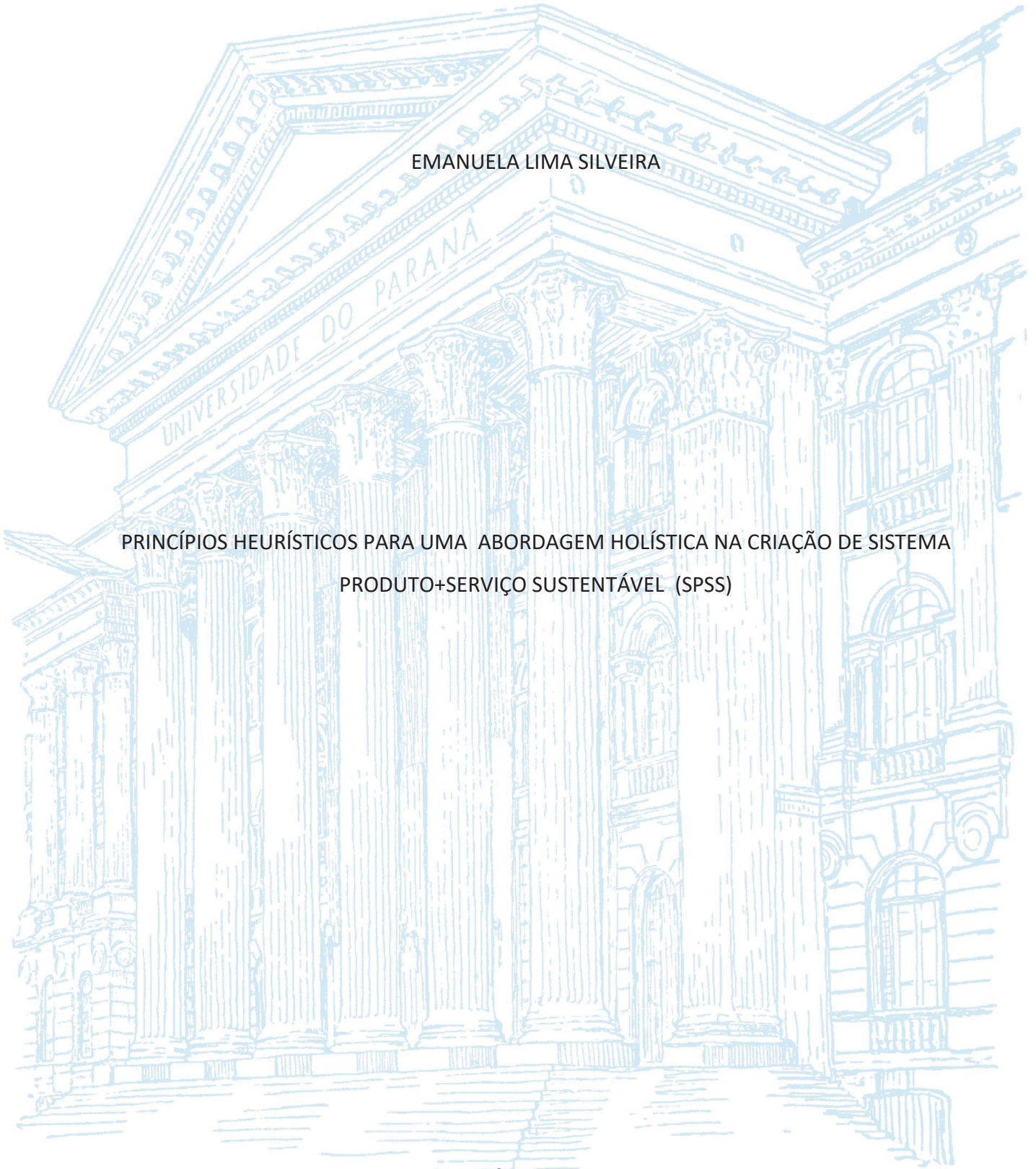


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EMANUELA LIMA SILVEIRA

PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS PARA UMA ABORDAGEM HOLÍSTICA NA CRIAÇÃO DE SISTEMA
PRODUTO+SERVIÇO SUSTENTÁVEL (SPSS)

CURITIBA
2021



EMANUELA LIMA SILVEIRA

PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS PARA UMA ABORDAGEM HOLÍSTICA NA CRIAÇÃO DE SISTEMA
PRODUTO+SERVIÇO SUSTENTÁVEL (SPSS)

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Design (PPGDesign), Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Design (Área de Concentração: SPU).

Orientador: Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos

Coorientador: Prof. Dr. Cláudio Pereira de Sampaio

CURITIBA
2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR –
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS HUMANAS COM OS DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Fernanda Emanoéla Nogueira – CRB 9/1607

Silveira, Emanuela Lima

Princípios heurísticos para uma abordagem holística na criação de sistema produto+serviço sustentável (SPSS). / Emanuela Lima Silveira. – Curitiba, 2021.

Tese (Doutorado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

Orientador : Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos

Coorientador : Prof. Dr. Cláudio Pereira de Sampaio

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Criatividade. 3. Sustentabilidade. 4. Design – Desenvolvimento de produtos. 5. Design de serviços. I. Santos, Aguinaldo, 1970-. II. Sampaio, Cláudio Pereira de. III. Título.

CDD – 745.2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE ARTES COMUNICAÇÃO E DESIGN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESIGN -
40001016053P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESIGN da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **EMANUELA LIMA SILVEIRA** intitulada: **Princípios Heurísticos para uma abordagem holística na criação de Sistema Produto+Serviço Sustentável (SPSS)**, sob orientação do Prof. Dr. AGUINALDO DOS SANTOS, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutora está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 27 de Agosto de 2021.

Assinatura Eletrônica
14/09/2021 20:31:50.0
AGUINALDO DOS SANTOS
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
09/09/2021 16:17:57.0
MARTA KARINA LEITE
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
09/09/2021 10:30:06.0
ADRIANO HEEMANN
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
10/09/2021 09:20:41.0
RAIMUNDO LOPES DINIZ
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO)

Assinatura Eletrônica
09/09/2021 09:55:04.0
CARLO FRANZATO
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS)

AGRADECIMENTOS

Tive a sorte de trabalhar ao longo desses anos com pessoas mais talentosas do que eu, e de poder aprender muito com elas. Deste modo, tenho muito a agradecer a todos que de alguma forma fizeram parte deste caminho percorrido para a conclusão desta tese.

Começo mencionando uma das pessoas mais importantes para concretização desta tese, meu orientador Professor Aguinaldo dos Santos (PhD). Sou muito grata por termos compartilhado essa jornada, sua generosidade no ensinar e em dividir sua experiência, foi muita valiosa para esta pesquisa e para minha formação. Seu exemplo de dedicação me inspira e faz ter certeza de estar no caminho certo. Ao meu coorientador Professor Cláudio Pereira De Sampaio (PhD), sempre muito atencioso, paciente e bondoso no compartilhamento de seu tão vasto conhecimento, outro exemplo de perseverança e sabedoria que levarei para minha vida. Sou muito grata que nossos caminhos de pesquisa tenham se cruzado.

Agradeço à Universidade Federal do Paraná (UFPR), por todo suporte, excelência e comprometimento com a educação pública de qualidade. Meus mais sinceros agradecimentos a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Design (PPGDesign) pela oportunidade e ensinamentos. Gostaria de mencionar algumas das pessoas pelas quais tenho um grande apreço e gratidão por todo suporte desses anos: Lucimara Moraes (Secretária do PPGDesign), Professor e ex-coordenador Ronaldo Corrêa (PhD), Professor e atual coordenador Marcos Beccari (PhD). A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa e fomento à pesquisa realizada até o momento.

Agradeço a todos os colaboradores, doutorandos, mestrandos e bolsistas de iniciação que passaram pelo Núcleo de Design e Sustentabilidade. Com estes pude aprender, compartilhar e aprofundar alguns conceitos importantes para minha pesquisa e para a teoria e prática do Design para Sistemas Sustentáveis, e criação de Sistema Produto+Serviço Sustentáveis. Por essa contribuição gostaria de agradecer a Aline Müller, Milena Alves, Aine Petruayne, Paulo Bezerra, Tatiemi Iwamoto, Rodrigo Vidinich, Felipe Blum, Mariana Schmitz, Gabriel Rosenmann, Thais Scaglione, Valkíria Petri, Gabriela Duarte, Jonathan Rodrigues, Marcella Lomba, Wellington Kihara, Camilla Leite, Gabriel Pasetti, Félix Varejão, Michele Zamoner, Thalita Suemy, Larissa Yumi, e todos que contribuíram nas diversas fases desse processo.

Aos pesquisadores e professores da rede LeNS (*Learning Network on Sustainability*), pela disponibilização e compartilhamento de suas pesquisas. Por essa contribuição devo agradecer imensamente ao Professor Carlo Vezzoli PhD e Professor Fabrizio Cesckin PhD, que tive a honra de conhecer pessoalmente, cujos trabalhos inspiraram a presente tese. Espero que esta pesquisa possa

retribuir de alguma forma aos ensinamentos e contribuir com a propagação de ações cada vez mais sustentáveis.

Agradeço aos professores presentes na banca de qualificação desta tese, Maria Lucia Okimoto PhD, Carlo Franzato PhD, Raimundo Diniz PhD, pelas contribuições valiosas para o desenvolvimento desta tese. Agradeço também aos professores membros da banca final, Adriano Heemann PhD, Marta Karina Leite PhD, Carlo Franzato PhD e Raimundo Diniz PhD, por todas as considerações finais realizadas.

Agradeço também aos meus amigos, que trouxeram leveza para este período: Gabriela Martins, Gisele Zanlorenzi, Thifanny Reis, Stephany Stamato, Franciny Kolinski, Luã Cavalcanti, Matheus Lauriano, Heitor Reis, Carlos Andrade, Guilherme Ferreira, Victor Gonçalves, Fabricio Gama.

Minha imensa gratidão ao meu marido Lucas Santana, que esteve ao meu lado em todos os momentos nesses anos, com seu amor, apoio, sábios conselhos, risadas despreziosas, leveza e paciência infindável.

Por fim, agradeço a minha família. À minha mãe Maria, exemplo de obstinação, amor e cuidado. Ao meu pai Carlos pela sua dedicação e carinho. Eles que mesmo nas dificuldades, sempre me incentivaram a estudar e seguir com amor nos meus objetivos. Aos meus irmãos Saulo e Felipe, pelo amor fraterno e carinho. A minha irmã Mariana e meu cunhado Luís Otávio pelo exemplo, amor e encorajamento sempre. Ao meu afilhado Augusto, tão esperado, que trouxe alento e alegria, com seu nascimento em um período tão conturbado.

Manifesto minha sincera gratidão a todos que contribuíram, para conclusão desta tese.

Dedico este trabalho em memória a minha vó Ana Luiza, cujo amor, fé e perseverança me foi transmitido, fortalecendo meu percurso.

Dedico também um espaço em memória aos órfãos da Pandemia de COVID-19, às vidas que se foram e às que permaneceram em saúde. Que estas vidas sejam lembradas, que as tomadas de decisões futuras sejam mais conscientes, pautadas na ciência e na empatia ao próximo.

*'Given the limits to planetary resources, we should resort to the
ultimate renewable resource: human creativity'*
(D'ORVILLE, 2019)

RESUMO

CONTEXTO: A qualidade do processo criativo é um elemento essencial para alcançar a efetividade de Sistemas Produto+Serviço (PSS) em sua contribuição ao desenvolvimento sustentável. **JUSTIFICATIVA:** No entanto, o processo de criação de PSS possui várias peculiaridades que o tornam complexo, além de envolver um grande número de variáveis pertinentes ao projeto dos artefatos físicos, contempla o alto nível de intangibilidade característica dos serviços. Ademais, esses sistemas, via de regra, apresentam uma miríade de fluxos interconectados, afetados por múltiplas interações entre os atores e, de forma mais marcante, pelo comportamento dos clientes e consumidores. Ao se considerar a criação de PSSs orientados à sustentabilidade, tal complexidade é exacerbada, tendo em vista a busca pela promoção de uma sociedade mais equânime e coesa, uma economia mais justa e solidária, com uma relação harmônica com a natureza. **PROBLEMA:** Observa-se na literatura a carência de estratégias de criação que instrumentalizem a geração de ideias relevantes orientadas a atender a complexidade da abordagem holística e sustentável do PSS, superando a perspectiva mais restrita de produtos e serviços. Considerando tal problemática, identificou-se na literatura a pertinência da utilização dos princípios heurísticos para lidar com sistemas complexos, uma vez que estes servem de estratégias cognitivas que, calcados em conhecimento acumulado anteriormente, podem ampliar a qualidade do processo criativo e torná-lo mais ágil perante a complexidade do problema. **OBJETIVO:** Desse modo, a presente tese tem por objetivo investigar tais princípios heurísticos a fim de propor um arcabouço voltado a guiar e potencializar o processo criativo de Sistemas Produtos+Serviços Sustentáveis (SPSSs) de maneira holística. **MÉTODO:** A metodologia selecionada para a pesquisa foi o *Design Research Methodology* (DRM), a qual fornece um plano de ação para a pesquisa teórica e aplicações práticas, voltadas a melhorias no mundo real. As etapas de pesquisa da tese envolveram o levantamento bibliográfico assistemático e sistemático, seguido de estudo empírico para identificar hiatos no uso dos princípios heurísticos. Tendo-se subsídios teóricos e empíricos, passou-se para a etapa de desenvolvimento do arcabouço heurístico, sendo este submetido posteriormente a avaliação de especialista da área e aplicação em campo. **CONCLUSÃO:** Os princípios heurísticos presentes no arcabouço mostraram-se consistentes em seu propósito de estimular a criação em uma perspectiva holística e sustentável do SPSS. Tal fato foi confirmado através da análise das ideias propostas pelos projetistas em aplicação empírica final, estas se mostraram mais sistêmicas e direcionadas a atender as necessidades da dimensão social, econômica e ambiental da Sustentabilidade.

Palavras-chave: Criatividade. Sistema Produto-Serviço Sustentáveis (SPSS). Sustentabilidade. Abordagens de Sistema. Princípios Heurísticos.

ABSTRACT

CONTEXT: The quality of the creative process is an essential element to achieve the effectiveness of Product+Service Systems (PSS) in their contribution to sustainable development. **BACKGROUND:** However, the PSS creation process has several peculiarities that make it complex since it involves many variables pertinent to the design of physical artifacts and contemplates the high level of intangibility characteristic of services. Moreover, as a rule, these systems present a myriad of interconnected flows, affected by multiple interactions between the players and, more markedly, by the behavior of clients and consumers. When considering the creation of PSSs oriented to sustainability, such complexity is exacerbated, considering the search for promoting a more equitable and cohesive society, a fairer and more solidary economy, with a harmonic relationship with nature. **PROBLEM:** It is observed in the literature the lack of creative strategies that instrumentalize the generation of relevant ideas oriented to meet the complexity of the holistic and sustainable approach of the PSS, overcoming the more restricted perspective of products and services. The literature has identified the relevance of using heuristic principles to deal with complex systems since they serve as cognitive strategies that, based on previously accumulated knowledge, can enhance the quality of the creative process, and make it more agile when facing the complexity of the problem. **OBJECTIVE:** Thus, this thesis aims to investigate such heuristic principles to propose a framework to guide and enhance the holistic creative process of Sustainable Products+Services Systems (SPSSs). **METHODS:** The methodology selected for the research was the Design Research Methodology (DRM), which provides an action plan for theoretical research and practical applications aimed at real-world improvements. The research steps of the thesis involved a systematic and unsystematic literature survey, followed by an empirical study to identify gaps in heuristic principles. With theoretical and empirical subsidies, the stage of development of the heuristic framework started, which was later submitted to an expert for evaluation and applied in the field. **CONCLUSION:** The heuristic principles present in the framework proved to be consistent in their purpose of stimulating creation in a holistic and sustainable perspective of SPSS. Such fact was confirmed with the analysis of the ideas proposed by the designers in the final empirical application. These showed to be more systemic and directed to meet the social, economic, and environmental dimensions of sustainability.

Keywords: Creativity. Sustainable Product-Service System (SPSS). Sustainability. System Approaches. Heuristic Principles.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – NÍVEIS PARA CRIAÇÃO DE PSS	27
FIGURA 1.2 – PROBLEMAS E CONTRIBUIÇÕES POSSÍVEIS.....	29
FIGURA 1.3 – DELIMITAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO DA TESE.....	36
FIGURA 1.4 – FOCO NO INEDITISMO DO TRABALHO	38
FIGURA 1.5 – VISÃO GERAL DO MÉTODO	40
FIGURA 2.1 – ESTRUTURAÇÃO DO CAPÍTULO DE FUNDAMENTAÇÃO.....	42
FIGURA 2.2 – LINHA CRONOLÓGICA DAS TEORIAS DA CRIATIVIDADE.....	46
FIGURA 2.3 – COMPONENTES DA COMPETÊNCIA PARA A CRIATIVIDADE.....	51
FIGURA 2.4– ABORDAGEM 4PS DA CRIATIVIDADE	56
FIGURA 2.5 – ABORDAGEM TEÓRICA: CAMINHO DUAL PARA CRIATIVIDADE (S: CARACTERÍSTICAS SITUACIONAIS; P: CARACTERÍSTICAS DE PERSONALIDADE)	58
FIGURA 2.6 – MODELO DE REFERÊNCIA DO PDP	61
FIGURA 2.7 – MODELO DOUBLE DIAMOND	63
FIGURA 2.8 – SERVICE DESIGN DOUBLE DIAMOND – VANCOUVER	64
FIGURA 2.9 – MODELO DE PROCESSO DE DESIGN <i>DOUBLE DIAMOND</i> VOLTADO A SISTEMA	65
FIGURA 2.10 – NOVO MODELO DE PROCESSO DE DESIGN <i>DOUBLE DIAMOND/</i> <i>FRAMEWORK</i> PARA O DESIGN SISTÊMICO	66
FIGURA 2.11 – MODELO ITERATIVO DO PROCESSO CRIATIVO PROPOSTO	70
FIGURA 2.12 – MODELO <i>NEW CONCEPT DEVELOPMENT</i> (NCD).....	71
FIGURA 2.13 – ABORDAGENS DE SISTEMA	76
FIGURA 2.14 – DIAGRAMA DAS ABORDAGENS DE SISTEMAS.....	78
FIGURA 2.15 – ABORDAGENS DE DESIGN PARA SUSTENTABILIDADE.....	83
FIGURA 2.16 – CATEGORIAS PRINCIPAIS E SUBCATEGORIAS DE PSS.....	90
FIGURA 2.17 – AS CARACTERÍSTICAS COMPLEXAS DE UM PROJETO DE SPSS	102
FIGURA 2.18 – DIFERENCIAÇÃO DE TERMOS: MÉTODOS, MODELO, TÉCNICA E FERRAMENTA (NCD).....	108
FIGURA 2.19 – CARACTERIZAÇÃO E INDICAÇÃO DE TÉCNICAS E FERRAMENTAS PARA OS MÉTODOS DE CRIAÇÃO	111
FIGURA 2.20 – ESTÍMULO CRIATIVO NAS ABORDAGENS DOS MÉTODOS DE CRIAÇÃO	111

FIGURA 2.21 – FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS E SPSS	116
FIGURA 2.22– FERRAMENTA DM+PSS, DIAGRAMA COM ETAPAS DO CICLO DE VIDA (ACIMA), EXEMPLO DE CARTÃO.....	117
FIGURA 2.23 – FERRAMENTA SDO-MEPSS (<i>SUSTAINABILITY DESIGN ORIENTING-PRODUCT SERVICE SYSTEM</i>)	118
FIGURA 2.24 – 40 PRINCÍPIOS INVENTIVOS	121
FIGURA 2.25– EXEMPLO DE PRINCÍPIO HEURÍSTICO PARA PRODUTOS VERSUS SERVIÇOS ..	122
FIGURA 3.1 – GRÁFICOS SCOPUS, ARTIGOS CIENTÍFICOS DE 2016 A 2020.....	131
FIGURA 3.2 – FASES DA TESE COM BASE NA ESTRUTURA DA DRM.....	134
FIGURA 3.3 – SÍNTESE DA ETAPA 01 REVISÃO DE LITERATURA	136
FIGURA 3.4– SÍNTESE ETAPA 02 – PESQUISA DE CAMPO	137
FIGURA 3.5 – SEQUÊNCIA DE ITENS PROPOSTOS PARA ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS.....	138
FIGURA 3.6– PROTOCOLO PROJETADO PARA REALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS	139
FIGURA 3.7 – ETAPA 03: ESTUDO PRESCRITIVO (DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO)	141
FIGURA 3.8 – PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO ARCABOUÇO FINAL.....	143
FIGURA 3.9 – EXEMPLO PROCESSO DE ANÁLISE COMPARATIVA DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS TRANSPOSTOS.....	145
FIGURA 3.10 – ETAPA 04: VALIDAÇÃO DO ARTEFATO	147
FIGURA 4.1 – SÍNTESE DOS ESTUDOS DE CASO REALIZADOS.....	150
FIGURA 4.2 – MÉTODOS E FERRAMENTAS UTILIZADAS NO ESTUDO DE CASO 1, FOCO NA FASE III DE CRIAÇÃO DOS META-CENÁRIOS	152
FIGURA 4.3– ALGUMAS DAS FERRAMENTAS UTILIZADAS PELA EQUIPE DA UFPR NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DOS META-CONCEITOS	153
FIGURA 4.4 – PRINCÍPIOS UTILIZADOS NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DOS META-CENÁRIOS..	154
FIGURA 4.5– EXEMPLO DA JORNADA DO USUÁRIO COM APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS DE PARASURAMAN ET AL. (1985). RESULTADO DO PROCESSO DE CRIAÇÃO COM OS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS.....	154
FIGURA 4.6 – AVALIAÇÃO DA EQUIPE SOBRE AS FERRAMENTAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE CRIAÇÃO	155
FIGURA 4.7 – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS NO WORKSHOP DA LeNS.....	159

FIGURA 4.8 – FERRAMENTAS APLICADAS A CRIAÇÃO/ESTRUTURAÇÃO DO SPSS NO WORKSHOP DA LeNS	160
FIGURA 4.9 – GRÁFICOS SÍNTESES DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO – ESTUDO DE CASO 02	161
FIGURA 4.10 – ESTRUTURA DA DISCIPLINA DE CRIATIVIDADE.....	164
FIGURA 4.11 – WORKSHOP DE CRIAÇÃO DE PSS – ESTUDO DE CASO 3	165
FIGURA 4.12 – HEURÍSTICAS DIRECIONADAS ÀS DIFERENTES ORIENTAÇÕES DE PSS E EXEMPLO DE CARTÃO DESENVOLVIDO PARA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS.....	166
FIGURA 4.13 – GRAU DE SATISFAÇÃO COM A UTILIZAÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS PARA CRIAÇÃO.....	167
FIGURA 4.14 – PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS: ALTSULLER (1940); PARASURAMAN ET AL. (1990); VEZZOLI (2010) E SANTOS ET AL. (2018a; 2019a; 2019b;)	174
FIGURA 4.15 – CARTÕES COM PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS (TRIZ).....	175
FIGURA 4.16– CARTÕES COM PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DA SUSTENTABILIDADE (SDO)	176
FIGURA 4.17 – EXEMPLO CARTÃO COM PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS (SERVQUAL)	176
FIGURA 4.18 – INTERAÇÕES DAS EQUIPES COM OS CARTÕES E MATRIZ DO BLUEPRINT	177
FIGURA 4.19 – FOLDER FICTÍCIO – EQUIPE 02.....	178
FIGURA 4.20 – ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO ARCABOUÇO DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS.....	182
FIGURA 4.21 – ÍNDICE VOLTADO À SUSTENTABILIDADE E ÍNDICE COM ELEMENTOS QUE CARACTERIZAM O SISTEMA.....	184
FIGURA 4.22 – INDEXAÇÃO DAS HEURÍSTICAS SEGUINDO AS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE	185
FIGURA 4.23 – SÍNTESE DAS CATEGORIAS DE SISTEMA	190
FIGURA 4.24 – DINÂMICA DE TRANSPOSIÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS	195
FIGURA 4.25 – DINÂMICA DE COMPARAÇÃO ENTRE AS HEURÍSTICAS, EXEMPLO CATEGORIA 01 DA DIMENSÃO AMBIENTAL	197
FIGURA 4.26 – DINÂMICA DE COMPARAÇÃO EM CADA DIMENSÃO E QUANTIDADE DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS QUE PERMANECERAM.....	198
FIGURA 4.27 – DINÂMICA REALIZADA PARA A ANÁLISE COMPARATIVA DAS HEURÍSTICAS .	198

FIGURA 4.28 – SOBREPOSIÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS CONSIDERANDO CARACTERÍSTICAS DAS ABORDAGENS DE SISTEMA	202
FIGURA 4.29 – <i>PRINT SCREEN</i> DA TELA, ILUSTRANDO ETAPA DE CRIAÇÃO NO GRUPO DA DIMENSÃO ECONÔMICA	204
FIGURA 4.30 – EXEMPLO DE PRINCÍPIO HEURÍSTICO PERTENCENTE A CATEGORIA ATORES (DIMENSÃO SOCIAL), COM IDEIAS GERADAS E AVALIADAS PELOS PARTICIPANTES.....	205
FIGURA 4.31 – GRÁFICOS SÍNTESE DA ANÁLISE DAS IDEIAS DOS PARTICIPANTES	207
FIGURA 4.32 – CARACTERIZAÇÃO DA INTERAÇÃO DO ARCABOUÇO COM OUTRAS FERRAMENTAS.....	213
FIGURA 4.33 – SIMULAÇÃO DE INTEGRAÇÃO DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DO ARCABOUÇO DENTRO DA FERRAMENTA <i>BLUEPRINT</i>	214
FIGURA 4.34 – SIMULAÇÃO DE NOVA FERRAMENTA PARA CRIAÇÃO DE SPSS HOLÍSTICOS .	216
FIGURA 4.35 – SIMULAÇÃO DE INTERFACES DAS CATEGORIAS (AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICA)	217
FIGURA A1.5.1– RBS <i>ROADMAP</i> PROPOSTA CONFORTO, AMARAL E SILVA (2011).....	250
FIGURA A1.5.2 – PERCENTUAL RELACIONANDO OS ASPECTOS RESSALTADOS POR CADA AUTOR.....	257

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – DEFINIÇÕES DE CRIATIVIDADE.....	43
QUADRO 2.2 – PRINCIPAIS FATORES QUE INFLUENCIAM NA CRIATIVIDADE.....	54
QUADRO 2.3 – SÍNTESE DE ABORDAGENS PARA A CRIATIVIDADE	59
QUADRO 2.4 – ETAPAS DO PROCESSO CRIATIVO	67
QUADRO 2.5 – SÍNTESE DAS ABORDAGENS DE PENSAMENTO DE SISTEMAS E POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA A CRIAÇÃO DE SPSS/SISTEMAS SUSTENTÁVEIS	81
QUADRO 2.6 – DEFINIÇÕES DE PSS	86
QUADRO 2.7 – EQUIVALÊNCIA ENTRE AS CATEGORIAS DE PSS PROPOSTAS POR TUKKER (2004) E OUTROS AUTORES DA ÁREA	91
QUADRO 2.8 – COMPARAÇÃO DO PARADIGMA ECONÔMICO ORTODOXO E O NOVO PARADIGMA EMERGENTE DA SUSTENTABILIDADE.....	94
QUADRO 2.9 – TIPOLOGIA DE PROBLEMAS	103
QUADRO 2.10 – 10 DIFICULDADES PARA LIDAR COM PROBLEMAS COMPLEXOS.....	104
QUADRO 2.11 – FERRAMENTAS MAIS ADOTADAS NA LITERATURA DE PSS.....	119
QUADRO 2.12 – MODELO ORIGINAL COMPARADO AO MODELO REESTRUTURADO DOS CINCO PRINCÍPIOS DE PARASURAMAN ET AL. (1990).....	124
QUADRO 2.13 – DETALHAMENTO DE ALGUMAS DAS FERRAMENTAS DIRECIONADAS AO PSS	125
QUADRO 3.1 – LEVANTAMENTO BASE DE DADOS SCOPUS (2016 -2020) INCLUINDO ARTIGOS CIENTÍFICOS (NACIONAIS/ INTERNACIONAIS); BASE DE DADOS DA BDTD (2016-2020) INCLUINDO TESES E DISSERTAÇÕES NACIONAIS	128
QUADRO 4.1 – PERFIL DOS PARTICIPANTES – EQUIPE UFPR – ESTUDO DE CASO 01.....	151
QUADRO 4.2 – PERFIL DOS PARTICIPANTES ESTUDO DE CASO 2	158
QUADRO 4.3 – SÍNTESE DE ALGUMAS VANTAGENS E DESVANTAGENS NO USO DE HEURÍSTICAS (ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS)	170
QUADRO 4.4 – PONTOS PARA APRIMORAMENTO DO ARTEFATO, DESTACADOS PELOS PARTICIPANTES E OBSERVADOS PELA DOUTORANDA.....	181
QUADRO 4.5– DESCRIÇÃO DE CADA UMA DAS CATEGORIAS VOLTADAS À SUSTENTABILIDADE	187

QUADRO 4.6 – EXEMPLO DE ANÁLISE DA SINTAXE PARA TRANSPOSIÇÃO DAS HEURÍSTICAS, DIMENSÃO SOCIAL	192
QUADRO 4.7 – TRANSPOSIÇÃO PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DA TRIZ	193
QUADRO 4.8 –TRANSPOSIÇÃO PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DO SERVQUAL, DE PARASURAMAN ET AL. (1990)	193
QUADRO 4.9 – ALGUMAS IDEIAS PROPOSTAS PELOS PARTICIPANTES NO ESTUDO	208
QUADRO A1.5.1 – <i>STRINGS</i> UTILIZADAS NA PESQUISA EM BASES DE PERIÓDICOS E QUANTIDADE TOTAL DE ARTIGOS ENCONTRADOS.....	252
QUADRO A1.5.2 – PESQUISA NA BASE DE PERIÓDICOS DA CAPES.....	253
QUADRO A1.5.3 – PESQUISA NA BASE DE PERIÓDICOS SCOPUS.....	253
QUADRO A1.4 – PESQUISA NA BASE DE PERIÓDICOS SPRINGERLINK	254
QUADRO A1.5 – FICHAMENTO DOS 13 ARTIGOS QUE PASSARAM PELA LEITURA COMPLETA (FILTRO 03)	254

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

SPSS	- <i>Sustainable Product-Service Systems</i>
PSS	- <i>Product-Service Systems</i>
SD	- <i>System Design</i>
TRIZ	- <i>Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch</i> (Teoria da Solução Inventiva de Problemas)
SDO MEPSS	- <i>Sustainability Design Orienting-Product Service System Methodology</i>
ServQual	- Instrumento de mensuração da qualidade do serviço percebida pelo cliente (PARASURAMAN et al. 1985; PENA et al. 2013).
LENS	- <i>Learning Network on Sustainability</i>
DRM	- <i>Design Research Methodology</i>
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
PPGDESIGN	- Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR

GLOSSÁRIO

Arcabouço teórico: pode ser definido como estrutura que sustenta ou serve de base para algo. Contém os direcionamentos iniciais para um projeto (SANTIAGO, 2018).

Artefato: possui diferentes níveis de tangibilidade, sendo representados por modelos, métodos, ferramentas, instâncias, sistemas de informações, entre outros (MARCH; SMITH, 1995).

Complexidade: oriundo do latim '*complexus*', que significa 'o que foi tecido junto', entrelaçado, composto em conjunto (FURTADO; SAKOWSKI; TÓVOLI, 2015). A 'ciência da complexidade' estuda como um conjunto de componentes, que interagem localmente entre si em pequenas escalas, pode espontaneamente se auto-organizar para exibir estruturas globais não-triviais e comportamentos em escalas maiores, frequentemente sem intervenção externa (DE DOMENICO et al., 2019).

Ferramentas: são artefatos concebidos para facilitar a realização de uma tarefa e/ou auxiliar na estruturação do projeto (PAZMINO, 2015).

Holismo: conceito filosófico que defende a totalidade. Ou seja, as propriedades do sistema não podem ser explicadas apenas pela soma dos seus componentes, pois é o todo que determina como as partes se comportam (DA COSTA, 2020). O autor reforça que a noção de holismo também implica o tratamento dos valores das partes interessadas através de estratégias que estão associadas a uma perspectiva sistêmica do todo.

Método: conjunto de procedimentos que visam atingir uma finalidade, podendo ser entendido como um composto de várias técnicas, ferramentas e/ou modelos (PAZMINO, 2015).

Perspectiva Sistêmica: abordagem para a solução de problemas que considera as partes de sistemas maiores como componentes entrelaçados e não como entidades independentes (DA COSTA, 2020).

Princípios Heurísticos: servem como estratégias cognitivas e lógicas, que levam os projetistas para um espaço de soluções diversas, gerando ideias mais criativas e de elevado

potencial inovador (YILMAZ, 2010). Os princípios heurísticos, assim como as heurísticas, são utilizados nessa tese, com o significado de “servir para descobrir” (BAZERMAN, 2004; FERREIRA, 2008; TANAKA et al., 2009).

Problemas *wicked* (complexos): em sua natureza são muito mais complexos e comumente ocorrem em áreas como planejamento de políticas públicas e econômicas (RITCHEY, 2013; RITTEL; WEBBER, 1973).

Procedimento: conjunto de passos para operacionalizar um processo (DELGADO, 2013);

Processo criativo: processo no qual se procuram novas combinações, novas relações, novos significados ou novas aplicações que não foram realizadas anteriormente (YUK; CRAMOND, 2006).

Processo: abordagem para atender um objetivo por meio da transformação em saídas; Ação contínua e prolongada, que expressa continuidade na realização de determinada atividade (DELGADO, 2013).

Sistema Complexo: denota um sistema adaptativo interdependente, com diversos parâmetros ou subsistemas, com solução que não são simples ou óbvias (BENAMMAR; DIJK, 2018).

Sistema: é composto por um conjunto de nós, que são constituídos pelas várias partes interessadas socioeconomicamente em uma área geográfica específica e as conexões são representadas pelo fluxo de materiais, energia e informações entre essas partes interessadas (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016). O sistema pode ser abordado em diferentes amplitudes, da mais objetiva, como os sistemas estruturalistas e funcionalistas (JACKSON, 2003; PORTER, T. e CÓRDOBA, J., 2009); para a mais subjetivos e pluralistas, como os sistemas interpretativistas ou críticos (OLIGA, 1988; ULRICH, 1983; FLOOD E JACKSON, 1991)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
1.1 CONTEXTO.....	23
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO.....	25
1.3 QUESTÃO DE PESQUISA	30
1.4 OBJETIVOS.....	30
1.4.1 Objetivo geral	30
1.4.2 Objetivos específicos	30
1.5 PRESSUPOSTOS.....	31
1.6 JUSTIFICATIVA	32
1.7 DELIMITAÇÃO DO ESCOPO DA TESE	35
1.8 INEDITISMO	36
1.9 VISÃO GERAL DO MÉTODO	39
1.10 VISÃO GERAL DA TESE.....	40
2 FUNDAMENTOS DE CRIATIVIDADE E SISTEMA PRODUTO+SERVIÇO SUSTENTÁVEL	42
2.1 CRIATIVIDADE	42
2.1.1 Definições de criatividade	43
2.1.2 Evolução Histórica da Compreensão da Criatividade.....	46
2.1.3 Principais componentes da competência para a criatividade.....	49
2.1.4 Níveis e fatores que influenciam na criatividade	52
2.1.5 Abordagem teórica de apoio à criatividade	56
2.1.6 Modelos de referência para o processo de design com ênfase na fase do processo de criação.....	60
2.1.6.1 Modelo de referência de Rozenfeld e Amaral (2006).....	61
2.1.6.2 Modelo <i>Double Diamond</i> (DESIGN COUNCIL UK, 2019; 2021)	62
2.1.6.3 Etapas genéricas e Modelos específicos para o processo criativo	67
2.1.7 Discussões da seção de criatividade.....	72

2.2 PENSAMENTO SISTÊMICO E SISTEMAS PRODUTO+SERVIÇO SUSTENTÁVEIS.....	73
2.2.1 Percepção da Perspectiva Holística do Sistema	74
2.2.1.1 Abordagens de Sistemas	75
2.2.1.2 Implicações da perspectiva sistêmica nas abordagens do Design para a Sustentabilidade	83
2.2.2 Sistema Produto+Serviços Sustentáveis (SPSS).....	86
2.2.2.1 Definição do Sistema Produto+Serviço voltado a Sustentabilidade	86
2.2.2.2 Classificação quanto à orientação do Sistema Produto+Serviço	89
2.2.3 As dimensões da Sustentabilidade no Design de SPSS	92
2.2.3.1 Dimensão Ambiental do SPSS	92
2.2.3.2 Dimensão Econômica do SPSS	93
2.2.3.3 Dimensão Social do SPSS.....	96
2.2.4 A complexidade de criação de SPSS	98
2.2.4.1 Sistemas Complexos	99
2.2.4.2 O Design de SPSS como um problema complexo (<i>wicked problems</i>).....	100
2.2.4.3 Classificação dos Problemas complexos (<i>wicked problems</i>).....	103
2.2.5 Discussões da seção sobre a perspectiva de sistema e a complexidade do SPSS.....	106
2.3 MÉTODOS E FERRAMENTAS PARA CRIATIVIDADE ORIENTADAS AO SPSS.....	108
2.3.1 Método para geração de ideias criativas	109
2.3.2 Princípios Heurísticos	112
2.3.3 Revisão de ferramentas potenciais para a criação de SPSS dentro de uma perspectiva holística do sistema	115
2.3.3.1 Ferramentas direcionadas à dimensão sistêmica e ao SPSS.....	116
2.3.3.2 Ferramentas de design de produto e serviço direcionadas ao SPSS	119
2.3.3.3 Ferramentas não heurísticas direcionadas à criação do SPSS	125
2.3.4 Discussões referentes aos métodos e ferramentas voltados à criação de SPSSs	126
3 MÉTODO DE PESQUISA.....	128
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	128
3.2 SELEÇÃO DO MÉTODO DE PESQUISA	132
3.3 ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE ACORDO COM A DRM	134

3.3.1 Etapa 01: Esclarecimento da Pesquisa (Análise da Literatura)	135
3.3.2 Etapa 02: Estudo Descritivo I (Pesquisa Empírica)	137
3.3.3 Etapa 03: Estudo Prescritivo I (Desenvolvimento do artefato)	141
3.3.4 Etapa 04: Estudo Descritivo II (Validação – Teste do artefato)	146

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS..... 149

4.1 ETAPA 02 DRM | ESTUDO DESCRITIVO I (PESQUISA EMPÍRICA)..... 149

4.1.1 Estudo de caso 01 – Empresa Tigre	150
4.1.1.1 Descrição da aplicação do Estudo de Caso 01	151
4.1.1.2 Resultados do Estudo de Caso 01	155
4.1.2 Estudo de Caso 02 – Workshop sobre SPSS LeNS	157
4.1.2.1 Descrição da aplicação do Estudo de Caso 02	157
4.1.2.2 Resultados do Estudo de Caso 02	160
4.1.3 Estudo de Caso 03 – Workshop de Criatividade UFPR.....	163
4.1.3.1 Descrição da aplicação do Estudo de Caso 03	164
4.1.3.2 Resultados do Estudo de Caso 03	167
4.1.4 Discussão sobre os estudos de caso múltiplos.....	168

4.2 ETAPA 03 DRM | ESTUDO PRESCRITIVO I (DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO) 171

4.2.1 Estudo Piloto.....	171
4.2.1.1 Pré-seleção e preparação dos princípios heurísticos para o piloto	173
4.2.1.2 Aplicação dos princípios heurísticos no processo criativo do Estudo Piloto	177
4.2.1.3 Resultados do Estudo Piloto.....	178
4.2.2 Desenvolvimento final do arcabouço de princípios heurísticos	181
4.2.2.1 Transposição dos princípios heurísticos.....	182
4.2.2.2 Análise comparativa (ii) e levantamento de exemplos específicos (iii) para os princípios heurísticos.....	195

4.3 ETAPA 04 DRM | ESTUDO DESCRITIVO II (VALIDAÇÃO/AVALIAÇÃO) 199

4.3.1 Validação interna.....	200
4.3.2 Validação externa	202
4.3.2.1 Resultado da análise das ideias geradas pelos participantes	Erro! Indicador não definido.

4.3.2.2	Resultado da análise de questionário aplicado.....	Erro! Indicador não definido.
4.3.3	Considerações em relação às validações interna e externa	211
4.4	DESDOBRAMENTOS DO USO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DO ARCABOUÇO	212
4.4.1	Aplicação de princípios heurísticos em ferramentas existentes de SPSS	212
4.4.2	Aplicação do arcabouço de princípios heurísticos em plataforma online	215

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 219

5.1	QUANTO AOS PRESSUPOSTOS	222
5.2	CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO	223
5.3	LIMITES DA PESQUISA	224
5.4	IMPRESSÕES FINAIS.....	225
5.5	ASPECTOS ÉTICOS.....	226

REFERÊNCIAS 229

APÊNDICES..... 250

APÊNDICE 1	– REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA (RBS) - PASSO-A-PASSO	250
APÊNDICE 2	– FERRAMENTAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS E SPSS	258
APÊNDICE 3	– UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA DO MEPSS	263
APÊNDICE 4	– QUESTIONÁRIO WORKSHOP (ESTUDO DE CASO 2)	264
APÊNDICE 5	– CARTÕES TRIZ, ADAPTADOS DE ALTSHULLER (1940).....	272
APÊNDICE 6	– CARTÕES HEURÍSTICOS SUSTENTABILIDADE (VEZZOLI, 2010; SANTOS ET AL. 2018A; 2019A; 2019B)	273
APÊNDICE 7	– CARTÕES HEURÍSTICOS SERVQUAL (PARASURAMAN, ET AL. EM 1990)	274
APÊNDICE 8	– QUESTIONÁRIO ESTUDO PILOTO.....	276
APÊNDICE 9	– EXEMPLO DE TRANSPOSIÇÃO DOS PRINCÍPIOS VEZZOLI (2010) E SANTOS ET AL. (2018A; 2019A; 2019B) – CATEGORIA AMBIENTAL.....	281
APÊNDICE 10	– TRANSPOSIÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA TRIZ PARA AS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE.....	283
APÊNDICE 11	– TRANSPOSIÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO PARASURAMAN ET AL. (1990)	289

APÊNDICE 12 – EXEMPLIFICAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS NAS CATEGORIAS (ANTES DA ANÁLISE CRUZADA)	291
APÊNDICE 13 – ANÁLISE COMPARATIVA E PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS QUE PERMANECERAM	294
APÊNDICE 14 – QUADRO AVALIAÇÃO DO ESPECIALISTA, COM RELAÇÃO ÀS CARACTERÍSTICAS SISTÊMICAS/SUSTENTÁVEIS DAS HEURÍSTICAS.....	300
APÊNDICE 15 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	301
APÊNDICE 16 – ALGUNS DOS RESULTADOS ALCANÇADOS COM OS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DA DIMENSÃO SOCIAL	303
APÊNDICE 17 – IDEIAS GERADAS PELOS PARTICIPANTES EM CADA UMA DAS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE	306
APÊNDICE 18 – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO VALIDAÇÃO EXTERNA	315
APÊNDICE 19 – LISTA FINAL DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS CONTIDOS NO ARCABOUÇO ...	319
ANEXOS	327
ANEXO 1 – PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS: DIMENSÃO AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICA (VEZZOLI, 2010)	327
ANEXO 2 – PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS: DIMENSÃO AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICA (SANTOS ET AL. 2018A; 2019A;2019B)	330
ANEXO 3 – PRINCÍPIOS DA TRIZ PARA SERVIÇO	333
ANEXO 4 – PRINCÍPIOS PARASURAMAN ET AL. (1990).....	336

PRÓLOGO

A presente pesquisa foi desenvolvida junto ao Núcleo de Design & Sustentabilidade (NDS), grupo de pesquisa vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR. O Design de Sistemas Produto+Serviço (PSS – *Product-Service Systems*) no âmbito de sistema, foco de pesquisa da presente tese, vem sendo alvo de investigação nesse grupo de pesquisa desde 2005.

A relevância dos princípios heurísticos, no estímulo ao processo criativo, vem sendo explorada pela pesquisadora desde seu mestrado realizado dentro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais. Na dissertação, no entanto, a pesquisa se ateve ao uso de heurísticas existentes para a criação de novos produtos. Já na presente tese, explora-se a capacidade dos princípios heurísticos para auxiliar no processo criativo de PSS Sustentáveis, considerando a perspectiva holística e suas complexidades.

Durante o desenvolvimento da tese, a pesquisadora atuou em Projetos de Pesquisa (PD&I) e Extensão, nos quais pôde explorar conceitos e aprofundar seu conhecimento no processo criativo de PSS, identificando lacunas e possíveis contribuições da pesquisa para uso de princípios heurísticos na dimensão de sistemas. O primeiro projeto da LeNSin foi aprovado no edital Erasmus+ Programme – *Capacity building in higher education* - Call EAC/A04/2014 – Selection Year 2015. O referido projeto envolveu 36 universidades da Europa, Ásia, África, América do Sul e América Central, sendo seu foco a promoção do desenvolvimento colaborativo, em plataforma aberta, de conteúdos didáticos acerca do design sustentável, em particular do design de Sistemas Produto+Serviço.

