem do DCH enfatiza a proposição de projetos, seja de produtos ou serviços, que sejam úteis para os usuários e atendam às suas necessidades, limitações e dimensões;
- O **designer de produtos** precisa conhecer as metodologias, abordagens, processos, procedimentos e tecnologias disponíveis no mercado, seja específica para sua área, ou não. Também deve ter a capacidade de absorver as demandas projetuais, levantar e sintetizar os dados, propor e executar propostas, juntamente com a colaboração e dos conhecimentos específicos dos profissionais das mais diversas áreas.

Tópico III:

Casos

e

- Os casos demonstram que os projetos implementados possuem uma equipe de interprofissional/interdisciplinar;
-

panorama do
Desenvolvimento
de Projetos

- Diferentes recursos e equipamentos tecnológicos foram utilizados para o levantamento de dados, para a criação, materialização, testes e viabilização dos produtos;
- O uso adequado das tecnologias nos Processos e Procedimentos, associados ao gerenciamento adequado do Projeto pode ser a maneira de **garantir que a perspectiva (dimensão e capacidades) das Pessoas** seja priorizada e atendida;
- Um projeto bem resolvido é o resultado de uma Gestão de Design sistematizada que seja centrada nas necessidades, limitações e que respeite as dimensões humanas, que todas as Pessoas envolvidas nos Processos sejam reconhecidas e que os Procedimentos seja ágil e que não tragar custos adicionais que interfiram no valor final do Projeto;
- A combinação das tecnologias de softwares de criação virtual 3D e as impressoras 3D permitem maior liberdade criativa, podendo ser utilizada em diversas etapas da prática projetual, seja para testes ou para análises formais, com intuito de acelerar os Processos e diminuir as incertezas do Projeto;
- A restrição de quantidade máxima para autores/coautores identificadas nos eventos P&D e ErgoDesign, podem ter limitado no surgimento de trabalhos interdisciplinares/profissionais.

Fonte: Elabora pelo autor

APÊNDICE H – TABELA COM OS ÍCONES (ADESIVOS)

ÍCONES PARA O QUADRO VISUAL DOS PROCEDIMENTOS					
					
DEFINIR PROBLEMA	IDENTIFICAR OPORTUNIDADE	DEFINIR OBJETIVOS	VERIFICAR VIABILIDADE	PESQUISAR SIMILARES	DEFINIR EQUIPE
					
DEFINIR CRONOGRAMA	DEFINIR PUC	REUNIR EQUIPE	LEVANTAR DADOS PUC		ANALISAR DADOS PUC
					
DEFINIR REQUISITOS PROJETAIS			GERAR ALTERNATIVAS	SELECIONAR ALTERNATIVA	CRIAR MODELO VIRTUAL (CAD)
					
AVALIAR ARQUIVO	ANALISAR ARQUIVO CAE	PREPARAR ARQUIVO CAM	MATERIALIZAR	INSPECIONAR PRODUTO	TESTE NO LABORATÓRIO
					
TESTE NO CONTEXTO	AVLIAR PUC		DETALHAMENTO TÉCNICO	REGISTRO LEGAL	ENTREGAR SOLUÇÃO
					
DOCUMENTAR RESULTADOS	PROCEDIMENTO CHAVE	PROCEDIMENTO CHAVE	PROCEDIMENTO CHAVE		

ÍCONES PARA OS POST-ITS



ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA HU-UFSC



HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
 Rua Profa. Maria Flora Pausewang, s/nº - Bairro Trindade
 Florianópolis-SC, CEP 88036-800
 - <http://hu-ufsc.ebserh.gov.br>

Carta - SEI nº 62/2021/SGPIT/GEP/HU-UFSC-EBSERH

Florianópolis, data da assinatura eletrônica.

CARTA DE ANUÊNCIA

1. Informo para os devidos fins e efeitos legais, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição, estar ciente do projeto de pesquisa: “P&D COVID-19: AÇÕES DO DESIGN, ENGENHARIA E SAÚDE NA PRODUÇÃO DE EQUIPAMENTOS, DISPOSITIVOS E ACESSÓRIOS UTILIZANDO TECNOLOGIAS DE MATERIALIZAÇÃO E METROLOGIA”, sob a responsabilidade do Pesquisador Principal EUGENIO ANDRES DIAZ MERINO.
2. Declaro ainda conhecer e cumprir as orientações e determinações fixadas na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde e demais legislações complementares.
3. No caso do não cumprimento, por parte do pesquisador, das determinações éticas e legais, a Gerência de Ensino e Pesquisa tem a liberdade de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.
4. Considerando que esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos mediante a plena aprovação do CEP competente.

(assinada eletronicamente)

Gerente de Ensino e Pesquisa



Documento assinado eletronicamente por **Maria Luiza Bazzo, Gerente**, em 17/09/2021, às 15:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ebserh.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **16326866** e o código CRC **DAD91698**.