A pesquisa da tese ainda integrou um segundo projeto, o contrato de PD&I celebrado entre a empresa Tigre e a UFPR. O objeto foi o “Desenvolvimento de Metodologia para a Concepção de Sistema Produto+Serviço para Coleta de Água de Chuva e Esgoto”. O terceiro projeto vinculado a esta tese que cabe destacar foi o realizado dentro da ‘Primeira Atividade de Aprendizado Integradora do curso de Design da Universidade Federal do Paraná’, que ocorreu em parceria com a empresa ÖUS *Streetwear*. O projeto foi realizado em 2020, de forma remota, devido à Pandemia do COVID-19, e teve como objetivo a proposição de ‘Sistemas Produtos+Serviços para prevenção do Coronavírus’. A doutoranda pôde aplicar conceitos e princípios heurísticos no processo criativo do sistema, considerando toda a complexidade do contexto.

A vinculação da tese a esses projetos permitiu acesso a especialistas, referencial teórico, eventos científicos, experiências em sala de aula e no ambiente empresarial. O acesso a todos esses recursos diversificados possibilitou oportunidades de aprendizado centrais à qualidade da contribuição ao conhecimento obtido.

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

De acordo com Tschimmel (2010), é crescente a importância da criatividade nos diferentes contextos sociais, uma vez que estes são rapidamente mutáveis, demandando cada vez mais a habilidade de lidar de forma criativa com as diversas situações e problemas complexos. Enquanto a criatividade é notoriamente uma das competências centrais associadas ao Design, outras dimensões como “sustentabilidade” e “inovação” passaram a se tornar intrinsecamente temas vinculados à contemporaneidade do processo criativo. Esse novo contexto ontológico e epistemológico da criatividade exige o direcionamento do processo criativo para além de produtos e serviços isolados, demandando necessariamente uma perspectiva holística do sistema para proposição de soluções mais inovadoras e sustentáveis.

Na presente tese, a perspectiva sistêmica considera que o sistema é um todo integrado de modo holístico com componentes que não são independentes, mas conectados e, assim, as relações e suas causas e efeitos alastram-se por todo o sistema. Corroboram com tal afirmação diferentes autores (ISON, 2016; CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016; DA COSTA, 2020). Nesse contexto, a perspectiva sistêmica foi uma das primeiras a sugerir o holismo como um corretivo valioso para o reducionismo em métodos tradicionais de design (GHARAJEDAGHI, 2011). A referida perspectiva do holismo, assim, pressupõe que para a compreensão do todo é necessário unir os elementos ao invés de separá-los analiticamente (DA COSTA, 2020). Contudo, o autor também ressalta que a noção de holismo implica no tratamento dos valores das partes interessadas através de estratégias que estão associadas a uma perspectiva sistêmica do todo.

Em termos epistemológicos, tanto a perspectiva ‘holística’ como a ‘sistêmica’, se voltam a uma compreensão do todo, analisando as ações individuais das partes de modo interdependente. Contudo, existem diversas abordagens de sistema (seção 2.2.1), e estas por sua vez possuem diferentes abrangências, nem sempre holísticas, mas por vezes mais objetiva e unitarista. Sendo assim, buscando-se reforçar a perspectiva holística do sistema, optou-se por adotar o termo ‘holístico’ ao invés de ‘sistêmico’, a fim de evitar sobreposições e dubiedades entre o termo ‘sistema’ e ‘sistêmico’, devido a sua estrutura semelhante.

A integração da perspectiva holística na teoria e na prática do design tem sido defendida como uma abordagem promissora, em especial para auxiliar na compreensão das relações entre os vários componentes de um sistema. Sua relevância é notável em projetos com crescente complexidade, como no âmbito da sustentabilidade (BLIZZARD; KLOTZ, 2012; DE SAMPAIO, 2019; DA COSTA, 2020). Desse modo, nesta tese, tal perspectiva é considerada relevante para atender a complexidade do Sistema Produto+Serviço Sustentável (*SPSS - SustainableProduct-Service Systems*).

O SPSS pode ser entendido como um sistema de inovação que transfere o foco da aquisição de “produtos” para a utilização de “produtos e serviços combinados em um sistema”, de maneira a prover uma dada unidade de satisfação de um cliente, além de dissociar a criação de valor do aumento de consumo de recursos (MANZINI; VEZZOLI, 2002; CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016; VEZZOLI et al., 2018).

O processo criativo para se alcançar soluções efetivas voltadas à perspectiva holística do SPSS é complexo, devido às suas múltiplas interações e fluxos, com diversos pontos de contato, atores, portfólio de produtos e serviços, entre outros (STEINER; POSCH, 2006; VASANTHA et al., 2012; COUTO (2018)). Por conseguinte, este processo demanda conhecimento específico assim como métodos e ferramentas adequados a esta complexidade, de maneira a auxiliar na maior efetividade da atividade criativa no processo de Design. Dentre as abordagens de criação existentes, propõem-se na presente tese a utilização dos princípios heurísticos, reconhecidos por auxiliar na geração de ideias perante a complexidade do sistema (YILMAZ, 2010; CHU et al. 2010;FORCELINI et al. 2018).

Com relação à epistemologia adotada nesta tese, no levantamento realizado sobre os métodos heurísticos, percebeu-se que na literatura são designadas diversas definições epistemológicas para os “mecanismos” que guiam o projetista na criação ou solução de problemas. Por exemplo, o método heurístico da TRIZ (ALTSHULLER, 1940) envolve uma série de princípios com funções semelhantes, que recebem nomenclaturas variadas por diferentes estudiosos, como: Padrões Inventivos, Heurísticas, Princípios Combinados, *Templates*, entre outros.

Na presente tese os termos comumente encontrados foram: diretrizes¹, critérios², princípios³ e heurísticas⁴. De acordo com as definições e estudos levantados, percebeu-se

¹ Diretrizes: Linha que regula o traçado de um caminho ou estrada. Norma de procedimento.

que o termo “princípios” é também tratado como “critérios”, e o termo “heurísticas” como “diretrizes”. Assim, enfatiza-se a seguir a diferença conceitual entre princípios e heurísticas.

De acordo com Rebelo (2016), a principal diferença entre os princípios e as heurísticas está na forma de apresentação. Enquanto o princípio indica um item genérico a ser atendido em um projeto, a heurística sugere um foco para o cumprimento do princípio e conta com uma descrição mais detalhada de como o item pode ou deve ser atendido. Souza (2015) reforça ainda que, na Psicologia, uma heurística é uma regra através da qual o inconsciente reformula um problema para transformá-lo em um problema análogo mais simples, para o qual já se tem possíveis soluções. Desta forma, a solução tende a ser mais facilmente elaborada num processo lógico quase que automático. Nessa área, a heurística é considerada uma espécie de truque que a mente usa para facilitar as tomadas de decisões.

Dessa forma, mesmo que se entendam as diferenciações e abrangências de cada uma dessas duas terminologias, adotou-se o termo híbrido “princípio heurístico⁵” a fim de padronizar o termo utilizado nesta tese para abranger os diferentes termos provenientes de diversos autores.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

No âmbito da abordagem do Sistema Produto+Serviço Sustentáveis (SPSS), apesar de seu potencial para entrega de uma gama de benefícios para todo o sistema, ainda se considera limitada a difusão de suas características voltadas a Sustentabilidade (CESCHIN, 2013; CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016). Nesse aspecto, cabe ressaltar ainda que, mesmo que no processo criativo dos Sistemas Produto+Serviço os projetistas proponham soluções mais sustentáveis de consumo e produção como argumento central, a implementação desses sistemas pode gerar efeitos colaterais (*rebound effect*) ao meio ambiente (BAINES et al., 2007; VEZZOLI, 2014; VEZZOLI et al., 2018). Para evitar os efeitos indesejados do sistema,

²Critérios: espécie de condição subjetiva que permite optar, isto é, fazer uma escolha.

³Princípios: conjunto de normas ou padrões de conduta a serem seguidos por uma pessoa ou instituição.

⁴Heurística: Que tem utilidade na descoberta científica. Diz-se de uma hipótese de trabalho adotada provisoriamente, como ideia diretriz, na pesquisa dos fatos. (FERREIRA, 2008).

⁵Princípios heurísticos: Estratégias cognitivas que recorrem a padrões de comportamento e soluções anteriores, tornando o processo de criação mais ágil.

Lemmetty et al. (2020) defendem que a criatividade deve ser considerada do ponto de vista das consequências, dando-se atenção para além daquelas de repercussões imediatas e buscando compreender as consequências sociais, ambientais e econômicas a longo prazo.

Outra problemática que pode ser ressaltada refere-se a prática usual de criar produtos e serviços separadamente por parte dos projetistas, sem consideração adequada de suas naturais sinergias sistêmicas (BAINES et al, 2007; DIEHL; CHRISTIAANS, 2015). Pigozzo e Mc Aloone (2016) destacam que, nas atividades de produção e comercialização, o foco continua tradicionalmente nos produtos, enquanto os serviços têm sido geralmente considerados como um complemento ao valor dos produtos. Ou seja, nem sempre a visão holística do SPSS é explorada em seu potencial, pois diversos projetistas estão acostumados a criar produtos e acrescentar serviços posteriormente, ou vice-versa.

A capacidade deficiente no trato do sistema dentro de uma perspectiva holística na criação derivadas do projeto de produtos e serviços é agravada ao se considerar as demandas da sustentabilidade. Nesse aspecto, Steiner e Posch (2006), Vasantha et al., (2012) e Couto (2018) destacam alguns fatores que confirmam a complexidade do SPSSs, considerados as peculiaridades da sustentabilidade: dificuldade em mensurar e delimitar o problema; sistemas desconhecidos; relações complexas e instáveis entre os pilares do Tripé da Sustentabilidade; promoção de uma mudança radical de paradigmas (novos “modos de ser e fazer”); dependência de mudanças de comportamento; demanda por uma perspectiva de longo prazo; natureza interorganizacional típica de sua implementação; demanda por conexões de base local; volume de informações; multitude de atores e fluxos (diferenças culturais, políticas, morais e de interesses); múltiplos requisitos; dificuldade de representação de ideias; dispersão geográfica do sistema; entre outros.

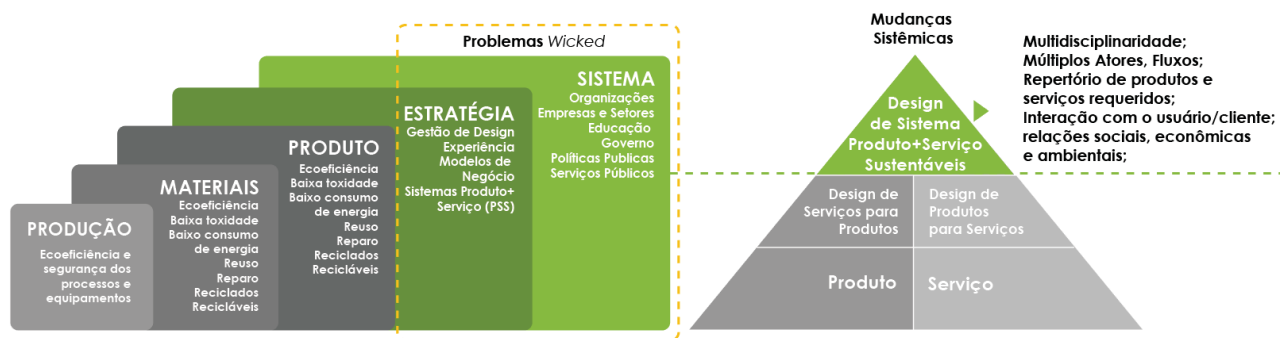
Cabe reforçar, portanto, que a criação do SPSS considerando tais aspectos não corresponde a uma atividade simples nem direta, mas sim a um processo que exige múltiplas competências, criatividade multidirecional, cooperação entre as múltiplas funções/multidisciplinaridade, entre outros fatores (KIM et al., 2012). Reforça-se, assim, que a criação de SPSSs apresenta características particulares que demandam artefatos que guiem e estimulem o processo de criação, considerando suas complexidades.

Desse modo, pode-se afirmar ainda que o processo criativo considerando uma perspectiva holística do SPSS aproxima-se das características de problemas complexos, os chamados *wicked problems*. Os problemas complexos são questões incompletas,

contraditórias e com requisitos mutáveis (RITTEL; WEBER, 1974), e suas soluções são frequentemente difíceis de reconhecer por conta de sua interdependência. Os problemas complexos se referem a uma dinâmica relevante que caracteriza os desafios políticos, econômicos, sociais e culturais de hoje (CIPRIANI; ROSSI, 2018). Tais sistemas demandam métodos de criação holísticos, que permitam maior compreensividade do sistema, considerando suas particularidades na geração de ideias.

Para Afshar e Wang (2010), assim como para Cavalieri e Pezzotta (2012), a adoção de um pensamento sistêmico em SPSS é fundamental para uma conceituação adequada e uma compreensão profunda do sistema. Desse modo, a presente tese pretende aproximar o processo criativo de SPSSs da perspectiva holística dos sistemas, como proposto na Figura 1.1 a seguir.

FIGURA 1.1 – NÍVEIS PARA CRIAÇÃO DE PSS



FONTE: A autora (2021), adaptada de De Sampaio (2018) e Santos (2019).

Pretende-se assim integrar na criação uma visão estratégica sistêmica, considerando as diferentes relações, atores, fluxos e portfólios de produtos+serviços de modo interdependente, a fim de estimular a criação de forma holística, que atenda realmente às necessidades e contribuam para a sustentabilidade.

Joore e Brezet (2015), entretanto, destacam que, mesmo que os designers precisem pensar de modo holístico para projetar SPSSs, os profissionais também devem ser capazes de detalhar, por exemplo, especificações de elementos do portfólio de produto ou serviço. A esse respeito, tem-se um paradigma na criação do SPSS, uma vez que, além de considerar as

particularidades dos diversos elementos do sistema, precisa-se atingir um nível de visualização holística para proposição de Sistemas Produtos+Serviços efetivos e sustentáveis.

Com relação aos métodos e ferramentas direcionadas à criação do SPSS, Pinhanez (2009) afirma que o processo criativo do SPSS baseado em ciência e tecnologia sofre com estudos muito superficiais, e sua prática em grande parte é realizada por tentativa e erro. Petruilaityte et al. (2018) corroboram com tal afirmação, destacando que a utilização de ciclos de tentativa e erro para a criação do SPSS é uma estratégia de desenvolvimento bastante comum, que acaba por não explorar todo o potencial do SPSS. Observa-se desse modo uma escassez de conhecimento referente ao processo criativo de SPSS, além de uma demanda por abordagens estruturadas de criação que atendam às demandas complexas da sustentabilidade.

Como reflexo da falta de conhecimento de suporte ao processo criativo voltado ao SPSS, é comum observar projetistas que tentam adaptar ferramentas intuitivas de criação, como o *brainstorming*, o *brainwriting*, o método 635, aplicadas comumente no projeto de produtos (NGUYEN et al., 2014; QU et al., 2016; BAINES et al., 2017). Ou, ainda, lançarem mão de ferramentas provenientes do design de serviço, como: *blueprint*, jornada do usuário, mapa de atores, entre outras (TASSI, 2008; CAVALIERI; PEZZOTTA, 2012). Estas podem contribuir com o processo de criação e estruturação do SPSS, no caso das provenientes do design de serviço, mas não apresentam estímulos para criação especificamente voltados a atender à complexidade dos sistemas sustentáveis.

Chu et al. (2010) ressaltam que dentre os métodos de criação existentes (seção 2.3.1 e 2.3.2), um método reconhecido por auxiliar na geração de ideias para demandas complexas é o heurístico. De acordo com Yilmaz (2010), os métodos heurísticos contam com ferramentas estruturadas, que utilizam heurísticas que servem como estratégias cognitivas aplicadas à criação de projetos que levam os projetistas para um espaço de soluções diversas, não exploradas, gerando ideias mais criativas e de elevado potencial inovador. Bazerman (2004) reforça ainda que as heurísticas permitem que o projetista possa tomar decisões de grande complexidade de forma simples, com o benefício da celeridade (seção 2.3.2, foca em aprofundar esse constructo).

Em relação às heurísticas, Forcelini et al. (2018) destacam que métodos e ferramentas de criatividade que envolvem heurísticas de criatividade aceleram o processo criativo, e são capazes de gerar soluções no momento e local em que se fazem necessárias.

Ademais, sua utilização possibilita a geração de soluções independentemente da criatividade espontânea, o que permite explorar de forma mais plena o potencial criativo de cada membro da equipe. Essa característica pode auxiliar no processo de criação em ambientes competitivos, tornando-os mais colaborativos, uma vez que todos os participantes recebem estímulos e conhecimentos externos similares, sendo o conhecimento interno relevante, mas não limitante.

No entanto, cabe destacar que a aplicação dos princípios heurísticos apresenta limitações, uma vez que existe uma grande quantidade desses princípios presentes na literatura, que podem contribuir na criação do SPSSs, o que pode dificultar o seu processo de aplicação. Tessari e De Carvalho (2015), em estudo considerando apenas os princípios heurísticos para criação de produtos (TRIZ; ALTSHULLER, 1998), destacaram as dificuldades em lidar com um elevado número de princípios heurísticos, que demandaram tempo significativo para sua compreensão, seleção e aplicação.

A Figura 1.2 a seguir sintetiza a problemas ressaltados anteriormente, assim como as possíveis contribuições ao conhecimento que se pretende obter com os resultados da tese.

FIGURA 1.2 – PROBLEMAS E CONTRIBUIÇÕES POSSÍVEIS

PROBLEMAS	CONTRIBUIÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> ● Projetistas de produto e serviços estão acostumados a criar produtos e serviços separadamente, diminuindo o potencial das ideias geradas para o SPSS (BAINES et al, 2007; DIEHL, J. C.; CHRISTIANS, H. H. C. M.2015); 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analisar o processo criativo do SPSS, para proposição de estratégias que guiem os projetistas na criação orientada a perspectiva holística SPSS.
<ul style="list-style-type: none"> ● Faltam métodos, técnicas e ferramentas adequados para a criação de SPSS, considerando suas interações complexas (NGUYEN et al., 2014, QU et al., 2016 e BAINES et al., 2017); 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Propor estrutura base que integre princípios heurísticos, que possa auxiliar na criação de sistemas complexos. Os princípios heurísticos são reconhecidos como relevantes na geração de ideias para demandas complexas (Chu et al., 2010; Yilmaz, 2010; Forcelini et al. 2018).
<ul style="list-style-type: none"> ● Determinados projetistas utilizam ciclos de tentativa e erro para a criação do PSS, acabasse assim não explorar todo o potencial do processo criativo, além de aumentar o risco de gerar ideias que causem efeitos colaterais (PINHANEZ, 2009; PETRULAITYTE, 2018); 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Propor estrutura que guie o processo criativo ampliando o potencial Sustentável das ideias geradas.
<ul style="list-style-type: none"> ● Elevada quantidade de princípios heurísticos, sendo demandado tempo significativo para serem compreendidos, selecionados e aplicados (TESSARI E DE CARVALHO, 2015); 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Selecionar e transpor os princípios heurísticos para perspectiva sistêmica e sustentável, indexando-os, exemplificando-os e, eliminando repetições a fim de facilitar a sua aplicação;

FONTE: A autora (2020).

1.3 QUESTÃO DE PESQUISA

Após levantamento da problemática, chegou-se à seguinte pergunta de pesquisa:
Como guiar e potencializar o processo criativo de Sistemas Produtos+Serviços Sustentáveis, a fim de auxiliar na geração de ideias que considerem a complexidade do sistema de forma holística?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

A presente tese tem por objetivo propor **um arcabouço de princípios heurísticos voltados a guiar e potencializar o processo criativo holístico de Sistemas Produtos+Serviços Sustentáveis.**

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Identificar e caracterizar os principais fundamentos referentes a: criatividade, SPSS, abordagens de Sistemas e conceitos da Sustentáveis;
- b) Identificar e investigar métodos e ferramentas existentes com e sem princípios heurísticos que possam ser mais efetivos em guiar o processo criativo de SPSS;
- c) Identificar os princípios heurísticos que possam contribuir no processo criativo do SPSS;
- d) Propor procedimento para transposição, categorização e exemplificação dos princípios heurísticos identificados para uma perspectiva holística de SPSS, desenvolvendo o arcabouço;
- e) Avaliar o impacto da aplicação do arcabouço de princípios heurísticos na criação de SPSS orientados a uma dimensão holística de Sistemas Sustentáveis;
- f) Caracterizar possíveis desdobramentos do arcabouço de princípios heurísticos, na concepção de ferramentas para criação de SPSS;

1.5 PRESSUPOSTOS

Como destacado na seção de problematização, na falta de abordagens e ferramentas específicas para atender as demandas de criação do PSS, muitos projetistas acabam adotando métodos de criação intuitivos provenientes de outras áreas, ou usam estratégias não estruturadas de tentativas e erros (NGUYEN et al. 2014; QU et al. 2016; BAINES et al, 2017; PINHANEZ, 2009; PETRULAITYTE et al. 2018). Pressupõe-se assim, a necessidade de desenvolvimento de abordagens adequadas que atendam a complexidade e individualidades dos SPSS de modo efetivamente holístico.

Quando consideradas as peculiaridades da sustentabilidade, o processo criativo dos SPSSs se torna ainda mais complexo, como destacado na problematização (STEINER; POSCH, 2006; VASANTHA et al., 2012). Devido à capacidade dos princípios heurísticos de guiar o pensamento criativo de forma estruturada, atendendo às demandas de sistemas complexos (BAZERMAN, 2004; CHU et al., 2010; YILMAZ, 2010; FORCELINI et al., 2018), pressupõe-se que a aplicação destes no processo criativo de SPSS pode contribuir para a geração de ideias mais atentas às complexidades de tais sistemas.

Em seu estudo, Weigert (2016) propõe a adaptação de heurísticas provenientes da dimensão de produtos para resolução de problemas em serviços, e obtém resultados satisfatórios em suas aplicações. Corroborando com a pesquisa da autora, a presente tese pressupõe ainda que a transposição de princípios heurísticos provenientes da dimensão de produtos e serviços, para corresponder à perspectiva de sistemas sustentáveis, pode gerar heurísticas de elevado potencial inventivo para atender às demandas SPSS de modo holístico.

No entanto, como destacado na problematização, existe uma grande quantidade de princípios heurísticos presentes na literatura, que podem contribuir na criação do SPSSs, o que pode dificultar o seu processo de aplicação. Quando consideradas outras áreas próximas ao SPSS, tem-se um número mais elevado de princípios heurísticos, como por exemplo: princípios para criação e solução de problemas para produtos (TRIZ; ALTSHULLER, 1998); princípios heurísticos de qualidade para serviços (PARASURAMAN; ZEITHAML; BERRY, 1990; MAGER; SUNG, 2011), princípios heurísticos para sustentabilidade (VEZZOLI, 2010; SANTOS et al., 2018a;2019a;2019b); entre outros. Pressupõe-se, assim, que para utilização das heurísticas relevantes ao projeto de SPSS, estas precisam ser primeiramente analisadas,

agrupadas e exemplificadas, de forma a facilitar sua seleção e uso. Pressupõe-se, desse modo, que a utilização estruturada dos princípios heurísticos do arcabouço, por meio de estratégias que facilitam sua identificação e uso, pode contribuir para ampliar a qualidade do processo criativo dos projetistas.

Pressupõe-se ainda que algumas ferramentas do design de serviço e de sistema (TASSI, 2008; CAVALIERI; PEZZOTTA, 2012; SILVEIRA, SANTOS, 2019), mesmo que elaboradas para etapa de estruturação e não especificamente para criação do SPSS, podem se beneficiar dos princípios heurísticos desta tese. Ou seja, o arcabouço de princípios heurísticos pode também servir de base e contribuir com a adaptação destas ferramentas na criação de ideias que abordem de modo holístico o sistema e que sejam mais sustentáveis.

1.6 JUSTIFICATIVA

Serrat (2017) reforça que toda inovação começa com a criatividade e, para as organizações, privadas ou públicas, a falta de qualquer um dos dois leva à estagnação e incapacidade da organização em realizar ou atender às mudanças. Reforça-se assim, a importância da criatividade para se alcançar a inovação, e para o desenvolvimento das organizações.

No processo de Design, a criatividade é considerada um elemento essencial, que permite a geração de diferentes caminhos para superar um desafio e cumprir os objetivos do projeto, no entanto esta nem sempre recebe a atenção adequada (TREFFINGER, 1995; PANIZZA, 2004; DOHEIM; YUSOF, 2020).

De acordo com D’Orville (2019), para desencadear uma criatividade mais consciente, os esforços para promover os pilares do desenvolvimento sustentável são um estímulo relevante. Lemmetty et al. (2020) elucidam ainda que, ao direcionar a criatividade para soluções sustentáveis, obtêm-se o poder de enfrentar os desafios da sustentabilidade de forma coletiva em diferentes aspectos, tanto para a sociedade, quanto para as organizações.

Em estudo realizado dentro de programas de mestrado em administração de empresas (MBA) dos EUA, foi constatado que 88% dos discentes acreditam ser prioridade aprender sobre questões sociais e ambientais nos negócios, e 67% desejam incorporar a sustentabilidade ambiental em seus empregos futuros (HOFFMAN, 2018). Entretanto, para o autor, ao invés de realizar mudanças apenas superficiais no mercado, com novos produtos e

serviços, as empresas agora devem transformá-lo de forma mais profunda. Para Hoffman (2018), esse é o foco da próxima fase da sustentabilidade dos negócios: ao invés de esperar por uma mudança de mercado para criar incentivos para práticas sustentáveis, as empresas estão procurando gerar transformações em todo o mercado. Ou seja, tais empresas estão cada vez mais buscando compreender suas interações de modo sistêmico, para gerar alternativas sustentáveis com mudanças mais efetivas. Desse modo, a presente tese vai de encontro com essa constatação, reforçando a importância de abordagens sistêmicas na proposição de SPSS.

Ressalta-se, ainda, como justificativa para escolha da abordagem de SPSS, que é capaz de gerar diversos benefícios no âmbito social, econômico e ambiental, como: Diferenciação de empresas pela adoção de uma perspectiva colaborativa; Oferta de sistemas mais completos direcionados às demandas do consumidor; Benefícios ambientais, visto que o produtor passa a pensar em diferentes modelos de negócio mais sustentáveis; Utilização de menor quantidade energia ou material, reduzindo assim custos e impactos ambientais (BAINES et al., 2007; WILLIAMS, 2007; OSTROM et al., 2010; RIBEIRO, 2011). Contudo, segundo Ceschin (2013) as etapas de projeto do SPSS, ainda precisam ser amplamente exploradas para se alcançar patamares mais sustentáveis de produção e consumo. Ou seja, apesar de gerar benefícios, o SPSS ainda necessita potencializar suas etapas de projeto, incluindo a criação, no que tange a sustentabilidade.

Nesse aspecto, Manzini e Vezzoli (2010) e Vezzoli et al. (2015) e Braga (2017) reforçam ainda que os projetistas e as organizações enfrentam barreiras referentes à falta de conhecimento e experiência em: métodos e ferramentas para criação do SPSS; ferramentas de avaliação e implementação do SPSS; sistemas de gestão; desenvolvimento e provisão de serviços, e métodos de cálculo de custos do ciclo de vida do SPSS. Tais barreiras ultrapassam questões referentes ao processo criativo, destacando que a adoção bem-sucedida do SPSS é afetada também pelas estruturas corporativas.

Considera-se assim, que existe uma série de fatores que ainda precisam ser aprimorados no desenvolvimento do SPSS, assim como no seu processo de criação. É relevante essa discussão uma vez que o pensamento criativo não pode ser ativado e desativado de forma rápida, e para se chegar a uma inovação são requeridas estratégias e estruturas eficazes (SERRAT, 2017). Siqueira (2015) destaca, no mesmo sentido, a necessidade da existência de método e ferramentas de criatividade que considerem a

complexidade do processo de criação, além das diferenças entre os projetistas e problemas encontrados em cada situação.

Cabe reforçar que caso o processo de Design não conte com estratégias, métodos e ferramentas que orientem o Design de interação e as relações entre os atores do sistema, dificilmente as soluções propostas atenderão à sustentabilidade de forma plena (VEZZOLI et al., 2018). Para os autores, a ausência de um processo efetivo de Design de Sistema para Sustentabilidade pode resultar ainda na perda da oportunidade de se obter maior desmaterialização do consumo. Reforça-se, assim, a importância de ter estratégias adequadas, considerando que, mesmo com estas, o SPSS pode não atingir a sustentabilidade de forma plena devido à complexidade desses sistemas.

Como destacado na problematização, os métodos que fazem uso dos princípios heurísticos tendem a ser mais eficazes no processo de ideação e resolução de problemas complexos (TESSARI; DE CARVALHO, 2015). Chu et al. (2010) enfatizam ainda que os princípios heurísticos funcionam como dispositivos que auxiliam na geração de ideias de maior potencial inovador e na descoberta de um caminho para solucionar problemas complexos. Justifica-se, assim, a escolha de explorar nesta tese os princípios heurísticos para a criação, visto a complexidade SPSSs.

Pahl et al. (2005) reforçam que a analogia proposta pelas heurísticas faz parte dos principais meios auxiliares através dos quais é possível chegar a soluções e variantes aperfeiçoadas no processo criativo. Epstein et al. (2013) e Kwon, Lee e Kim (2015), nesse aspecto, também ressaltam que as habilidades criativas dos projetistas se relacionam com a sua capacidade de geração de pensamentos análogos provenientes de bases de conhecimento, pensamentos laterais, entre outros. Portanto, a capacidade de um indivíduo transferir ideias provenientes em um princípio heurístico, voltado a um assunto particular, para outro é considerado como uma das características mais importantes no desenvolvimento de projetos criativos, auxiliando na resolução de problemas mal definidos, complexos ou situações desconhecidas.

Gabriel et al. (2016), após mapeamento e análise de mais de 49 ferramentas de criação, reforçam que para fomentar o potencial da criatividade nas organizações, os processos e sistemas precisam ser projetados e integrados para que todos os interessados possam participar de forma coordenada e oportuna. Reforça-se assim mais um aspecto que

motiva o uso dos princípios heurísticos para criação, uma vez que estes auxiliam na interação entre os projetistas por meio do nivelamento do conhecimento.

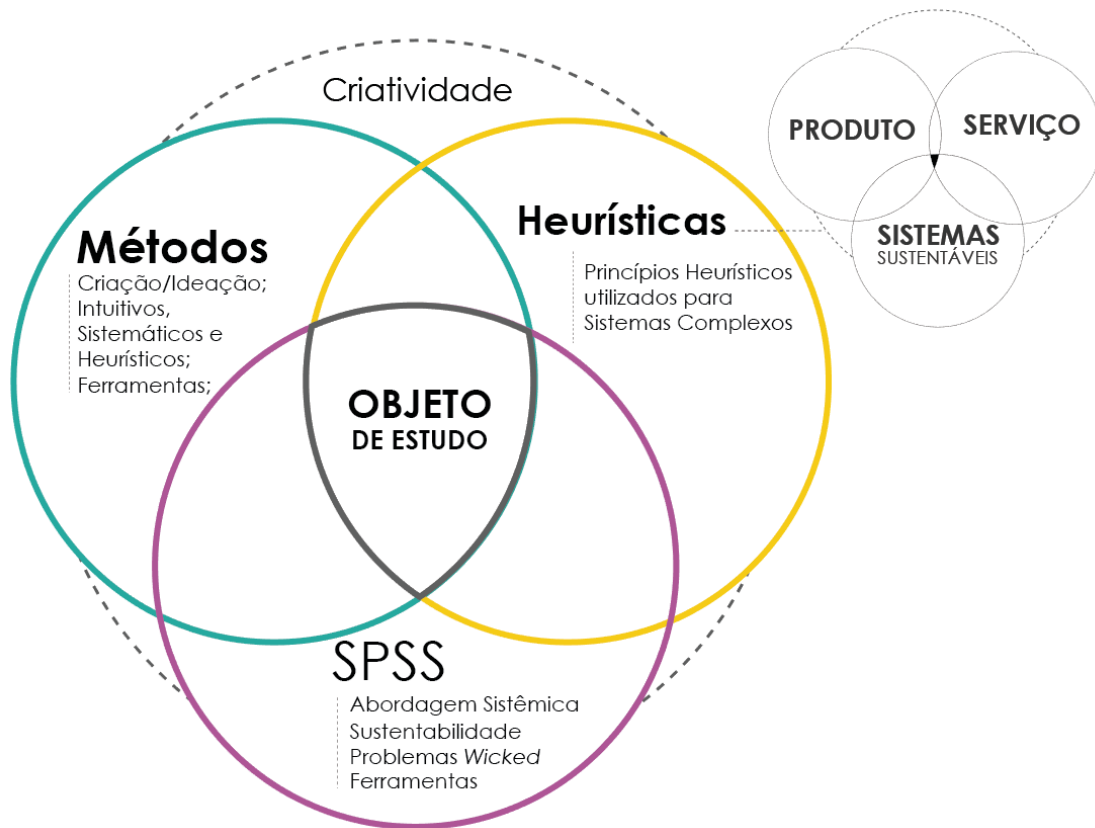
1.7 DELIMITAÇÃO DO ESCOPO DA TESE

A pesquisa foca na fase conceitual do projeto, direcionada ao processo criativo do design. Considera-se, como exposto anteriormente, que essa fase ainda carece de abordagens que possam guiar o processo criativo para atender às complexidades de SPSS de modo holístico. Desse modo, a fase de detalhamento e implementação não entra no escopo desta pesquisa.

Outra delimitação relevante está na ontologia dos princípios heurísticos investigados nesta pesquisa. São três as bases teóricas principais utilizadas no estudo: a) princípios heurísticos da TRIZ: propostos originalmente por Altshuller (1940), voltados à criação de produtos; b) princípios de qualidade de serviço propostos por Parasuraman et al. (1985); e c) princípios heurísticos voltados ao desenvolvimento de sistemas sustentáveis, propostos por Vezzoli (2010) e Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b). Os princípios heurísticos selecionados são considerados referências para criação e resolução de problemas de suas respectivas áreas (produtos, serviços e sistemas sustentáveis), sendo reconhecidos por ampliar o potencial criativo, pois se baseiam na observação sistemática de casos de sucesso implementados em suas respectivas áreas. Esta tese compreende, assim, a necessidade de abordar as particularidades de cada uma destas perspectivas do SPSS, organizando as mesmas segundo uma perspectiva holística e sustentável.

A Figura 1.3 a seguir demonstra o objeto de estudo da tese, destacando as principais temáticas abordadas e a delimitação do universo de constructos e, por consequência, o universo de heurísticas a ser explorado.

FIGURA 1.3 – DELIMITAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO DA TESE



FONTE: A autora (2020).

O objeto de estudo estrutura-se na interpolação dos constructos referentes à criatividade e aos métodos de criatividade, ressaltando os métodos heurísticos e seus princípios heurísticos dentro de uma perspectiva sistêmica holística do SPSS.

1.8 INEDITISMO

A principal contribuição da presente tese direciona-se à lacuna encontrada na literatura referente à falta de estudos que integrem princípios heurísticos no processo de criação de SPSS seguindo uma perspectiva holística. Os métodos e ferramentas de criação de PSS, em sua maioria, utilizam métodos intuitivos, empregados em ciclos de tentativa e erro (PINHANEZ, 2009; PETRULAITYTE, 2018). Enfatiza-se, logo, a necessidade de ferramentas de natureza estruturada, que guiem o processo de criação e possibilitem uma visão holística das interações e complexidades existentes no SPSS.

Não foram encontrados estudos na literatura que propusessem formalmente a transposição de princípios heurísticos para atender à demanda holística de criação do SPSS.

No entanto, cabe destacar a ferramenta SDO-Mepps (Detalhada na seção 2.3.3.1.2), proposta por Vezzoli (2010), que integra em sua estrutura princípios heurísticos voltados à sustentabilidade do PSS e auxilia tanto no processo de avaliação de um PSS existente, quanto no processo de criação. Dessa forma, esse estudo é considerado, na presente tese, referência em heurísticas para sustentabilidade. Entretanto, cabe análise e atualização das heurísticas presentes nessa ferramenta uma vez que pesquisas posteriores já propuseram atualizações relevantes para as heurísticas de Vezzoli (2010) (SANTOS et al., 2018a;2019a;2019b). Porém, tais análises não se atentaram às sobreposições, o que acabou por ampliar o número de heurísticas, dificultando a sua aplicação e reduzindo sua efetividade no processo de criação.

Além disso, os princípios heurísticos propostos por Santos et al. (2018a, 2018b, 2019), não incluíram em sua pesquisa princípios heurísticos provenientes de outros autores de referência das áreas de serviço, produto e sistema, a fim de validar se as heurísticas propostas por Vezzoli (2010) são suficientes para atender as demandas do SPSS. Outro fator a ser considerado é que os princípios heurísticos propostos por Santos et al. (2018a, 2018b, 2019), não são exemplificados de modo específico para facilitar o seu entendimento, nem separados em categorias com a finalidade de simplificar a sua aplicação para criação de SPSS de forma sistêmica. Além disso, identifica-se também na pesquisa dos autores, heurísticas que ainda mantêm conexão restrita à proposição de novos produtos e serviços, desconsiderando a visão de todo o sistema.

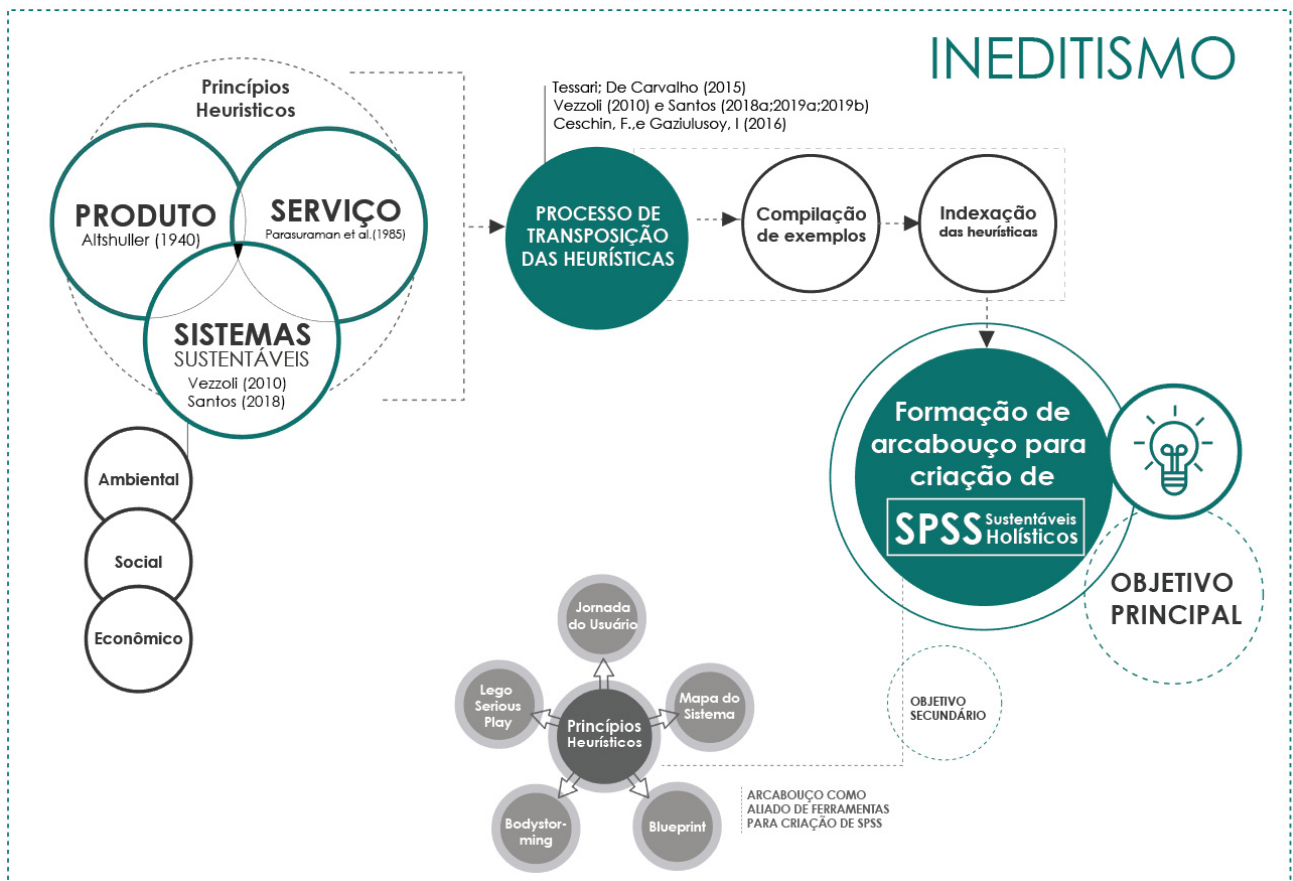
Dessa forma, nesta pesquisa, pretende-se propor um arcabouço específico para guiar a criação, que direcione o projetista a pensar no nível do sistema de modo holístico, por meio dos princípios heurísticos, indexados com exemplos específicos e detalhados, que estimulem o processo de analogia. Pretende-se auxiliar no processo criativo guiando o pensamento em categorias que representem os elementos do sistema, como: interações, atores, fluxos, usuários/clientes e portfólio de produtos e serviços para o sistema.

Outro fator que ressalta o ineditismo desta tese é a proposição de um processo de transposição e reescrita de princípios heurísticos, pré-selecionados, da área de produto e serviços para a dimensão de sistemas sustentáveis. Tal proposição pretende, assim, contemplar algumas particularidades dessas áreas no nível holístico do sistema (JOORE; BREZET, 2015).

Além disso, esta tese considera importante que o arcabouço apresente princípios heurísticos estruturados de forma flexível o suficiente para que sejam integrados em outras ferramentas adaptadas à criação atualmente pelos projetistas de PSS. Dessa forma, a contribuição teórico-prática consubstanciada nesse artefato poderá também contribuir para a maior efetividade de outras ferramentas de SPSS para a criação guiada voltada à inovação sistêmica e sustentável.

Logo, essas seriam algumas razões que justificam o ineditismo do trabalho e a necessidade de se aprofundar nessa vertente de pesquisa, conforme pode ser observado na Figura 1.4 abaixo.

FIGURA 1.4 – FOCO NO INEDITISMO DO TRABALHO



FONTE: A autora (2021).

1.9 VISÃO GERAL DO MÉTODO

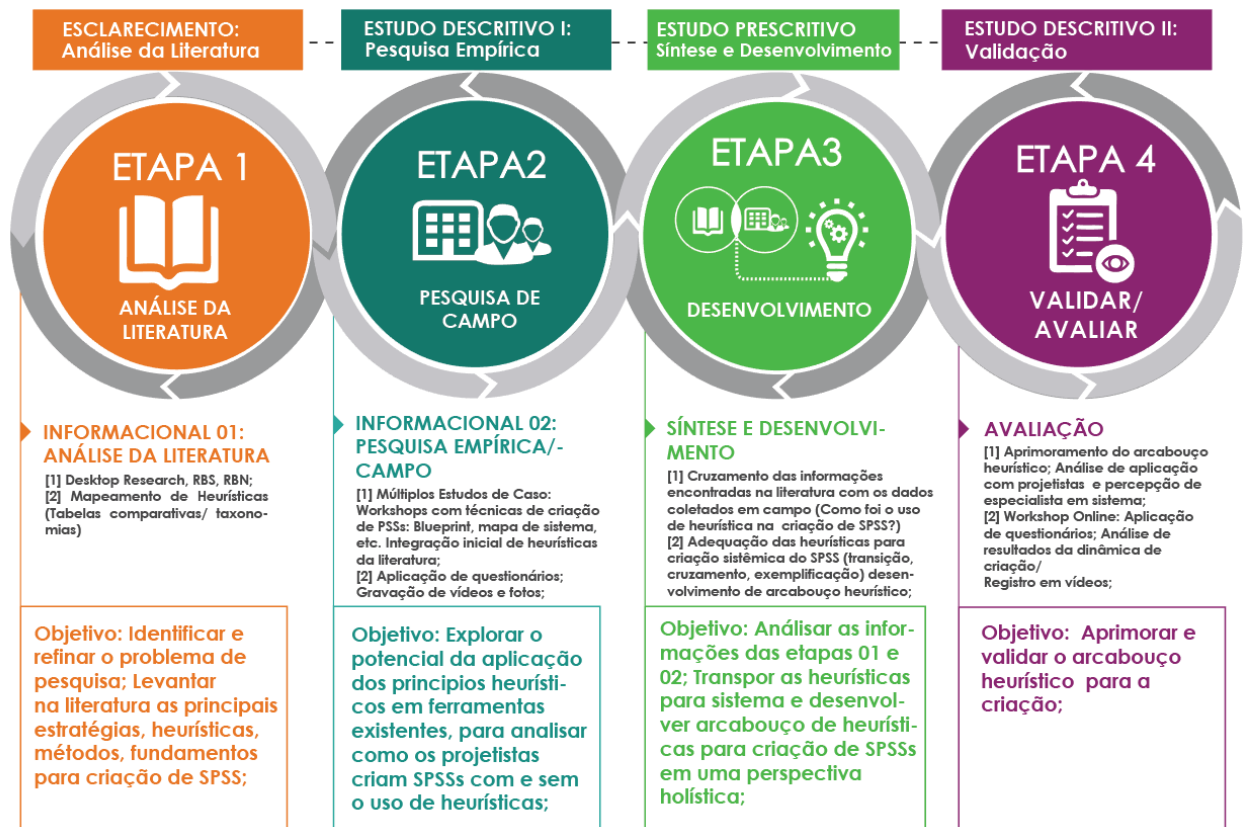
A pesquisa segue uma abordagem qualitativa de natureza exploratória e descritiva (POLAINE et al., 2013). Com o intuito de delinear as atividades de pesquisa selecionou-se as proposições da *Design Research Methodology* (DRM) (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009). O DRM fornece um plano de ação para apoiar o desenvolvimento do conhecimento teórico e sua aplicação prática. Essa abordagem enquadra o desenvolvimento de um artefato⁶ para a promoção de melhorias no mundo real, além de propor um processo iterativo de reflexão constante entre as etapas, relevante para revisão e validação das proposições, a fim de que estas atendam realmente às complexidades do sistema.