Referência: Processo nº 23820.008762/2021-39 SEI nº 16326866

ANEXO B – COMITÊ DE ÉTICA – PLATAFORMA BRASIL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: P&D COVID-19: Ações do design, engenharia e saúde na produção de equipamentos, dispositivos e acessórios utilizando tecnologias de materialização e metrologia

Pesquisador: Eugenio Andres Diaz Merino

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52661021.0.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.397.919

Apresentação do Projeto:

Segundo os pesquisadores, no formulário de informações básicas da PB:

Resumo:

A pandemia causada pelo Coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) afetou a vida e alterou o comportamento social de praticamente todos os países do mundo. No contexto da pandemia de Covid-19 os ambientes hospitalares destinados aos procedimentos de intubação e extubação dos pacientes necessitaram de cuidados adicionais no controle dos agentes contaminantes, tornando-se imprescindível o uso adequado dos Equipamentos de Proteção. O projeto de pesquisa intitulado "P&D COVID-19: Ações do design, engenharia e saúde na produção de equipamentos, dispositivos e acessórios utilizando tecnologias de materialização e metrologia", tem como objetivo desenvolver soluções aplicadas à saúde integrando design e engenharia, utilizando tecnologias de prototipagem rápida, metrologia com ênfase no design centrado no usuário. Esta pesquisa se caracteriza como aplicada e quali-quantitativa. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos se caracteriza como pesquisa bibliográfica, documental, experimental, Levantamento e Estudo de caso. Como resultados esperados pretende-se desenvolver, produzir, testar e implementar dispositivos, equipamentos e acessórios de auxílio ao Covid-19. A

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 5.397.919

contribuição esperada está associada a colaboração efetiva do conhecimento gerado pela integração do design engenharia e saúde, de forma complementar e colaborativa na proposição de soluções para o Covid-19.

Hipótese:

Os profissionais da saúde estarão mais seguros durante os procedimentos se foram desenvolvidos dispositivos específicos para o contexto da Covid-19.

Metodologia Proposta:

Esta pesquisa se caracteriza como aplicada, no momento que pretende gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, e verdades e interesses locais. Quanto a abordagem do problema, é caracterizada como quali-quantitativa, ao considerar que existe relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito (neste caso os usuários e pacientes), e de igual forma se utiliza de tecnologias tanto de fabricação, quanto de medição, com dados precisos. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, esta pesquisa se caracteriza como pesquisa bibliográfica (utilizara materiais já publicados e pesquisas correlatas), documental, experimental (determinando objetos de estudo, testes, controle, etc.), Levantamento (das situações reais de uso em ambientes hospitalares, considerando e respeitando todas as normativas sanitárias) e Estudo de caso (pela especificidade dos dispositivos e equipamentos).

Tendo como base o Guia de Orientação para o Desenvolvimento de Projetos (GODP), procedera ao planejamento, controle e materialização das pesquisas (MERINO, 2016). O GODP é uma metodologia de projeto centrado no usuário, com incorporação de práticas do Design Universal e do Design Inclusivo no decorrer do projeto. O Procedimento é estruturada em três grandes momentos de projeto, que compreendem oito etapas de desenvolvimento: Inspiração (Etapas -1, 0 e 1), Ideação (Etapas 2 e 3) e Implementação (Etapas 4, 5 e 6). Além disso, o GODP propõe que cada momento de projeto (Inspiração – ideação – Implementação) seja pensado em blocos de referência, divididos em: produto, usuário e contexto.

Estão previstos 100 participantes, médicos alunos de Residência Médica do HUUFSC, que testarão os dispositivos.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 5.397.919

Objetivo da Pesquisa:

Segundo os pesquisadores, no formulário de informações básicas da PB:

Objetivo Primário:

Desenvolver soluções aplicadas à saúde integrando design, engenharia e saúde, utilizando instrumentação tecnológica, prototipagem rápida, dentre outras com ênfase no Design Centrado no Usuário.

Objetivo Secundário:

- Identificar as necessidades prioritárias dos profissionais da saúde do HU-UFSC;
- Avaliar os pontos críticos nos setores de combate à Covid-19;
- Determinar as ações, as pessoas e as tecnologias envolvidas no projeto;
- Desenvolver, materializar e testar os dispositivos/sistemas desenvolvidos;
- Documentar e disseminar os resultados
- Elaborar guias de uso e procedimentos dos dispositivos/sistemas desenvolvidos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os pesquisadores, no formulário de informações básicas da PB:

Riscos:

Não estão previstos riscos a integridade física dos participantes, pode oferecer como potenciais riscos o incômodo ou constrangimento de ordem moral e/ou social, devido ao preenchimento de alguns itens dos instrumentos de pesquisa. Todos os procedimentos serão realizados com rigidez técnica e científica, respeitando à vontade e decisão dos participantes.