A DRM foi adotada por uma série de pesquisadores de design, por exemplo, Nickpour (2012), Wang (2015), Emili (2017) e Petrulaityte (2019). Além disso, também compõe estudos de pesquisadores da engenharia na proposição de modelos e artefatos, por exemplo, De Castro Rodrigues, Nappi e Rozenfeld (2014), Carrião, Rozenfeld, Valente (2017) e Marques (2018). Nessas pesquisas, a metodologia se mostrou útil no processo de análise-síntese de dados de pesquisa, possibilitando uma maior iteratividade entre as etapas. Além disso, a DRM prevê a integração de métodos complementares, como, estudos de caso, *survey*, etnografia, entre outros, que, integrados a DRM, podem auxiliar em projetos complexos das ciências sociais.

Seguindo a abordagem da DRM proposta pelas autoras Blessing e Chakrabarti (2009), a pesquisa foi dividida em quatro etapas principais. A Figura 1.5 a seguir descreve os objetivos, com os respectivos métodos que se pretende utilizar dentro de cada uma das etapas.

⁶ “Artefato” é definido por Simon (1996) como tudo o que não é natural, construído pelo homem. Artefatos podem, por exemplo, melhorar a eficiência de uma organização, melhorar as condições de vida das pessoas e melhorar a coesão social de uma comunidade. Cabe destacar ainda que um artefato pode possuir diferentes níveis de tangibilidade, sendo representado por modelos, construtos, métodos, ferramentas, instâncias, sistemas de informações, entre outros (MARCH; SMITH, 1995).

FIGURA 1.5 – VISÃO GERAL DO MÉTODO



FONTE: A autora (2018), com base nas etapas propostas por Blessing e Chakrabarti (2009).

A pesquisa foi dividida em quatro etapas principais: (i) Esclarecimento da Pesquisa: Identificar e refinar o objetivo e o plano geral de pesquisa com base na análise da Literatura; (ii) Estudo Descritivo I: Pesquisa de Campo/Empírica; (iii) Estudo Prescritivo I: Desenvolvimento do artefato; e (iv) Estudo Descritivo II: Avaliação/Validação. Essas etapas interagem entre si de modo constante, estimulando uma reflexão contínua no processo de pesquisa.

1.10 VISÃO GERAL DA TESE

Esta tese foi estruturada em cinco capítulos principais: (1) Introdução; (2) Fundamentação Teórica; (3) Método de Pesquisa; (4) Resultados; e (5) Conclusões.

O Capítulo 1 apresenta a introdução, em que se destaca os problemas a serem solucionados, os objetivos a serem atingidos e seus respectivos pressupostos, e a justificativa para realização da pesquisa. Ainda, esse capítulo conta com a descrição do

delineamento do escopo da pesquisa, o ineditismo, além de uma visão geral da metodologia utilizada para elaboração da presente tese.

O Capítulo 2 refere-se ao estabelecimento do marco teórico da tese, abordando a revisão de constructos centrais para esta pesquisa, tais como Criatividade; PSS; Abordagem de Sistemas; Sustentabilidade; Sistemas Complexos. Tratou-se, também, de métodos de criação, além do levantamento de ferramentas e princípios heurísticos que possam ser utilizados no processo criativo de SPSSs. O capítulo busca identificar, sob a perspectiva dos pesquisadores da área, a importância do processo criativo e do pensamento sistêmico para a criação de SPSS.

O Capítulo 3 apresenta a caracterização do problema, a seleção da metodologia DRM, assim como a definição dos métodos e estratégias utilizados para o desenvolvimento desta tese.

O Capítulo 4 demonstra os resultados obtidos na etapa de pesquisa empírica, com a aplicação de múltiplos estudos de caso e posteriormente com a aplicação do estudo piloto. Ainda, esse capítulo discute o resultado do desenvolvimento final do arcabouço de princípios heurísticos, seguido de validação.

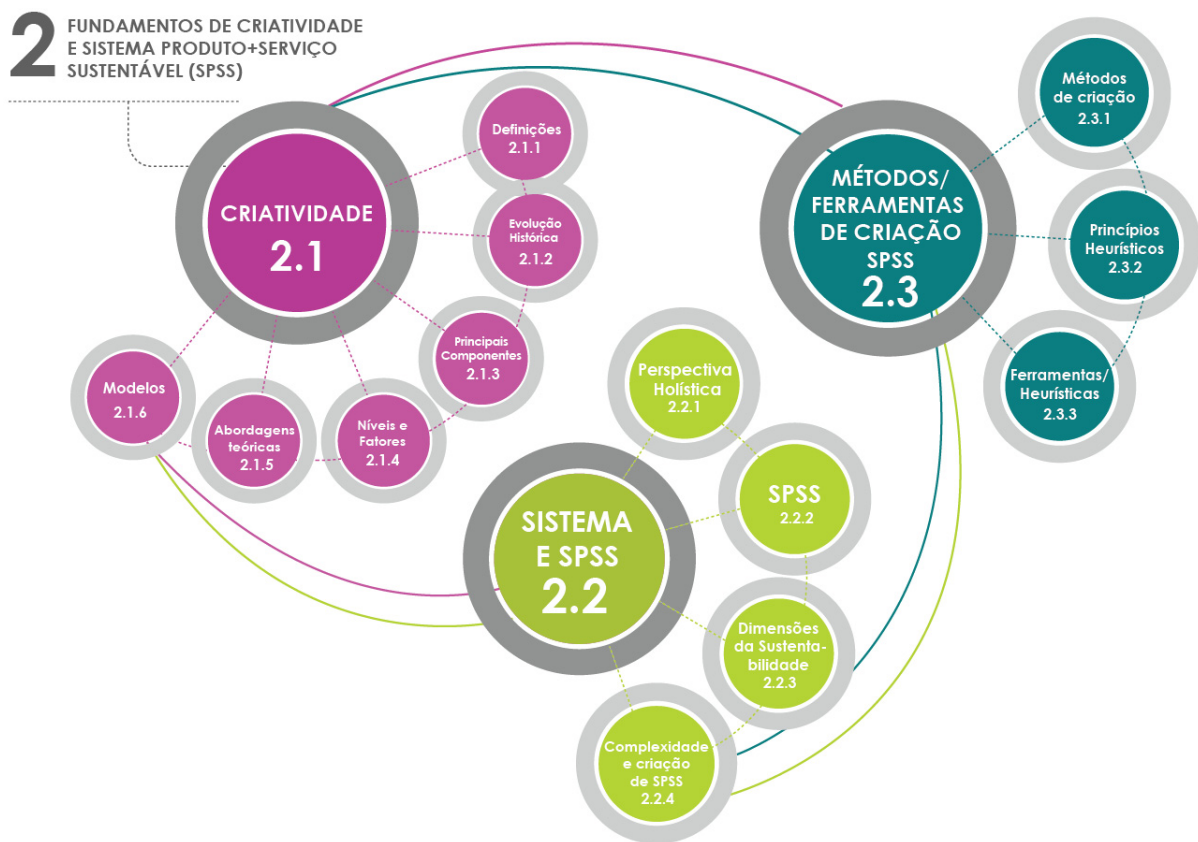
No Capítulo 5, são descritas as conclusões da tese sobre o problema, objetivos e pressupostos, assim como considerações sobre os métodos utilizados e, por fim, contribuições gerais do estudo, além de limitações da pesquisa.

Por fim, apresentam-se as seções de referencial bibliográfico, apêndices e anexos utilizados no desenvolvimento da tese.

2 FUNDAMENTOS DE CRIATIVIDADE E SISTEMA PRODUTO+SERVIÇO SUSTENTÁVEL

Neste capítulo, é apresentada a fundamentação teórica desta tese, estruturada em três subseções principais: 2.1 Criatividade; 2.2 Pensamento Sistêmico e Sistema Produto+Serviços Sustentáveis (SPSS); e 2.3 Métodos e Ferramentas para a criatividade orientada ao SPSS. A Figura 2.1 a seguir representa a organização deste capítulo.

FIGURA 2.1 – ESTRUTURAÇÃO DO CAPÍTULO DE FUNDAMENTAÇÃO



FONTE: A autora (2020).

2.1 CRIATIVIDADE

Nesta seção de criatividade abordam-se inicialmente as definições de criatividade e sua percepção ao decorrer da história. Descreve-se posteriormente as competências essenciais para o processo de criação, assim como os principais níveis e fatores que influenciam na criatividade são discutidos. Posteriormente, analisa-se ainda algumas abordagens teóricas de criação, com o intuito de compreender qual delas melhor se adequa ao SPSS. Por fim, a seção apresenta alguns modelos de referência para o processo de design,

ênfatizando as etapas do processo criativo, com o propósito de elucidar as diferentes formas de interação existentes nos diferentes modelos e como estas se complementam para criação do SPSS, considerando uma perspectiva holística do sistema.

2.1.1 Definições de criatividade

O termo criatividade tem origem etimológica na palavra latina *creare*, que significa produzir ou gerar, e se relaciona com criação e evolução (TSCHIMMEL, 2010). Sua aplicação e seu alcance são tão amplos que, de acordo com Ribeiro (2014), uma definição completa é ainda elusiva. De acordo com Puccio e Cabra (2010), a carência de uma teoria universalmente aceita para o fenômeno da criatividade dificulta a realização de pesquisas sobre o tema. Partindo-se de tais afirmações, esta seção tem a intenção de apresentar diversas definições que se complementam e que vêm de certa forma contribuindo para construção da definição de criatividade em diferentes áreas do conhecimento.

Guilford (1950) forneceu uma das primeiras definições de criatividade como parte de seu modelo de Estrutura do Intelecto. Para o autor, a criatividade consistia em uma habilidade característica de indivíduos com capacidade de exibir um comportamento criativo, de modo notável. Sendo assim, a produção de resultados de natureza criativa estaria atrelada a traços motivacionais e temperamentais do indivíduo. O Quadro 2.1 a seguir apresenta algumas das definições mais frequentes acerca de criatividade.

QUADRO 2.1 – DEFINIÇÕES DE CRIATIVIDADE

Autores	Definições	Aspectos
Guilford (1950)	Capacidade do indivíduo de exibir comportamento criativo. Os resultados criativos estão atrelados aos traços motivacionais e temperamentais do indivíduo.	Comportamento; ipificação; Condicional;
Stein (1953)	Criatividade é a capacidade de desenvolver um trabalho criativo. Por sua vez, o trabalho criativo deve ser novo e aceito como sustentável, útil ou satisfatório por um grupo em algum ponto do tempo.	Novidade; Utilidade; Temporal;
Torrance (1965)	O pensamento criativo inclui o processamento de um problema, a tentativa de resolução e a comunicação de resultados.	Utilidade; Resolução de problemas;
Velthouse (1990)	Criatividade consiste em trazer à existência algo que não existia antes.	Novidade
Woodman, Sawyer e Griffin (1993)	Algo de novo (ideia, produto, processo) criado por um indivíduo (ou indivíduos) que trabalham numa organização.	Novidade; Organização;
Csikszentmihalyi (1996)	Ideia ou ação que é simultaneamente nova, mas também com valor.	Novidade; Valor agregado;
Amabile (1996) Amabile et al. (2005)	Produção de ideias novas e úteis para organização.	Novidade; Utilidade; Valor para a organização;
Eisenberger e Cameron (1998)	Comportamento novo com qualidade ou utilidade.	Novidade; Utilidade;
Simonton (1999)	Produção que seja original e adaptativa.	Originalidade; Adaptabilidade;

Autores	Definições	Aspectos
Drazin, Glynn e Kazanjian (1999)	Envolvimento psicológico do indivíduo em atividades criativas.	Envolvimento psicológico; Condicional;
Robinson (2001)	Processos imaginativos com resultados no mundo público. Imaginação aplicada.	Imaginação; Utilidade; Valor;
Johns e Saks (2001)	Criação de ideias novas e potencialmente úteis.	Novidade; Utilidade;
West (2002)	Processo que leva à geração de ideias novas e com valor.	Novidade; Valor;
Zhou (2003)	Geração, promoção e implementação de ideias novas e úteis sobre produtos, práticas, serviços ou procedimentos.	Novidade; Utilidade;
Kinicki e Kreitner (2006)	Processo de usar a inteligência, a imaginação e a habilidade para desenvolver um produto, objeto, processo ou pensamento novo ou inovador	Condicional; Combinação; Novidade;
Gomes Filho (2006)	A criatividade se refere à inventividade e à engenhosidade dos indivíduos na resolução de problemas ligados à vida e às atividades humanas[...]existem aspectos inerentes à mesma que podem ser treinados para conduzir às ideias ou soluções originais.”	Inventividade; Engenhosidade; Resolução de problemas; Pode ser treinada
Shalley e Zhou (2008)	Algo novo, único ou estatisticamente raro. A primeira fase da inovação. Geração de ideias.	Novidade; Gera Inovação;
Puccio e Cabra, (2012); Zeng, Proctor e Salvendy, (2012)	Equilíbrio entre novidade, utilidade e adequação	Novidade; Utilidade; Adequação;
Kharkhurin (2014)	Utilização de quatro critérios: novidade, utilidade, estética e autenticidade.	Novidade; Utilidade; Estética; Autenticidade;
Corazza (2016)	Criatividade se refere a algo original, sendo a autenticidade um elemento importante para julgar um novo trabalho como original.	Novidade; Originalidade; Autenticidade;

FONTE: A autora (2020) com base em Ribeiro (2014).

Dentro da literatura organizacional (SHALLEY; ZHOU, 2008), a criatividade está associada à fase inicial do processo de inovação. Nessa etapa, as ideias são geradas para posterior aplicação de forma prática. Sob tal perspectiva, a criatividade engloba a fase de transição de uma nova ideia para a prática, ou seja, a fase de criação se funde à fase de implementação, confundindo-se, nesse caso, com o conceito amplo de inovação⁷ (RIBEIRO, 2014). Ao mesmo tempo, há pesquisas que distinguem a atividade de ideação da etapa de inovação. Cavallo et al. (2016), por exemplo, definem a criatividade como sendo o conjunto de habilidades cognitivas são utilizadas para resolver problemas ou gerar soluções alternativas. Ou seja, para os autores em questão, a criatividade corresponde a habilidades mentais desenvolvidas ao longo da vida, que nem sempre precisam estar atreladas à inovação.

Uma definição amplamente aceita na literatura, de acordo com a pesquisa de Corazza (2016), é a de Runco e Jaeger (2012), que definem a criatividade como a capacidade

⁷ Inovação ocorre efetivamente na etapa de implementação no mundo real do artefato novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OECD – MANUAL DE OSLO, 2005).

de gerar ideias originais e eficazes. Entretanto, tal definição tem sido criticada de algumas maneiras, por não fazer referências explícitas às relações inerentes ao processo de criação, como o tempo e a cultura. A definição de criatividade de Stein (1953), anterior à definição de Runco e Jaeger (2012), incluía essa referência explícita, referindo-se ao trabalho criativo como um trabalho novo que deve ser aceito como útil ou satisfatório por um grupo em um determinado tempo. Pesquisadores que abordam a criatividade do ponto de vista sociocultural ressaltam, assim, a importância de definições que enfatizem a importância da relação entre o criador, a criação e o próprio público (AMABILE, 1996; CSIKSZENTMIHALYI, 1988; GLAVEANU, 2010).

Corazza (2016) ressalta ainda, que, de acordo com a definição de Runco e Jaeger (2012), fica implícito que nem a originalidade nem a eficácia podem ser medidas em termos absolutos e exatos, pois sempre dependerão do processo de julgamento, que, por sua vez, depende da época e de quem são os juízes. De acordo com o autor, sem o julgamento de valor torna-se impossível para o criador avançar e concluir sua atividade criativa, porque a criação envolve fundamentalmente uma busca por soluções originais que devem ser consideradas apropriadas e efetivas de acordo com o objetivo. Assim, pode-se dizer que a avaliação da efetividade da criação ao atender determinada demanda é importante, mesmo com a subjetividade e o julgamento de valor.

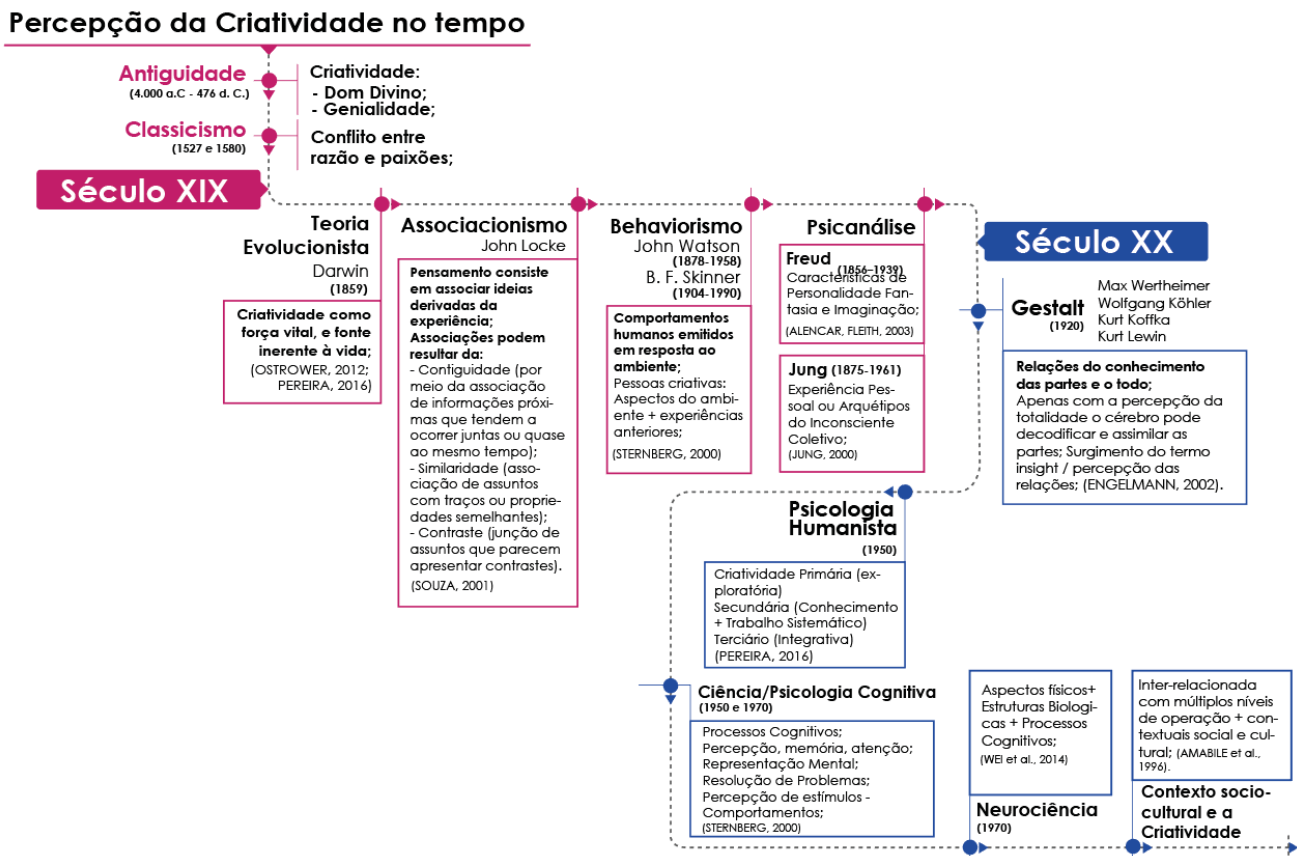
Nesse contexto, a definição proposta por Runco e Jaeger (2012) que considera o caráter original e eficaz da criatividade ainda pode ser considerada relevante. No entanto, considera-se que para o julgamento de valor, a reflexão sobre as referências explícitas do tempo, contexto social e cultural deve ser incluída na definição de criatividade destes. Após análise das definições anteriores, na presente tese, define-se que a criatividade consiste em: uma habilidade cognitiva reconhecida pelo seu lastro de originalidade e efetividade, sendo que a ideia criativa deve considerar os fatores inerentes referentes ao contexto sociocultural, levando em conta o momento da proposição da solução. Tal definição de criatividade pretende explicar que o resultado do processo criativo é dependente da subjetividade na avaliação do grau de inovação (julgamento de valor) de uma ideia, assim como do tempo e contexto.

2.1.2 Evolução Histórica da Compreensão da Criatividade

A criatividade na antiguidade era associada a um dom Divino, desassociado da pessoa que desenvolveu uma solução ou projeto criativo. Acreditava-se que artistas, músicos e poetas eram inspirados por um poder superior e não tinham domínio sobre a criação de suas próprias obras (PEREIRA, 2016). Apenas no século XX, o conceito de criatividade passou a se distanciar da ideia de algo inacessível. Pesquisadores descobriram que a criatividade não era uma habilidade única de indivíduos privilegiados, mas um potencial de qualquer pessoa com capacidade de aprender (TSCHIMMEL, 2010; STARKO, 2014).

A linha cronológica a seguir demonstra a evolução das percepções sobre a criatividade. Conforme mostra a Figura 2.2, ao longo da história muitos pesquisadores da psicologia e psicanálise se dedicaram a entender o pensamento criativo, desenvolvendo teorias como: associacionismo, behaviorismo, gestaltismo, freudianismo, junguianismo, humanismo, entre outras.

FIGURA 2.2 – LINHA CRONOLÓGICA DAS TEORIAS DA CRIATIVIDADE



FONTE: A autora (2019) com base em Souza (2001), Ostrower (2012), Wei et al. (2014), Pereira (2016).

Após a associação da criatividade na antiguidade a um Dom divino, no século XIX a teoria evolucionista de Darwin reforçou a criatividade como força vital, e fonte inerente à vida, afirmando, assim, que qualquer matéria orgânica seria fundamentalmente criadora, pois está sempre gerando novas espécies (PEREIRA, 2016). Ostrower (2012) também vai de encontro com este pensamento, e afirma que criar é um potencial inerente ao homem e algo indispensável às suas necessidades existenciais. O autor afirma que “o homem cria, não apenas porque quer, ou porque gosta, e sim porque precisa [...] Ele só pode crescer enquanto ser humano, coerentemente, ordenando, dando forma, criando” (OSTROWER, 2012, p. 10).

Após a teoria evolucionista de Darwin, outra teoria considerada relevante para formação da percepção atual da criatividade foi à teoria do Associacionismo. Esta tem suas raízes no século XIX com o filósofo John Locke, que defendia que o pensamento consiste em associar ideias derivadas da experiência como fonte de conhecimento. De acordo com essa corrente, para se criar o novo se parte de algo existente, em um processo combinações de ideias até que seja encontrado um arranjo que resolva a situação (SOUZA, 2001).

Na sequência, tem-se a teoria Behaviorismo, cujo expoente é John Watson (1878-1958), com destaque também para Burrhus Frederic Skinner (1904-1990). Esta teoria propõe que um estímulo provoca determinada resposta e assim é possível prever e controlar a produção dos comportamentos. Skinner acreditava que todas as formas do comportamento humano poderiam ser explicadas por comportamentos emitidos em resposta ao ambiente. Assim, a criatividade seria uma habilidade passível de estímulo e desenvolvimento (SKINNER, 1974; STERNBERG, 2000).

No final do século XIX, destacam-se as pesquisas da psicanálise freudiana. Essa teoria buscava compreender as motivações da criatividade, tanto para explicar o mecanismo, como para interpretar determinadas obras de arte, ou para examinar a personalidade de alguns artistas (PEREIRA, 2016). Freud enfatizou em seus estudos os processos de pensamento que ocorrem a nível não consciente relacionados com a criatividade, ressaltando o papel da fantasia e da imaginação (ALENCAR; FLEITH, 2003). Essa corrente relaciona, portanto, a capacidade do inconsciente na proposição de soluções criativas.

Carl Gustav Jung (1875-1961) também se dedicou a compreender as motivações da criatividade. A psicanálise junguiana trata do inconsciente coletivo e por isso a sua dupla

explicação da criatividade, que pode ser resultado da experiência pessoal ou de arquétipos presentes no inconsciente coletivo. Jung afirma que o processo criativo está relacionado aos instintos e às reações automáticas com as quais os organismos respondem biologicamente a determinados estímulos e a determinada necessidade (JUNG, 2000). Desse modo, nessa vertente pode se afirmar que a criatividade é tida como autônoma, independente de estímulos conscientes.

Na sequência da linha cronológica, em meados do século XX na Alemanha, surgiu a corrente gestáltica da psicologia moderna. A teoria Gestalt defende que só é possível obter o conhecimento das partes através do todo, então apenas com a percepção da totalidade o cérebro pode decodificar e assimilar uma imagem ou um conceito (PEREIRA, 2016). A partir dessa ideia, os gestaltistas estudaram o momento em que ocorre a compreensão imediata das relações entre as partes e o contexto de um problema, que foi denominado *einsicht*, ou *insight* na tradução inglesa (ENGELMANN, 2002). Assim, o *insight* significa a compreensão de uma relação, ou a solução de um problema de modo perceptivo e conceitual. Este é, por definição, um elemento essencial para a criatividade no âmbito de tal teoria.

Posteriormente, surgiu a psicologia humanista, a qual enfatiza o valor intrínseco do indivíduo, o potencial humano para seu autodesenvolvimento e realização, e as diferenças individuais (PEREIRA, 2016). Nos anos 1950, um fator importante que impulsionou os estudos sobre a criatividade vinculados à psicologia humanista foi a disputa científica entre Estados Unidos e União Soviética, propiciando investigações no âmbito da inteligência humana (GUILFORD, 1994). Um marco nesse período foi o congresso da *American Psychological Association*, realizado em 1950, quando Guilford (1950) trouxe o conceito de pensamento divergente como um tipo de pensamento flexível e multidirecional, essencial para a criatividade.

No final da década de 1950, da interdisciplinaridade entre a psicologia e a ciência cognitiva surgiu a psicologia cognitiva, que se ocupa dos processos cognitivos do ser humano. Alguns desses processos de acordo com a teoria são operações de percepção, memória, atenção, representação mental e manipulação de informações, recuperação de conhecimento e resolução de problemas voltada para os processos entre a recepção de um estímulo e o comportamento resultante (STERNBERG, 2000). Essa relação entre a psicologia e a ciência cognitiva faz parte da investigação acerca da interação entre mente e corpo, as

bases físicas das capacidades cognitivas e a capacidade humana de pensar, falar, raciocinar, aprender e recordar.

Nos últimos anos, muitas tecnologias foram desenvolvidas na área de neurociência, como Imagem por Ressonância Magnética e Tomografia por Emissão de Pósitrons, levando a pesquisas mais avançadas sobre o cérebro, bem como sobre mecanismos e processos que estão na base da criatividade (RUNCO, 2015; ARDEN et al., 2010; GANSLER et al., 2011; WEI et al., 2014).

Com relação aos aspectos fisiológicos, as técnicas de mapeamento do cérebro mostram que o órgão ativa diferentes configurações conforme a atividade desenvolvida. Com relação à criatividade, a inter-relação entre as diversas regiões cerebrais é responsável pelo pensamento criativo, considerando que tanto razão, lógica, intuição e emoção afetam esse tipo de pensamento (CHAKRAVARTY, 2010; DAMÁSIO, 2012). Assim, o pensamento criativo depende da atuação conjunta das diferentes regiões/hemisférios cerebrais.

A última corrente teórica apresentada na linha cronológica corresponde aos aspectos socioculturais da criatividade. Pereira (2016) ressalta que o contexto social associado à criação só foi enfatizado no final do século XX. A compreensão da criatividade com base nas relações socioculturais do contexto reconhece esta como uma operação inter-relacionada com múltiplos níveis de operação (SILVA, 2018). Nessa abordagem, o contexto social pode influenciar de modo significativo no comportamento criativo, sendo relevante, assim, uma análise em conjunto com o ambiente para estimular a criação e o desenvolvimento físico, intelectual e social do indivíduo (AMABILE et al., 1996). De acordo com Silva (2018), essa abordagem é considerada predominante atualmente no estudo da criatividade.

Com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre a criatividade, a seção a seguir apresenta alguns dos seus principais componentes e competências.

2.1.3 Principais componentes da competência para a criatividade

O reconhecimento da criatividade como uma capacidade mental, que pode ser desenvolvida e aperfeiçoada, possibilitou que fossem realizados estudos a fim de entender os componentes, as competências e as características necessárias para sustentar a criatividade em todos os indivíduos, possibilitando a democratização do fenômeno.

De acordo com Amabile (1998), os principais componentes da criatividade englobam: a expertise (conhecimento), as habilidades de pensamento criativo e a motivação. Tal definição, proposta por Amabile (1998), também é conhecida como teoria componencial da criatividade. A proposta da autora considera essencial para a promoção do pensamento criativo: aumentar o conhecimento e as habilidades em certos domínios; fornecer treinamento em pensamento criativo; facilitar o processo de pensamento; e motivar as pessoas em certas tarefas.

No entanto, Amabile (1998) ressalta que, mesmo que todos os três componentes da criatividade possam ser melhorados, a motivação é considerada aquela que pode ser imediatamente influenciada. A expertise e as habilidades de pensamento criativo demandam um maior tempo para alteração por meio das influências externas. A autora argumenta que caso os projetistas com habilidades e conhecimentos não tenham motivação, a realização do trabalho simplesmente não ocorrerá. Ainda, Amabile (1998) sustenta que as motivações extrínsecas (ou seja, recompensas externas) não são suficientes, sendo necessária uma motivação intrínseca para impulsionar o engajamento.

Na presente tese, compreende-se que os componentes propostos por Amabile (1998) podem ser caracterizados também como competências essenciais para o desenvolvimento do criativo.

A competência pode ser definida como um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que determinados indivíduos, grupos ou organizações dominam, permitindo que estes se destaquem em determinados contextos (GRAMIGNA, 2006). Vieira e Luz (2005), por sua vez, apresentam a definição de Barato (1998), que define a competência como a “capacidade pessoal de articular saberes com fazeres característicos de situações concretas de trabalho (BARATO, 1998, p. 13 *apud* VIEIRA e LUZ 2005)”. Os saberes podem ser divididos em três categorias: o saber-fazer; o saber-ser; e o saber agir (VIEIRA; LUZ, 2005). Define-se que a competência é, portanto, uma capacidade do indivíduo de articular os saberes para criar e desempenhar o conhecimento no mundo real. O desempenho nesse âmbito pode ser compreendido como um dos critérios para avaliar a competência.

Na presente tese, ao analisar os estudos realizados por Amabile (1998) sobre teoria componencial da criatividade, e os estudos de Gramigna (2006) referentes aos componentes da competência criativa, percebe-se uma sobreposição entre os conceitos. Esta correlação reforça a afirmação de Alencar e Fleith (2003) de que a contribuição criativa não ocorre no

vácuo, mas sim alicerçada na competência existente nos indivíduos em que se está atuando (ALENCAR; FLEITH, 2003).

Propõe-se desse modo uma associação direta entre os componentes propostos por Amabile (1998): a) expertise; b) habilidades do pensamento criativo; e c) motivação. Com os elementos que compõem a competência: a) conhecimento; b) habilidades; e c) atitudes (GRAMIGNA, 2006). Após análise, permaneceram ainda três componentes que tiveram seus conceitos aprimorados com base no cruzamento dos estudos de Amabile (1998) e Gramigna (2006). A Figura 2.3 a seguir sintetiza estes conceitos:

FIGURA 2.3 – COMPONENTES DA COMPETÊNCIA PARA A CRIATIVIDADE



FONTE: A autora (2021), interpolação da teoria componencial de Amabile (1998) com os elementos referentes as competências para criação (GRAMIGNA, 2006).

Os componentes da competência para a criação definidos nesta tese baseados em análise das pesquisas de Amabile (1998) e Gramigna (2006) foram: a) expertise, que

corresponde ao conhecimento e domínio de procedimentos, conceitos, fatos e informações relevantes que interferem diretamente na qualidade do processo criativo; b) habilidades, voltadas à utilização do conhecimento de forma adequada, com métodos que ativem a criatividade; habilidades de gerar ideias quando se tem um desafio; transformar ideias em ação; possuir visão sistêmica e de futuro; e c) motivação, já que compreende-se que a atitude e a motivação são fatores interligados. Para Ribeiro (2006), a atitude pode ser considerada um dos elementos da motivação, portanto optou-se pela permanência do termo 'motivação' como proposto por Amabile (1998). Define-se que a motivação está relacionada ao envolvimento pessoal no processo criativo, que pode consistir em atitudes de curiosidade, ousadia, questionamento, persistência, imaginação, ludicidade, entre outras. Os saberes também foram destacados previamente na Figura 2.3, uma vez que a capacidade de articulação entre o 'fazer', 'ser' e 'agir' contribui para as competências dos indivíduos e grupos na criação.

2.1.4 Níveis e fatores que influenciam na criatividade

Mumford, Hester e Robledo (2012) propõem a classificação da criatividade a três níveis: individual, coletivo (grupo) e organizacional. No primeiro nível, **individual**, os fatores influentes na criatividade mais citados incluem: condições antecedentes – como variáveis biográficas; personalidade – por exemplo, autoestima; conhecimento relevante – foco em domínio específico; influências sociais – por exemplo, recompensas; influências contextuais – como o ambiente físico; motivação; e habilidades cognitivas (DAMANPOUR; ARAVIND, 2012; RIBEIRO; FLEITH, 2018). As habilidades cognitivas incluem facilidade para solucionar problemas, processos pessoais estabelecidos, e até experiências e histórias pessoais para gerar ideias (GABRIEL et al., 2016).

Wang e Nickerson (2017) consideram esse primeiro nível da criatividade, o individual, indispensável no trabalho criativo em grupo. Portanto, para os autores, compreender os princípios para apoiar a criatividade individual é um passo importante para ir ao nível do grupo. De acordo com os autores, mesmo que o trabalho em equipe seja popular, algumas decisões e trabalhos criativos ainda são feitos por indivíduos. Dessa forma, os sistemas individuais de apoio à criatividade ainda são bastante relevantes para as indústrias, instituições e comunidades.

No segundo nível, referente à perspectiva coletiva, a criatividade é uma consequência do comportamento criativo individual, a interação entre os membros do grupo (por exemplo, composição do grupo), características do grupo (por exemplo, normas, tamanho), processos de equipe e influências contextuais (por exemplo, cultura organizacional, recompensa sistemas) (RIBEIRO; FLEITH, 2018). O foco deste nível está nas interações das individualidades e como elas afetam a criatividade. Segundo Glaveanu (2010) a criatividade social possui "natureza relacional, uma vez que não poderia existir fora dos recursos culturais e das relações dialógicas".

Dentro da perspectiva coletiva é importante ressaltar os modos de colaboração existentes. De acordo com Wilson, Scalise e Gochyyev (2015) a colaboração pode ser classificada em: (1) colaboração co-localizada tradicional, onde todos os atores estão no mesmo lugar ao mesmo tempo; e (2) colaboração remota, que implica em equipes virtuais, em que os membros não costumam interagir pessoalmente devido à distância ou tempo, e assim só podem se comunicar com tecnologias de informação e comunicação.

O terceiro nível da criatividade, que se refere à perspectiva organizacional, é de acordo com Damanpour e Aravind (2012), frequentemente considerado como pertinente à temática da inovação e não da criatividade. A premissa mais importante no nível organizacional é que o contexto, e o ambiente de trabalho têm um impacto na criatividade, afetando os componentes que contribuem para a criatividade e que representam uma fonte básica para a inovação organizacional (AMABILE, 1997; AMABILE; PRATT, 2016). Este nível enfatiza assim que a criatividade é uma interação complexa entre o indivíduo e o seu contexto social.

O Quadro 2.2 a seguir apresenta uma síntese dos principais fatores que podem afetar a criatividade levando em consideração o nível individual, coletivo e do contexto. Na presente tese o nível contextual engloba também o organizacional, uma vez que ambos se referem à influência do ambiente na criatividade. No Quadro 2.2 é possível visualizar os fatores e estratégias propostos para estes nesta tese, para estimular a criatividade em cada um dos três níveis.

QUADRO 2.2 – PRINCIPAIS FATORES QUE INFLUENCIAM NA CRIATIVIDADE

NÍVEL	FATORES QUE INFLUENCIAM NA CRIATIVIDADE EM CADA NÍVEL	ESTRATÉGIAS PARA ESTIMULAR A CRIATIVIDADE	
Indivíduo Pereira (2016) Mumford, Hester e Robledo (2012); Ribeiro e Fleith (2018);	Características desejáveis do indivíduo	Estimular a fluência, flexibilidade e autonomia;	Integrar mecanismos que deem fluidez, flexibilidade e autonomia na elaboração das ideias;
		Capacidade de gerar ideias lúdicas/fantasia;	Utilizar o lúdico para estimular novas experiências e questionamentos;
		Capacidade de questionamento e tolerância;	Promover canais que gerem capacidade de questionamento e tolerância nos indivíduos;
		Dedicação e persistência;	Estimular a dedicação e persistência;
	Habilidades Cognitivas/ Conhecimento	Capacidade de resolução de problemas (analítica) e tomada de decisões;	Capacitar e estimular o indivíduo para resolução de problemas e para tomada de decisões;
		Capacidade de associação e organização da informação;	Estimular associações e possibilitar a organização das informações;
		Estratégias para a geração de ideias;	Integrar canais que estimulem a geração de ideias;
		Capacidade de reflexão crítica;	Estimular canais de debate para estimular a reflexão crítica do conhecimento;
		Experiência e conhecimento;	Desenvolver de canais para troca de experiências e conhecimento entre os indivíduos;
		Autoconfiança	Estimular a autoconfiança dos indivíduos na criação;
	Motivação Intrínseca	Capacidade de concentração;	Estimular a concentração em etapas da criação;
		Individualidades dos atores;	Considerar as individualidades dos atores (personalidade biografia, habilidades cognitivas/ valores intrínsecos);
		Disposição ao risco;	Preparar os indivíduos para se adaptarem aos riscos;
		Positividade e autodeterminação;	Estimular a propagação de interações positivas; Gerar estímulos que estimulem a determinação do indivíduo;
Grupo Pereira (2016); Ritchey (2013);	Características	Diversidade do grupo;	Estimular diversidade nos grupos de criação; Permitir a inclusão de diferentes pessoas no processo criativo;
		Tamanho do grupo;	Promover dinâmicas de criação adequadas à quantidade de atores nos grupos;
	Habilidades Cognitivas/ Conhecimento;	Possuir empatia; Reciprocidade;	Promover interações empáticas e de reciprocidade;
		Relações de confiança, que permitam a exposição de diferentes ideias;	Estimular relações de confiança; Promover a exposição de diferentes ideias;
		Aprimorar comunicação;	Promover canais que aprimorem a comunicação
		Proposição de relações que serem confiança;	Estimular a autonomia e a confiança dos grupos;
	Motivação	Conhecimento claro sobre a atividade/tarefa/projeto para todo o grupo;	Capacitar os atores com relação às atividades/tarefas/projetos; Descrever de forma clara os objetivos para o grupo;
		Conhecimento sobre o problema e o seu contexto;	Estimular a pesquisa compartilhada (em grupo) para conhecimento do problema e do contexto;
		Facilitar a aprendizagem para o processo criativo;	Promover canais de aprendizado compartilhados para estimular a criatividade; Propor uma linguagem de fácil compreensão por todos;
		Melhorar a integração, confiança e automotivação para o trabalho em equipe;	Motivar o processo criativo utilizando táticas que estimulem uma interação dinâmica, que valorize as ideias, e reconheça as contribuições do grupo;
Contextual/ Organizacional Amabile (1997); Amabile e Conti (1999); Amabile,	Domínio/ Competências	Práticas e conhecimentos da área;	Propor práticas e canais para troca de conhecimento entre os diferentes atores da área;
		Integração da comunidade e especialistas;	Estimular a especialização e capacitação dos profissionais; Estimular interação entre especialistas;

Pratt, (2016).		Colaboração e coordenação entre indivíduos e grupos;	Estimular a colaboração entre os indivíduos e grupos locais;
		Considerar os diferentes ambientes de aplicação (ex. infraestrutura existente, ferramentas, entre outros);	Permitir flexibilidade na interação de acordo com as necessidades e infraestruturas existentes (ex. interação online/ presencial);
		Autonomia para criar e atingir as metas do projeto;	Propor relações abertas para atingir as metas do projeto; Proporcionar maior autonomia; Evitar restrições para atingir as metas do projeto;
		Integração de mecanismos para o desenvolvimento de novas ideias;	Propor mecanismos que estimulem a geração de novas ideias;
		Estimular a tomada de decisão participativa;	Demonstrar abertura na tomada de decisões; Integrar a todos;
		Feedback frequente e construtivo sobre novas ideias; Não reprimir novas ideias;	Realizar feedback frequente das ideias geradas; Evitar avaliações que sejam duras às novas ideias;
		Direcionar as atribuições de trabalho combinadas com habilidades e interesses;	Estimular as atribuições dos indivíduos de acordo com as habilidades e interesse destes;
		Recompensa e reconhecimento equitativo e generoso pelos esforços criativos;	Promover meios que demonstrem o reconhecimento e recompensem os esforços criativos;
		Proposição de fluxo de ideias abertas;	Estimular o fluxo de ideias de forma aberta e não restrita;
	Motivação	Tarefa/atividade desafiadora; Práticas gerenciais, com a capacitação de trabalho desafiador;	Propor atividades/tarefas desafiadoras que motivem a criação;
		Clareza nas informações e constância nos objetivos do projeto;	Propor projetos com informações e objetivos claros; Possuir constância nas proposições;
		Suporte para tomada de risco e exploração fundamentada;	Assumir riscos; Fornecer suporte para explorações que demandem fundamentos;
		Interesse por novidades do mercado;	Demonstrar interesse na atualização do sistema;
		Ênfase excessiva no status quo;	Estimular o desafio ao status quo (questionar ao invés de apenas aceitar definições pré-estabelecidas)
		Comunicação aberta com orientação, avaliação construtiva;	Promover canais de orientação e que proporcionem uma comunicação aberta e acessível; propor avaliações construtivas;
Disponibilidade de recursos, de acordo com a necessidade (recursos financeiros, disponibilidade de tempo e recursos humanos);		Proporcionar acesso aos recursos necessários (recursos financeiros, disponibilidade de tempo e recursos humanos);	
Encorajamento da supervisão e autonomia;		Encorajar interações livres entre os atores;	

Fonte: A autora (2020)

Como demonstra o Quadro 2.2 anterior, com base na literatura, foi possível definir uma série de estratégias relevantes para melhorar as relações no processo criativo, em cada nível.

Compreender alguns dos principais fatores e estratégias possíveis para a criatividade possibilita identificar questões relevantes que podem inibir ou estimular o processo criativo dentro de cada nível da criatividade, seja o individual, do grupo ou do contexto. Pretende-se assim, contribuir com o processo criativo, a fim de instigar a geração de ideias e soluções nestes diferentes níveis.

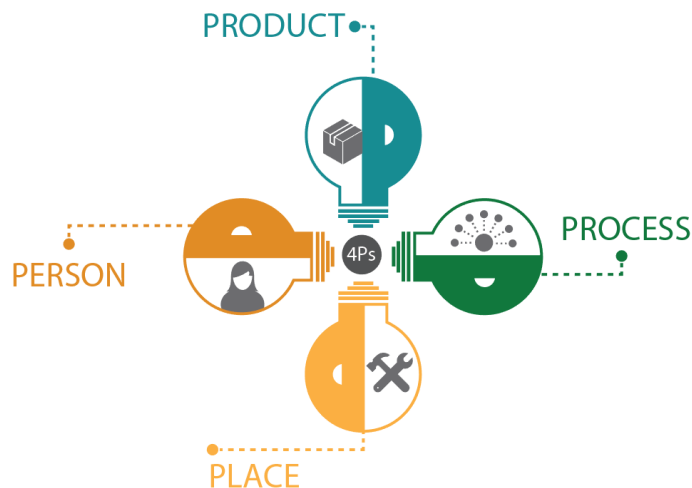
Visto as influências ambientais e motivacionais das relações no nível individual, coletivo e contextual, pode-se dizer que a criatividade por si só é um processo complexo. Deste modo, são descritos a seguir algumas abordagens teóricas de apoio à criatividade e sua complexidade.

2.1.5 Abordagem teórica de apoio à criatividade

São descritas a seguir algumas abordagens teóricas que visam o estudo da criatividade como processo complexo, sujeito a influências ambientais, motivacionais, de conhecimento, entre outros. As abordagens propõem visões que buscam descrever algumas das principais interações para estimular a criatividade.

A) Abordagem teórica da criatividade 4-Ps: Rhodes (1961) propõe nessa teoria que o design do sistema de suporte à criatividade deve considerar quatro elementos que se referem à pessoa criativa '*person*', ao processo criativo '*process*', ao produto criativo '*product*', e ao meio/ambiente '*place*', conforme mostra a Figura 2.4.

FIGURA 2.4– ABORDAGEM 4PS DA CRIATIVIDADE



FONTE: A autora (2020), adaptada de Garcês (2014).

O primeiro elemento destacado refere-se à pessoa criativa. Esta, ao longo dos estudos no campo da criatividade, tem muita importância na medição de aspectos da criação relacionados com o indivíduo e sua personalidade criativa (GARCÊS, 2014). A personalidade criativa acaba influenciando as tomadas de decisão, sendo importante a sua

consideração para explorar um meio de diminuir a influência do viés cognitivo individual na criação.

O segundo elemento é o **processo criativo**, que pode ser encarado como uma mudança nas percepções quando se procuram novas combinações, novas relações, novos significados ou novas aplicações que não foram realizadas anteriormente (YUK; CRAMOND, 2006). No entanto, tem-se um grande desafio nesse elemento, que se refere à complexidade de descrição, de forma precisa, dos processos internos do pensamento. Wallas, em 1926, propôs uma das primeiras tentativas de descrição do processo criativo, sugerindo a divisão do processo em quatro fases principais: a preparação, a incubação, a iluminação e a verificação. Tais fases do processo criativo serão detalhadas na seção 2.1.6.3 a seguir.

O terceiro elemento se refere ao **produto criativo**. Martim (2007) afirma que a criatividade, ao invés de ser investigada em termos de personalidade e de processos subjacentes, deve ser estudada e compreendida em relação aos seus resultados ou produtos. Desta forma, o processo e as atividades criativas são aqueles que levam (ou tendem) a descobrir e inventar produtos criativos (MARTIM, 2007).

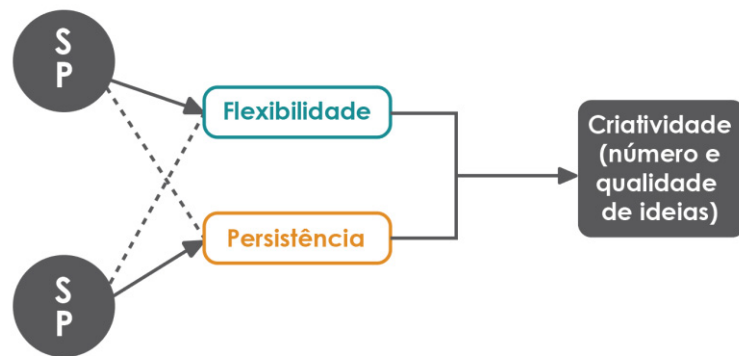
O quarto “P” da criatividade tem origem no termo inglês *‘place’*. Este elemento se relaciona com o **meio** em que o sujeito está inserido, e onde ocorre o processo criativo, considerando a compreensão dos fatores do indivíduo e do seu meio externo, incluindo fatores como a cultura e até mesmo o clima (SCRITCHFIELD, 1999). Nesse meio, a criatividade pode se desenvolver ou, por outro lado, ser inibida pelas influências externas.

B) Abordagem teórica da interação implícita e explícita: enfatiza que a solução criativa de problemas resulta da integração dos resultados do processamento explícito e implícito do conhecimento (HÉLIE; SUN, 2010). O processamento explícito geralmente é baseado em regras, enquanto o processamento implícito é tipicamente associativo. De acordo com Hélie e Sun (2010), os sistemas de apoio à decisão geralmente se concentram em processos explícitos como modelagem e análise de dados e não suportam processos implícitos. Em contraposição, os autores propõem essa teoria, que sugere que os sistemas de suporte à criatividade devem auxiliar tanto os processos baseados em regras (explícitos) quanto processos associativos (implícitos).

C) Abordagem teórica caminho duplo (dual) para a criatividade (RIETZSCHEL; DE DREU; NIJSTAD, 2009; 2010): argumenta que resultados criativos podem nascer através de uma maior flexibilidade cognitiva (exploração de uma ampla gama de categorias), ou através

de uma maior persistência (exploração de uma categoria específica em profundidade). Dessa forma, é proposta a avaliação criativa tanto da qualidade das diferentes ideias geradas, como da quantidade. Os estudos realizados pelos autores demonstram que uma maior flexibilidade cognitiva do indivíduo geralmente resulta em soluções mais criativas. Todavia, uma menor flexibilidade do indivíduo, combinada com uma elevada persistência e trabalho constante, com foco em uma alternativa, também pode trazer resultados positivos, conforme mostra a Figura 2.5.

FIGURA 2.5 – ABORDAGEM TEÓRICA: CAMINHO DUAL PARA CRIATIVIDADE (S: CARACTERÍSTICAS SITUACIONAIS; P: CARACTERÍSTICAS DE PERSONALIDADE)



FONTE: A autora (2020), adaptada de Rietzschel, De Dreu e Nijstad (2009)

D) Abordagem teórica da perspectiva de sistemas de criatividade: a criatividade emerge de um sistema composto por **um domínio com regras simbólicas, uma pessoa que traz novidades ao domínio e um campo de especialistas que reconhecem e validam o resultado criativo** (CSIKSZENTMIHALYI, 2009). Com a junção destes três elementos, o modelo traz uma perspectiva sistêmica onde a criatividade é compreendida como um ato, ideia ou produto que modifica um domínio ou transforma em outro; ou seja, o conhecimento estruturado de uma área de domínio é compartilhado e alterado, na medida em que é aceito como criativo. Nessa perspectiva, a criatividade não deve ser estudada de forma isolada do ambiente de trabalho, estudo, ou do contexto social e histórico em que as pessoas se encontram (CSIKSZENTMIHALYI, 2009; 2014).

E) Abordagem teórica combinatória, exploratória e transformacional (YILMAZ, 2010): i. Criatividade Combinatória, em que novas ideias surgem da combinação incomum ou associação de ideias familiares; ii. Criatividade Exploratória, que consiste na aplicação de

procedimentos de busca de novas ideias dentro de um espaço conceitual definido; e iii. Criatividade Transformacional, em que os modelos são baseados em técnicas evolutivas e incluem procedimentos para a modificação de soluções de partes definidas.

F) Abordagem teórica estruturalista, inspiracionista e situacionista (SHNEIDERMAN, 2007; GABRIEL et al., 2016): "Os estruturalistas acreditam que as pessoas podem ser criativas se seguirem um método ordenado. [...] Os inspiracionistas argumentam que romper com estruturas familiares provoca soluções criativas. [...] Os situacionistas reconhecem que o trabalho criativo é social" (SHNEIDERMAN, 2007, p.25 – Tradução da autora). O Quadro 2.3 a seguir traz a síntese das abordagens anteriores

QUADRO 2.3 – SÍNTESE DE ABORDAGENS PARA A CRIATIVIDADE

ABORDAGENS	DESCRIÇÃO	Fonte
A) Criatividade 4-Ps	Criatividade emerge: da interação entre a pessoa criativa ' <i>person</i> ', processo criativo ' <i>process</i> ', produto criativo ' <i>product</i> ', e meio/ambiente ' <i>place</i> '.	(RHODES, 1961)
B) Interação implícita e explícita	Criatividade emerge: tanto dos processos baseados em regras (explícito) quanto processos associativos (implícito) .	(HÉLIE; SUN, 2010)
C) Caminho duplo (dual) para a criatividade	Criatividade emerge: através de uma maior flexibilidade cognitiva (exploração de uma ampla gama de categorias) , ou através de uma maior persistência (exploração de uma categoria específica em profundidade).	(RIETZSCHEL; DE DREU; NIJSTAD 2009; 2010)
D) Perspectiva de sistemas de criatividade	Criatividade emerge: de um sistema composto por um domínio com regras simbólicas, uma pessoa que traz novidades ao domínio e um campo de especialistas que reconhecem e validam o resultado criativo;	(CSIKSZENTMIHALYI, 2009; 2014).
E) Abordagem Combinatória, exploratória e transformacional	Criatividade emerge: a) criatividade combinatória, onde novas ideias surgem da combinação incomum ou associação de ideias familiares ; b) criatividade exploratória, que consiste na aplicação de procedimentos de busca dentro de um espaço conceitual definido, e; c) criatividade transformacional, que propõem a evolução e modificação de partes do sistema;	(YILMAZ, 2010)
F) Abordagem Estruturalista, inspiracionista e situacionista	Criatividade emerge: a) estruturalistas consideram que as ideias criativas surgem de método ordenado ; b) inspiracionistas argumentam que romper com estruturas familiares provoca soluções criativas. c) situacionistas reconhecem que o trabalho criativo está ligado ao sistema social, conexões na comunidade e práticas;	(SHNEIDERMAN, 2007; GABRIEL et al., 2016)

FONTE: A autora (2021).

As abordagens teóricas anteriores ressaltam que para estimular a criatividade, existem interações que podem ser consideradas para contribuir de forma mais efetiva com a criação. Por exemplo, Hélie e Sun (2010), na abordagem implícita, e Yilmaz (2010), com a abordagem combinatória, destacam a importância do processo de associação para potencializar as ideias. A proposição do uso de regras e métodos ordenados para estimular o processo criativo aparece tanto na abordagem estruturalista (SHNEIDERMAN, 2007) como na abordagem da interação explícita (HÉLIE; SUN, 2010), e na abordagem estratégica sistêmica da criatividade (CSIKSZENTMIHALYI, 2009; 2014).

Cabe destacar nesta tese a abordagem de sistemas da criatividade de Csikszentmihalyi (2014). Uma vez que, em sua teoria, o designer (indivíduo criativo) passa a ter mais consciência do campo, de forma a se munir de informações de maior qualidade no que se refere aos propósitos de criação. Alencar e Cavalcanti (2019) reforçam os preceitos da abordagem de sistema de Csikszentmihalyi (2014), elucidando que a criação do indivíduo no seu dia a dia, com o conhecimento do campo de domínio, é um fator relevante para geração de ideias condizentes com cada demanda. Nesse aspecto, ainda a cerca da abordagem de sistema de Csikszentmihalyi (2014), Alencar e Cavalcanti (2019) reforçam que, para se adquirir conhecimento para criação, é preciso ter competência acerca do contexto e de sua teia complexa e repleta de informações de diferentes áreas, ou seja, para se criar, não basta apenas um conhecimento aprofundado em apenas uma área, mas é importante um amplo conhecimento de caráter multidisciplinar para a criação.

Nesta tese, as heurísticas são vistas como meios de estimular a criação, auxiliando o projetista a dominar as diferentes dimensões da Sustentabilidade, considerando sua complexa teia. Compreende-se a necessidade do desenvolvimento de competências multidisciplinares que considerem as diferentes abordagens da criatividade, seus níveis e fatores que influenciam de forma positiva e negativa na criação. Procura-se, assim, aproximar o processo criativo dos projetistas das reais necessidades do sistema, como proposto pela abordagem de sistema de Csikszentmihalyi (2014).

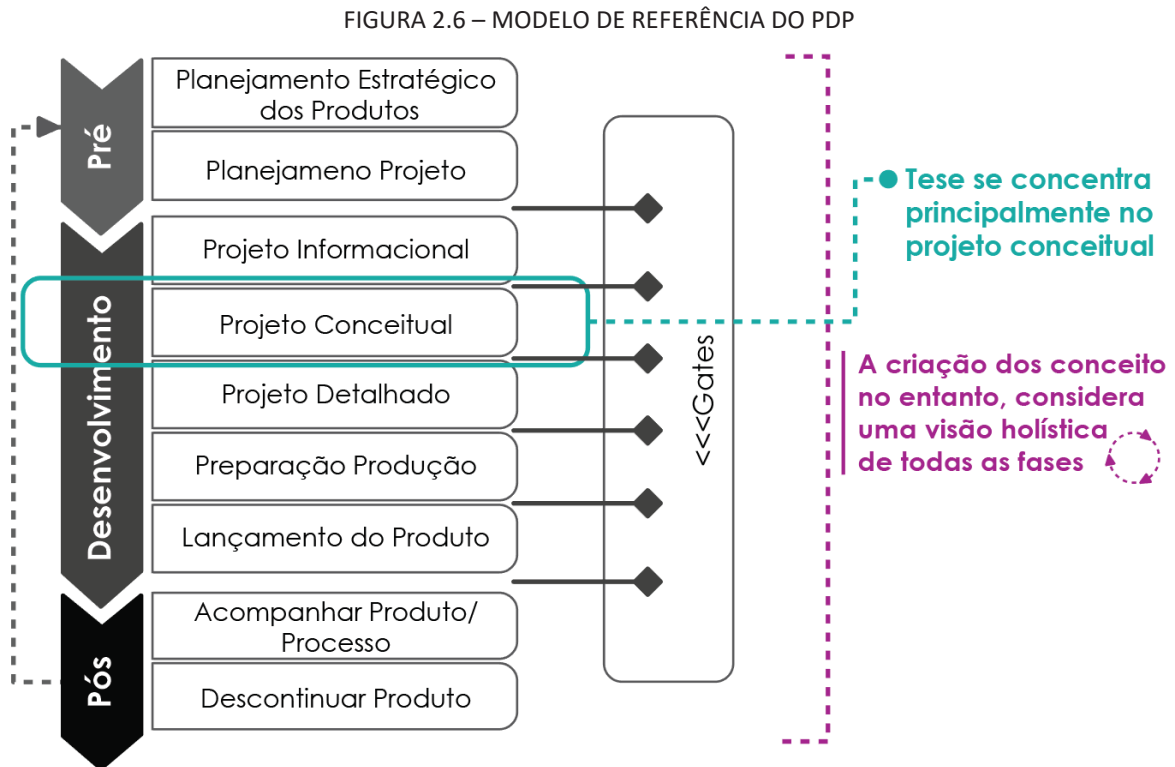
A seguir serão destacados modelos de referência para o processo de design, enfatizando sua etapa de criação, além da descrição das fases e modelos específicos do processo criativo.

2.1.6 Modelos de referência para o processo de design com ênfase na fase do processo de criação

Nas próximas seções são apresentados alguns modelos de referência utilizados no processo de design de produtos, serviços e sistemas. Pretende-se enfatizar nesses modelos as fases voltadas à criação, a fim de compreender o procedimento proposto na literatura e como estes podem contribuir para o entendimento do processo criativo do SPSS.

2.1.6.1 Modelo de referência de Rozenfeld e Amaral (2006)

Rozenfeld e Amaral (2006) propõem um modelo de referência de PDP (Processo de Desenvolvimento de Produtos) que pode ser dividido em três macro-fases: (1) Pré Desenvolvimento; (2) Desenvolvimento; e (3) Pós-Desenvolvimento.



FONTE: A autora (2021), adaptado de Rozenfeld e Amaral (2006).

A primeira macro-fase (Pré-Desenvolvimento) refere-se à definição do escopo do projeto a ser desenvolvido. Além disso, é realizada uma pré-avaliação da viabilidade econômica e dos riscos do projeto. De acordo com Rozenfeld e Amaral (2006) esta fase consiste no desdobramento do planejamento estratégico da empresa e no planejamento do produto e dos projetos a serem desenvolvidos.

A segunda macro-fase referente ao Desenvolvimento comporta um grande número de atividades relacionadas ao projeto do produto, e pode ser dividida em quatro fases: Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Preliminar e Projeto Detalhado. Na fase Projeto Informacional, faz-se o levantamento e a interpretação das informações sobre o tema do projeto em questão. No Projeto Conceitual, o conceito do produto é definido, assim

como suas características e funções, em relação às necessidades do consumidor. Na fase do Projeto Preliminar, determinam-se os materiais, formas, componentes, processos de fabricação e montagem do produto. Na última fase, Projeto Detalhado, são definidas todas as características do produto final, bem como do processo para implementação (ROZENFELD; AMARAL, 2006).

Na última macro-fase, Pós-Desenvolvimento, são realizados todos os planejamentos para lançamento, acompanhamento e retirada do produto do mercado. Nessa fase, define-se os recursos necessários para alterações nas características do produto (ou do processo), tais como correções de falhas ou adição de melhorias, conforme requisitado pelo cliente. Deve-se prever ainda quando o produto deverá ser retirado do mercado, e como o produto será descartado.

Sob a perspectiva do modelo de Rozenfeld e Amaral (2006) na presente tese enfatiza-se a fase em que se realiza a geração de ideias/conceitos, “projeto conceitual” localizada dentro da macro-fase de desenvolvimento. Rozenfeld e Amaral (2006) reforçam que por mais que se tenha uma fase direcionada apenas a criação, o processo criativo não é linear, mas iterativo. Assim, deve considerar as demais fases de modo holístico compreendendo que o processo de criação não se vincula a uma única fase do PDP, ao invés disso, há a possibilidade de ser aprimorado no decorrer do projeto.

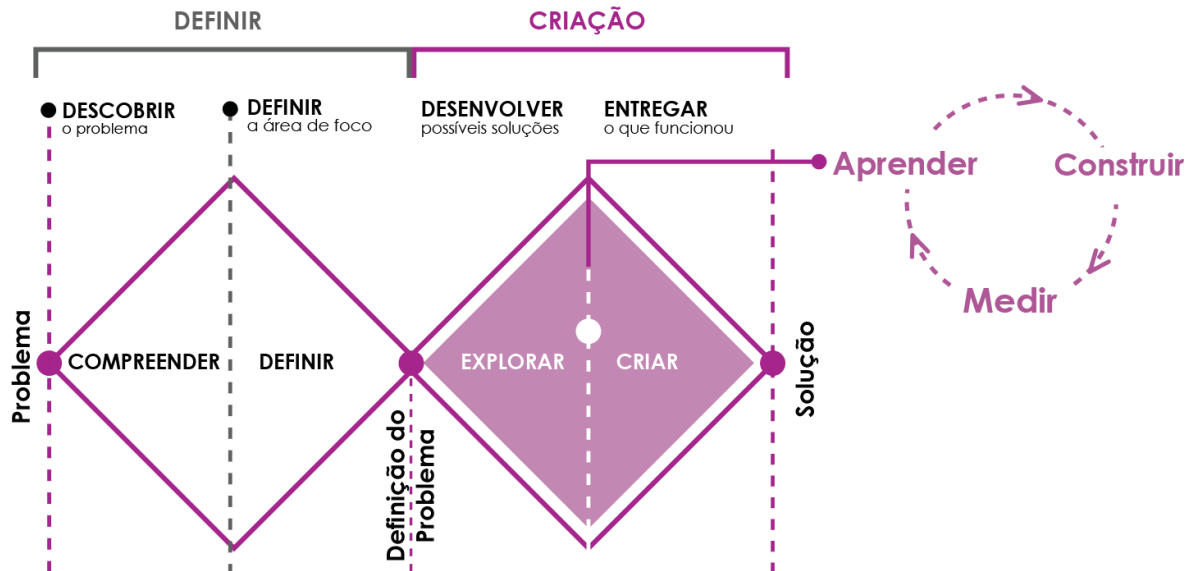
2.1.6.2 Modelo *Double Diamond* (DESIGN COUNCIL UK, 2019; 2021)

O *Double Diamond* consiste em um modelo que propõe uma verificação sistemática, da concepção ao resultado do projeto (HASS; EDMUNDS, 2019). De acordo com a publicação do Design Council UK (2019), há uma descrição sintética que permite entender cada uma das fases deste modelo, que correspondem basicamente a: Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar.

O modelo propõe que, no desenvolvimento de projetos, tenha-se inicialmente uma fase de criação de ideias variadas com pensamentos divergentes e que, posteriormente, tenha-se o refinamento e redução à melhor ideia de pensamento convergente. As fases divergentes/convergentes do Design são representadas por losangos, que aparecem duas vezes e que dão o nome de *Double Diamond* para o modelo. O primeiro se volta à definição

do problema e o segundo à criação e ao desenvolvimento da solução (DESIGN COUNCIL UK, 2019).

FIGURA 2.7 – MODELO DOUBLE DIAMOND



FONTE: A autora (2021) adaptada Design Council UK, (2019); Pereira (2016).

Na etapa da descoberta (divergente), os projetistas tentam olhar o mundo de uma maneira nova, perceber coisas novas e coletar *insights*. Essa etapa é seguida pela fase dois de definição (convergência), na qual os projetistas buscam entender todas as possibilidades identificadas na fase de descoberta, e fazem questionamentos referentes à identificação das prioridades e de como agir de forma viável (DESIGN COUNCIL UK, 2019).

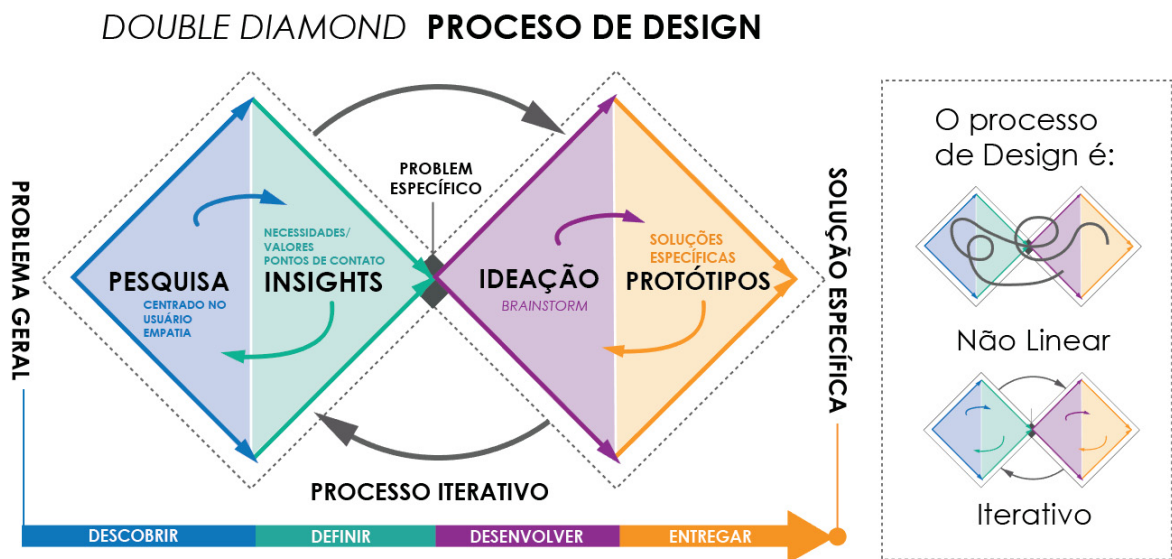
O segundo losango inicia com uma etapa divergente de desenvolvimento, e nessa fase as soluções ou conceitos são criados, prototipados, testados e iterados. A última fase se refere à entrega, quando o projeto converge para um resultado que pode ser tanto um produto quanto um serviço ou sistema, posteriormente finalizado, produzido e lançado. Conforme ressaltado na apresentação do modelo anterior, a presente tese foca principalmente nesse segundo losango do modelo, em que se dá a etapa de exploração e criação dos conceitos.

O processo criativo proposto pelo *Double Diamond* segue, nesse contexto, uma lógica iterativa. As ideias são desenvolvidas, testadas e refinadas várias vezes, a fim de descartar ideias “fracas” e melhorar o processo de design (DESIGN COUNCIL UK, 2019).

Adicionando ao modelo anterior, Chu (2014) propõe um modelo *Double Diamond* específicos para o projeto de serviços. Percebe-se na proposta da autora uma mudança em algumas relações entre as etapas e como elas se apresentam visualmente. Na fase de pesquisa destaca-se, por exemplo, a interação com o usuário e a relação com os pontos de contato e *insights* que estes possam trazer com relação ao problema. A interação entre os dois losangos indica ainda que, mesmo que se esteja na fase de ideação e prototipagem, é possível retornar a pesquisa e rever a definição da estratégia. O mesmo pode acontecer quando se encontra na etapa de definição da estratégia e são geradas ideias para a etapa de criação.

Mesmo que o *Double Diamond* direcionado ao desenvolvimento de um novo produto seja iterativo, esta relação fica ainda mais evidente na proposta de Chu (2014), direcionada ao serviço, como mostra a Figura 2.8 a seguir.

FIGURA 2.8 – SERVICE DESIGN DOUBLE DIAMOND – VANCOUVER



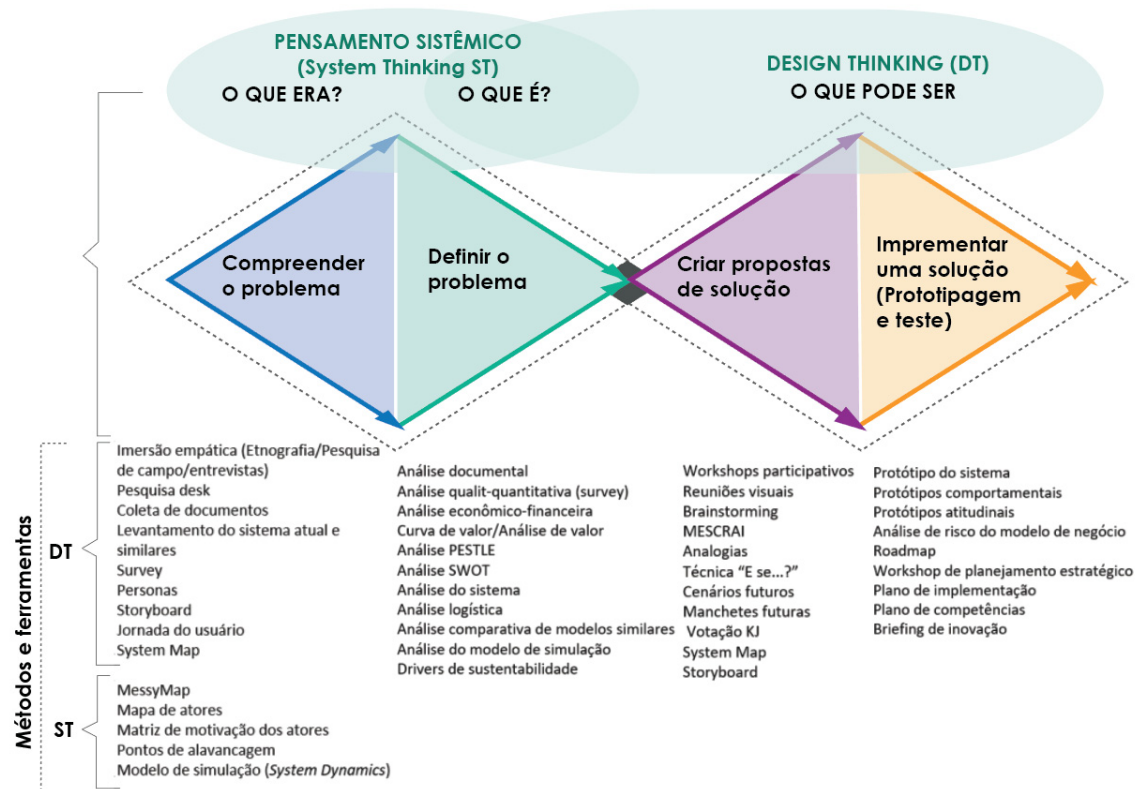
FONTE: A autora (2021), adaptada de Chu (2014).

Chu (2014) em sua proposta ressalta que as relações além de iterativas podem ser não lineares, o que demonstra um aspecto da complexidade do processo criativo.

De Sampaio e Martins (2019) direcionam o *Double Diamond* para a perspectiva de sistemas e problemas complexos. Os autores propõem em sua pesquisa a integração de

abordagens e ferramentas complementares, voltadas ao pensamento de Sistemas e ao *Design Thinking* para cada uma das fases do modelo, conforme mostra a Figura 2.9 a seguir.

FIGURA 2.9 – MODELO DE PROCESSO DE DESIGN *DOUBLE DIAMOND* VOLTADO A SISTEMA



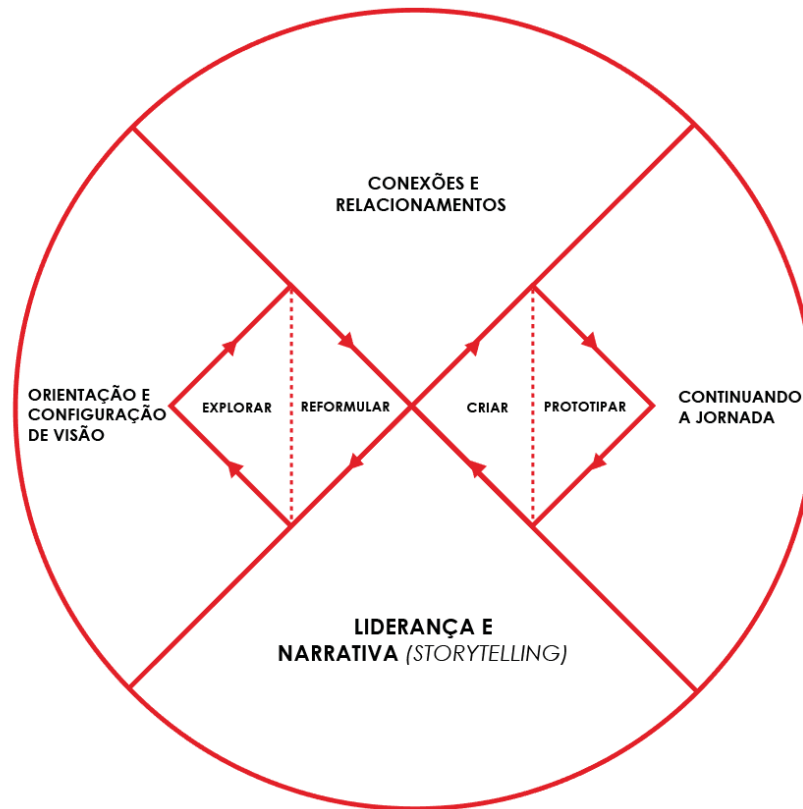
FONTE: A autora (2021), adaptada de Sampaio e Martins (2019).

Sampaio e Martins (2019) compreendem que para atender à necessidade do sistema, o *Double Diamond* necessita de ferramentas que deem suporte adequado para mapear as interações de todo o sistema, em cada uma das fases do processo de design. Os autores vão de encontro à nova proposição Design Council UK (2021) para *Double Diamond* para sistemas, destacando a importância de interações não lineares e iterativas entre as fases.

A Design Council UK (2021) denominou sua nova versão do *Double Diamond* de *Framework* para o Design Sistêmico (*Systemic Design Framework*). Nessa proposição, atenta-se à complexidade das interações no sistema. O *Framework* para o Design Sistêmico (DESIGN COUNCIL UK, 2021) reforça que ao se tratar da dimensão de sistemas, nem sempre a compreensão de um único problema será possível, sendo importante uma fase inicial de 'orientação e configuração da visão' para compreender o que pode ser alcançado partindo de uma visão de todo o sistema. O *framework* reforça também a característica dinâmica da

jornada do sistema, onde novas oportunidades podem surgir, demandando um trabalho constante de reflexão e aprendizado com os erros, conforme ilustra a Figura 2.10 a seguir.

FIGURA 2.10 – NOVO MODELO DE PROCESSO DE DESIGN *DOUBLE DIAMOND*/ *FRAMEWORK* PARA O DESIGN SISTÊMICO



FONTE: A autora (2021), traduzida de Design Council UK (2021)

Pode-se concluir que tanto o modelo proposto por Rozenfeld e Amaral (2006), quanto o proposto para serviços de Chu (2014; DESIGN COUNCIL UK, 2019) e para dimensão de sistemas (DE SAMPAIO; MARTINS, 2019; DESIGN COUNCIL UK, 2021), propõem-se relações iterativas e não lineares entre as fases do processo de design. Cabe destacar, no entanto, que o nível de complexidade é crescente em cada modelo de acordo com cada área de abordagem: produto, serviço e sistema. De maneira geral compreende-se que a proposição de novos produtos pode ser solucionada de modo mais direto, com a solução circunscrita a um artefato físico; no projeto de sistemas trata-se de um número maior de atores, com perfis e características variadas, com interações dinâmicas e imprevisíveis; com problemas mutáveis de difícil definição; entre outras questões.

2.1.6.3 Etapas genéricas e Modelos específicos para o processo criativo

Após a análise de modelos de referência contendo cada uma das fases do processo de desenvolvimento de projetos de Design, a seção seguinte foca em compreender as etapas genéricas propostas na literatura, com ênfase na fase do processo criativo. Ainda, serão apresentados posteriormente dois modelos voltados especificamente para o processo criativo.

2.1.6.3.1 Etapas genéricas do processo criativo

De acordo com a literatura, o processo criativo pode ser composto por diferentes etapas (AMABILE, 1996; GABRIEL et al., 2016; PEREIRA, 2016) sendo que as mais recorrentes são sintetizadas no Quadro 2.4 a seguir.

QUADRO 2.4 – ETAPAS DO PROCESSO CRIATIVO

Autores/ Modelos	Etapas propostas						
Wallas (1926)	Preparação (Situação esclarecedora, revisão de informações relevantes, etc.)	Incubação (Pausa do esforço consciente)	Incubação (Pausa do esforço consciente)	Iluminação (Experiência "Aha!")	Verificação (Análise e validar a solução)	-	-
Rossman (1931)	Observação de uma necessidade ou dificuldade	Análise da necessidade	Pesquisa de Informação	Formulação de Soluções	Análise crítica	Nascimento de novas ideias	Experimentação e testes
Young (1940)	Organização do material	Assimilação do material na mente	Incubação	Nascimento da ideia	Desenvolvimento da utilidade	-	-
Osborn (1957)	Orientação (Identificar o problema)	Preparação (Coletar dados)	Análise (Seleção do material)	Hipóteses (Ideias alternativas)	Incubação	Síntese	Verificação
Haefele (1962)	Preparação	Incubação	Iluminação	Verificação	-	-	-
Kneller (1965)	Apreensão	Preparação	Incubação	Iluminação	Verificação	-	-
Dualibi e Simonsen (1971)	Identificação	Preparação	Incubação	Esquentamento	Iluminação	Elaboração	Verificação
Finke, Ward e Smith (1992)	Geração de estrutura pré-inventiva	Exploração dos conceitos pré-inventivos (interpretação validação)	Expansão do conceito (associação analogia)	Retorno a geração (caso seja considerado insuficiente)	-	-	-
Treffinger (1995)	Encontrar a confusão (descobrir desafios)	Descobrir os fatos	Localizar problemas	Encontrar ideias	Encontrar soluções	Encontrar aceitação	-

Amabile (1996)	Identificação do Problema	Preparação (Coleta de Informações e Recursos)	Geração das respostas	Validação	Comunicação	-	-
Baxter (1998)	Inspiração Inicial	Preparação	Incubação	Iluminação	Verificação	-	-
Puccio, Murdock e Mance (2007)	Explorar visões	Formular desafios	Explorar ideias	Formular Soluções	Explorar aceitação	Formular um plano	-

FONTE: A autora (2020).

As etapas do processo criativo, comumente mencionadas, incluem: identificação (WALLAS, 1926; BAXTER, 1998; TREFFINGER, 1995), busca de ideias e informações (AMABILE, 1996; OSBORN, 1957; TREFFINGER, 1995), incubação (WALLAS, 1926; OSBORN, 1957; BAXTER, 1998) e encontro de solução (OSBORN, 1957; TREFFINGER, 1995).

Wallas (1926) é considerado o precursor na proposição das etapas para o processo criativo, e seu modelo propõe quatro etapas principais: preparação, incubação, iluminação e verificação. Na preparação, o problema é estudado e informações são buscadas, de forma consciente, sendo assim uma etapa importante para esclarecer os objetivos e revisar as informações relevantes para a geração de ideias. A incubação propõe uma pausa do esforço consciente, e a mente subconsciente envolve-se com a análise de múltiplas possibilidades de solução. Posteriormente, tem-se a etapa de iluminação, que corresponde à chegada da solução, encontrada pelo subconsciente, à mente consciente. Por último, ocorre a etapa de verificação, em que há o direcionamento da análise e a validação da solução (PEREIRA, 2016).

Amabile (1996), por sua vez, propõe cinco etapas para o desenvolvimento do processo criativo: identificação de problemas; preparação (coleta de informações e recursos); geração de respostas; validação e comunicação; e resultado. Na primeira etapa é importante que o nível de motivação intrínseca seja alto para que o projetista se sinta engajado na identificação do problema (DE FARIA, 2018). Na segunda etapa, o indivíduo deve estabelecer um conjunto de informações relevantes para solucionar o desafio. Nessa etapa de preparação, é essencial que o projetista se permita pensar em alternativas menos óbvias, libertando-se de auto constrangimento, autocensura e inseguranças, de forma a não limitar a criatividade (RIBEIRO, 2014).

A etapa seguinte do modelo de Amabile (1996) direciona-se à criação de múltiplas possibilidades de alternativas, em que o nível de originalidade das soluções propostas é determinante. Nessa etapa, o processo criativo, as técnicas e ferramentas utilizadas para motivação intrínseca são de fundamental importância (DE FARIA, 2018). Nessa etapa, ainda, o projetista pode se deparar com a frustração, à medida que as ideias mais racionais se esgotam. Ribeiro (2014) ressalta que esta frustração, no entanto, é essencial ao processo criativo, assim como a persistência para suportar e ultrapassar as dificuldades. A autora reforça ainda que muitos processos criativos são interrompidos não por impossibilidade na sua solução, mas por falta de resiliência dos seus projetistas. Na etapa de geração de alternativas é necessário passar também por uma interação mais passiva, durante a qual se permite certo distanciamento do problema. O distanciamento permite uma fuga da tarefa desafiante de modo que soluções criativas possam surgir sem julgamentos e preocupações (RIBEIRO, 2014).

Na quarta etapa, ocorre a comunicação da ideia gerada, para que esta seja testada. De acordo com Santos (2010), nessa etapa o indivíduo faz uso das suas habilidades de domínio para avaliar a extensão em que a solução proposta será criativa, útil, correta e de valor para a sociedade de acordo com os critérios considerados relevantes para o projeto. A etapa final apresenta a tomada de decisão e, dessa forma, com base na avaliação da etapa anterior, tem-se um resultado. Este pode ser considerado ainda insuficiente, provocando a necessidade de retomada das etapas anteriores (DE FARIAS, 2018). No caso de resultados parciais, é necessário que o projetista esteja motivado para dar continuidade ao trabalho ou reiniciá-lo.

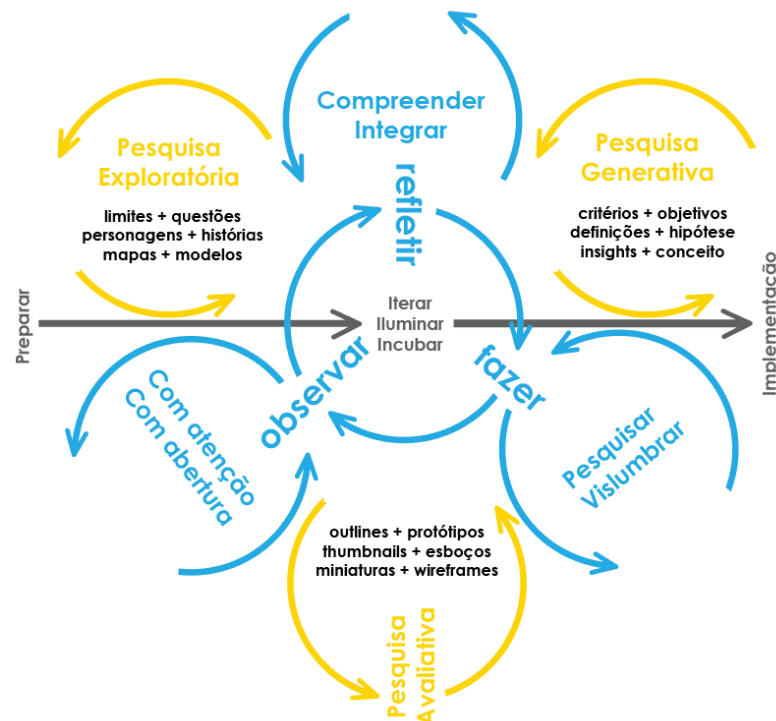
De acordo com De Farias (2018), o objetivo maior do processo criativo está em adquirir conhecimento e incorporá-lo ao repositório de habilidades de domínio, além de proporcionar experiências prévias com o problema com a finalidade de produzir respostas mais criativas em momentos posteriores. Amabile (1983; 1996) ressalta ainda que as etapas do processo criativo não ocorrem, necessariamente, de forma linear e lógica. É importante, assim, a atenção à interatividade das etapas para que se tenha resultados originais e efetivos provenientes do processo criativo.

2.1.6.3.2 Modelo focado nas etapas do processo criativo

Após análise das etapas do processo criativo, ressaltam-se a seguir dois modelos que mostram como as etapas do processo criativo podem interagir. O primeiro modelo abordado é o 'Modelo iterativo', proposto por Dubberly et al. (2009), e o segundo é o modelo 'New Concept Development (NCD)' proposto por Koen, Bertels e Kleinschmidt (2014).

Dubberly et al. (2009) reforçam que as proposições do processo criativo não ocorrem de forma linear e não seguem uma receita, *script* ou fórmula. Na prática, o processo seria confuso, iterativo e recursivo. De acordo com os autores, o processo criativo é menos como uma linha e mais como um *loop* entre observar, refletir, fazer, observar, refletir, fazer, e assim sucessivamente. A iteração permite que os projetistas corrijam erros, adicionem e removam detalhes, e melhorem as habilidades através da prática. O processo criativo se ramifica como uma árvore a cada escolha, que pode ou não ser conhecida de antemão, conforme destaca a Figura 2.11 a seguir.

FIGURA 2.11 – MODELO ITERATIVO DO PROCESSO CRIATIVO PROPOSTO



FONTE: A autora (2021), adaptada de Dubberly et al. (2009).

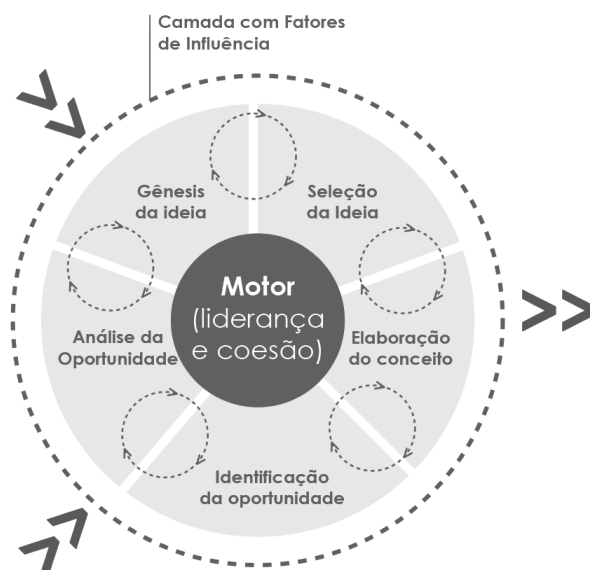
O processo criativo não precisa começar necessariamente com a observação, mas pode se iniciar em qualquer etapa, e continuar durante todo o processo. O ato de fazer

também envolve refletir e observar. Dubberly et al. (2009) acreditam que quando se tem um objetivo claro as soluções podem estar implícitas, e saber a hora de parar a geração de ideias, no processo criativo, pode ser mais intuitivo. No entanto, caso o objetivo seja menos claro, decidir quando parar requer julgamento. Quando se trata de problemas complexos (*wicked problems*), sua definição é ainda mais difícil, pois dependendo do ponto de vista, os projetistas podem ampliar ou aprofundar sua compreensão e melhorar suas soluções (DUBBERLY et al., 2009).

Para Dubberly et al. (2009), ao lidar com problemas complexos, é necessária a criação de uma nova metáfora generativa, ou uma nova articulação da questão essencial associada ao problema, além da definição de metas para este processo. Para que a interação seja efetiva, os projetistas devem considerar suas diferenças de experiência e valores. Dudderly et al. (2009) propõem seis lentes para tornar essa interação mais efetiva: Atenção; Abertura; Compreensão; Integração; Procura; e Vislumbre. Ao lidar com problemas *wicked*, a qualidade das interações e diálogo entre os projetistas é amplamente responsável pelo resultado do processo, e a qualidade do resultado reflete a qualidade do processo criativo (DUBBERLY et al., 2009).

O modelo '*New Concept Development*' (NCD) de Koen, Bertels e Kleinschmidt (2014), também destaca a interatividade entre as etapas do processo criativo. A Figura 2.12 mostra o funcionamento do modelo *New Concept Development* (NCD) proposto pelos autores.

FIGURA 2.12 – MODELO *NEW CONCEPT DEVELOPMENT* (NCD)



FONTE: A autora (2021), adaptada de Koen, Bertels e Kleinschmidt (2014).

O modelo propõe cinco etapas principais, as quais se referem à identificação das oportunidades, sua análise, a geração de ideias, sua posterior seleção, e a definição do conceito, que servirá de *input* para o processo seguinte, específico ao desenvolvimento empírico da solução (KOEN et al., 2014).

Apesar do modelo NCD ser mais sintético em suas etapas, quando comparado ao modelo anterior de Dubberly et al. (2009), esse permite contemplar fatores internos e externos que podem influenciar no processo criativo. Koen et al. (2015) citam alguns desses fatores, como: multidisciplinaridade das equipes; profissionais com perfil de pesquisa, liderança forte e coesa, banco de ideias, envolvimento do cliente, entre outras. O autor ressalta ainda que o *output* do processo criativo pode alimentar o processo de desenvolvimento tanto do produto quanto do serviço e/ou sistema.