Benefícios:

Como benefício pela participação, caso o pesquisado deseje, será concedido acesso aos resultados da pesquisa. Para isso, o pesquisado deverá entrar em contato por e-mail ou telefone com um dos pesquisadores.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO C – REGISTRO INPI LARINGOSCOPIO20/05/2021 870210045640
12:08

29409231912748995

Pedido de registro de desenho industrial

Número do Processo: BR 30 2021 002209 5

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 1

Nome ou Razão Social: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 83899526000182

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA
LIMA, BAIRRO TRINDADE

Cidade: Florianópolis

Estado: SC

CEP: 88040-900

País: Brasil

Telefone: 4837215951

Fax:

Email: pi.sinova@contato.ufsc.br

Dados do Registro de DI

Objeto do Desenho: Tridimensional

Natureza: Depósito de Pedidos de Registro de Desenho Industrial (DI)

Título: Configuração aplicada a/em Laringoscópio Descartável

Campo de Aplicação Principal: 24-01 APARELHOS E EQUIPAMENTOS PARA MÉDICOS,
HOSPITAIS E LABORATÓRIOSDemais Campos de Aplicação: 24-02 INSTRUMENTOS MÉDICOS, INSTRUMENTOS E
FERRAMENTAS PARA USO LABORATORIAL**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 20/05/2021 às
12:08, Petição 870210045640

Dados do Autor (72)

Autor 1 de 8**Nome:** EUGENIO ANDRÉS DÍAZ MERINO**CPF:** 02184691798**Nacionalidade:** Chilena**Qualificação Física:** Professor do ensino superior**Endereço:** Avenida Madre Benvenuta 322, apto 1418**Cidade:** Florianópolis**Estado:** SC**CEP:** 88036-500**País:** BRASIL**Telefone:** (48) 372 16403**Fax:****Email:** eugenio.merino@ufsc.br**Autor 2 de 8****Nome:** MICHEL MAXIMIANO FARACO**CPF:** 03267927919**Nacionalidade:** Brasileira**Qualificação Física:** Enfermeiro de nível superior, nutricionista, farmacêutico e afins**Endereço:** Av Luiz Boiteux Piazza, 3330, casa 28**Cidade:** Florianópolis**Estado:** SC**CEP:** 88056-000**País:** BRASIL**Telefone:** (48) 999 056236**Fax:****Email:** michel.faraco@ufsc.br**Autor 3 de 8**

**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 20/05/2021 às 12:08, Petição 870210045640

Nome: NICOLE MOREM PILAU MORITZ

CPF: 67604790097

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Médico

Endereço: Rua Barão de Batovi, 621 apto 401

Cidade: Florianópolis

Estado: SC

CEP: 88015-340

País: BRASIL

Telefone: (48) 988 033995

Fax:

Email: nika_mp@yahoo.com.br

Autor 4 de 8

Nome: DIOGO VINICIUS DE MELO DESTRO

CPF: 06055973910

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Médico

Endereço: Rua Henrique Bruggemann, 97, centro

Cidade: Florianópolis

Estado: SC

CEP: 88015-650

País: BRASIL

Telefone: (48) 988 007970

Fax:

Email: diogoviniciusdemelodestro@gmail.com

Autor 5 de 8

**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 20/05/2021 às 12:08, Petição 870210045640

Nome: LAÍSE DE SOUZA

CPF: 67475779904

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Médico

Endereço: Praça Olivio Amorim, 112, apto 903

Cidade: Florianópolis

Estado: SC

CEP: 88020-090

País: BRASIL

Telefone: (48) 996 045692

Fax:

Email: zize1912@gmail.com

Autor 6 de 8

Nome: DIOGO PONTES COSTA

CPF: 09649739440

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Estudante de Pós Graduação

Endereço: UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Reitor
João David Ferreira Lima, bairro Trindade

Cidade: Florianópolis

Estado: SC

CEP: 88040-970

País: BRASIL

Telefone: (83) 988 338696

Fax:

Email: diogopontes102@gmail.com

Autor 7 de 8

Nome: CESAR NUNES GIRACCA

CPF: 00038558050

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Estudante de Pós Graduação

Endereço: Delminda Silveira nº393 Ap. 407, Agronômica

Cidade: Florianópolis

Estado: SC

CEP: 88025-500

País: BRASIL

Telefone: (48) 998 556865

Fax:

Email: eng.giracca@gmail.com

Autor 8 de 8

Nome: GISELLE SCHMIDT ALVES DÍAZ MERINO

CPF: 71244158968

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Avenida Madre Benvenuta, 322, Apto 1418, bairro Trindade

Cidade: Florianópolis

Estado: SC

CEP: 88036-500

País: BRASIL

Telefone: (48) 999 151003

Fax:

Email: gisellemerino@gmail.com