2.1.7 Discussões da seção de criatividade

As abordagens da criatividade mostraram uma evolução em sua percepção, contribuindo com a compreensão atual de que o contexto social e as interações do ambiente têm grande influência no comportamento criativo.

Nesse contexto, considera-se que a aplicação dos princípios heurísticos pode contribuir com os três componentes da competência criativa, principalmente no que tange às questões de expertise e da habilidade do pensamento criativo. Considera-se tal contribuição uma vez que os princípios heurísticos trazem estímulos cognitivos, provenientes do conhecimento aplicado, que podem ativar a criatividade e interferir diretamente na qualidade do processo criativo. Com relação ao terceiro componente da criatividade, ligado à motivação, acredita-se que os princípios heurísticos possam atuar de modo variável, gerando maior curiosidade, imaginação e questionamento para proposição de soluções criativas, de acordo com a disposição e a atitude de cada projetista.

Com relação às abordagens da criatividade, compreende-se que a abordagem referente à estratégia combinatória, proposta por Yilmaz (2010), relaciona-se à dinâmica de criação dos princípios heurísticos, uma vez que estes propõem o desenvolvimento de novas ideias a partir de combinação incomum, ou de associação de ideias familiares. Csikszentmihalyi (2014) em sua proposição da abordagem de sistema para criatividade,

também enfatiza pontos relevantes para esta tese, reforçando a importância do desenvolvimento de competência acerca do contexto e de sua teia complexa para uma criação mais holística do sistema e das dimensões da sustentabilidade.

Além das estratégias de criatividade, também foi considerada relevante a compreensão das diferentes fases do processo de design, com ênfase, no entanto, à etapa de criação. Os diversos modelos de representação do processo de Design apresentados: modelo de referência (ROZENFELD; AMARAL, 2006); *Double Diamond* direcionado ao produto, serviço e ao sistema (DESIGN COUNCIL UK, 2019; 2021; CHU, 2014; DE SAMPAIO; MARTINS, 2019), assim como os modelos focados no processo criativo (DUBBERLY et al., 2009; KOEN; BERTELS; KLEINSCHMIDT, 2014) possibilitaram a visualização das interações entre as etapas, constatando que estas são mais efetivas quando se dão de forma não linear e iterativa, principalmente em projetos de dimensão sistêmica.

Com relação aos modelos focados especificamente no processo de criação, cabe destacar o proposto por Dubberly et al. (2009). Este enfatiza também a iteratividade, não linearidade e a natureza cíclica do processo de criação, que inclui *loops* voltados a observar, refletir, fazer, observar, refletir, fazer, e assim sucessivamente.

Nessa perspectiva, substancia-se que o processo de criação não pode ser concebido linearmente, ou seja, não tem um começo, meio e fim determinados, mas pode estar em constante troca dentro do processo de design. Essa visão possibilita o aprimoramento das ideias propostas, além de um constante aprendizado com as múltiplas interações com o meio, relevante no processo criativo de sistemas complexos, como o SPSS.

2.2 PENSAMENTO SISTÊMICO E SISTEMAS PRODUTO+SERVIÇO SUSTENTÁVEIS

As seções a seguir buscam aprofundar-se nos fundamentos referentes à perspectiva holística do sistema, destacando as abordagens voltadas a intervenção em sistemas existentes. Trata-se, também, da relevância da percepção sistêmica para as abordagens de design para a sustentabilidade. Enfatiza-se, na sequência, a definição e as classificações do SPSS, com enfoque na compreensão dos conceitos e princípios heurísticos provenientes das dimensões ambiental, social e econômica pertinentes ao projeto de SPSS. Ao final desta seção, conceitos sobre sistemas complexos, complexidade e problemas *wicked* são

abordados, com destaque às características destes para melhor compreensão da complexidade dos sistemas sustentáveis estudados nesta tese.

2.2.1 Percepção da Perspectiva Holística do Sistema

De acordo com Da Costa (2020), o método científico tipicamente adotado pelo designer considera o problema através do pensamento reducionista e analítico. O autor elucida que esse reducionismo busca explicar os fenômenos a partir do nível fundamental, ou seja, a partir das partes que compõem o sistema seria possível realizar as deduções e explicações partindo de um nível mais alto, abrangendo o sistema como um todo. O pensamento analítico, por sua vez, acredita ser possível uma explicação para o todo a partir da combinação e explicação do comportamento das partes fundamentais do sistema (DA COSTA, 2020). Considera-se, nesta tese, que os métodos tradicionais, com pensamentos reducionistas e analíticos, podem não dar conta de compreender o sistema dentro de uma perspectiva holística.

Neste contexto, Da Costa (2020) também considera improvável que o método científico tradicional, de forma isolada, consiga prever as consequências das ações do presente no futuro, como por exemplo no âmbito da sustentabilidade. Ao considerar as etapas do processo de resolução de problemas, usualmente no método científico tradicional do design tem-se a seguinte organização: a) definição de um problema; b) redução do problema em subproblemas; c) busca de soluções para cada subproblema (sub-soluções); e d) Integração de todas as sub-soluções em uma solução geral (DA COSTA, 2020). Reforça-se uma visão reducionista e analítica, que apesar de relevante, pode ser simplista para a resolução de sistemas de maior complexidade de forma holística.

Murthy (2000) ressalta, no entanto, que uma crítica exacerbada ao reducionismo pode ser equivocada, uma vez que uma investigação que parte da análise de uma das partes ainda pode considerar sua interdependência com o todo por meio do uso de princípios, axiomas, ferramentas, entre outros. Nesse aspecto, Da Costa (2020) reforça que a noção de holismo também implica o tratamento dos valores das partes interessadas através de princípios, ferramentas e técnicas que estão associadas a uma perspectiva sistêmica do todo.

Para que se adote a abordagem holística da sustentabilidade e a prática sistêmica, as mudanças no pensamento e na prática do design são fundamentais (CAPRA; LUISI, 2014). Nesse sentido, os autores propõem algumas características relevantes que devem ser consideradas para se construir um pensamento sistêmico:

- i. Pensar no todo: a característica mais geral do pensamento sistêmico é a mudança de perspectiva das partes para o todo. Os sistemas vivos, por exemplo, são integrados ao todo e suas propriedades não podem ser reduzidas às propriedades das partes menores deste sistema.
- ii. Importância das relações: na visão sistêmica, tem-se uma mudança do foco da análise de objetos para os relacionamentos. Ou seja, os objetos passam a ser vistos em redes de relacionamentos incorporados em redes maiores.
- iii. Realização de mapeamentos: as relações não podem ser simplesmente medidas e pesadas, relacionamentos demandam mapeamentos mais complexos.
- iv. Conhecimento do contexto: as propriedades das partes são entendidas como propriedades emergentes, e não intrínsecas, e que só existem devido ao seu devido relacionamento com o todo e seu contexto.

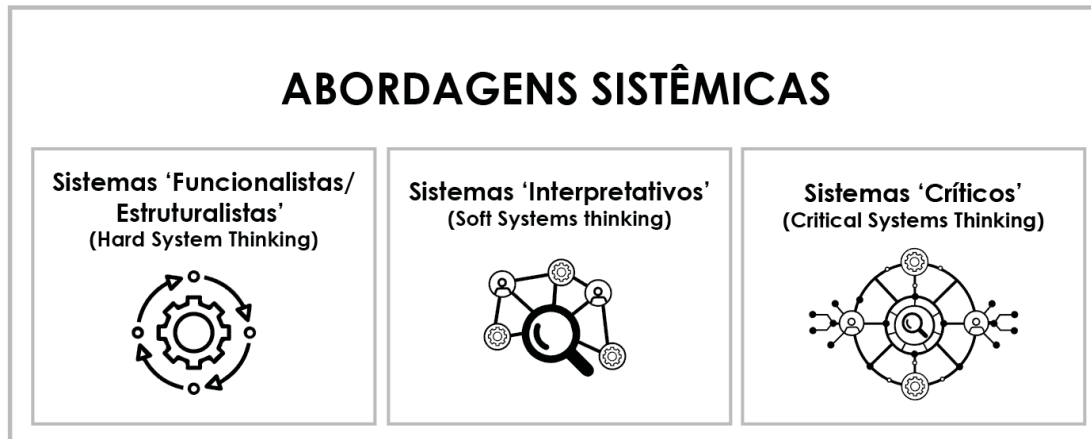
Considerando tais características para o desenvolvimento de um pensamento sistêmico, a seguir discute-se algumas abordagens de sistemas consolidadas na literatura.

2.2.1.1 Abordagens de Sistemas

Com o tempo, as pesquisas sobre a perspectiva sistêmica contribuíram para o desenvolvimento das **abordagens de sistemas**. Estas foram desenvolvidas com base na complexidade dos problemas enfrentados pelos sistemas, e na diversidade de pontos de vista das partes interessadas.

Da Costa (2020), em sua pesquisa, descreve três abordagens de sistema: abordagem de sistemas 'Funcionalistas e Estruturalistas' (*Hard System Thinking*); abordagem de sistemas 'Interpretativos' (*Soft Systems thinking*); e abordagem de sistemas 'Críticos' (*Critical Systems Thinking*).

FIGURA 2.13 – ABORDAGENS DE SISTEMA



FONTE: A autora (2020).

A abordagem sistêmica '*Hard System Thinking*' foi proposta por Checkland (1981), no contexto da Segunda Guerra Mundial, e tinha como objetivo abordar sistemas voltados a resolver problemas do mundo real (JACKSON, 2003). Essa abordagem pode ser segmentada em duas correntes, uma de caráter 'Funcionalista' e a outra 'Estruturalista'. A primeira corrente, de caráter funcionalista, foi influenciada pela revolução industrial do final do século XIX, com sua corrente positivista e com a necessidade de otimização dos processos e eliminação de desperdícios (PORTER; CÓRDOBA, 2009; DE SAMPAIO; SANTOS, 2020). Jackson (2003) reforça que as metodologias dos sistemas funcionalistas são objetivas e visam gerar bem-estar material, aumentar a eficiência, produtividade e otimizar o desempenho.

Já a segunda corrente 'Estruturalista' emergiu nos anos 40, com pesquisas voltadas a combinar os conhecimentos das ciências naturais com os estudos sobre os indivíduos, organizações e tecnologias (DE SAMPAIO; SANTOS, 2020). Ambas as abordagens 'Funcionalista' e 'Estruturalista' compartilham a percepção dos sistemas como sendo estruturas concretas e objetivas, amplamente independentes do observador, tecnicamente especificadas, de fácil observação e livres de valores (PORTER; CÓRDOBA, 2009; DA COSTA, 2020; DE SAMPAIO; SANTOS, 2020). Entretanto, De Sampaio e Santos (2020) ressaltam que, enquanto os sistemas funcionalistas são compreendidos como fechados e resultantes da soma das funções entre partes, os sistemas estruturalistas são essencialmente abertos às trocas e influências do ambiente, ou seja, seu comportamento é dinâmico e resulta das interações e não da soma de suas partes.

A segunda abordagem descrita por Da Costa (2020) é a dos sistemas ‘Interpretativos’ (*Soft Systems Thinking*). Essa corrente foi proposta a partir da década de 1960 devido à constatação das limitações da abordagem dos sistemas ‘Funcionalista’ e ‘Estruturalista’, que não reconheciam a subjetividade relativa aos componentes humanos do sistema. Esta corrente interpretativista adota, assim, uma perspectiva “subjetivista” para o pensamento sistêmico, em que as situações-problema refletem um mundo social de significados e intenções subjetivos (OLIGA, 1988).

A abordagem dos sistemas ‘Interpretativos’ considera que as situações problemáticas não possuem uma única solução. Ao invés de metodologias que busquem resolver de forma pontual os problemas, são necessárias abordagens de manipulação das diversas possibilidades, que busquem entender as interações e relações do sistema (CHECKLAND, 1981 apud DA COSTA, 2020). Tal abordagem desenvolve os projetos de forma coparticipativa, através da qual soluções não devem ser impostas, mas sim discutidas e implementadas de forma ativa com interação entre as partes interessadas (DA COSTA, 2020). Ou seja, as partes interessadas devem ter autonomia no funcionamento do sistema. Da Costa (2020) reforça ainda que o pensamento sistêmico ‘Interpretativo’ muda a ideia de “otimização” do sistema para o conceito de “aprendizagem”.

A terceira abordagem refere-se a dos Sistemas ‘Críticos’ (*Critical Systems Thinking - CST*). Essa corrente foi inicialmente desenvolvida por Churchman (1971), sendo pesquisada posteriormente por Ulrich (1983) e Flood e Jackson (1991) (apud DE SAMPAIO; SANTOS, 2020). Pode-se afirmar que essa abordagem surgiu como uma resposta às lacunas do pensamento sistêmico ‘Funcionalista/Estruturalista’ e ‘Interpretativo’. No pensamento sistêmico ‘Interpretativo’, por exemplo, o debate coparticipativo proposto não é alcançado com relacionamentos coercitivos (JACKSON, 2003). Ou seja, as abordagens anteriores não consideravam as influências das relações de poder e sua interferência no desenvolvimento de um sistema. Desse modo, as metodologias de Sistemas Críticos visam à prevenção de influências técnicas e sociais (políticas) na comunicação, que podem interferir na realização de um debate livre entre os atores (DA COSTA, 2020).

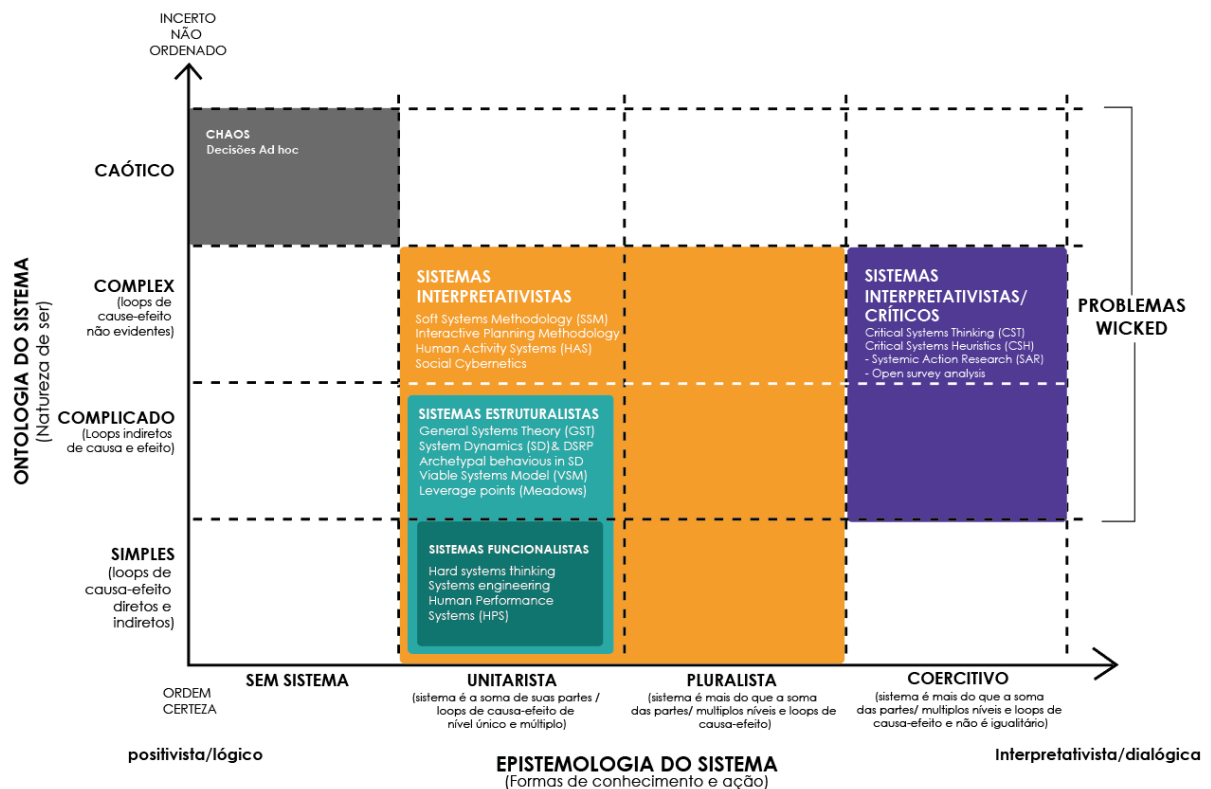
Alguns dos compromissos que norteiam a abordagem dos Sistemas Críticos (CST) são: demonstração de consciência crítica; demonstração de consciência social; dedicação à emancipação humana; desenvolvimento complementar e informado no nível das metodologias, métodos e ferramentas; e complementaridade teórica entre todas as

vertentes das abordagens de sistemas (MURTHY, 2000). De acordo com Jackson (1991, p.142) o pensamento sistêmico crítico consiste em “colocar todas as diferentes abordagens sistêmicas para funcionar, de acordo com seus pontos fortes e fracos e as condições sociais prevalentes, a serviço de um projeto emancipatório mais geral” (apud MURTHY, 2000).

De Sampaio e Martins (2019), em sua pesquisa, propõem um diagrama síntese para auxiliar na caracterização destas principais abordagens do pensamento de sistemas. No entanto, além das três abordagens de sistema descritas anteriormente – ‘Funcionalistas e Estruturalistas’ (*Hard System Thinking*), ‘Interpretativos’ (*Soft Systems thinking*) e ‘Críticos’ (*Critical Systems Thinking*) – Sampaio e Martins (2019) incluem no diagrama a abordagem dos Sistemas Caóticos. Os Sistemas Caóticos são caracterizados pelos autores ainda em um nível emergente, devido a sua natureza caótica e imprevisível, o que exige gestão de crises específicas para cada situação.

A fim de caracterizar e posicionar as diferentes abordagens de sistemas dentro do diagrama, De Sampaio e Martins (2019) analisam o grau de complexidade do problema (eixo vertical) e a diversidade de pontos de vista (eixo horizontal) de cada abordagem, como demonstra o diagrama a seguir.

FIGURA 2.14 – DIAGRAMA DAS ABORDAGENS DE SISTEMAS



FONTE: A autora (2021), adaptada de Sampaio e Martins (2019).

O eixo vertical do diagrama apresenta as perspectivas ontológicas definidas para categorização das abordagens de sistema com relação à natureza do problema (ALMAN, 2013; VALCKENAERS; VAN BRUSSEL, 2016; DE SAMPAIO; MARTINS, 2019; DE SAMPAIO; SANTOS, 2020), estas são descritas por ordem crescente de desordem:

- i. Problemas Simples: elevado nível de ordem, com comportamentos relativamente simples e previsíveis, com poucos elementos; as relações de causa e efeito são diretas e observáveis (e.g. sistemas mecânicos, motores, projeto técnicos de móveis, entre outros);
- ii. Problemas Complicados: com alto ou médio nível de ordem, apresentam uma grande quantidade de elementos e interações, relações de causa-efeito indiretas, porém previsíveis (e.g. Sistemas industriais, como projetar um veículo com seus diversos componentes, entre outros);
- iii. Problemas Complexos: com baixo nível de ordem, relações imprevisíveis devido à natureza dos componentes e características, elevado número de componentes e interações, com relações causais não intuitivas, podem ser vistas apenas de forma retrospectiva (e.g. sistemas sociotécnicos, como sistemas de mobilidade);
- iv. Problemas caóticos: com nível de ordem emergente, baixa capacidade de previsibilidade, o que exige gestão de crises e decisões adhoc ‘específicas para isso’ (e.g. sistemas de previsão climática).

O eixo horizontal do diagrama, por sua vez, corresponde à perspectiva epistemológica⁸ (ALMAN, 2013 apud DE SAMPAIO, 2020): i. abordagem unitarista; ii. abordagem pluralista; e iii. abordagem coercitiva. A primeira abordagem trata o sistema de forma objetiva e positivista, ou seja, considera que esse existe independente do observador. A abordagem pluralista, por sua vez, considera o sistema como uma construção mental subjetiva, dependente do observador. A abordagem coercitiva é similar à abordagem pluralista, por considerar a subjetividade do sistema, mas aborda principalmente contextos sociais em que há relações de poder desiguais. Nota-se, no diagrama anterior, que quanto mais se avança para uma abordagem pluralista e coercitiva, mais aumenta a complexidade e a abordagem heurística ganha importância.

⁸ A perspectiva epistemológica, por sua vez, nos permite perceber as formas de compreensão e intervenção em um sistema, o que nos leva a pelo menos três possibilidades (ALMAN, 2013 apud DE SAMPAIO, 2020).

De Sampaio e Santos (2020), em pesquisa posterior, ressaltam ainda mais uma abordagem, chamada de 'Integrativa'. Nesta abordagem, os autores enfatizam duas metodologias principais: *Total Systems Intervention* (TSI) e Multimetodologia. De acordo com Sampaio e Santos (2020), as principais características da metodologia *Total Systems Intervention* (TSI) envolvem: i. inteireza da realidade, estratificada em níveis; ii. participação significativa dos atores envolvidos e atingidos pelo sistema; iii. reflexão sobre os interesses organizacionais e dominância de determinados métodos; iv. participação reflexiva, que possibilita uma liberdade dos atores. A Multimetodologia também se direciona a combinar métodos e ferramentas oriundos das diferentes abordagens de sistemas, esta considera três dimensões: material, pessoal e social, ao longo das fases ou atividades de um determinado estudo ou projeto (DE SAMPAIO; SANTOS, 2020). Ambas buscam integrar características das três principais abordagens de sistema, a fim de propor uma solução mais completa, que possa atender aos diferentes níveis de problemas e diversidade de sistemas.

Há algumas diferenças principais entre as abordagens das pesquisas anteriores, de Da Costa (2020), De Sampaio e Martins (2019) e Sampaio e Santos (2020). Da Costa (2020) aborda os sistemas 'Funcionalistas' e 'Estruturalistas' dentro da abordagem '*Hard Systems*', e não de modo separado (DE SAMPAIO; MARTINS, 2019; SAMPAIO; SANTOS, 2020). Ainda, Da Costa (2020) não resalta a categoria dos 'sistemas caóticos' como De Sampaio e Martins, (2019), e Sampaio e Santos (2020) trazem a proposição de uma abordagem 'Integrativa'.

Na presente tese, tais abordagens foram consideradas relevantes, uma vez que a adoção do pensamento sistêmico pode ser especialmente útil para ilustrar a complexidade inerente aos sistemas subjacentes aos desafios da sustentabilidade. Por meio da abordagem de sistema é possível compreender melhor as relações causais, os diferentes níveis de problemas, além de estimular uma visualização de síntese dos conjuntos complexos, ao invés de dividi-los em partes, entre outras questões.

A seguir, apresenta-se uma síntese de quatro das abordagens descritas anteriormente, consideradas pertinentes à tese: sistemas 'Funcionalistas' e 'Estruturalistas'; sistemas 'Interpretativos'; sistemas 'Críticos'; e sistemas Integradores. O Quadro 2.5, além de destacar algumas das principais características dessas abordagens, descreve, ao final, possíveis contribuições de cada uma para a criação de SPSS/Sistemas Sustentáveis.

QUADRO 2.5 – SÍNTESE DAS ABORDAGENS DE PENSAMENTO DE SISTEMAS E POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA A CRIAÇÃO DE SPSS/SISTEMAS SUSTENTÁVEIS

Abordagem de Sistemas/ Aspectos	Sistemas Funcionalistas e Estruturalistas	Sistemas Interpretativos	Sistemas Críticos	Sistemas Integradores
Foco	Otimizar o desempenho de um sistema em busca de metas e objetivos claramente identificados e acordados;	Procura acomodar visões de mundo conflitantes e criar um entendimento suficientemente compartilhado para realizar ações consensuais;	Esforça-se para emancipar as pessoas afetadas pelos resultados do sistema, mas que podem não ter voz no processo de tomada de decisão	Procura acomodar as diferentes visões; Além de esforçar-se para emancipar as pessoas afetadas pelos resultados do sistema;
Interação entre os atores	Relações predominantemente unitárias Paradigma: Funcional/ Estrutural	Busca relacionamentos pluralistas Paradigma: Interpretativo	Contra relacionamentos de coerção; Paradigma: Emancipador	Relacionamentos pluralistas/ contra relacionamentos de coerção; Paradigma: Interpretativo e Emancipador
Natureza e complexidade do problema	Simples ou complicado, níveis de ciclos de causa-efeito simples e múltiplos, na maior parte técnicos; Problema: Relativamente bem definido, bem descrito e bem estruturado;	Complexo, níveis de ciclos de causa-efeito múltiplos, na maior parte sociais; Problema: Mal definido, mal descrito e mal estruturado;	Complexo, níveis de ciclos de causa-efeito múltiplos, não igualitários, na maior parte sociais; Problema: Mal definido, mal descrito e mal estruturado;	Ambos: Problemas complexos, com níveis de causa-efeito múltiplos, não igualitários, podem ser técnicos ou sociais; Problema: Mal definido, mal descrito e mal estruturado;
Abordagens de Sistemas e suas implicações para Sustentabilidade	-Criação atenta aos elementos do sistema, funcionamento dos fluxos, interações e uso de recursos. - Possibilidade de gerar ideias que contribuam para otimização da vida útil, uso de recursos com menor impacto, proposição de tecnologias de descarte e revalorização dos materiais; -Compreensão de aspectos objetivos das interações e dos impactos ambientais, econômicos e sociais; -Compreensão de possíveis tecnologias e técnicas de produção, distribuição e descarte de produtos e serviços, incluindo a gestão destas atividades.	-Criar considerando uma perspectiva mais inclusiva para construção da realidade; -Intervenção participativa dos atores no processo de criação; - Compreensão dos aspectos humanos e sua relação com a tecnologia, economia e o meio natural; - Acomodar visões de mundo conflitantes e criar um entendimento para realizar ações consensuais; -Reconhecimento da subjetividade: mundo social reflete significados e intenções subjetivas.	- Apreciação dos aspectos humanos, tanto individuais quanto sociais; - Considera o caráter subjetivo e interpretativo, compreensão do contexto de intervenção; - Abordagem participativa, colaborativa que pretende a emancipação de grupos sociais em questões de coerção.	-Apreciação dos aspectos relativos ao mundo natural e humano; -Participação reflexiva e significativa dos atores atingidos pelo sistema; -Inclusão de interações tecnológicas, que considerem aspectos, sociais, econômicos e ambientais; -Criação explorando a 'Inteireza' da realidade e o contexto de intervenção.

FONTE: A autora (2021), com base em Porter e Córdoba (2009) e De Sampaio e Santos (2020).

Com relação à implicação das abordagens de sistema para sustentabilidade, pode-se dizer que nas abordagens 'Funcionalista' e 'Estruturalista', as questões ambientais são 'variáveis' a serem gerenciadas e controladas, sendo que essa abordagem reforça as

iniciativas sustentáveis de caráter *top down* de cima para baixo (PORTER; CÓRDOBA, 2009). A abordagem da sustentabilidade, no nível estrutural e funcionalista, pode estimular a otimização dos fluxos e uso de recursos com menor impacto, além da melhora na vida útil e durabilidade do sistema, ou mesmo a melhora nas tecnologias de descarte e revalorização dos materiais (DE SAMPAIO; SANTOS, 2020). Tal abordagem se limita, portanto, a atender um nível mais técnico e objetivo das demandas da sustentabilidade.

Na abordagem 'Interpretativa', o processo criativo voltado à sustentabilidade pode instigar a integração de visões de mundo conflitantes e gerar soluções que busquem atender a todos de modo consensual. Para Porter e Córdoba (2009), essa abordagem aumenta a consciência das questões da sustentabilidade através da autorreflexão e da apreciação dos sistemas naturais, além de possibilitar a tomada de decisão de forma colaborativa entre as partes interessadas. No entanto, por não considerar situações em que há coerção, segregação e/ou falta de condições de manifestação de opinião de parcela dos atores, pode-se considerar que a dimensão social da sustentabilidade não recebe a atenção devida nesta abordagem (DE SAMPAIO; SANTOS, 2020).

A abordagem dos sistemas críticos oferece para a criação de sistemas sustentáveis a possibilidade de apreciação dos aspectos humanos, tanto individuais quanto sociais, de caráter mais subjetivo e interpretativo (DE SAMPAIO; SANTOS, 2020). De acordo com Porter e Córdoba (2009), as inovações propostas nessa abordagem são *bottom up*, ou seja, dão-se 'de baixo para cima'. Dessa forma, tal abordagem busca a compreensão do contexto de intervenção através da participação e colaboração que pretendem emancipar os grupos sociais em questões de coerção.

A estrutura de sistemas integradores pode estimular um processo criativo voltado à apreciação do contexto e realidade de intervenção, considerando aspectos relativos ao mundo natural e ao mundo humano, contribuindo para a visão sistêmica da sustentabilidade. De acordo com De Sampaio e Santos (2020), tal abordagem considera ainda interações tecnológicas, que possam contribuir e atender às demandas das dimensões sociais, econômicas e ambientais.

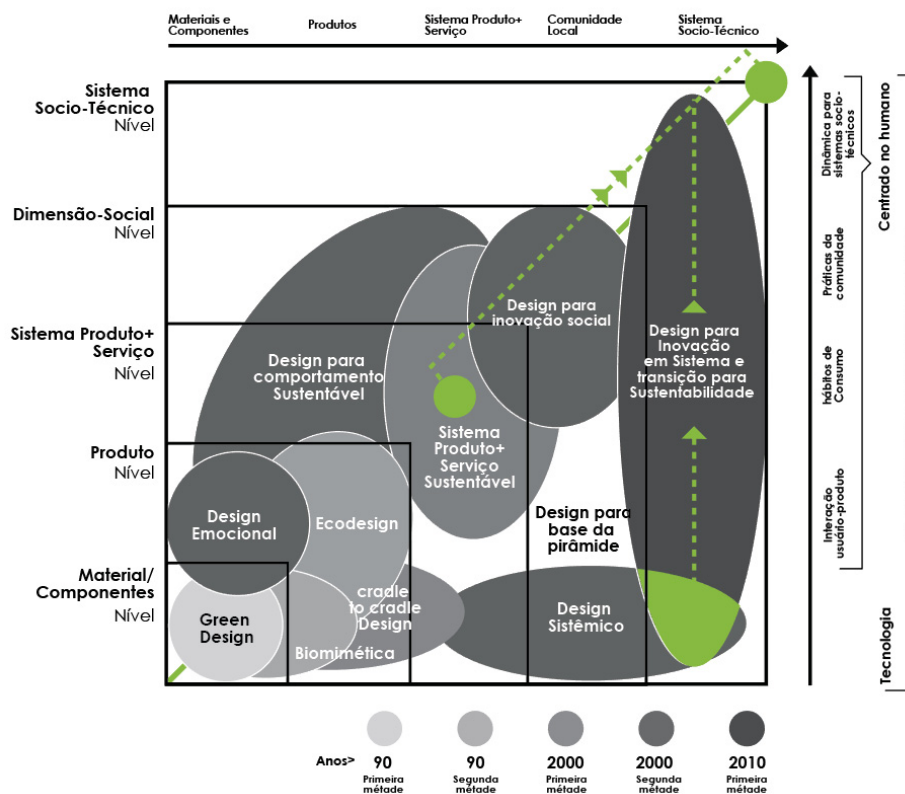
Todas as abordagens de sistema anteriores são consideradas relevantes, uma vez que evidenciam as diferentes naturezas dos problemas, as diversas relações entre os atores, fluxos, além das subjetividades das interações e relações desiguais e coercitivas que existem na estruturação dos sistemas. O arcabouço de princípios heurísticos que será proposto na

presente tese não tem a pretensão de atender a todos os problemas complexos existente nas diferentes abordagens de sistemas. Pretende-se, no entanto, contribuir com princípios heurísticos para que o processo criativo de SPSS seja mais consciente, explorando soluções que possam gerar interações mais colaborativas e sustentáveis, que considerem de forma integrada os fluxos, o portfólio de produtos e serviços, as interações e relações dos usuários e atores.

2.2.1.2 Implicações da perspectiva sistêmica nas abordagens do Design para a Sustentabilidade

Considerando a perspectiva sistêmica é importante compreender também as implicações desta na evolução das abordagens do Design para Sustentabilidade. Ceschin e Gaziulusoy (2016) organizaram em ordem cronológica as abordagens do campo do Design para sustentabilidade, sendo notório em seus levantamentos o desenvolvimento de abordagens cada vez mais abrangentes sob a perspectiva sistêmicas, conforme demonstra a Figura 2.15 a seguir.

FIGURA 2.15 – ABORDAGENS DE DESIGN PARA SUSTENTABILIDADE



FONTE: A autora (2021), adaptada de Ceschin e Gaziulusoy (2016).

Os autores demonstram na pesquisa a evolução da compreensão de que os desafios da sustentabilidade não podem ser superados apenas com o aprimoramento de componentes ou materiais dos produtos. A busca pelo desenvolvimento de perspectivas que integrem produtos, serviços, modelos de negócios e cadeias de valor iniciou-se na segunda metade da década de 2000. Assim, as abordagens nesse período passam pela ampliação do foco do design de produtos ecoeficientes⁹ para o SPSSs, Design de Sistema (*SD-System Design*)¹⁰, Inovações no Espaço Social¹¹, Sistemas Sociotécnicos¹² e abordagens do Design para Transição¹³.

De acordo com Bistagnino (2011) e Ceschin e Gaziulusoy (2016), o Design de Sistema (*SD - System Design*) possui cinco características básicas principais:

- i. Saída (desperdício) se torna entrada (recurso): refere-se à mudança de um modelo de produção-consumo linear para um circular, ou seja, um modelo econômico que idealmente criaria um fluxo contínuo de material, energia e informações para diferentes atores socioeconômicos, evitando desperdícios.
- ii. Relações compõem o sistema: um sistema é composto por um conjunto de nós e as conexões entre estes. Os nós são constituídos pelas várias partes socioeconômicas interessadas em uma área geográfica específica, e as conexões são representadas pelo fluxo de materiais, energia e informações entre essas partes interessadas.
- iii. Autogerenciamento/autorreguladores: o objetivo do SD é propor sistemas que se assemelham aos sistemas biológicos, que sejam autorreguladores e possuam uma capacidade dinâmica de responder a mudanças internas e externas. Ou

⁹ Ecoeficientes: Escopo do Design essencialmente limitado aos materiais, componentes e ciclo de vida dos produtos (e.g. *Green Design, Cradle to Cradle*, biomimética, entre outras) (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016).

¹⁰ Design de Sistema (*SD-System Design*): Adota uma perspectiva territorial e busca desenvolver sistemas industriais de base local em que os fluxos de materiais e de energia são projetados para que os resultados de uma o ator econômico passa a ser o insumo de outro ator (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016).

¹¹ Inovações no espaço social: Abordagem *bottom-up* (de baixo para cima) e exploraram como as comunidades concebem e implementam soluções para atender às suas necessidades diárias (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016).

¹² Sistema sociotécnico: Inclui intervenções de design que se concentram na promoção de mudanças radicais em como as necessidades sociais (como nutrição e mobilidade) são atendidas (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016).

¹³ O Design para transição: De acordo com Irwin (2015) enfoca na transformação de sistemas sociotécnicos por meio de inovações tecnológicas, sociais, organizacionais e institucionais.

seja, que sejam capazes de evoluir em resposta às mudanças que ocorrem no seu contexto.

- iv. Ações locais: devem potencializar o uso de recursos locais, incluindo recursos naturais com fluxos e recursos sociais, culturais do território, a fim de estimular o desenvolvimento econômico local, além de preservar a herança da cultura material.
- v. Centrado no ser humano: a relação entre a pessoa a comunidade e o contexto local está no centro do projeto do SD. Estes devem integrar os aspectos técnicos e redesenho dos fluxos de material e energia, considerando os aspectos socioculturais da promoção das comunidades e da cultura locais.

A abordagem de SD procura, assim, criar não apenas produtos industriais, mas sistemas produtivos complexos e sustentáveis. O SD adota uma abordagem territorial, observando os atores locais, fluxos de material e energia, bens e recursos com o objetivo de criar vínculos sinérgicos entre processos produtivos, processos naturais e o território circundante (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016). Os autores reforçam, portanto, a importância de ferramentas para os projetistas que permitam retratar os atores, recursos e fluxos de um determinado sistema.

Ceschin e Gaziulusoy (2016) elucidam ainda que, mesmo que a abordagem de SD seja útil para projetar e criar fluxos locais de materiais e energia que sejam mais eficientes, esta não se volta a alterar o comportamento e hábitos do consumidor. Por esse motivo, os autores consideram importante combinar o SD com outras abordagens de Design, como o Design de Sistemas Produtos+Serviços ou Design para Inovação Social. Demonstra-se, desse modo, uma interdependência e sinergia entre as abordagens de Design para sustentabilidade, compreendendo-se que a combinação dessas pode auxiliar na geração de sistemas de maior potencial sustentável, como proposto nesta tese.

Considerando as abordagens de sistema tratadas anteriormente na seção 2.2.1.1, reconhece-se que a abordagem de *System Design* (SD), como descrita por Ceschin e Gaziulusoy (2016), pode ser enquadrada entre as abordagens de Sistemas 'Funcionalistas/Estruturalistas' (*Hard System Thinking*) e a abordagem de Sistemas Interpretativos (*Soft Systems Thinking*). Tal proposição se deve ao caráter da SD, mais focado em questões funcionais e estruturalistas do objeto, mas que começa a reconhecer a

subjetividade das interações do sistema. No entanto, a SD não tem como foco a promoção de mudanças de comportamento e hábitos de consumo, nem se direciona a compreender as relações de poder e coerção, entre outras questões abordadas pelos Sistemas Críticos (*Critical System Thinking*).

Nesta tese, pretende-se assim estimular a criação do SPSS combinando também características do SD, sem deixar de considerar a interações entre os atores locais e usuários, os fluxos, o portfólio de produtos e serviços, de modo holístico. É relevante que se evidencie, entretanto, as características interpretativas dos sistemas para a proposição de princípios heurísticos voltados a compreender as subjetividades das relações e estimular um consumo mais consciente pelos usuários, que contemple práticas de educação para a sustentabilidade, dentre outras questões para criação de sistemas mais coesos.

2.2.2 Sistema Produto+Serviços Sustentáveis (SPSS)

2.2.2.1 Definição do Sistema Produto+Serviço voltado a Sustentabilidade

O conceito de Sistema Produto+Serviço (PSS = *Product-Service Systems*) surgiu no contexto industrial dos países do Norte da Europa, sobretudo, a partir de 1999 (BAINES et al., 2007; BEUREN; FERREIRA; CAUCHICK MIGUEL, 2013; TUKKER, 2015; VEZZOLI et al., 2018). De acordo com Baines et al. (2007), o relatório intitulado “*Product Service systems, Ecological and Economic Basics*”, redigido por Goedkoop et al. (1999), é o primeiro trabalho que trata explicitamente do termo PSS, o qual foi desenvolvido sob demanda dos ministérios do Meio Ambiente e da Economia do governo holandês. O Quadro 2.6 a seguir sintetiza alguns dos conceitos clássicos de PSS encontrados na literatura.

QUADRO 2.6 – DEFINIÇÕES DE PSS

Autor	Definição
Goedkoop et al. (1999)	“Um sistema de serviço de produto é um conjunto comercializável de produtos e serviços capazes de atender, em conjunto, às necessidades de um usuário. O Sistema PS é fornecido por uma única empresa ou por uma aliança de empresas. Pode incluir produtos (ou apenas um) além de serviços adicionais. Pode incluir um serviço mais um produto adicional. E o produto e o serviço podem ser igualmente importantes para o cumprimento da função. A necessidade e o objetivo do pesquisador determinam o nível de hierarquia, os limites do sistema e as relações do elemento do sistema.”
Mont (2002)	“PSS é um sistema de produtos, serviços, rede de atores e infraestrutura de apoio, que busca continuamente ser competitivo, satisfazer as necessidades do cliente e ter um impacto menor do que os modelos tradicionais de negócios”.
Manzini e Vezzoli (2002)	“Um PSS pode ser definido como o resultado de uma estratégia de inovação, mudando o foco do negócio de projetar e vender apenas produtos físicos para vender um sistema

Manzini e Vezzoli (2003)	de produtos e serviços que são capazes de atender às demandas específicas do cliente.”
Brandstotter (2003)	“PSS é um produto material somado a serviços intangíveis concebidos e combinados de modo que, ambos, em conjunto, são capazes de satisfazer uma necessidade específica do cliente. Além do mais, um PSS pode atingir metas sustentáveis”.
Van Halen et al. (2005)	“Resulta de uma estratégia de inovação, focado na concepção e venda de um sistema de produtos e serviços que são conjuntamente capazes de satisfazer uma demanda específica do consumidor.”
Tukker e Tischner (2006)	“Sistemas de serviços de produtos (PSS) são um tipo específico de proposição de valor que uma empresa (network) oferece para (ou co-produz com) seus clientes. O PSS consiste em uma mistura de produtos tangíveis e serviços intangíveis projetados e combinados para que, juntos, sejam capazes de atender às necessidades dos clientes finais.”
Baines et al. (2007)	“PSS é uma oferta integrada de produto e serviço, que fornece um valor. Um PSS oferece a oportunidade de dissociar sucesso econômico do consumo de materiais e, assim, reduzir o impacto ambiental da atividade econômica.”
Tischner, Vezzoli (2009)	“Sistema de produtos e serviços (somado à infraestrutura), que de forma conjunta lida com as necessidades e demandas dos consumidores de modo mais eficiente, com melhor valor para as empresas e os clientes, comparada com a oferta de somente produtos (...)” PSS pode dissociar a criação de valor do consumo de materiais e energia e, assim, reduzir significativamente o impacto ambiental no ciclo de vida de produtos tradicionais.

FONTE: A autora (2021), adaptado de Vezzoli et al. (2018) e Marques (2018).

A primeira definição de Goedkoop et al. (1999) está muito atrelada à proposição de serviços e produtos voltados a atender as demandas das organizações e seus clientes/usuários. Os autores destacam o PSS como uma oportunidade de negócio voltado principalmente para geração de lucro. No entanto, as significações posteriores de Mont (2002), Brandstotter (2003), Baines et al. (2007) e Tischner e Vezzoli (2009) já começam a enfatizar uma perspectiva do PSS voltada à sustentabilidade, descrevendo este como um modelo de negócio capaz de reduzir o impacto ambiental, dissociando o sucesso econômico do consumo de materiais.

De acordo com Marques (2018), a oferta de um PSS ao invés de um produto puro conduz-se a empresa a uma mudança no *business-as-usual*. O foco nos negócios passa a ser centrado na utilidade e na unidade de satisfação que o cliente requer, e não mais na venda e transferência de propriedade de artefatos físicos (MANZINI; VEZZOLI, 2002; VEZZOLI et al., 2018). Ou seja, cada oferta é entregue a fim de satisfazer as necessidades dos clientes, baseada nas interações dos atores envolvidos (*stakeholders*), gerando novas parcerias em uma cadeia particular de produção de satisfação.

Vezzoli et al. (2018) ressaltam ainda que melhoras no posicionamento estratégico da empresa podem ocorrer devido ao uso das diferentes orientações de PSSs, que resultam em:

- Desenvolvimento de um nicho de mercado, que fornece valor agregado para os consumidores, quando comparado com a oferta de produtos isolados;
- Aumento da flexibilidade e rápida resposta as mudanças e exigências do mercado consumidor, possibilitado pela integração de serviços ao portfólio de produtos;
- Maior fidelidade dos clientes, uma vez que o PSS exige o fortalecimento da relação empresa/cliente a longo prazo;
- Melhora da imagem corporativa, visto que é preciso passar segurança e mostrar transparência e responsabilidade (ambiental e social).

Importante destacar que existem outros termos correlatos a PSS. Mont (2002) e Meier, Roy e Seliger (2010) ressaltam o termo *Integrated Product and Service Offering* (IPSO), que também tem como objetivo ofertar uma solução baseada na combinação de produtos e serviços com foco em atender às necessidades de um cliente. Outro termo existente é o *Total Care Products*, que indica um sistema composto por produtos e serviços de apoio para prover uma função (ALONSO-RASGADO; THOMPSON, 2006). Sakao e Shimomura (2007) e Shimomura et al. (2009) apresentam o conceito de SPE (*Service Product Engineering* –Engenharia de Serviço e Produto), que se concentra no aumento do valor dos artefatos por meio do serviço. Manzini e Vezzoli (2002) adicionam o conceito de Sistema Produto-Serviço Sustentável (SPSS – *Sustainable Product-Service Systems*) que, de acordo com os autores, é válido somente quando o PSS proporciona mudanças em padrões de produção e consumo não-sustentáveis estabelecidos.

Após a apresentação desses diferentes conceitos, frisa-se que nesta tese, mesmo que os termos possuam significados similares, optou-se pela adoção do termo Sistema Produto-Serviço Sustentável (SPSS), uma vez que se tem o propósito de auxiliar na criação de PSS que gerem impactos positivos nas dimensões sociais, ambientais e econômicas da sustentabilidade.

Vezzoli, Ceschin e Diehl (2021, p. 02) apresentam uma definição para o Sistema Produto-Serviço Sustentável (SPSS) que cabe também destacar:

Sistema Produto-Serviço Sustentável (S.PSS) é um modelo de oferta que fornece um mix integrado de produtos e serviços que, juntos, são capazes de atender a uma demanda específica do cliente/usuário (para entregar uma "unidade de satisfação"), com base em interações inovadoras entre as partes interessadas do sistema de produção de valor¹⁴ (sistema de satisfação), onde a propriedade do(s) produto(s) e/ou os custos/responsabilidades dos serviços do ciclo de vida permanecem com o(s) fornecedor(es), de modo que o(s) mesmo(s) fornecedor (es) busquem continuamente novas soluções benéficas ao ambiente, que sejam sócio éticas, com benefícios econômicos. (tradução da autora, 2021, p. 02).

Apesar dos autores destacarem uma visão relevante das interações e ressaltarem aspectos da sustentabilidade, propõe-se nessa tese a adição de alguns conceitos nesta definição no que tange à perspectiva holística e sustentável do SPSS:

Sistema Produto-Serviço Sustentável (SPSS) holístico consiste em um modelo de oferta integrada de produtos e serviços, interdependentes com o todo. Aborda valores capazes de atender as demandas do cliente/usuário, considerando seu contexto e valorizando os multiníveis de interação entre os atores, fluxos e portfólio de produtos e serviços do sistema de modo holístico. As proposições de SPSS devem suprir as demandas econômicas de forma equitativa, justa e sócio-ética, sem prejudicar o meio ambiente, respeitando os limites do entorno, atendendo às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras. (A AUTORA, 2021).

A definição proposta reforça, portanto, a importância da interdependência do produto e do serviço com o sistema. Ainda, a importância da visão holística no SPSS nas questões sociais, ambientais e econômicas é ressaltada, levando em consideração as possíveis consequências das decisões tomadas no longo prazo.

2.2.2.2 Classificação quanto à orientação do Sistema Produto+Serviço

Apesar de existirem várias classificações para PSS, a mais citada ainda é a de Tukker (2004). Conforme mostra a Figura 2.16 a seguir, a classificação proposta pelo autor possui oito modelos de negócios de PSS, que podem ser agrupados em três classes principais: orientado ao produto; orientado ao uso; e orientado ao resultado.

¹⁴ 'Valor' pode ser definido como a importância que um indivíduo ou comunidade dá para determinado recurso, produto, serviço ou sistema, seja para próprio benefício ou de gerações futuras (SANTOS et al., 2019a, p. 38).

FIGURA 2.16 – CATEGORIAS PRINCIPAIS E SUBCATEGORIAS DE PSS



FONTE: A autora (2021), adaptada de Tukker (2004).

O modelo apresentado por Tukker (2004) apresenta, nas suas extremidades, categorias referentes a “produtos puros” e “serviços puros”, sendo localizadas, entre estes, as categorias de PSS, definidas pelas seguintes orientações:

- **Orientado ao produto:** neste modelo, o cliente possui a propriedade do produto, e serviços extras são adicionados. Os serviços ofertados se direcionam diretamente ao produto, a fim de valorizar o ciclo de vida do produto e torná-lo mais eficiente (UNEP¹⁵, 2009);
- **Orientado ao uso:** o produto segue com um papel central, mas sua posse permanece com o provedor do PSS, que oferece disponibilidade e uma plataforma facilitadora ao cliente. Nesta categoria o cliente pode optar pelo: leasing (paga taxa de uso pelo acesso individual e ilimitado); aluguel ou compartilhamento (paga taxa de uso, mas o produto pode ser usado por outros clientes); *pooling* (vários clientes têm acesso ao produto de forma simultânea);
- **Orientado ao resultado:** o foco desta categoria está no resultado e não há necessariamente um produto envolvido previamente. O cliente deixa de comprar o produto e paga pelas suas saídas, de acordo com o uso. O gerenciamento de atividade ocorre de forma terceirizada, e o consumidor adquire o resultado final que deseja sem precisar se preocupar com os processos e sistemas envolvidos.

¹⁵ Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP – *United Nations Environment Programme*) coloca o PSS em um contexto global, compreendendo sua capacidade em reduzir os impactos ao meio ambiente (MARQUES, 2018).

Assim, é combinada a entrega de um resultado, com o provedor tendo liberdade para definir como entregá-lo.

O Quadro 2.7 a seguir mostra outras categorias de orientações para o PSS propostas por autores distintos. Em sua essência, estas categorias são muito similares, e buscam diferenciar os tipos de PSS com base na propriedade do produto, na forma de faturamento e na intensidade de serviços (MARQUES, 2018).

QUADRO 2.7 – EQUIVALÊNCIA ENTRE AS CATEGORIAS DE PSS PROPOSTAS POR TUKKER (2004) E OUTROS AUTORES DA ÁREA

Tukker (2004)	Clayton, Backhouse e Dani (2012)	Van Halen et al. (2005)	Roy (2000)
Orientado ao produto;	Orientado à integração; Orientado ao produto; Orientado ao serviço;	Serviços orientados ao conhecimento;	Serviços de extensão da vida do produto;
Orientado ao uso;	Orientado ao uso;	Serviços orientados ao produto;	Serviços de utilização compartilhada;
Orientado ao resultado;	Orientado ao resultado;	Serviços orientados ao trabalho; Orientado ao resultado;	Serviços de resultado; Gestão da demanda;

FONTE: A autora (2021), adaptado de Marques (2018)

Nesta tese, adota-se a classificação proposta por Tukker (2004), considerando que além de ser referência na área, contempla as demais tipologias propostas pelos outros autores.

Contudo, nessa tese se enfatiza que as classificações propostas por Tukker (2004) poderiam salientar conceitos e estratégias mais sustentáveis e holísticas para o SPSS. Ou seja, em um PSS orientação ao produto, antes do provedor desenvolver um novo produto para venda, seria importante que este compreendesse no sistema se existem recursos e artefatos locais pré-existentes que possam suprir a sua demanda de modo mais sustentável. Por exemplo, em um SPSS orientado ao produto da área de vestuário, ao invés da criação de uma marca que utilize em seus produtos matéria prima virgem, esta pode optar por resíduos têxteis para reuso, ou ainda optar pelo *upcycling*, reutilizando peças já existentes provenientes de outros atores do sistema. Nesse sentido, propõe-se o estímulo a uma visão holística dos recursos disponíveis no sistema antes da proposição de um novo SPSS. As mesmas questões poderiam ser consideradas antes de desenvolver um SPSS orientado ao uso, ou ao resultado.

2.2.3 As dimensões da Sustentabilidade no Design de SPSS

As próximas seções apresentam conceitos relevantes referentes à dimensão ambiental, econômica e social da sustentabilidade e a sua interação com o SPSS.

2.2.3.1 Dimensão Ambiental do SPSS

De acordo com Baines et al. (2007), a expectativa das áreas ambientais é de que um SPSS, quando adequadamente projetado, possa resultar em menores impactos ambientais quando comparado ao modelo tradicional de produto puro, em que a transferência de propriedade e responsabilidades pelo artefato físico é do cliente. De fato, o SPSS tem o potencial de desfazer a ligação entre ganhos econômicos e consumo de material, promovendo mudanças nos padrões de produção em direção a uma sociedade mais sustentável (BAINES et al., 2007).

Considerando as orientações do SPSS propostas por Tukker (2004), uma reconhecida por possuir uma maior probabilidade de gerar menos impactos ambientais é a do SPSS orientado ao resultado. Vasantha, Roy e Corney (2016) afirmam que as soluções provenientes do SPSS orientado ao resultado possuem maior potencial para sustentabilidade sob a ótica ambiental, se forem desenvolvidas com esse propósito. Esse aumento de potencial se dá uma vez que no SPSS orientado ao resultado o cliente/usuário não precisa se preocupar, por exemplo, com questões de manuseio e manutenção, já que não possuem a propriedade do sistema e, mesmo assim, recebem os resultados desejados. Além disso, Mont (2002) ressalta que quando a indústria possui maior responsabilidade, por manter a posse do artefato físico, como ocorre com o SPSS orientado ao resultado, tende a se abandonar a estratégia da obsolescência programada. Dessa forma, a empresa busca adotar práticas para realizar melhorias nos produtos e recondiçaná-los para que estejam sempre em circulação no mercado, de forma eficiência e com economia dos recursos.

No entanto, Aurich, Fuchs e Wagenknecht (2006) reforçam que nem sempre um SPSS pensado para ser sustentável se tornará efetivamente sustentável quando da sua implementação, uma vez que efeitos colaterais (*rebound effects*) indesejados do ponto de vista ambiental, social e econômico podem ser gerados. Como ponto de partida para adoção de critérios para orientação de soluções PSS para cenários mais sustentáveis, Vezzoli (2010)

e Santos et al. (2018a) propõem alguns princípios para orientar o desenvolvimento de sistemas ecoeficientes. Estes envolvem: a) otimização de vida do sistema; b) redução do transporte/distribuição; c) minimização de recursos; d) minimização/valorização dos resíduos; e) preservação/biocompatibilidade dos Recursos; f) redução da toxicidade. Todos os princípios heurísticos propostos pelos autores podem ser visualizados nos ANEXOS 1 e 2.

Tais princípios são empregados também na ferramenta SDO MEPSS (seção 2.3.3.1.2), proposta por Vezzoli (2010).

2.2.3.2 Dimensão Econômica do SPSS

De acordo com Santos et al. (2019a), na dimensão econômica ortodoxa (convencional) não é incomum a utilização de conceitos contraditórios às dimensões ambiental e social. Os autores reforçam, nesse contexto, que alguns conceitos e métricas avaliativas do que vem a ser um efetivo progresso econômico estão sendo repensados. Tal questionamento ocorre visto que o mero crescimento econômico, visando apenas o lucro e acúmulo de riqueza, quando prejudicial ao meio ambiente e à sociedade, dificilmente consegue ser mantido no longo prazo. Cechin (2010) reforça ainda que a economia convencional não possui abordagens suficientes para suprir as demandas e desafio impostos pela sustentabilidade.

Desse modo, Sachs (2012) propõem um conceito emergente para a dimensão econômica da sustentabilidade, o qual ressalta uma evolução econômica que ocorre de forma justa e ética, em conjunção ao desenvolvimento do bem-estar humano alcançado em harmonia com a natureza. Tal conceito emergente diverge assim da economia ortodoxa, que se volta em muitos casos apenas para a eficiência econômica, exploração de recursos em sobreposição aos valores ambientais e sociais. Santos et al. (2019a), a fim de deixar clara algumas das principais diferenças de valores entre o pensamento econômico ortodoxo e o novo paradigma emergente, propõem o Quadro 2.8 a seguir.

QUADRO 2.8 – COMPARAÇÃO DO PARADIGMA ECONÔMICO ORTODOXO E O NOVO PARADIGMA EMERGENTE DA SUSTENTABILIDADE

Paradigma Econômico Ortodoxo (convencional)	Novo Paradigma Econômico (emergente)
Individualismo	Solidariedade
Crescimento	Desenvolvimento
Larga escala	Pequena escala
Competição	Cooperação
Centralização	Distribuição
Lucro	Bem-estar
Tangível	Intangível
Baseado em produtos	Baseado em serviços
Ética deficiente	Ético e Justo
Consumerismo	Compartilhamento

FONTE: A autora (2021), adaptado de Santos et al. (2019a).

Para Santos et al. (2019a), cada vez mais surgem novos olhares sobre a economia, visto a necessidade de soluções mais sustentáveis que considerem os impactos intergeracionais e a resiliência ambiental local e global.

Considera-se que o conhecimento de tais conceitos contribui nesta tese para o entendimento de conceitos relevantes, que podem contribuir para a formulação do arcabouço de princípios heurísticos voltado para criação de SPSS que promovam justiça e equidade econômica. Desse modo, destaca-se a seguir algumas dessas proposições econômicas alternativas ao conhecimento ortodoxo, como: economia compartilhada, *green economy*, economia distribuída e a economia de comunhão.

- i. Economia Compartilhada: propõe o uso compartilhado de bens e ativos subutilizados, como infraestruturas, habilidades profissionais, produtos, plataformas virtuais, entre outros (PISCIELLI; LUDDEN; COOPER, 2018). De acordo com Santos et al. (2019a) a economia compartilhada atrai a atenção de indivíduos ou grupos que querem as funcionalidades e os benefícios de um dado artefato, mas não desejam a propriedade desse artefato. Essa abordagem pode gerar benefícios

monetários para as empresas e ainda contribuir com o meio ambiente e interações sociais.

- ii. Economia Verde (*Green Economy*): sustenta-se sobre três pilares, voltados a: redução de emissões de carbono, eficiência no uso dos recursos naturais e inclusão social (LOISEAU et al., 2016; SANTOS et al., 2019a). Pode-se dizer assim que essa abordagem econômica tem como propósito reduzir os prejuízos ambientais e os riscos de escassez de recursos naturais decorrentes do consumo inadequado, ao mesmo tempo em que visa promover o bem-estar, a coesão e a equidade social.
- iii. Economia Distribuída: busca integrar em redes as unidades, os atores locais e os usuários/clientes do negócio, em pequena escala e conectados sinergicamente entre si. Dessa forma, a economia distribuída propõe vantagens na busca de uma sociedade mais sustentável, com respeito à cultura local, aumento na qualidade de vida local, uso de recursos regionais, além do estímulo ao capital social e a valorização das interações coletivas locais (CRUL; DIEHL, 2006; JOHANSSON et al., 2005; SANTOS et al., 2019a). As dificuldades existentes em uma unidade podem ser rapidamente mitigadas pelo suporte de unidades próximas (VEZZOLI, 2010).
- iv. Economia de Comunhão (EdC): propõe uma nova forma de gestão, em que a visão de lucro diverge da capitalista, tendo em vista práticas interpessoais cujo valor não é contábil, não sendo consideradas pela racionalidade econômica vigente (BRUNI, 2018). Segundo Chiara Lubich, idealizadora da EdC, nas empresas que seguem os princípios da EdC o lucro apurado deve ter três finalidades principais: a. reinvestimento na atividade produtiva, incrementando a própria empresa de modo a mantê-la economicamente viável; b. suporte a pessoas em necessidade enquanto não ocupam um posto de trabalho; e c. investimento na formação de indivíduos imbuídos da cultura da partilha, com consciência crítica e comportamento ético e cidadão (OLIVEIRA; DE MELO, 2015).

Essas correntes econômicas emergentes, ainda que tenham alcance restrito, são capazes de gerar massa crítica nos indivíduos e inserir transformações sociais relevantes (LUCAS et al., 2019). Essas transformações podem ser a chave para a solução de problemas como os processos de exclusão socioeconômica e a degradação das riquezas ambientais, por isso seus conceitos e princípios são considerados de grande relevância nesta tese.

Vezzoli (2010) propõe alguns princípios voltados ao desenvolvimento econômico do PSS, que envolvem: posicionar-se de modo competitivo no mercado; buscar rentabilidade/valor agregado para as empresas; buscar valor agregado para clientes; desenvolver negócios de longo prazo; realizar de parceria/cooperação; considerar o efeito macroeconômico. Esses princípios, apesar de relevantes, possuem algumas proposições ainda vinculadas à economia ortodoxa. Santos et al. (2019a), em contrapartida, sugerem princípios com objetivo de atender às características propostas pela economia sustentável emergente que incluem fortalecer e valorizar recursos locais, respeitar e valorizar a cultura local, promover a economia local e as organizações em rede, valorizar a reintegração de resíduos, e promover da educação para a economia sustentável. Estes princípios heurísticos voltados à dimensão econômica também podem ser visualizados em sua totalidade nos ANEXOS 1 e 2.

Para Manzini e Vezzoli (2002), com a implementação de um SPSS, as organizações podem perceber benefícios econômicos ligados principalmente à eficiência operacional e ao seu posicionamento estratégico. A eficiência operacional se relaciona com a possível redução em produtos desenvolvidos, atendendo uma quantidade maior de clientes, consequentemente aumentando o faturamento; reuso e manufatura dos artefatos, incentivado pela redução de custos na manufatura; maior interesse em prolongar a vida útil do produto, já que o produtor permanece com a sua posse, entre outros (MARQUES, 2018). De acordo com Marques (2018), a melhora no posicionamento estratégico, por sua vez, advém da percepção do cliente com relação ao valor entregue pela organização, que oferece não apenas produtos, mas serviços, baseados na entrega da utilidade, que podem apresentar diferencial de customização.

Ao se considerar a proposição das novas economias emergentes, como destacado anteriormente, o SPSS pode estimular, ainda, relações economicamente mais justas, equitativas e coesas entre os atores locais, assim como a prática do consumo consciente, o uso de sistemas de menor impacto ambiental, como sistemas compartilhados, entre outros.

2.2.3.3 Dimensão Social do SPSS

Santos et al. (2019b) destacam que a dimensão social trata, fundamentalmente, do capital humano e da busca por uma sociedade mais justa e ética, relacionando-se

diretamente com a aplicação plena dos direitos humanos com vistas a uma sociedade com mais coesão social¹⁶ e equidade¹⁷. Os autores reforçam que a sustentabilidade social busca, portanto, contemplar as necessidades básicas dos indivíduos, além de valorizar a cultura e a melhora da qualidade de vida por meio da redução da desigualdade social.

Lourenço e Carvalho (2013) ressaltam que a dimensão social se relaciona também a compreensão das relações humanas tanto no âmbito interno da gestão da organização, quanto dos atores externos e às comunidades no entorno em que a organização possa produzir algum impacto. Löbach (2001) reforça ainda que a dimensão social busca colocar os problemas dos usuários no centro das atenções do projeto, respeitando e valorizando a força de trabalho local.

De acordo com Marques (2018), dentre as três dimensões da sustentabilidade voltadas ao SPSS, a perspectiva social, comparada à dimensão ambiental e econômica, ainda precisa ser mais bem explorada pelos pesquisadores da área. Cabe destacar que a desigualdade social e a falta de equidade na sociedade contemporânea ocorrem em diversos âmbitos, seja no econômico, de gênero, racial, regional, entre outras, o que acaba tornando esta dimensão ainda mais complexa (SANTOS et al., 2019b).

Vezzoli et al. (2015) discutem como as diferentes orientações do SPSS podem auxiliar nas demandas sociais e em uma maior inclusão social. Os autores citam como exemplo as orientações de SPSS em que o usuário/cliente não possui a propriedade do produto (SPSS orientado ao uso ou ao resultado), essas podem ser uma alternativa para que um número maior de pessoas usufrua das funções de determinados produtos, mesmo com baixo poder aquisitivo, já que os valores se tornam mais acessíveis. Cabe destacar que, nos modelos de negócio em que o provedor permanece com a posse do artefato, tem-se ainda uma redução no investimento por parte do consumidor em aspectos referentes à manutenção. No entanto, em contrapartida, quando se tem relações sociais frágeis e com alto nível de desemprego, a opção do SPSS orientado ao produto, em que o usuário ainda possui a propriedade do artefato, pode ser uma garantia de que a função final do SPSS continue

¹⁶ Coesão social: união de determinados grupos sociais ou vínculo em prol de princípios, regras, comportamentos e interesses comuns (BODART, 2016). A coesão social ocorre quando um grupo de indivíduos compartilha objetivos, ações, ideais e crenças (SANTOS et al., 2019b).

¹⁷ Equidade social: 'busca contínua de redução de barreiras sociais, culturais, econômicas e políticas que resultam em exclusão ou desigualdade' (SANTOS et al., 2019b).

sendo provida (e.g. moradias próprias, eletrodomésticos que garantem funções básicas, como as máquinas de lavar roupa, entre outros).

Aurich, Fuchs e Wagenknecht (2006) e Beuren, Ferreira e Miguel (2013) acreditam que os SPSSs podem proporcionar maior bem-estar social e impulsionar a criação de empregos que valorizem o conhecimento e as interações justas. Alguns exemplos são organizações que realizam a capacitação de atores das comunidades locais, ou ainda integram artigos produzidos localmente na SPSS.

Vezzoli (2010) propõe alguns princípios para auxiliar no desenvolvimento de sistemas sócio éticos, que incluem: aumentar a empregabilidade e melhorar as condições de trabalho; aumentar a equidade e a justiça em relação aos atores envolvidos; promover o consumo responsável e sustentável; fomentar e integrar pessoas em vulnerabilidade social e com necessidades especiais; melhorar a coesão social; e incentivar o uso e a valorização dos recursos locais. Santos et al. (2019b), em estudo posterior, propõem alguns princípios que se sobrepõem aos propostos por Vezzoli (2010), além de modificar e adicionar novos princípios que consideram como relevantes. Esse outro estudo preconiza melhorar as condições de trabalho e emprego; favorecer a inclusão de todos; melhorar a coesão social; valorizar recursos e competências locais; promover a educação em sustentabilidade; instrumentalizar o consumo responsável. Esses princípios heurísticos também podem ser visualizados em sua totalidade nos ANEXOS 1 e 2.

Tais princípios são considerados referências nesta tese, uma vez que podem auxiliar na criação soluções para SPSS voltados ao desenvolvimento de uma sociedade mais justa e equânime, com valores elevados de honestidade, tolerância, humildade, entre outros, contribuindo para os desafios da dimensão social da sustentabilidade. De acordo com Santos et al. (2019b, p. 16): “esta sociedade ideal é considerada uma ‘utopia (do grego “ou + topos”, que significa “lugar que não existe”)), assim buscar a sua realização é como almejar uma meta em constante mudança”. Reforça-se, portanto, o desafio constante e complexo a ser percorrido na busca de uma sociedade com valores sócio éticos e equitativos.

2.2.4 A complexidade de criação de SPSS

Os problemas de sustentabilidade estão, sem dúvida, entre as principais preocupações da atualidade e abrangem quase todos os aspectos da sociedade. Apesar dos

aspectos complexos para a concepção de sistemas sustentáveis, estes são as alternativas para o futuro, e a base para a formulação de soluções atuais que comportem as demandas da sociedade de forma sustentável (WEBER, 2021). Considera-se dessa forma que a sustentabilidade almejada pelo SPSS apresenta características que se assemelham a sistemas e problemas complexos. Logo, é relevante importante aprofundar a discussão acerca destes conceitos, o que será realizado nas seções a seguir.

2.2.4.1 Sistemas Complexos

Benammar e Dijk (2018) utilizam o termo ‘complexo’ para denotar um ‘sistema adaptativo interdependente’. De acordo com os autores, os ‘sistemas complexos’ e a ‘ciência da complexidade¹⁸ ou ciência dos sistemas complexos’ que os estuda não se referem a quão ‘complicado’ ou ‘intrincado’ é o sistema, mas sim indica que as soluções não são simples ou óbvias. De Domenico et. al. (2019) ressaltam ainda que a ‘ciência da complexidade’ estuda como um grande conjunto de componentes, que interagem localmente entre si em pequenas escalas, pode espontaneamente se auto-organizar para exibir estruturas globais não-triviais e comportamentos em escalas maiores, frequentemente sem intervenção externa.

De acordo com Murthy (2000), para reconhecer um sistema complexo, é importante compreender a quantidade de parâmetros ou subsistemas identificáveis que estão mutuamente relacionados. Tal autor reconhece que se a quantidade de parâmetros for grande, suspeita-se imediatamente que o sistema é complexo.

Colander e Kupers (2014), por sua vez, destacam que quando as interações não são cruciais, não se tem um sistema complexo. As interações são fundamentais nos sistemas complexos e fazem parte de uma rede complexa não linear (AMARAL; OTTINO, 2004). Por exemplo, pode-se citar o avião, ou o lançamento de um satélite, que apesar de serem máquinas complicadas, não são complexas, pois suas interações se comportam de maneira previsível e linear – nesse caso, de acordo com as leis da física (BENAMMAR; DIJK, 2018). No entanto, nenhuma quantidade de dados permitirá prevenir falhas no mercado de ações, ou antever as condições do ‘clima’, este também pode ser considerado um sistema complexo,

¹⁸ O termo complexidade, por sua vez, é oriundo do latim ‘*complexus*’ que significa tecido, entrelaçado, composto em conjunto (FURTADO; SAKOWSKI; TÓVOLI, 2015).

devido a sua imprevisibilidade e às múltiplas interações cruciais entre correntes, vento, temperaturas, entre outros elementos (BENAMMAR; DIJK, 2018).

Considera-se necessário, para compreender o comportamento dos sistemas complexos, entender como suas diversas partes agem em conjunto de forma a produzir os efeitos e comportamento do todo (MACAU, 2002). Cabe destacar que as propriedades do conjunto não necessariamente podem ser entendidas ou antecipadas através do conhecimento apenas das partes constituintes, uma vez que surgem fenômenos coletivos e propriedades que não estão presentes nas partes quando analisadas em separado (MACAU, 2002; FURTADO; SAKOWSKI; TÓVOLI, 2015; DE DOMENICO et al., 2019). Em sistemas complexos, causas pequenas podem ter efeitos grandes por meio da ampliação e da multiplicação causada pelas múltiplas inter-relações.

2.2.4.2 O Design de SPSS como um problema complexo (*wicked problems*)

Os problemas de sustentabilidade e seus dilemas socioecológicos são exemplos bem conhecidos dos chamados problemas complexos (*wicked problems*). Tal percepção se dá uma vez que esses problemas apresentam dificuldades em sua formulação, podem ter soluções múltiplas e não compatíveis, e são em sua grande parte são únicos e descritos de forma abstrata (SEAGER et al., 2012; WEBER, 2021). Assim, surge o desafio das organizações e projetistas em desenvolver competências necessárias à compreensão e à resolução de problemas desta natureza.

De acordo com Murphy (2012) a natureza dos *wicked problems* em sustentabilidade pode ser considerada transdisciplinar, que resulta de esforços conjuntos de diferentes áreas do conhecimento. Sampaio e Martins (2019) ressaltam que os *wicked problems* da sustentabilidade são de natureza sistêmica, ou seja, envolvem interações complexas e multifacetadas entre a sociedade e a tecnologia (sistemas sociotécnicos), as quais sempre dependem do meio natural para existir e para operar. Portanto, pensando no PSS com características sustentáveis, considera-se necessário um tipo de abordagem que permita compreender a complexidade desses sistemas.

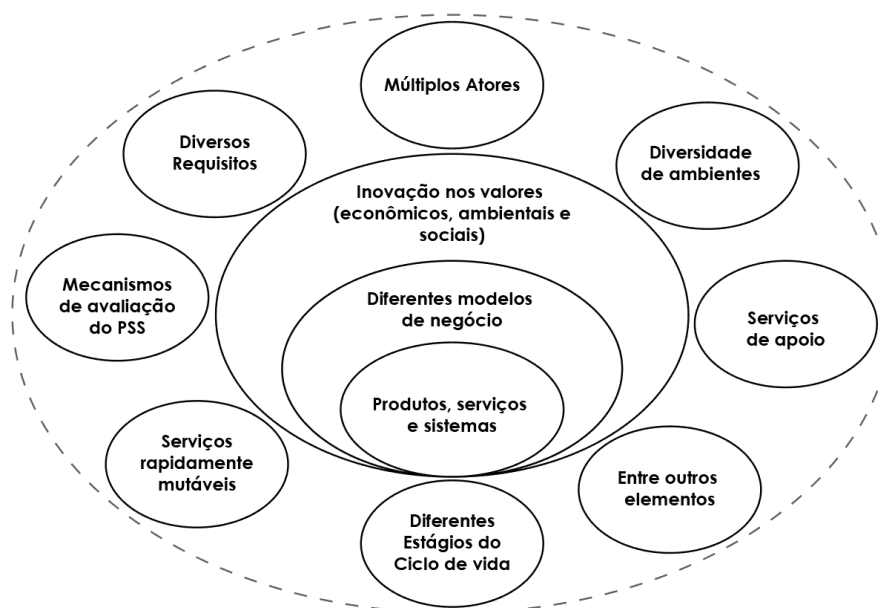
Couto (2018) reforça que lidar com a complexidade dos problemas de sustentabilidade se tornou um desafio, já que é necessário adaptar necessidades de

consumo ao universo onde estamos inseridos e do qual dependemos. Mais alguns pontos que confirmam a natureza *wicked* da sustentabilidade: a) impossibilidade de formular uma solução única e definitiva; b) dificuldade ao mensurar e delimitar o problema; c) relações complexas e instáveis entre os pilares do Tripé da Sustentabilidade; d) promoção de uma mudança radical de paradigmas (novos “modos de ser e fazer”); e) muitos atores envolvidos (diferenças culturais, políticas, morais e de interesses); f) submissão das ações humanas às condições de resiliência do meio ambiente e descompasso entre estas em termos temporais (COUTO, 2018).

Para se alcançar a sustentabilidade, o desenvolvimento de competências como capacidade de lidar com multidisciplinaridade, pensamento crítico, assim como pensamento sistêmico e habilidades interpessoais são consideradas fundamentais para os projetistas (HERMANN; BOSSLE, 2020). Para Warburton (2003), os projetistas devem dedicar tempo à visualização de interconexões e dependências, além de se aprender a trabalhar com estruturas e processos dinâmicos ao invés de estáticos. Fenner (2005) destaca também a importância da amplitude, em conjunto com a profundidade do estudo, que possibilitará lidar com a complexidade de modo holístico.

Marilungo et al. (2015) enfatizam que criar e projetar um SPSS por meio de uma abordagem holística do sistema é um processo complexo e multifacetado que requer múltiplas habilidades e cooperação entre as funções dentro da organização. A Figura 2.17 esquemática a seguir, proposta por Vasantha et al. (2012), enfatiza tal afirmação, demonstrando os diversos elementos envolvidos no desenvolvimento de um PSS.

FIGURA 2.17 – AS CARACTERÍSTICAS COMPLEXAS DE UM PROJETO DE SPSS



FONTE: A autora (2021), adaptada de Vasantha et al. (2012).

Vasantha et al. (2012) destacam, ao centro, a interpolação de três elementos: inovação e adição de valor (econômico, social e ambiental), diferentes modelos de negócios existentes, considerados importantes para guiar o processo de inovação; e dentro deste, a integração de produtos, serviços e sistemas, a fim de ampliar o valor percebido do produto. No entorno, no mesmo âmbito desses três elementos, encontram-se outros que influenciam no SPSS: atores de diversas áreas e com diferentes níveis de envolvimento no SPSS; fatores presentes no ambiente considerando os múltiplos pontos de contato e interações; requisitos do usuário; critérios de avaliação; diversas atividades em cada etapa do ciclo de vida do SPSS; entre outros. De acordo com os autores, a síntese e o gerenciamento de contextos que envolvam inúmeros elementos e atores é uma tarefa complexa, e demanda uma visão holística de todas as interações do PSS (VASANTHA et al., 2012).

Vasantha et al. (2012) apresentam ainda alguns desafios existentes para o desenvolvimento do SPSS. Um deles trata da natureza fragmentada das proposições e soluções de SPSS, e conseqüentemente poucos PSS são projetados a partir de uma perspectiva sistêmica que considera todo o ciclo de vida; ainda, as formas de representação do SPSS são consideradas superficiais; as influências mútuas de produtos e serviços são insuficientes para a concepção de serviços, que são frequentemente destacados do Design de produto; entre outros.

Assim, no processo criativo de SPSSs, devemos considerar que os problemas associados são, via de regra, “*wicked*” e, portanto, complexos em sua natureza. Presume-se a necessidade, portanto, de encontrar soluções que contemplem de forma harmônica as dimensões social, ambiental e econômica, tratando os problemas de acordo com sua natureza *wicked* e buscando soluções inteligentes e sistêmicas.

2.2.4.3 Classificação dos Problemas complexos (*wicked problems*)

Suoheimo (2016) e Head e Alford (2008; 2015) apresentam uma classificação da tipologia de problemas, dividindo-os em diferentes categorias. Para a formação destas categorias, os autores propõem o cruzamento entre o grau de complexidade (eixo vertical) e diversidade (eixo horizontal) para escalonar os problemas entre simples e super *wicked*, conforme mostra o Quadro 2.9 a seguir.

QUADRO 2.9 – TIPOLOGIA DE PROBLEMAS

DIVERSIDADE →	1. Todos compartilham uma única opinião ou objetivo	2. Cada um dos participantes possui somente um pouco de conhecimento relevante	3. Participantes possuem valores/interesses conflitantes
COMPLEXIDADE ↓			
A. O problema e a solução são conhecidos	PROBLEMA MAIS SIMPLES 1	PROBLEMA SIMPLES 2	PROBLEMA COMPLEXO 3
B. O problema é conhecido, porém não a solução	PROBLEMA SIMPLES 2	PROBLEMA COMPLEXO 3	PROBLEMA WICKED 4
C. Nem o problema nem a solução são conhecidos	PROBLEMA COMPLEXO 3	PROBLEMA WICKED 4	PROBLEMA SUPER WICKED 5

FONTE: A autora (2021), com base no modelo de Head e Alford (2008) e Suoheimo (2016).

Dessa forma, os autores ressaltam que a complexidade e a diversidade são os aspectos que definem quando um problema é mais simples ou mais complexo (*wicked*). Suoheimo (2016) propõe uma enumeração de 1 a 5, correspondente a cada tipo de problema: mais simples (1), simples (2), complexo (3), *wicked* (4) e super *wicked* (5). No quadro proposto, um problema mais simples se aproxima do lado superior esquerdo, enquanto um problema mais complexo (super *wicked*) tende a se aproximar do lado inferior direito. Por exemplo, um problema simples consistiria no compartilhamento de uma única

opinião ou objetivo pelos autores, e no conhecimento acerca do problema e de sua solução. Por outro lado, um problema super *wicked* seria quando os participantes apresentam interesses e valores conflitantes e, ao mesmo tempo, tanto o problema quanto suas soluções são desconhecidos.

Problemas *wicked*, em sua natureza, são muito mais complexos e comumente ocorrem em áreas como “planejamento de políticas públicas e econômicas”, “saúde mental”, “planos de imigração” ou “planejamento urbano”, questões para as quais não há respostas certas e universais (RITCHEY, 2013; RITTEL; WEBBER, 1973). Tal percepção ocorre uma vez que os problemas nessas áreas são mais mutáveis e conseqüentemente mais complexos.

Rittel e Webber (1973) propõem, para os problemas complexos, soluções ideais ao invés de corretas ou inadequadas. Isso ocorre pois os problemas *wicked* não contam com uma maneira linear de definição, e mesmo após pesquisas não haverá uma solução considerada correta e universal para o problema (SUOHEIMO, 2016). Sendo assim, os problemas complexos são diferentes dos problemas simples com soluções diretas e lineares, que podem ser definidas como corretas ou inadequadas mais facilmente. O Quadro 2.10 a seguir sintetiza algumas das principais dificuldades ao lidar com problemas complexos.

QUADRO 2.10 – 10 DIFICULDADES PARA LIDAR COM PROBLEMAS COMPLEXOS

Dificuldades para lidar com problemas complexos (<i>wicked problems</i>)
1. Problemas <i>wicked</i> não possuem uma formulação definitiva;
2. Problemas <i>wicked</i> não têm uma "solução final", pois sempre é possível melhorar a resolução;
3. Soluções para os problemas <i>wicked</i> não são verdadeiras-ou-falsas, mas boas-ou-ruins;
4. Não existe nenhum teste ou solução final ou imediata para um problema <i>wicked</i> ;
5. Cada solução para um problema <i>wicked</i> é uma "operação única" e cada tentativa conta;
6. Problemas <i>wicked</i> não têm conjuntos enumeráveis de soluções potenciais (ou exaustivamente descritíveis), nem há um conjunto de operações bem descritas, que poderiam ser incorporadas ao plano;
7. Cada problema <i>wicked</i> é essencialmente único;
8. Cada problema <i>wicked</i> pode ser considerado um sintoma de um outro problema;
9. A existência de discrepâncias na representação de um problema <i>wicked</i> pode ser explicada de várias maneiras. A escolha de uma explicação determina a natureza da resolução do problema;
10. Proposições pensadas erroneamente podem gerar conseqüências prejudiciais no ambiente;

FONTE: A autora (2021), adaptado de Suoheimo (2016).

Suoheimo (2016) e Roberts (2000) destacam em suas pesquisas três estratégias¹⁹ para lidar com os diferentes tipos de problemas. Trata-se das estratégias autoritárias, competitivas ou colaborativas, que são descritas a seguir:

- i. **Estratégias autoritárias:** podem ser consideradas mais rápidas e de baixo custo em relação às estratégias competitivas e/ou colaborativas. Nessa estratégia, poucas pessoas estão envolvidas, e estas têm o poder de definir a melhor resolução. Acredita-se que essa estratégia é uma forma de simplificar um problema *wicked*, mas não de solucionar (ROBERTS, 2000);
- ii. **Estratégias competitivas:** descentralizam o poder e podem ser consideradas perigosas, por causarem conflitos (ROBERTS, 2000). No campo comercial, tal estratégia é empregada de modo frequente devido à competição existente entre as empresas, fazendo com que precisem criar e inovar sempre (SUOHEIMO, 2016);
- iii. **Estratégias colaborativas:** voltadas à compreensão de um problema em seus vários pontos de vista, por envolver um número maior de pessoas (SUOHEIMO, 2016). As desvantagens do trabalho colaborativo é que ele demanda mais tempo, mais pessoas, mais reuniões e, dessa forma, mais recursos (ROBERTS, 2000). No entanto, quando se trabalha de forma colaborativa, é possível encontrar soluções de maior qualidade.

Grint (2008) aponta que as estratégias autoritárias deveriam ser usadas para problemas simples, pois estes não demandam muitas interações, enquanto as estratégias colaborativas podem ser mais efetivas para atender aos problemas *wicked*. Suoheimo (2016) destaca que a criação voltada aos sistemas complexos demanda um trabalho árduo, sendo importante envolver equipes multidisciplinares e integrar atores de diferentes áreas. Considera-se, assim, que as estratégias colaborativas seriam mais efetivas na resolução dos problemas *wicked*.

Outra questão importante se relaciona com a definição de ferramentas para resolução de problemas complexos. De acordo com Suoheimo (2016), as ferramentas que

¹⁹ Definição de estratégia: “plano detalhado para alcançar o sucesso em situações como a guerra, política, negócio, indústria, esporte, ou a habilidade de planejamento para essas situações” (CAMBRIDGE DICTIONARIES, 2018).

possibilitam a visualização por meio de mapas (*Mess Map*, *Resolution Map*, entre outros) ou por estruturas de matriz (*Blueprint*), que permitam visualizar de forma sistêmica as diferentes interações, são as mais indicadas para os problemas *wicked* (SUOHEIMO, 2016). No entanto, a autora reforça que diversas ferramentas utilizadas inicialmente para problemas simples foram adaptadas posteriormente para os problemas *wicked*; logo, estas nem sempre são capazes de atender todas as necessidades dos sistemas complexos.

Seybold (2013) e Camillus (2008) também salientam a importância da utilização de mecanismos adequados para resolução de problemas complexos, sendo difícil solucioná-los sem mecanismos designados especificamente para atender à sua complexidade.

2.2.5 Discussões da seção sobre a perspectiva de sistema e a complexidade do SPSS

Na fundamentação referente à perspectiva sistêmica, observou-se que tanto as abordagens de sistema propostas como as abordagens de Design para sustentabilidade vêm evoluindo para uma compreensão holística dos sistemas sociotécnicos, considerando suas subjetividades e uma abordagem mais pluralista. Demanda-se, dessa forma, que o projetista tenha cada vez mais consciência a respeito de relações implícitas e subjetivas, considerando possíveis interações de coerção nos contextos sociais capazes de afetar as proposições do sistema. Observou-se também que quanto mais se avança em direção a uma abordagem pluralista e atenta a coerção social, maior a complexidade, assim como a importância da abordagem heurística (seção 2.2.1.1). Esse fator corrobora a importância dos princípios heurísticos que serão propostos nesta tese.

Considerou-se fundamental, então, a compreensão dos conceitos e das características de cada uma das abordagens de sistemas, descritas por Da Costa (2020), De Sampaio e Santos (2020) e Porter e Córdoba (2009). Também são de central pertinência o aprofundamento em relação às abordagens do Design para Sustentabilidade (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016), a fim de propor princípios heurísticos que atendam no processo de criação tais complexidades dos sistemas sustentáveis. Considerando assim, as questões referentes às dimensões social, ambiental e as correntes econômicas emergentes, que ainda têm baixo alcance comparadas a sua relevância e sua capacidade de gerar transformações sociais expressivas.

Os constructos presentes nessas seções deram assim, suporte às tomadas de decisão no processo de desenvolvimento final dos princípios heurísticos contidos no arcabouço desta tese, bem como serviram de alicerce na proposição de princípios heurísticos voltados a estimular a criação de soluções cujas interações sejam mais sistêmicas e sustentáveis. Pretende-se contribuir, portanto, na criação de SPSSs com relações mais colaborativas e conscientes entre os atores, usuários/clientes, fluxos, considerando ainda o portfólio de produtos e serviços.

Considera-se que os Sistemas Produto+Serviços Sustentáveis (SPSSs) apresentam características que podem se enquadrar como problemas *wicked*, como: dificuldade em mensurar e delimitar o problema; sistemas desconhecidos; impossibilidade de formular uma solução única e definitiva; relações complexas e instáveis entre os pilares do Tripé da Sustentabilidade; promoção de uma mudança radical de paradigmas; dependência de mudanças de comportamento; demanda por uma perspectiva de longo prazo; natureza inter-organizacional típica de sua implementação; demanda por conexões de base local; volume de informações; multitude de atores e fluxos (diferenças culturais, políticas, morais, e de interesses); múltiplos requisitos; dificuldade de representação de ideias; dispersão geográfica do sistema; entre outros (STEINER; POSCH, 2006; VASANTHA et al., 2012; COUTO, 2018). Sendo relevante a consciência de tais características no processo de criação do SPSS.

Em contraponto, são apresentadas questões relevantes a serem consideradas para se lidar com tais características dos problemas complexos, como: i. pesquisa por “soluções ideais” ao invés de “corretas” ou “inadequadas” (RITTEL; WEBBER, 1973); ii. uso de estratégias colaborativas para lidar com os problemas complexos, estimulando que todos dividam a responsabilidade da resolução (ROBERTS, 2000); iii. Envolvimento de equipes multidisciplinares (SUOHEIMO, 2016); iv. considerar a exploração de ferramentas que estimulem uma visualização sistêmica das interações (*Mess Map, Resolution Map, Blueprint*) (SUOHEIMO, 2016). Sendo assim, os estudos empíricos desta tese procuraram aplicar estratégias colaborativas internas nos grupos de projetistas que estimulassem uma visualização mais sistêmica, a fim de analisar o potencial dos estudos junto ao uso dos princípios heurísticos no processo de criação.

2.3 MÉTODOS E FERRAMENTAS PARA CRIATIVIDADE ORIENTADAS AO SPSS

De acordo com Pazmino (2015), o método pode ser definido como um conjunto de procedimentos organizados, lógico, que visa atingir uma finalidade, podendo englobar modelos, técnicas e/ou ferramentas. Os termos mencionados são sintetizados na Figura 2.18 a seguir.

FIGURA 2.18 – DIFERENCIAÇÃO DE TERMOS: MÉTODOS, MODELO, TÉCNICA E FERRAMENTA (NCD)



FONTE: A autora (2021), adaptada de Pazmino (2015).

Com relação às vantagens da utilização de métodos, pode-se destacar que possibilitam uma ampliação da percepção sobre o problema e das soluções possíveis e mais adequadas, estimulando o projetista a pensar além da primeira ideia gerada (PAZMINO, 2015). Outra vantagem estaria na exteriorização do pensamento, ou seja, o método estimula que os pensamentos internos sejam extraídos e compartilhados por meio de alguma representação (gráfica, textual, imagética etc.). Pereira (2016) corrobora que métodos, técnicas e ferramentas são estratégias importantes para o pensamento criativo, principalmente para a criação em grupo, pois contribuem para a comunicação e representação de ideias.

Pazmino (2015) reforça ainda que, ao se trabalhar com problemas complexos, os métodos são de grande relevância. Devido à sua capacidade de fomentar a exteriorização, o compartilhamento e as discussões de forma colaborativa, todos podem visualizar as ideias e somar esforços para encontrar soluções para o problema complexo.

Desta forma, Pazmino (2015, p. 12) reforça que “os métodos não são o inimigo da criatividade, imaginação ou intuição, pelo contrário, eles conduzem a soluções inovadoras”. As seções a seguir enfatizam alguns métodos e ferramentas considerados relevantes para auxiliar na criação dos SPSS de modo holístico.

2.3.1 Método para geração de ideias criativas

Existem vários métodos de projeto específicos para auxiliar e estimular o pensamento criativo. De acordo com Mann (2002), grande parte destes foi desenvolvida sobre a crença de que uma proporção muito pequena da capacidade cerebral é utilizada na criação. Desse modo, em geral, estes tentam aumentar o fluxo de ideias, removendo os bloqueios mentais que inibem a criatividade ou expandindo a área em que é feita uma busca por soluções (CROSS, 2008). Assim, estes métodos pretendem contribuir com a criação, extraíndo e estimulando o pensamento além do comum.

De Carvalho (2008) apresenta em seu estudo as seguintes classificações para os métodos de geração de ideias criativas: Métodos Intuitivos, Sistemáticos e Heurísticos. Os métodos intuitivos para a solução criativa de problemas estão entre os primeiros que foram criados, e possuem um escopo mais genérico. Justamente por isso, também são comumente utilizados por outras áreas (DE CARVALHO, 2008). A intuição, estimulada nos métodos intuitivos, pode ser entendida como sinônimo do conhecimento tácito (DACORSO, 2010).

O método sistemático, por sua vez, combina a intuição e a cognição, a fim de propor uma formalização para o processo criativo, tornando-o mais bem compreendido e replicável (VAN DER LINDEN; LACERDA; AGUIAR, 2010). De Carvalho (2008) considera a estrutura desse método uma das mais adequadas para a solução de problemas complexos, uma vez que facilita a divisão do trabalho em equipes multidisciplinares e ainda permite certa rastreabilidade do processo criativo.

A terceira classificação proposta por De Carvalho (2008) corresponde ao método heurístico. O autor ressalta em sua classificação o aspecto estruturado e computacional deste método, e o uso de múltiplas regras e padrões com base algoritmos para solução de problemas, auxiliando na simplificação destes.

Apesar da ênfase dada por De Carvalho (2008) à estrutura do método sistemática, Chu et al. (2010) reconhecem os métodos heurísticos por auxiliar na geração de ideias para

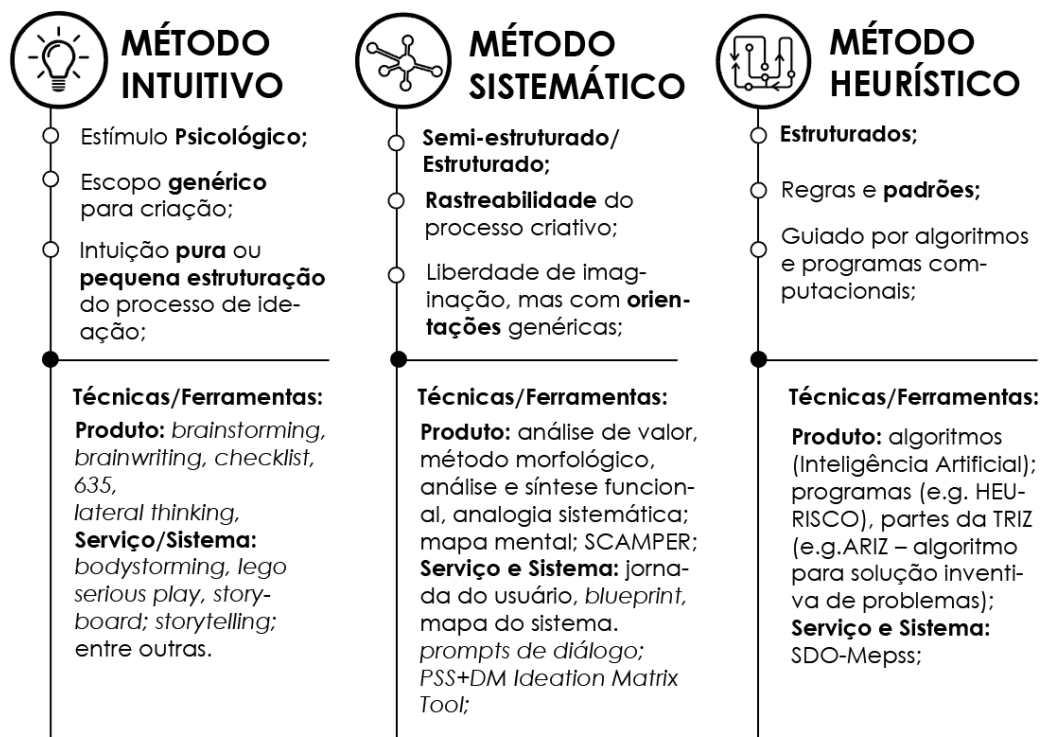
demandas complexas, quando se busca a resolução de problemas em domínio de difícil compreensão. Forcelini et al. (2018) destacam ainda que os princípios heurísticos podem acelerar o processo criativo, e que são capazes de gerar soluções no momento e local em que se fazem necessárias, independentemente da criatividade espontânea. A independência em relação ao momento e local advém dos estímulos externos provenientes das heurísticas que cada membro da equipe recebe, o que permite aflorar o potencial criativo de todos.

Siqueira (2015), assim como De Carvalho (2008), propõe a classificação dos métodos de criação em três classes. O nível menos estruturado, de acordo com a classificação do autor, é o “Estímulo Psicológico”, e engloba ferramentas intuitivas (*brainstorming*, metáfora, entre outras) que têm o propósito de provocar a mente e libertá-la dos bloqueios mentais que obstruem a imaginação. A segunda classe é chamada de “Orientação do Raciocínio”, e engloba técnicas e ferramentas medianamente estruturadas (mapa mental, SCAMPER, entre outras) com plena liberdade de imaginação, mas seguindo orientações genéricas. A terceira classe, “Pensamento Inventivo Sistematizado”, corresponde a técnicas que utilizam a base de conhecimentos derivadas das experiências inovadoras em diversos campos da atividade humana (SIQUEIRA, 2015), a exemplo dos princípios inventivos da TRIZ.

Cada uma das classes proposta por De Siqueira (2015) corresponde à classificação de De Carvalho (2008), ou seja, os “Métodos Intuitivos” (DE CARVALHO, 2008) correspondem à classe “Estímulo Psicológico” (DE SIQUEIRA, 2015), e assim sucessivamente: “Métodos Sistemáticos” corresponde a “Orientação do Raciocínio”, e “Métodos Heurísticos” corresponde à classe de “Pensamento Inventivo Sistematizado”.

A Figura 2.19 a seguir enfatiza algumas das principais questões descritas anteriormente para cada um dos três métodos.

FIGURA 2.19 – CARACTERIZAÇÃO E INDICAÇÃO DE TÉCNICAS E FERRAMENTAS PARA OS MÉTODOS DE CRIAÇÃO

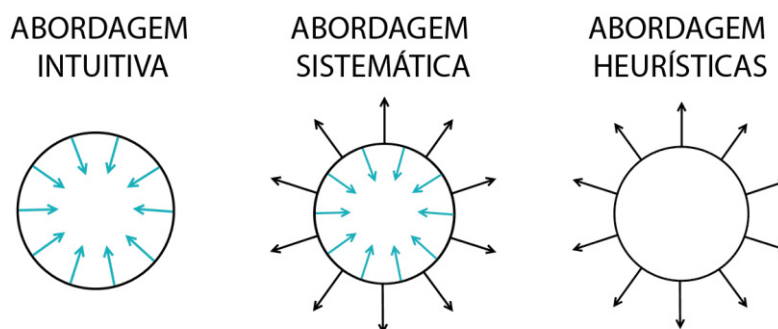


FONTE: A autora (2020), com base em De Carvalho (2008) e De Siqueira (2015).

Dentre as classificações propostas, podem ocorrer sobreposições e combinações, o que significa que métodos sistemáticos podem incluir técnicas e ferramentas intuitivas e heurísticas, bem como métodos heurísticos podem incluir técnicas intuitivas, e métodos intuitivos podem incluir heurísticas. Essas proposições buscam ampliar o estímulo criativo.

Com a finalidade de auxiliar na identificação dos estímulos para criação recebidos em cada uma das abordagens dos diferentes métodos, Mann (2002) propõe a seguinte Figura 2.20:

FIGURA 2.20 – ESTÍMULO CRIATIVO NAS ABORDAGENS DOS MÉTODOS DE CRIAÇÃO



FONTE: A autora (2021), adaptada de Mann (2002).

Considera-se, assim, que os métodos intuitivos possuem uma abordagem baseada principalmente nos estímulos psicológicos, ou seja, procuram promover mudanças nas atitudes e nos modelos de pensamento existentes dentro dos indivíduos do grupo, numa tentativa de gerar ideias que não eram observadas. Desse modo, apesar de seu valor na geração de soluções, não são capazes de evocar ideias que estejam fora do conhecimento dos participantes (MANN, 2002). Sendo assim, os métodos intuitivos diferem da abordagem sistemática, que busca ressaltar o conhecimento interno e adicionar de forma estruturada novos conhecimentos externos ao processo criativo. Divergem, ainda, da abordagem heurística, que utiliza principalmente estímulos externos para a criação.

Esta abordagem externa, voltada ao conhecimento global, é uma vantagem definitiva das ferramentas que utilizam princípios heurísticos sobre determinadas ferramentas de abordagem interna voltada à criatividade (MANN, 2002). No entanto, deve-se ressaltar que essa perspectiva externa não é necessariamente melhor que as outras, ou que exista necessidade de se escolher entre as estratégias de criatividade interna e externa – contrariamente, a combinação dos pontos fortes de ambas as abordagens pode auxiliar na definição e na solução dos problemas de modo mais eficaz, aumentando o potencial das alternativas.

Dessa forma, esta tese pretende utilizar tanto o potencial dos princípios heurísticos presente nos métodos heurísticos quanto às características da abordagem sistemática. Tal proposição deve-se à natureza complexa e sistêmica dos SPSSs, considerando que a abordagem sistemática pode auxiliar na organização dos princípios heurísticos. Alerta-se, no entanto, que nem sempre será possível uma definição clara do problema em razão de sua natureza complexa. Logo, a combinação entre intuição e a cognição é proveitosa, por estimular que os projetistas explorem de modo semi-estruturado as diferentes potencialidades dos princípios heurísticos para o sistema.

2.3.2 Princípios Heurísticos

Sendo o foco da presente tese a proposição de um arcabouço de princípios heurísticos, julga-se importante aprofundar o referencial acerca desse construto.

O conceito de heurística foi formulado originalmente pelo matemático húngaro George Polya, que dedicou parte de sua vida à caracterização dos procedimentos adotados pelos indivíduos para resolução de problemas, de várias naturezas, especialmente os matemáticos. Polya (1957) refere-se às heurísticas como o estudo de regras que auxiliam nas descobertas e nas invenções de sistemas e, como adjetivo, determina que a heurística significa “servir para descobrir”.

O uso de heurísticas pode ser entendido, portanto, como uma forma de raciocínio com regras práticas e plausíveis que tem como objetivo auxiliar as pessoas na descoberta, na invenção, ou na resolução de problemas, sem impor uma alternativa única determinante (BAZERMAN, 2004; FERREIRA, 2008; TANAKA, 2009). Segundo Bazerman (2004), a heurística permite que o projetista possa tomar decisões de grande complexidade de forma simples e com o benefício da celeridade. No entanto, segundo o autor, as heurísticas podem gerar soluções enviesadas, distorcidas pela percepção e interpretação dos diferentes projetistas, sendo importante o processo de análise e compartilhamento das soluções.

Considera-se, nesta tese, importante compreender as diferentes percepções e origem das heurísticas. Chisnell (2010) ressalta em seu estudo que as heurísticas podem ser originárias de três grandes fontes: tradição ou sabedoria popular, experiência especializada, ou pesquisa. De acordo com a autora, boa parte das equipes com as quais trabalhou utilizavam heurísticas provenientes da ‘sabedoria’, às vezes na experiência; contudo, raramente elas eram provenientes da pesquisa. Nesse aspecto, a autora ressalta que apesar da relevância da experiência, as heurísticas baseadas em pesquisa têm mais peso com relação aos aspectos como credibilidade, especificidade e aplicabilidade.

As heurísticas provenientes da tradição e sabedoria popular têm origem intuitiva incerta, e as soluções por elas propostas nem sempre são lógicas ou baseadas em fatos, o que acaba gerando uma efetividade duvidosa na solução dos problemas.

A segunda fonte de heurísticas definida por Chisnell (2010) provém da experiência de especialistas. A experiência de especialista decorre da observação e da busca de conhecimento de forma contínua, para se adquirir a expertise necessária em um determinado domínio ou sistema (CHISNELL, 2010). Basear o processo de criação na experiência de um especialista é definitivamente um avanço em relação ao trabalho da tradição. No entanto, a autora ressalta que quando não se tem uma profunda análise dos

dados coletados, pode se chegar a heurísticas baseadas apenas na opinião do especialista, o que diminui o potencial das soluções geradas.

A terceira e última fonte de origem de heurísticas proposta por Chisnell (2010) corresponde às heurísticas provenientes de pesquisas. A autora defende o uso de estudos e pesquisas já publicadas e consolidadas, já que se trata de uma das melhores fontes para obtenção de heurísticas que possuem maior credibilidade, especificidade e aplicabilidade. A autora justifica sua afirmação a partir de seu trabalho de pesquisa para consolidação do website 'usability.gov (2006)', no qual identificou e analisou mais de 500 princípios de Design. O processo de análise envolveu especialistas de usabilidade e 'web designers' na análise de estudos previamente publicados (CHISNELL, 2010). O grupo partiu da avaliação da importância relativa das heurísticas para o sucesso do 'website', analisando se existia, por exemplo, ao menos um estudo no mundo real que validasse as heurísticas propostas. O resultado foi um extenso conjunto de princípios com uma "força de evidência" consistente, que gerou uma maior credibilidade e a validade das heurísticas.

Paddison e Englefield (2003) propõem duas fontes práticas que podem dar origem a um conjunto de heurísticas. A primeira, também proposta por Chisnell (2010), é a fonte baseada em pesquisa. A segunda se baseia em análises de resultados e avaliações prévias de sistemas, de modo a extrair descobertas e as principais heurísticas (PADDISON; ENGLEFIELD, 2003). Os autores reforçam também a importância das heurísticas, não na substituição do conhecimento, mas no direcionamento e na definição de um corpo de conhecimento de maior profundidade.

Somervell et al. (2003) apresentam ainda uma quinta fonte para obtenção de heurísticas, que explora técnicas baseadas na análise de cenários. A partir da análise das tarefas e dos objetivos do usuário para um sistema, os autores propõem cenários que auxiliam na identificação de informações e de aspectos de design de interação, que podem ser sintetizados em heurísticas.

Desse modo, foram identificadas na literatura cinco fontes para a obtenção de heurísticas: tradição/conhecimento popular; experiência de especialistas; avaliações de sistemas existentes; pesquisas; e proposição de cenários. Acredita-se que independentemente da fonte adotada para obtenção de um conjunto de heurísticas, seja para usabilidade, acessibilidade ou, como proposto dentro desta tese, para a criação de soluções sustentáveis, é importante identificar heurísticas que expressem realmente as

necessidades e demandas do sistema. Além disso, é importante que se preze pela fácil compreensão e aprendizagem das heurísticas propostas, para que sua aplicação seja consequentemente facilitada (PADDISON; ENGLEFIELD, 2003).

Na presente tese, o arcabouço de princípios heurísticos teve como principal fonte de origem a pesquisa, dando-se através de levantamento, análise de heurísticas provenientes da literatura e mapeamento para que cada uma das heurísticas tivesse ao menos um exemplo formal e rigoroso no mundo real que as validasse.

2.3.3 Revisão de ferramentas potenciais para a criação de SPSS dentro de uma perspectiva holística do sistema

Neste estágio da pesquisa, realizou-se uma varredura na literatura por meio da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), com base no método proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011) (APÊNDICE 1), além de uma Revisão Bibliográfica Assistemática e Interpretativa (MATTOS, 2015).

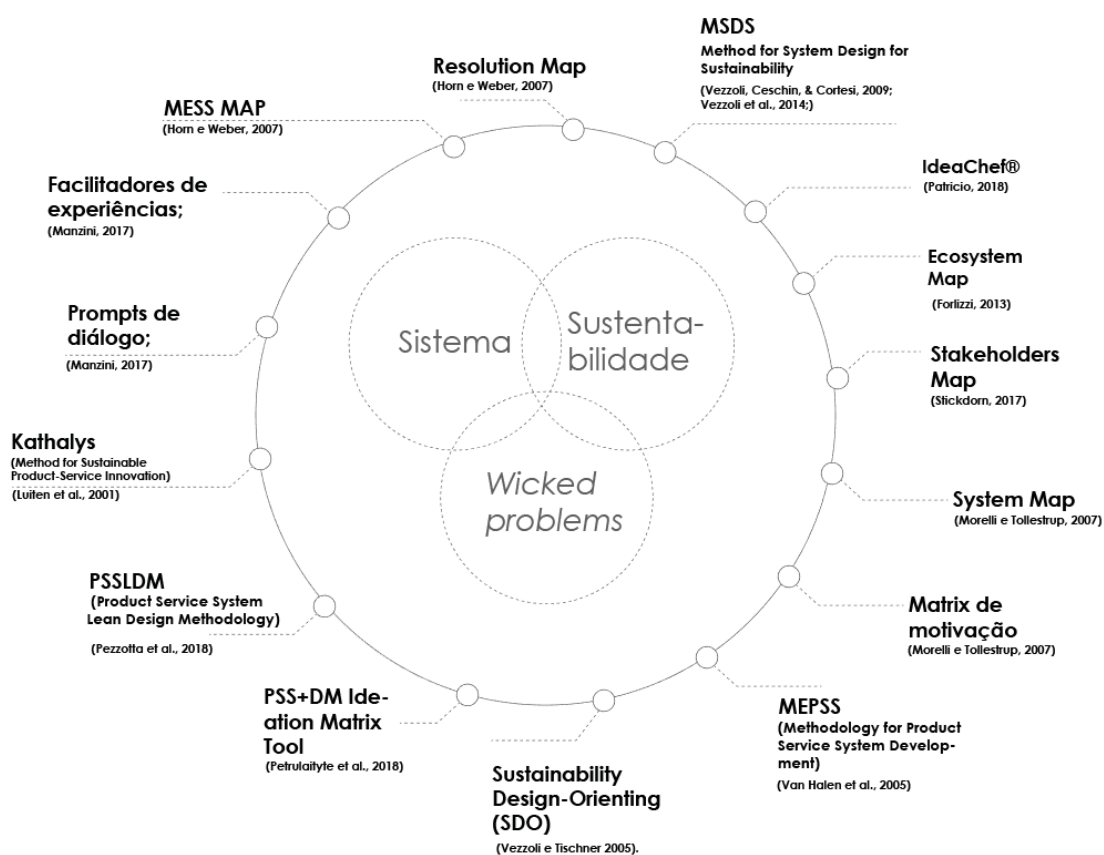
Por meio da RBS, inicialmente buscaram-se pesquisas voltadas especificamente ao uso de heurísticas e ferramentas para a criação de SPSS. No entanto, não foram encontrados resultados expressivos na literatura (APÊNDICE 1). Desse modo, para a RBA foram consideradas também ferramentas aplicadas para estruturação de Sistemas e SPSS, além de ferramentas e heurísticas provenientes de área correlatas direcionadas ao design de produto, serviço e sistemas sustentáveis.

Mesmo que tais ferramentas não tenham sido propostas para a criação voltada à uma abordagem holística do SPSS a princípio, determinados autores propõem a aplicação destas para o PSS e demandas complexas (CAVALIERI; PEZZOTTA, 2012; SUOHEIMO, 2016). Logo, julgou-se importante a análise dessas ferramentas e heurísticas para que requisitos e princípios heurísticos relevantes fossem identificados e utilizados no desenvolvimento do arcabouço. O resultado desses levantamentos bibliográficos é apresentado nas seções a seguir.

2.3.3.1 Ferramentas direcionadas à dimensão sistêmica e ao SPSS

Realizou-se uma varredura na literatura para análise de algumas ferramentas propostas para o desenvolvimento de Sistemas e SPSS. A Figura 2.21 a seguir sintetiza algumas das ferramentas identificadas na RBA que englobam o SPSS, considerando suas características sistêmicas, complexas e sustentáveis.

FIGURA 2.21 – FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS E SPSS



FONTE: A autora (2020).

As ferramentas voltadas à abordagem de sistema buscam em sua maioria auxiliar no mapeamento dos atores envolvidos no ecossistema, identificar oportunidades e sinergias entre estes, mapear relacionamentos, identificar os fluxos de materiais, informações, financeiro e de trabalho para que o sistema ocorra, entre outros. Detalhes das ferramentas e análise de requisitos importante destes foram descritos em apêndice (APÊNDICE 2). Dentre as ferramentas analisadas, no entanto, apenas duas buscam estimular o processo de criação do PSS por meio de princípios heurísticos, são elas: PSS+DM (PETRULAITYTE et al., 2017) e a

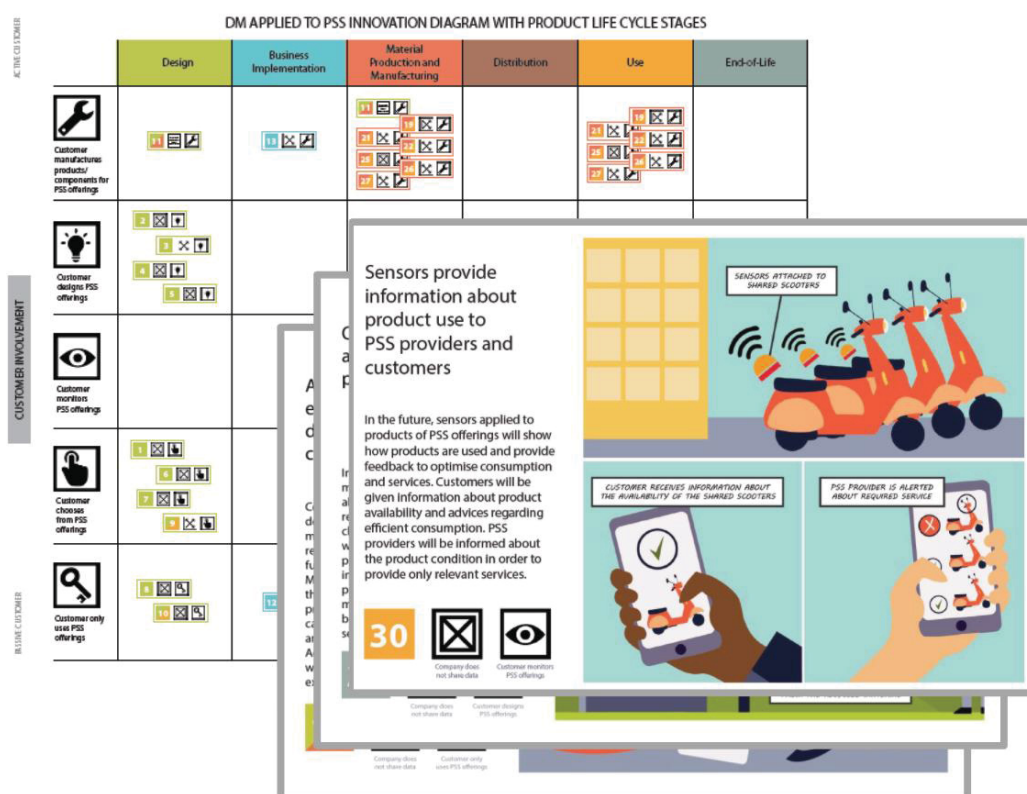
Sustainability Design-Orienting Toolkit – SDO toolkit (VEZZOLI; TISCHNER, 2005). Desse modo, destacam-se a seguir essas duas ferramentas, pela proximidade destas com a presente tese.

2.3.3.1.1 Ferramenta PSS+DM (PETRULAITTYE ET AL., 2018)

A ferramenta elaborada por Petrulaityte et al. (2018) propõe a integração das heurísticas junto ao ciclo de vida do PSS. No entanto, ao invés de heurísticas voltadas à dimensão da sustentabilidade de modo amplo, os autores direcionaram-se às heurísticas de Fabricação Distribuída (DM²⁰, ou *Distributed Manufacturing*).

Os autores propõem um diagrama com um conjunto de 35 cartões com princípios e cenários que auxiliam na geração de ideias ligadas à DM, a fim de auxiliar no melhor desempenho do PSS, como mostra a Figura 2.22.

FIGURA 2.22– FERRAMENTA DM+PSS, DIAGRAMA COM ETAPAS DO CICLO DE VIDA (ACIMA), EXEMPLO DE CARTÃO



FONTE: Petrulaityte et al. (2018).

²⁰ DM pode ser definida como uma rede de unidades de produção de pequena escala equipadas com tecnologias, que facilitam a produção localizada e individualizada (PETRULAITTYE et al., 2018).

De acordo com os autores, a implementação do PSS com princípios da DM tem o potencial de melhorar o desenvolvimento sustentável, reduzindo, por exemplo, o transporte e, ao mesmo tempo, a emissão de CO₂; minimizando o número de bens produzidos através de uma produção personalizada, reduzindo ao mesmo tempo a utilização e o desperdício de material; e contribuindo para a sustentabilidade social através do emprego de comunidades locais e do abastecimento com materiais locais (PETRULAITYTE et al., 2018).

2.3.3.1.2 Ferramenta heurística SDO-MEPSS: *Sustainability Design Orienting*

Uma ferramenta que se destaca no aspecto sustentabilidade é o SDO-MEPSS (*Sustainability Design Orienting-Product Service System*²¹) proposta por Vezzoli (2010). A ferramenta SDO-MEPSS fica disponível em uma plataforma online, que tem como objetivo geral orientar o processo de projeto para soluções de PSSs sustentáveis. Seus objetivos específicos são estabelecer prioridades de sustentabilidade; orientar e verificar o projeto sustentável e utilizar diretrizes para que as melhorias em relação a um sistema de referência existente e suas prioridades de sustentabilidade possam ser visualizadas. A ferramenta assim, além dos princípios, integra um roteiro e conta com um *checklist* para orientação dos projetistas na análise das prioridades ambientais, sociais e/ou econômicas (VEZZOLI, 2010). A Figura 2.23 a seguir demonstra uma das primeiras páginas de navegação na plataforma:

FIGURA 2.23 – FERRAMENTA SDO-MEPSS (*SUSTAINABILITY DESIGN ORIENTING-PRODUCT SERVICE SYSTEM*)

FONTE: Vezzoli (2010); Politécnico de Milão. Disponível em: <http://www.sdo-lens.polimi.it/>

²¹ O conteúdo desta ferramenta foi o resultado de um projeto europeu, sob a coordenação do Politécnico de Milão. Disponível em: <<http://www.sdo-lens.polimi.it/>> Acesso em: 10 jun 2019.

Como ponto de partida para a adoção de soluções de PSS para cenários mais sustentáveis, Vezzoli (2010) propõe alguns princípios direcionados a questões ambientais, sociais e econômicas. Tais princípios foram apresentados anteriormente na seção 2.2.3 e todos podem ser visualizados no ANEXO 1. Outros detalhes referentes à navegação prevista pela plataforma SDO-MEPSS são encontrados no APÊNDICE 3.

Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b), em estudo posterior, também realizam a proposição de princípios heurísticos para sustentabilidade, tendo por base o estudo de Vezzoli (2010), fato citado anteriormente na seção 2.2.3. Os princípios propostos por Santos et al. (2019) são descritos no ANEXO 2, e representaram um avanço nas heurísticas propostas por Vezzoli (2010), principalmente na dimensão econômica. Como destacado na introdução desta tese, na seção 1.9, os princípios heurísticos propostos por tais autores são considerados referências nesta tese, em especial para a proposição do arcabouço de princípios heurísticos, devido a sua relevância para a sustentabilidade no âmbito do PSS.

2.3.3.2 Ferramentas de design de produto e serviço direcionadas ao SPSS

São descritas a seguir algumas ferramentas encontradas na literatura propostas para o desenvolvimento de SPSS, mas que são originárias da área de design de produto e de design de serviços²².

Cavalieri e Pezzotta (2012) propõem em sua pesquisa uma sistematização de métodos e ferramenta comumente adotados no processo de desenvolvimento de PSS, estes são listados no Quadro 2.11 a seguir:

QUADRO 2.11 – FERRAMENTAS MAIS ADOTADAS NA LITERATURA DE PSS

Ferramentas	Fase principal suportada	Propósito de Aplicação
Implementação da Função de Qualidade (QFD)	Geração de requisitos Identificação de requisitos Análise de Requisitos	Traduzir os requisitos do cliente em características de projeto de produtos ou serviços (GENG et al., 2010); Para medir as contribuições de novas ideias de serviço e detectar lacunas existentes (WANG; MING, 2011);
Técnica Incidente Crítico (CIT) e Técnica Incidente Seqüencial (SIT)	Geração de requisitos Identificação de requisitos	Usar um procedimento para coletar observações ou experiências anteriores dos respondentes e, em seguida, classificá-las (GOLDSTEIN et al., 2002); Identificar etapas individuais do processo ao longo da criação do serviço e analisar onde os clientes e fornecedores estão em contato direto (LUCZAK; GILL; SANDER, 2007);
TRIZ	Análise de Requisitos Desenvolvimento e avaliação de conceitos	Identificar, gerar e avaliar possíveis soluções para problemas de produtos e serviço no processo de engenharia (CHAI; ZHANG; TAN, 2005); Para otimizar o processo de geração de ideias e para apoiar a mudança da "intuição" para o "desenvolvimento formal" (KANER; KARNI, 2007);

		Reduzir o risco na fase de desenvolvimento de serviços para entregar conceitos inovadores de sustentabilidade (MANN; JONES, 2002); Para prever quais são as melhorias mais prováveis que podem ser feitas em um determinado PSS (PEZZOTTA et al., 2011);
Processo analítico de rede (ANP) Processo Hierárquico Analítico (AHP)	Análise de Requisitos Desenvolvimento e avaliação de conceitos	Avaliar novos conceitos de serviço (LEE; KIM, 2010) Para determinar os pesos de importância inicial das características de engenharia, considerando as complexas relações de dependência entre e dentro dos requisitos do cliente (GENG et al., 2010); Para medir o grau em que um receptor reconhece o valor ou custo de uma oferta de PSS (SAKAO; SHIMOMURA; SUNDIN, 2009);
Comparações por pares	Geração de requisitos Identificação de requisitos Desenvolvimento e avaliação de conceitos	Avaliar a viabilidade de novos conceitos de serviço com um modelo ANP. Comparações entre pares são feitas para definir a importância do objetivo (LEE; KIM, 2010); Para apoiar a classificação da importância final das características de engenharia (GENG et al., 2010); Para priorizar os requisitos dos clientes (LUCZAK; GILL; SANDER, 2007);
Service Blueprinting	Projeto e avaliação da forma de realização Projeto detalhado Design final	Para esclarecer a influência dos processos de serviço no receptor (HARA et al., 2009); Modelar todos os processos, ações e interações dentro e fora da empresa (BOUGHNIM; YANNOU, 2006) Transferir funções para processos de serviço (LUCZAK; GILL; SANDER, 2007);
FMEA (modo de falha e análise de efeitos)	Teste (prototipagem / simulação)	Para fornecer uma análise detalhada dos riscos potenciais associados a processos de prestação de serviços (LUCZAK; GILL; SANDER, 2007);
Análise Funcional	Projeto Detalhado Teste (prototipagem / simulação)	Mapear todos os elementos de uma solução específica. Ambos os elementos físicos e unidades de serviço são detalhados e vinculados (MAUSSANG, ZWOLINSKI; BRISSAUD, 2008); Definir a sequência que permite a precisão das especificações do produto-serviço a entregar (ALIX; VALLESPIR, 2010);
ServQual	Geração e avaliação de conceito Implementação e medida	Descobrir diferentes tipos de lacunas nas ofertas de serviços e explicar a qualidade percebida do serviço como desvio entre os resultados esperados do serviço e os resultados percebidos do serviço (BECKER; BEVERUNGEN; KNACKSTEDT, 2010)

FONTE: A autora (2021), adaptado de Cavaliere e Pezzotta (2012).

Dentre as ferramentas propostas por Cavaliere e Pezzotta (2012) cabe destacar algumas que fazem a utilização de princípios heurísticos, como a TRIZ, proveniente da área de produto, e a ServQual, indicada usualmente para área de serviço. No desenvolvimento do PSS, os autores indicam a utilização da TRIZ, tanto para a etapa de análise dos requisitos, como para o desenvolvimento e avaliação de conceitos. A ServQual, por sua vez, além de ser indicada para geração e avaliação dos conceitos, pode auxiliar também na fase posterior de implementação para medir o resultado percebido pelo serviço. Essas duas ferramentas são detalhadas a seguir.

2.3.3.2.1 Ferramentas heurística para criação de produtos “TRIZ” direcionada ao SPSS

A TRIZ, acrônimo russo para "Teoria de Resolução de Problemas Inventivos", baseia-se na premissa de que a evolução da tecnologia e a geração de ideias inovadoras não é um processo aleatório, mas previsível e regido por certas leis, com base em padrões e linhas de evolução (EVERSHEIM, 2009; ZLOTIN, ZUMANN; HALLFELL, 2011).

Sua origem é atribuída a Altshuller e à sua equipe em 1940 (1998; 2003), quando procuraram definir os processos envolvidos na obtenção das soluções criativas contidas em patentes. Estudaram, assim, cerca de 400.000 patentes tecnológicas, a partir das quais observaram certas regularidades e padrões básicos (princípios inventivos) que regem os processos de resolução de problemas. O objetivo desse estudo foi buscar alternativas mais eficazes aos métodos existentes para a solução criativa de problemas, especialmente aos métodos puramente psicológicos (NUMA USP, 2008; ILEVBARÉ; PROBERT; PHAAL, 2013).

De acordo com Siqueira (2015), a TRIZ foi criada originalmente para apoiar a solução de problemas técnicos considerados de maior complexidade, especialmente no desenvolvimento de novos produtos, sistemas e tecnologias. Nos últimos anos, a ferramenta tem ampliado sua aplicação, e pode ser encontrada na busca de novos serviços e problemas gerenciais e sociais (SIQUEIRA, 2015).

Ilevbare, Probert e Phaal (2013) ressaltam que o Método dos Princípios Inventivos é um dos mais utilizados dentro da TRIZ. Este possui 40 princípios inventivos principais, direcionados a resolver problemas e conflitos em sistemas, do universo de artefatos físicos. A Figura 2.24 a seguir sintetiza os 40 princípios inventivos propostos por Altshuller (1940).

FIGURA 2.24 – 40 PRINCÍPIOS INVENTIVOS

40 Princípios Inventivos (Altshuller, 1940)

1. Segmentação ou Fragmentação	21. Aceleração
2. Remoção ou Extração	22. Transformação de prejuízo em benefícios)
3. Qualidade localizada	23. Feedback (realimentação)
4. Mudança de simetria	24. Intermediação
5. União ou Consolidação	25. Auto-serviço
6. Universalização	26. Cópia
7. Aninhamento	27. Objetos descartáveis
8. Contrapeso	28. Substituição de meios mecânicos
9. Compensação prévia	29. Construção pneumática e hidráulica
10. Ação prévia	30. Membranas flexíveis e filmes finos
11. Proteção prévia	31. Materiais porosos
12. Equipotencialidade	32. Mudança de cor
13. Inversão	33. Homogeneização
14. Recurvação	34. Descarte e Regeneração
15. Dinamização	35. Mudança de parâmetros e propriedades
16. Ação parcial ou Excessiva	36. Mudança de fase
17. Outra dimensão	37. Expansão térmica
18. Vibração	38. Oxidantes fortes: mudar de um nível de oxidação para o próximo nível mais alto
19. Ação periódica	39. Atmosferas inertes
20. Continuidade da ação útil	40. Materiais compostos

FONTE: A autora (2021), adaptada de Silveira (2016)

Em estudos mais recentes, Weigert (2016) propõe a adaptação dos 40 Princípios Inventivos da TRIZ, voltados inicialmente à dimensão de produtos, para a ideação de novos

serviços. A autora realiza uma série de aplicações em empresas e instituições, fazendo o uso de exemplos de serviços para fomentar a ideação, com base nos princípios da TRIZ. Na figura a seguir é possível visualizar um dos princípios da TRIZ exemplificado para atender a dimensão do produto e do serviço, como proposto pela autora.

FIGURA 2.25– EXEMPLO DE PRINCÍPIO HEURÍSTICO PARA PRODUTOS VERSUS SERVIÇOS



FONTE: A autora (2019), exemplo de produto (MANN, 2002; SILVEIRA, 2016) versus exemplo de serviço (WEIGERT, 2016).

No ANEXO 3 são disponibilizados outros exemplos propostos por Weigert (2016) para dimensão de serviços, tendo por base os princípios da TRIZ. Os resultados apresentados pela autora foram positivos, ressaltando ser viável e efetiva a transposição de heurísticas de produtos da TRIZ para a dimensão de serviços, no estímulo a ideação. Weigert (2016) considera que a proposição de exemplos que guiassem o processo de analogia e criação do projetista da área de produto para serviços, foi fundamental para o resultado favorável obtido no estudo.

2.3.3.2.2 Ferramenta heurística de design de serviço “ServQual” direcionada ao SPSS

A escala ServQual, proposta por Parasuraman, Zeithalm, e Berry em 1985, é também conhecida dentro da perspectiva do marketing como instrumento de mensuração da qualidade do serviço percebida pelo cliente (PENA et al., 2013).

No intuito de entender como os usuários percebiam e avaliavam a qualidade dos serviços, Parasuraman et al. (1985) propuseram um estudo envolvendo doze grupos focais, sendo três deles em cada um dos quatro diferentes serviços investigados (varejo, cartão de crédito, corretagem de ações e reparos e manutenção). Baseados nas percepções comuns entre os grupos, os autores definiram formalmente a qualidade em serviço como o grau e o tipo de discrepância (ou lacunas) entre as percepções e as expectativas dos usuários, sugerindo que todos eles, de maneira geral, empregam aspectos semelhantes do serviço para avaliação da qualidade. Algumas discrepâncias ressaltadas envolvem: (i) diferenças de expectativa entre consumidor e gerentes; (ii) lacuna entre as normas de qualidade e o serviço efetivamente entregue ao usuário; (iii) diferença entre o serviço prometido e o serviço prestado; entre outras. Essas lacunas são obstáculos relevantes na tentativa de se oferecer um serviço com um nível de excelência.

Na pesquisa realizada por Parasuraman et al. (1990), o padrão encontrado nas respostas revelou dez critérios avaliativos, que podem ser traduzidos como princípios heurísticos, em que o usuário pode se apropriar independente do serviço investigado. Os critérios são os seguintes: **Tangibilidade** (aparência física das instalações, equipamentos, quadro de trabalhadores e materiais normativos); **Confiabilidade** (capacidade de realizar o serviço prometido de forma confiável e precisa); **Responsividade** (capacidade para ajudar os usuários com prontidão); **Competência** (apropriação das habilidades requeridas e conhecimento para realizar serviços); **Cordialidade** (polidez, respeito, consideração e amistosidade dos trabalhadores); **Credibilidade** (confiança, verdade e honestidade); **Segurança** (ausência de perigo, risco ou dúvidas); **Acessibilidade** (proximidade e contato empático); **Comunicação** (manter os usuários informados numa linguagem adequada); e **Compreensão** (esforçar-se para entender o usuário e suas necessidades) (PENA et al., 2013).

Parasuraman et al. (1990) realizaram posteriormente uma análise estatística dos resultados para determinar as inter-relações entre os princípios heurísticos anteriores, e três permaneceram intactos: tangibilidade, confiabilidade e responsividade. Os sete princípios remanescentes foram inseridos em outros dois: garantia e empatia.

Para os autores, os cinco princípios que permaneceram, independentemente do tipo de serviço, são utilizados como critérios básicos de avaliação pelos consumidores (PARASURAMAN et al., 1990). No entanto, esses critérios podem variar a nível de relevância conforme o serviço (KILBOURNE, 2004; OLIVEIRA; FERREIRA, 2009).

O Quadro 2.12 a seguir apresenta um comparativo entre o modelo original e o modelo reestruturado dos princípios heurísticos da qualidade (PENA et al., 2013).

QUADRO 2.12 – MODELO ORIGINAL COMPARADO AO MODELO REESTRUTURADO DOS CINCO PRINCÍPIOS DE PARASURAMAN ET AL. (1990)

Modelo original	Modelo reestruturado	Descrição
Tangibilidade	Tangibilidade	Aspectos físicos do que é fornecido aos usuários
Confiabilidade	Confiabilidade	Habilidade de cumprir o que foi prometido com exatidão
Responsividade	Responsividade	Capacidade para atender os usuários e fornecer o serviço prontamente, capturando a noção de flexibilidade e habilidade para adaptar o serviço às necessidades do usuário.
Competência Cortesia Credibilidade Segurança	Garantia	Competência e cortesia estendida aos usuários e a segurança fornecida através das operações.
Acesso Comunicação Compreendendo o usuário	Empatia	Atenção individualizada aos usuários

FONTE: A autora (2021), adaptado de Marshall e Murdoch (2001), Pena et al. (2013) e Costa (2017).

Após análise e refinamento, os cinco princípios heurísticos podem ser definidos da seguinte forma (PENA et al., 2013):

- Tangibilidade: refere-se às instalações físicas e a todos os outros aspectos físicos como equipamentos, pessoas e material de comunicação que podem envolver os cinco sentidos humanos;
- Confiabilidade: refere-se à habilidade do fornecedor executar o serviço de forma efetiva e segura, cumprindo com o prometido. O usuário pode confiar, sem a necessidade de retrabalhos;
- Responsividade: refere-se à dimensão que avalia a receptividade do prestador aos usuários, se o serviço é prestado de forma atenciosa, com rapidez de resposta. Relaciona-se também com a competência dos funcionários e a precisão de suas ações, transmitindo segurança ao usuário.
- Garantia: refere-se à cortesia, ao conhecimento e à habilidade dos trabalhadores em transmitir confiança;
- Empatia: refere-se à capacidade dos funcionários de demonstrar interesse e atenção personalizada, colocando-se no lugar do cliente e vivenciando seus sentimentos e suas necessidades. Relaciona-se com a acessibilidade, a sensibilidade e o esforço ao entender as necessidades dos usuários.

Esses princípios heurísticos dão forma à escala ServQual (OLIVEIRA; FERREIRA, 2009) e a partir de cada um deles é possível medir a lacuna entre o nível de qualidade do serviço que se é desejado pelo usuário e o que é realmente entregue. Para sua utilização em processo de criação, uma das abordagens é questionar o cliente a respeito de como ele imagina o serviço ideal; e em seguida questioná-lo como o desempenho real da empresa é avaliado por ele, realizando-se, na sequência, um comparativo entre a empresa ideal e a real (PENA et al., 2013).

2.3.3.3 Ferramentas não heurísticas direcionadas à criação do SPSS

Tassi (2008) propõe em seu estudo diversas ferramentas pensadas inicialmente para o design de serviço, mas que podem contribuir para a estruturação e criação do SPSS. Cabe destacar aqui algumas direcionadas pela autora para as fases ‘co-design’ e ‘visualização’ do projeto, como: *Blueprint*; *Lego Serious Play*®; *BodyStorming*; *CardSorting*; *Tomorrow Headlines*; Mapa do Sistema; e Jornada do usuário. Estas são descritas no Quadro 2.13 a seguir.

QUADRO 2.13 – DETALHAMENTO DE ALGUMAS DAS FERRAMENTAS DIRECIONADAS AO PSS

Blueprint	O <i>Service Blueprint</i> é definido como “uma matriz ou mapa que retrata com precisão o sistema de serviços para que as diferentes pessoas envolvidas em seu desenvolvimento possam entender e lidar com ele.” A ferramenta <i>blueprint</i> consiste em uma imagem bidimensional do processo de serviço. Nessa representação, são mapeados os diferentes pontos de contato do serviço, ou seja, os elementos visíveis e/ou físicos com os quais o cliente interage; as ações do cliente e toda a interação com a empresa desde as operações visíveis até aquelas invisíveis ao usuário. O eixo horizontal representa a cronologia das ações realizadas pelo cliente e provedor do serviço. O eixo vertical distingue entre diferentes áreas de ação separadas por linhas diferentes, relativas à: Linha de interação, que separa a área de ações do cliente da área de ação do fornecedor; Linha de visibilidade: distingue entre ações visíveis e invisíveis para os clientes; Linha de interação interna: distingue entre as atividades do <i>frontstage</i> e do <i>backstage</i> . A matriz inclui ainda os processos de suporte necessários para entregar o serviço (BOUGHNIM; YANNOU, 2006; VIANNA, 2012).
Lego Serious Play®	O LEGO® SERIOUS PLAY® é um método que facilita o processo de reunião, comunicação e resolução de problemas. A ferramenta conduz os participantes por meio de uma série de perguntas, aprofundando-se cada vez mais no assunto. Cada participante ou equipe constrói seu próprio modelo 3D em resposta às perguntas do facilitador usando elementos LEGO® especialmente selecionados. Esses modelos 3D servem como base para discussão em grupo, compartilhamento de conhecimento, resolução de problemas e tomada de decisão. O LEGO® SERIOUS PLAY® possibilita uma melhora na resolução de problemas em grupo. Utilizando habilidades visuais, auditivas e cenestésicas. O método serve como uma linguagem compartilhada, independentemente da cultura ou posição (Site Oficial, LEGO® SERIOUS PLAY®, https://www.lego.com/en-us/seriousplay/the-method).
Bodystorming	Técnica em que projetistas e outras partes interessadas usam sua expressão corporal para criar ou representar ideias sobre as interações e configurações em torno de uma determinada experiência. A técnica permite que situações reais sejam simuladas por pessoas reais, assim uma de suas vantagens é a possibilidade de <i>feedback</i> imediato sobre como uma ideia específica se encaixaria no contexto alvo (SEGURA; VIDAL, 2016);
CardSorting	Os cartões de emissão são um instrumento físico usado como uma ferramenta para induzir e alimentar dinâmicas interativas dentro de uma equipe. Cada cartão pode conter um <i>insight</i> , uma foto, um desenho ou uma descrição; tudo é capaz de sugerir novas interpretações do problema e induzir a suposição de um ponto de vista diferente. O resultado é a identificação de novas críticas e oportunidades no contexto de referência. A heterogeneidade e simplicidade do conteúdo são necessárias para garantir o sucesso desta ferramenta. Disponível em: (SERVICE DESIGN TOOLS, 2014, http://www.servicedesigntools.org/tools/14)
Tomorrow Headline	O <i>Tomorrow Headline</i> consiste em artigos de ficção publicados em revistas que os designers criam. O artigo

	falso possibilita uma projeção no futuro a fim de entender o tipo de impacto que o serviço terá sobre a sociedade. Esta ferramenta também é uma maneira de visualizar a ideia e torná-la mais tangível, mais real e mais univocamente percebida entre a equipe e as partes interessadas. (IDEO, 2002) IDEO, Method Cards, William Stout Architectural Books, São Francisco. Disponível em: http://www.servicedesigntools.org/tools/14 .
Mapa do Sistema	O mapa de jornada do cliente é um gráfico orientado que descreve a jornada de um usuário representando os diferentes pontos de contato que caracterizam sua interação com o serviço. Nesse tipo de visualização, a interação é descrita passo a passo, como no modelo clássico, mas há uma ênfase mais forte em alguns aspectos, como o fluxo de informações e os dispositivos físicos envolvidos (SERVICE DESIGN TOOLS, 2014).
Mapa da Jornada do Usuário	O mapa de jornada do cliente é um gráfico orientado que descreve a jornada de um usuário representando os diferentes pontos de contato que caracterizam sua interação com o serviço. Nesse tipo de visualização, a interação é descrita passo a passo, como no modelo clássico, mas há uma ênfase mais forte em alguns aspectos, como o fluxo de informações e os dispositivos físicos envolvidos. Ao mesmo tempo, existe um nível de síntese mais elevado do que no modelo: a representação é simplificada através da perda da informação redundante e dos detalhes mais profundos (SERVICE DESIGN TOOLS, 2014).

FONTE: A autora (2019) com base em Vianna (2012), Segura e Vidal (2016) e Tassi (2008).

Algumas dessas ferramentas foram exploradas no estudo empírico desta tese, juntamente com o uso de princípios heurísticos, a fim de analisar seu potencial na criação do SPSS dentro de uma perspectiva holística do sistema. Possibilitou-se, dessa forma, uma análise comparativa da efetividade dessas ferramentas, quanto ao seu uso sem a aplicação de princípios heurísticos, e com a aplicação destes. Nesse processo, pode-se analisar também uma possível integração dos princípios heurísticos no uso destas ferramentas, a fim de potencializar a sua aplicação na criação de sistemas sustentáveis.

2.3.4 Discussões referentes aos métodos e ferramentas voltados à criação de SPSSs

Dentre os métodos de criação analisados na presente tese, reforçou-se a importância dos métodos que contêm princípios heurísticos para se lidar com a complexidade do sistema. Isso porque tais princípios auxiliam na resolução do problema, independentemente da criatividade espontânea dos projetistas, auxiliando na geração de ideias para demandas complexas de difícil compreensão.

Na Revisão Bibliográfica Assistemática e Sistemática foram encontradas poucas ferramentas que aliam os princípios heurísticos considerando especificamente a criação de SPSSs. Das ferramentas destacadas na fundamentação, a que mais se assemelha aos propósitos da tese é a SDO-MEPSS (VEZZOLI, 2010), uma vez que esta considera a criação e avaliação de PSS com o uso de heurísticas direcionadas às três dimensões da sustentabilidade. No entanto, com o estudo posterior de Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b), voltado às heurísticas propostas por Vezzoli (2010), compreende-se que as

heurísticas ainda têm um vasto percurso a ser explorado com relação à visão holística do SPSS. Além disso, as heurísticas propostas por Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b) apresentam muitas sobreposições às propostas por Vezzoli (2010). Isso eleva o número de princípios heurísticos existentes, sem a proposição de categorias voltadas a perspectiva sistêmica, ou exemplos específicos que possam sistematizar e facilitar a compreensão e a aplicação para criação de SPSSs pelos projetistas.

Outro fator observado na pesquisa desses autores relaciona-se à falta de análise e de inclusão de princípios heurísticos provenientes de outros autores de referência de áreas correlatas ao SPSS, voltadas, por exemplo, na literatura associada ao Design de serviço e produto. Acredita-se, nesta tese, que princípios heurísticos provenientes dessas áreas poderiam trazer estímulos relevantes para criação do SPSS, visto a interdependência das partes com o sistema e o seu impacto no todo. Compreende-se, portanto, que seria pertinente a análise e a integração de princípios heurísticos provenientes dessas temáticas, a fim de propor heurísticas que comportem as particularidades dos elementos do SPSS de modo holístico.

Desse modo, no processo de levantamento bibliográfico, além das heurísticas provenientes do SDO para sustentabilidade, outras heurísticas provenientes da TRIZ "Teoria de Resolução de Problemas Inventivos" (ALTSHELLER et al., 1940) direcionada aos produtos, e da ServQual (PARASURAMAN et al., 1985) para dimensão de serviços, destacaram-se.

Reitera-se assim que a origem principal dos princípios heurísticos desta tese foi a pesquisa. Tal origem está de acordo com Chisnell (2010) (seção 2.3.2), e é uma fonte de maior credibilidade, especificidade e aplicabilidade. Desde modo, o levantamento de princípios heurísticos, assim como o mapeamento de exemplos formais e rigorosos do mundo real para sua validação e a análise dos princípios heurísticos finais por especialista, propiciou uma maior confiança no resultado final.

3 MÉTODO DE PESQUISA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

A fim de caracterizar o problema tratado nesta tese, realizou-se um levantamento na base de dados Scopus, de artigos nacionais e internacionais, e na base de dados do BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações)²³ de teses e dissertações nacionais publicadas entre os anos de 2016-2020. Nesse levantamento, buscou-se compreender o avanço teórico e as áreas que mais têm publicado artigos sobre a temática da presente tese, bem como identificar e analisar alguns dos principais métodos utilizados nas teses e dissertações. As *strings* de busca utilizadas foram aplicadas em inglês dentro da base da Scopus, e em português na base BDTD, conforme apresenta o Quadro 3.1 a seguir.

QUADRO 3.1 – LEVANTAMENTO BASE DE DADOS SCOPUS (2016 -2020) INCLUINDO ARTIGOS CIENTÍFICOS (NACIONAIS/ INTERNACIONAIS); BASE DE DADOS DA BDTD (2016-2020) INCLUINDO TESES E DISSERTAÇÕES NACIONAIS

<i>Strings</i> busca Isoladas	2016 -2020		Áreas	
	Scopus	BDTD	Scopus (% fornecida pela base)	BDTD (Ordem)
Inglês (Scopus)/Port (BDTD) "Product Service-System" "Sistema Produto Serviço"	8.004	39	Engenharia (16,3%), computação (12%), business (9,6%), meio ambiente (8,4%), ciências sociais (7,9%), energia (4,3%), etc.	1º Ciências Sociais (Design) e 2º Ciências exatas (engenharia de produção)
Creativity Criatividade	76.105	3654	Ciências sociais (27%), business (15,1%), arte e humanidades (12,4%), psicologia (9,8%), computação (6,2%), engenharia (5,1%), etc.	1º Ciências Sociais (comunicação e design) 2º Ciências humanas (educação); 3º linguística
Heuristics Heurísticas	36.041	1010	Computação (19,1%), engenharia (17,4%), matemática (8,7%), ciências sociais (7,5%), business (5,4%), etc.	1º Ciências exatas (engenharia) 2º Ciência da Computação
Sustainability Sustentabilidade	369.907	9390	Ciências ambientais (18,6%), ciências sociais (15%), engenharia (9,1%), energia (8,6%), agricultura (8,6%), business (7,4%), economia (3,7%), etc.	1º Ciências humanas (educação); 2º Ciências Sociais (administração, direito)
"System Design" "Design de Sistema"	97.155	37	Engenharia (27,2%), computação (19,6%), matemática (6,5%), física (6,2%), materiais (5,9%), energia (5,4%), ciências ambientais (3,9%), ciências sociais (3,7%), etc.	1º Ciência da Computação; 2º Ciências Sociais ADM; 3º Ciências exatas (engenharia)

²³ BDTD: integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil (BDTD, Disponível em: <http://bdtb.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 20 jan. 2021).

Strings busca avançada	2016 -2020		Áreas	
	Scopus	BDTD	Scopus (% fornecida pela base)	BDTD (Ordem)
"Product Service System" AND "Creativity" "Sistema Produto Serviço" E "Criatividade"	36	4	Business (23,2%), engenharia (15.9%), computação (14.5%), economia (10.1%), ciências sociais (8.7%), bioquímica (4.3%), etc.	1º Ciências Sociais;
"Product Service System" AND "Methods of Creativity" "Sistema Produto Serviço" E "Métodos de Criatividade"	0	0		
"Product Service System" AND "Creativity Tools" "Sistema Produto Serviço" E "Ferramentas de Criatividade"	0	0		
"Product Service System" AND "Heuristics" "Sistema Produto Serviço" E "Heurísticas"	4	0	Matemática (30%), computação (20%), engenharia (20%), artes e humanas (10%), business (10%), etc.	
"System Design" AND "Creativity" "Design de Sistema" E "Criatividade"	22	0	Ciência da computação (20,5%), engenharia (18,2%), business(15,9%), ciências sociais(15,9%), ciências ambientais (6.8%),etc.	
"System Design" AND "Heuristics" "Design de Sistema" E "Heurísticas"	151	2	Engenharia (30,3%), computação (23,9%), matemática (9,9%), business (5,3%), ciências sociais (4,9%), ciências ambientais (4.6%);	1º Ciência da computação;
"Creativity" AND "Heuristics" "Criatividade" E "Heurísticas"	95	18	Ciências sociais (24,7%), engenharia(13,8%), artes e humanas (13,2%), psicologia (11,5%), etc.	1º Ciência Sociais 2º Ciências exatas;
"Product Service System" AND "Heuristics" AND "Creativity" "Sistema Produto Serviço" E "Heurísticas" E "Criatividade"	2	0	Engenharia (40%), artes e humanas (20%), computação (20%), matemática (20%)	
"System Design" AND "System Product Service" AND "Heuristics" "Design de Sistema" E "Sistema Produto Serviço" E "Heurísticas"	0	0		
"System Design" AND "System Product Service" AND "Creativity" "Design de Sistema" E "Sistema Produto Serviço" E "Criatividade"	0	0		

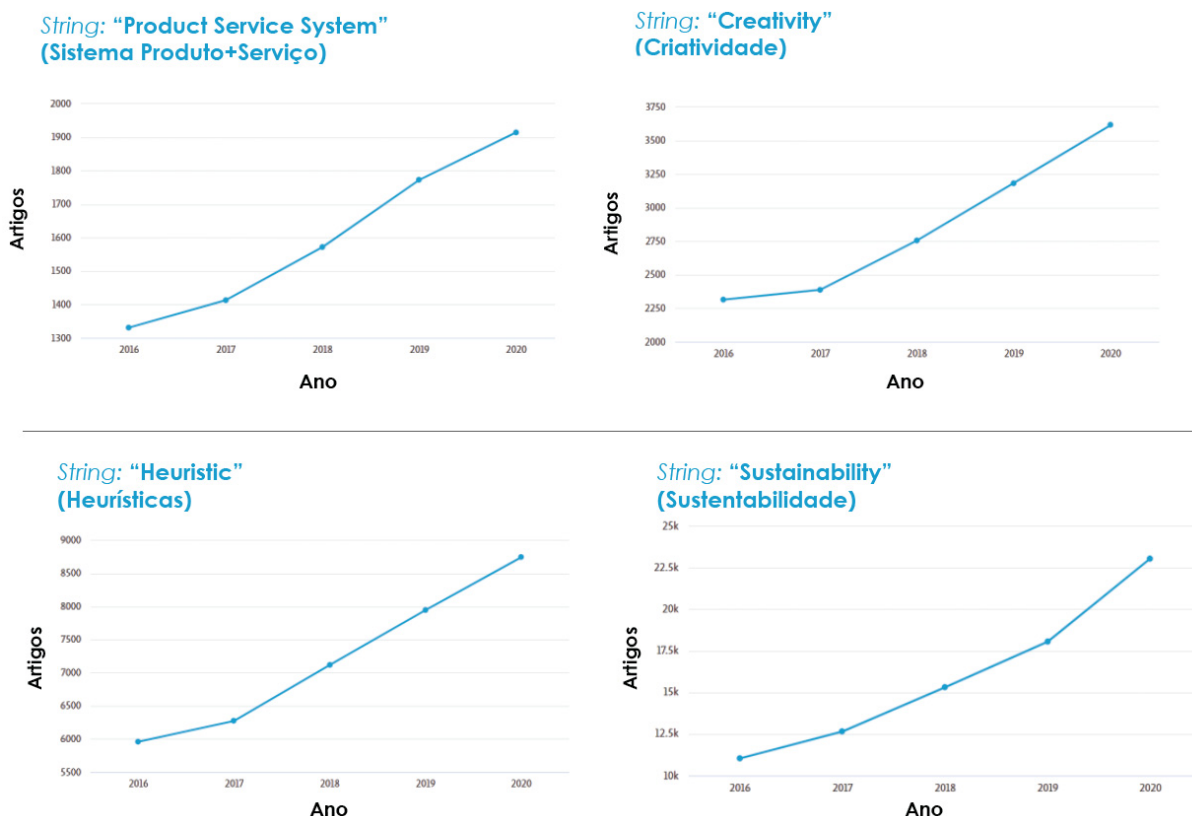
FONTE: A autora (2021).

Dentro da base Scopus, considerando as possíveis variações na *string* de busca, que podem prejudicar o levantamento realizado, observou-se que os artigos dentro dos temas abordados são, em sua maioria, elaborados pela área de engenharia, ciências sociais, computação, além de artigos voltados a área empresarial (*business*). Todavia, algumas *strings* tratam de temáticas que permeiam um número maior de áreas, como por exemplo a "Criatividade", que envolve áreas das ciências sociais, ciências humanas, artes, Psicologia, entre outras, e a "Sustentabilidade", que envolve periódicos de ciências ambientais, energia, agricultura, entre outras.

Com relação ao levantamento na plataforma BDTD, também apresentado no Quadro anterior, pode-se observar que as teses e dissertações, assim como os artigos levantados na Scopus, são em sua maioria da área de ciências sociais, ciências exatas e ciência da computação. As áreas de abrangência e número de teses e dissertações dentro da temática de “Sustentabilidade” e de “Criatividade” apresentam números expressivos quando comparados ao demais temas: “Heurísticas”, “Sistema Produto+Serviço” e “Design de Sistema”, que ainda se restringem a campos do conhecimento associados às áreas exatas, em pesquisas tratando do projeto de artefatos, como a engenharia e computação. Tem-se assim na seguinte tese uma oportunidade de trazer contribuições de outras áreas ao estudo do Design, compreendendo também a importância da multidisciplinaridade para as ciências sociais aplicadas, e o papel dessas no desenvolvimento de conexões com áreas diversas.

Na busca avançada envolvendo três *strings* (e.g. “*Product Service System*” AND “*Heuristics*” AND “*Creativity*”), ou seja, integrando três temáticas, tanto na base da Scopus quanto na BDTD, teve-se uma redução expressiva no número de artigos, teses e dissertações encontrados. Assim, considera-se que existe uma lacuna de conhecimento na área de intersecção dessas temáticas. Importante ressaltar que mesmo com a limitação de estudos dos temas de modo integrado, estes de modo individual vêm apresentando uma expansão nos últimos anos, o que reforça a relevância dos estudos nestas áreas. Tal afirmação é demonstrada na Figura 3.1 a seguir com os gráficos provenientes do levantamento da base de dados Scopus de 2016-2020, considerando as palavras-chaves de modo isolado: “*Product Service-System*”; “*Creativity*”; “*Heuristics*”; e “*Sustainability*”.

FIGURA 3.1 – GRÁFICOS SCOPUS, ARTIGOS CIENTÍFICOS DE 2016 A 2020



FONTE: Base de dados Scopus (2021).

Os temas de 'criatividade' e 'heurísticas' mantiveram um crescimento constante de 2017 a 2020; já a 'sustentabilidade' teve um crescimento maior de 2019 a 2020, quando comparado aos demais. No entanto, nos diferentes gráficos é visível a expansão de artigos nas diferentes temáticas. Percebe-se com os indicadores bibliométricos, portanto, que o estado de conhecimento nessas áreas continua em crescimento.

Além dos dados anteriores apresentados, as teses e dissertações provenientes da busca avançada da base BDTD foram analisadas a fim de compreender os métodos utilizados para caracterização do problema de pesquisa desta tese. Para isso, foram filtradas algumas teses e dissertações com temas de maior proximidade em relação à presente tese. Nestas, em sua maioria, os autores tratam de problemas de natureza intrinsecamente exploratória, com uso de métodos como: etnografia (AITA, 2016); *Design Science Research* (DSR) (AGUIAR, 2018); *Design Research Methodology* (DRM) (MARQUES, 2018); *Action Design Research* (ADR) (PEREZ, 2018); além da Teoria Fundamentada nos Dados (*Grounded Theory*) (NAZARIO, 2017; JORGE, 2018), entre outros. A escolha, em sua maioria, por métodos de natureza exploratória é justificada, uma vez que os fenômenos estudados nessas pesquisas são em

sua maioria complexos e com uma base de conhecimento ainda incipiente. Santos et al. (2018b) reforça, ainda, que a pesquisa exploratória é indicada quando se tem pouca compreensão do problema estudado e de suas causas e efeitos.

Desse modo, na presente tese, o problema caracteriza-se como exploratório em razão de sua complexidade e da escassa quantidade de estudos que abordam os temas principais da tese de modo integrado.

Cabe destacar que a presente pesquisa possui uma abordagem qualitativa, uma vez que os dados quantitativos, apesar de relevantes, poderiam não traduzir as reais motivações e razões subjetivas das interações do processo (POLAINE et al., 2013). Para Marconi e Lakatos (1999), a pesquisa qualitativa abre espaço para as interpretações dos projetistas, que desenvolvem as ideias por meio da observação de padrões nos dados coletados. Gil (2011) ressalta ainda que a abordagem qualitativa não se foca no volume de dados obtidos, mas em entender o processo.

Portanto, pretende-se na presente tese contribuir com o avanço de conhecimento no que concerne à criação de SPSS de modo holístico. Tal contribuição se dá principalmente através da compreensão da evolução do conhecimento do problema de modo exploratório, a fim de permitir interpretações, por meio da observação de padrões dos dados coletados e de uma abordagem qualitativa.

3.2 SELEÇÃO DO MÉTODO DE PESQUISA

Selecionou-se para delinear as atividades de pesquisa desta tese as proposições da *Design Research Methodology* (DRM) (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009). Uma das razões por trás da escolha dessa metodologia é que as etapas e a estrutura da DRM preveem o desenvolvimento de um artefato²⁴ de Design, além do alinhamento com as necessidades dessa pesquisa, uma vez que inclui um plano de ação para a formulação e avaliação do conhecimento teórico, estudos empíricos antes do efetivo desenvolvimento e validação do

²⁴ Como ressaltado na introdução desta pesquisa o “artefato” pode possuir diferentes níveis de tangibilidade, sendo representados por modelos, métodos, ferramentas, sistemas de informações, entre outros (MARCH e SMITH, 1995). Sendo o artefato desta tese caracterizado por um arcabouço de princípios heurísticos para criação de SPSSs.

artefato. Desse modo, a estrutura DRM indica que não se deve iniciar o desenvolvimento de um artefato a menos que haja compreensão e evidências suficientes de que sua necessidade é real (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

Blessing e Chakrabarti (2009) propõem a divisão da DRM em quatro etapas de pesquisa principais:

- i. Etapa 01 – Esclarecimento de Pesquisa: Identificar e refinar o objetivo e o plano geral de pesquisa com base na análise da Literatura; Seleção de problema real e prático;
- ii. Etapa 02 – Estudo Descritivo²⁵ I: Discutir e obter melhor compreensão dos critérios preliminares encontrados no estágio de esclarecimento. Dependendo do objetivo da pesquisa, essa etapa pode envolver estudos empíricos. O estudo empírico na DRM é utilizado para representar a natureza da investigação real, que pode ser exploratória, descritiva, conforme necessário.
- iii. Etapa 03 – Estudo Prescritivo I: A partir do levantamento e síntese dos dados das etapas anteriores, desenvolver o artefato de Design, representado na presente tese pelo arcabouço de princípios heurísticos;
- iv. Etapa 04 – Estudo Descritivo II: Avaliar e validar se o artefato tem o efeito esperado pela pesquisa;

Compete destacar ainda que, de acordo com Blessing e Chakrabarti (2009), a DRM é uma metodologia genérica de pesquisa de Design que fornece suporte para abordar as questões de pesquisa de forma sistemática, considerando a complexidade e multidisciplinaridade do Design. Desse modo, a representação da DRM enfatiza a necessidade de se realizar a pesquisa de uma forma sistemática conectando todos os estágios, enfatizando a natureza não linear e iterativa do processo de pesquisa, e o fato de que algumas etapas podem ocorrer em paralelo.

Reforça-se, portanto, outra característica relevante para escolha da DRM na presente pesquisa: seu caráter sistemático, não linear e iterativo, que propõe uma constante

²⁵ A pesquisa descritiva, por sua vez, tem por base a descrição e análise da realidade a partir da teoria encontrada, contribuindo para ampliar a validação externa dos resultados (SANTOS et al., 2018b). O estudo descritivo visa “descrever a incidência ou prevalência de um fenômeno ou ser preditivo sobre certos resultados” (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009).

circulação entre os estágios sempre que necessário, estimulando uma reflexão contínua dos resultados obtidos em cada etapa até que se considere ter atingido o resultado pretendido.

A próxima seção apresenta as estratégias da DRM utilizadas nesta tese, sendo detalhados os objetivos, atividades, métodos e resultados esperados na saída de cada etapa.

3.3 ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE ACORDO COM A DRM

Como apresentado anteriormente, as etapas da presente tese seguem as proposições da DRM de Blessing e Chakrabarti (2009). A figura a seguir sintetiza o objetivo, atividade e saída esperada em cada uma das etapas.

FIGURA 3.2 – FASES DA TESE COM BASE NA ESTRUTURA DA DRM



FONTE: A autora (2021), baseada em modelo proposto por Blessing e Chakrabarti (2009).

Para Blessing e Chakrabarti (2009), na metodologia da DRM é essencial compreender quais são os métodos de pesquisa aplicados no Design que podem ser úteis à pesquisa. As autoras, a fim de reforçar a importância de integrar métodos para atingir os objetivos, citam alguns exemplos, como questionários, entrevistas (*focus groups*), estudos de caso, entre outros.

Sendo assim, na presente tese, dentro da DRM, foram propostos alguns métodos para guiar a pesquisa em cada etapa, como destacado na figura anterior. Na etapa 01, foram aplicados os métodos de Revisão Bibliográfica Sistemática e Assistemática. Na etapa 02, aplicou-se o método de estudo de casos múltiplos, com o uso de questionários e registros de vídeo e fotografia para análise. Na etapa 03, foram analisados os dados coletados na literatura e no campo para o desenvolvimento do arcabouço heurístico. Já na etapa 04, o arcabouço foi submetido à avaliação interna por especialista, além de aplicação em campo para avaliação externa; os métodos de análise utilizados nesta fase incluíram questionários e observação participativa, com anotações e análise qualitativa dos resultados. Nas seções a seguir, cada uma destas etapas é detalhada separadamente.

3.3.1 Etapa 01: Esclarecimento da Pesquisa (Análise da Literatura)

Na primeira etapa da DRM, os principais objetivos foram identificar e mapear na literatura, conceitos, métodos e ferramentas de criação que pudessem auxiliar no processo criativo de SPSS seguindo uma perspectiva holística. Nesta etapa foram utilizados basicamente dois métodos:

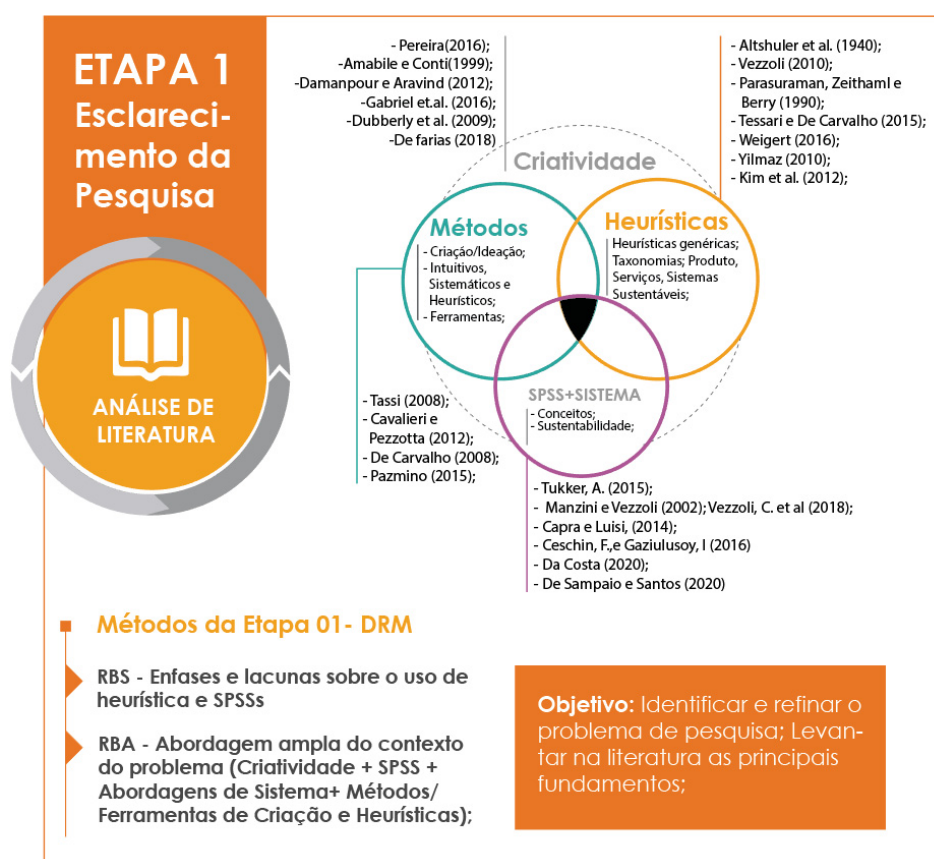
- i. Revisão Bibliográfica Assistemática (RBA) e interpretativa (MATTOS, 2015). Este método teve como objetivo listar conceitos, métodos, ferramentas e heurísticas fundamentais para o tema da tese, como definições, conceitos e estratégias de criatividade, abordagens de sistemas e SPSS, métodos, ferramentas voltadas ao desenvolvimento de SPSSs, e métodos heurísticos para criação.
- ii. Revisão Bibliográfica Sistemática (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011). Este método teve como principal objetivo identificar as lacunas e ênfases no uso de heurísticas para a criação de SPSS. Para isso, como apresentado anteriormente no Capítulo 2, foram levantados artigos presentes em três bases de dados: CAPES, Scopus e SpringerLink (APÊNDICE 1).

De acordo com Mattos (2015), na RBA não são utilizados critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica da literatura. A seleção dos estudos e a interpretação das informações estão sujeitas à subjetividade dos autores. Em contrapartida,

para realização da RBS segue-se uma estratégia e métodos sistemáticos explícitos para selecionar e avaliar os resultados de estudos relevantes.

A Figura 3.3 a seguir sintetiza alguns dos principais autores e métodos utilizados nesta etapa 01.

FIGURA 3.3 – SÍNTESE DA ETAPA 01 REVISÃO DE LITERATURA



FONTE: A autora (2020).

Assim, na etapa 1 da DRM foi possível delimitar a área de estudo e identificar algumas das principais fontes da pesquisa, como:

- Livros: Manzini e Vezzoli (2002, 2003, 2010); Vezzoli (2010; 2018); Sakao e Shimomura (2007); Stickdorn (2014); Mann (2002); Altshuler et al. (1940); Vezzoli (2010); Capra e Luisi (2014); Parasuraman et al. (1990); Pazmino (2015); Ceschin e Gaziulusoy (2016); Vezzoli, Ceschin e Diehl (2021); Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b); Entre outros.
- Teses e Dissertações Pereira, (2016); Petrulaityte et al. (2018); Tassi (2008); Cavalieri e Pezzotta (2012); De Carvalho (2008); Tanaka (2009); Tessari e De

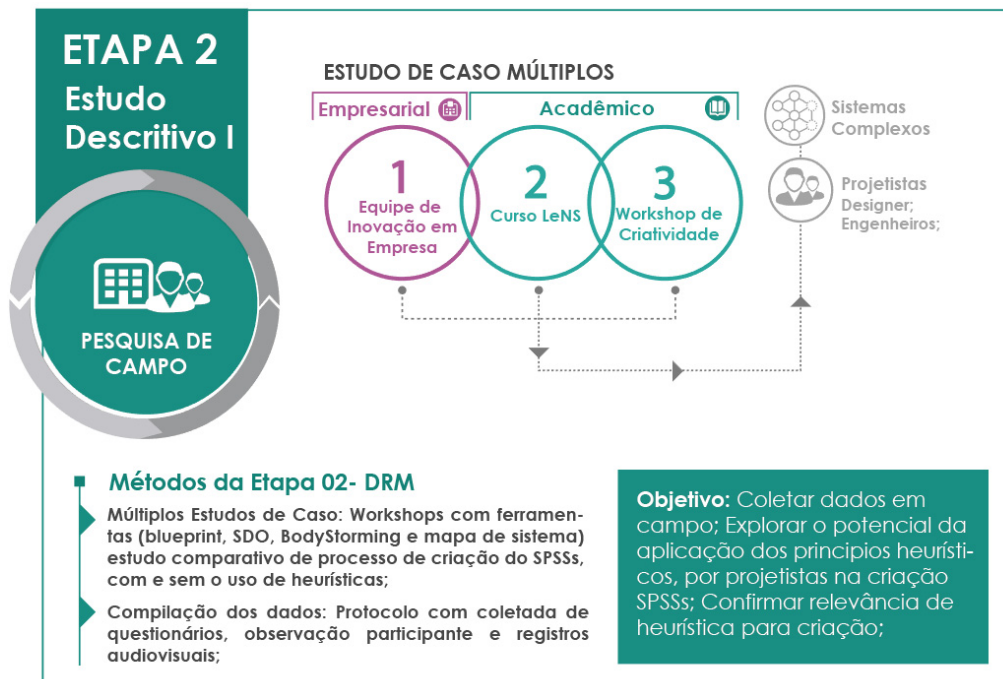
Carvalho (2015); Weigert (2016); Marques (2018); Garcês (2014); Braga (2017); Ribeiro (2014); De Farias (2018); Da Costa (2020); Entre outros.

- Artigos: Vezzoli et al. 2018; Yilmaz (2010); Chisnell (2010); Kim et al. (2012); Diehl e Christiaans (2015); De Sampaio e Martins (2019); De Sampaio e Santos (2020); Entre outros.

3.3.2 Etapa 02: Estudo Descritivo I (Pesquisa Empírica)

Nesta etapa da DRM, referente ao estudo descritivo I, foi utilizado o estudo de caso múltiplo exploratório para análise empírica do processo criativo de SPSS utilizado por projetistas, a fim de compreender a real necessidade do uso de heurística para a criação. A estratégia de se trabalhar com múltiplos estudos de caso, de acordo com Yin (2010), costuma gerar resultados mais consistentes e reconhecidos cientificamente, por serem considerados mais confiáveis. Assim, foram realizados três estudos de caso nessa etapa da tese, como mostra a Figura 3.4 a seguir.

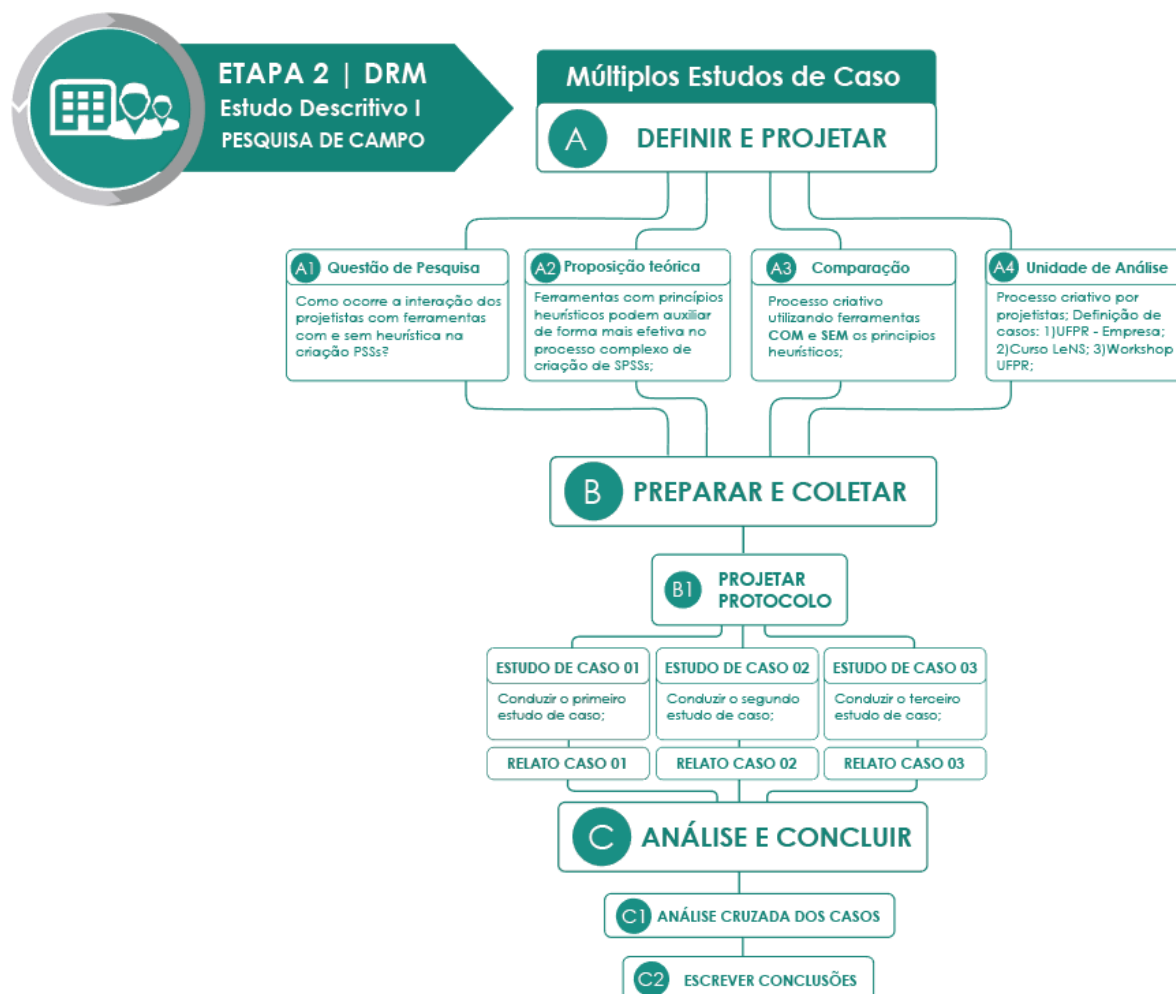
FIGURA 3.4– SÍNTESE ETAPA 02 – PESQUISA DE CAMPO



FONTE: A autora (2020).

Os itens propostos para estruturação dos estudos de caso múltiplos são detalhados no fluxograma a seguir.

FIGURA 3.5 – SEQUÊNCIA DE ITENS PROPOSTOS PARA ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS



FONTE: A autora (2021), baseada nas etapas propostas por Yin (2015).

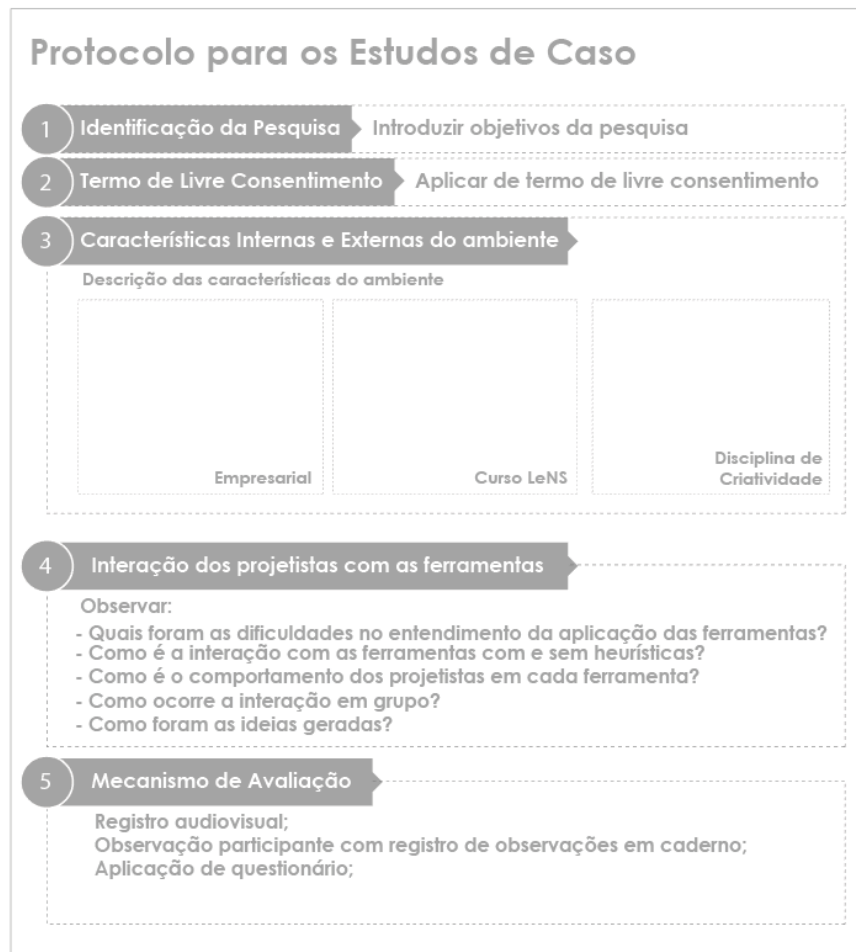
Como ressalta o fluxograma, a questão de pesquisa explorada pelos estudos de caso teve como foco compreender a práxis associada ao uso de heurísticas bem como as vantagens e desvantagens de utilização das heurísticas pelos projetistas no processo de criação SPSS. Para isso, foram aplicadas ferramentas para criação do SPSS com e sem o uso de heurísticas. Essa variável possibilitou a comparação e análise do processo criativo e das soluções propostas pelos projetistas. Portanto, a unidade de análise relacionou-se ao processo criativo de projetistas com experiências em projetos de produto, mas com pouca ou nenhuma experiência em SPSS.

Considera-se que, apesar de limitada, a amostra possui uma característica relevante para a análise. Trata-se de uma amostra que envolve projetistas que, apesar de experientes na projeção de produtos, são iniciantes no SPSS, fator que possibilita avaliar a facilidade de

aplicação e a acessibilidade das heurísticas para projetistas não especialistas na área. Parte-se do princípio de que, quando até mesmo projetistas pouco experientes na criação de SPSS conseguem compreender a dinâmica de criação com as heurísticas, aumenta-se a probabilidade de que o conjunto seja de fácil compreensão e aplicação também por projetistas especialistas.

Para conduzir os estudos de caso e análise dos dados, deve-se previamente realizar um planejamento, explicitado nesta pesquisa por meio de protocolo, detalhado na Figura 3.6 a seguir.

FIGURA 3.6– PROTOCOLO PROJETADO PARA REALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS



FONTE: A autora (2020).

O protocolo determina a sequência dos procedimentos necessários para aplicação da pesquisa em campo. Desse modo, nos estudos de caso múltiplos, realizaram-se: i) explicação dos objetivos gerais da pesquisa aos participantes; ii) solicitação da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE 15); iii) início da dinâmica de criação,

com mecanismos para observação participante da pesquisadora (registro audiovisual e caderno de anotações); iv) após a apresentação das ideias dos participantes, houve a aplicação dos questionários para avaliação da dinâmica de criação e da usabilidade das heurísticas propostas.

Yin (2015) ressalta a importância de empregar múltiplas fontes de evidência para coleta de dados (entrevistas, análise documental, visitas in loco, questionários dentre outras), fato que permite ao pesquisador o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação dos dados durante a análise. Desse modo, na presente tese foram utilizadas diferentes fontes de coleta de dados, incluindo observação participante, anotações em cadernos, registro audiovisual e questionários.

Com relação à técnica de observação, Gil (2011) salienta que esta permite uma percepção direta da realidade, sem qualquer intermediação. Assim, a observação no contexto real permitiu a compreensão das atividades desenvolvidas, das interações entre os projetistas e das ferramentas de criação em determinadas situações do processo, conduzindo à obtenção de respostas relevantes.

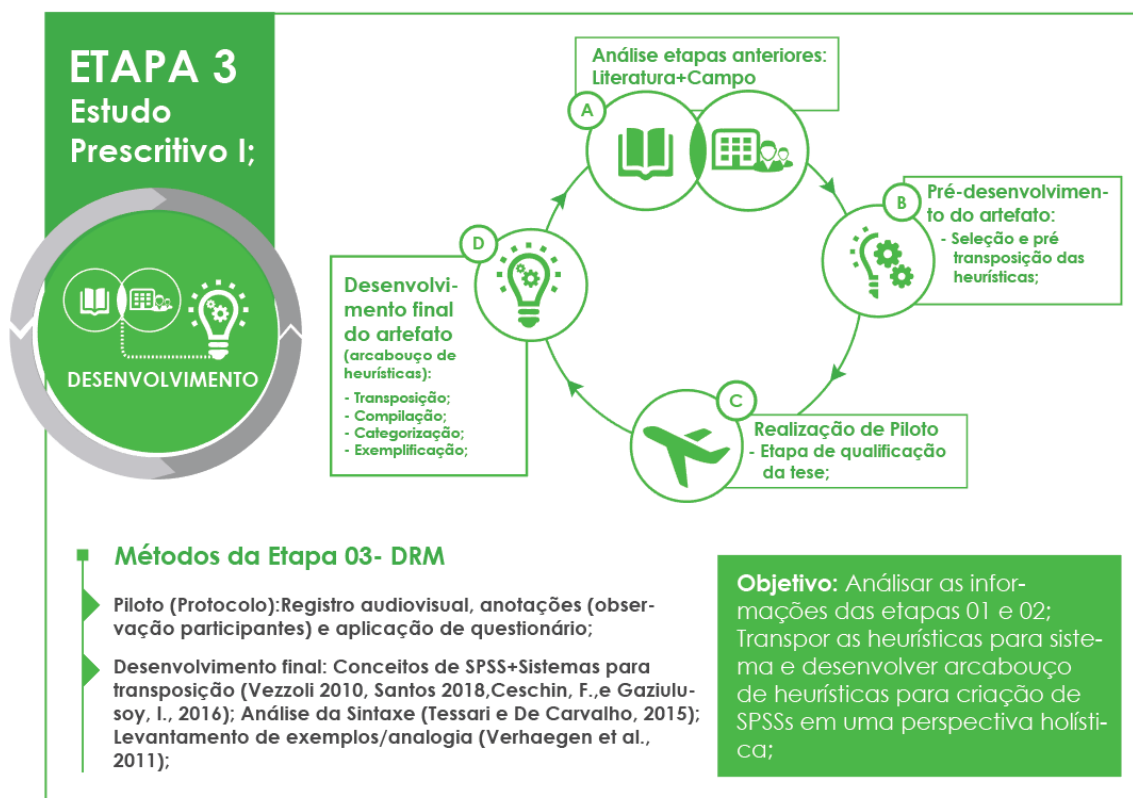
Quanto à aplicação de questionário, há a vantagem da economia de tempo, com a obtenção de respostas mais rápidas e precisas e maior liberdade nas respostas (DA SILVA et al., 2018). Os questionários aplicados contemplaram questões referentes às afinidades e às preferências dos projetistas em relação à utilização das ferramentas aplicadas e das heurísticas para a criação do SPSS, a apresentação dos questionários e seus respectivos resultados serão descritos no capítulo 4, nas seções referentes a cada um dos estudos de caso realizados (seções: 4.1.1; 4.1.2; 4.1.3).

Com relação à análise dos dados, na presente tese as estratégias utilizadas basearam-se principalmente na análise e na tabulação dos dados coletados com os questionários, assim como no caderno de anotações geradas durante a observação participante. A técnica de análise aplicada foi a síntese cruzada dos dados, uma vez que foram realizados múltiplos estudos de caso. De acordo com Yin (2015), essa técnica se aplica somente à análise de estudos de caso múltiplos, o que permite constatações mais robustas do que o caso único. Dessa forma, fez-se uma análise individual de cada caso, e posteriormente foram cruzados os dados obtidos, tendo assim uma visão da totalidade dos estudos de caso. Os resultados encontrados serão apresentados no capítulo 4 de resultados.

3.3.3 Etapa 03: Estudo Prescritivo I (Desenvolvimento do artefato)

O principal objetivo da etapa 03 foi o desenvolvimento do artefato da tese. Para tal, foram revisitados os dados das etapas anteriores a fim de estruturar um arcabouço de princípios heurísticos efetivo para criação de SPSS de modo holístico. A Figura 3.7 a seguir descreve os processos e métodos utilizados nessa etapa.

FIGURA 3.7 – ETAPA 03: ESTUDO PRESCRITIVO (DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO)



FONTE: A autora (2020).

Como descreve a Figura anterior, nessa etapa fez-se:

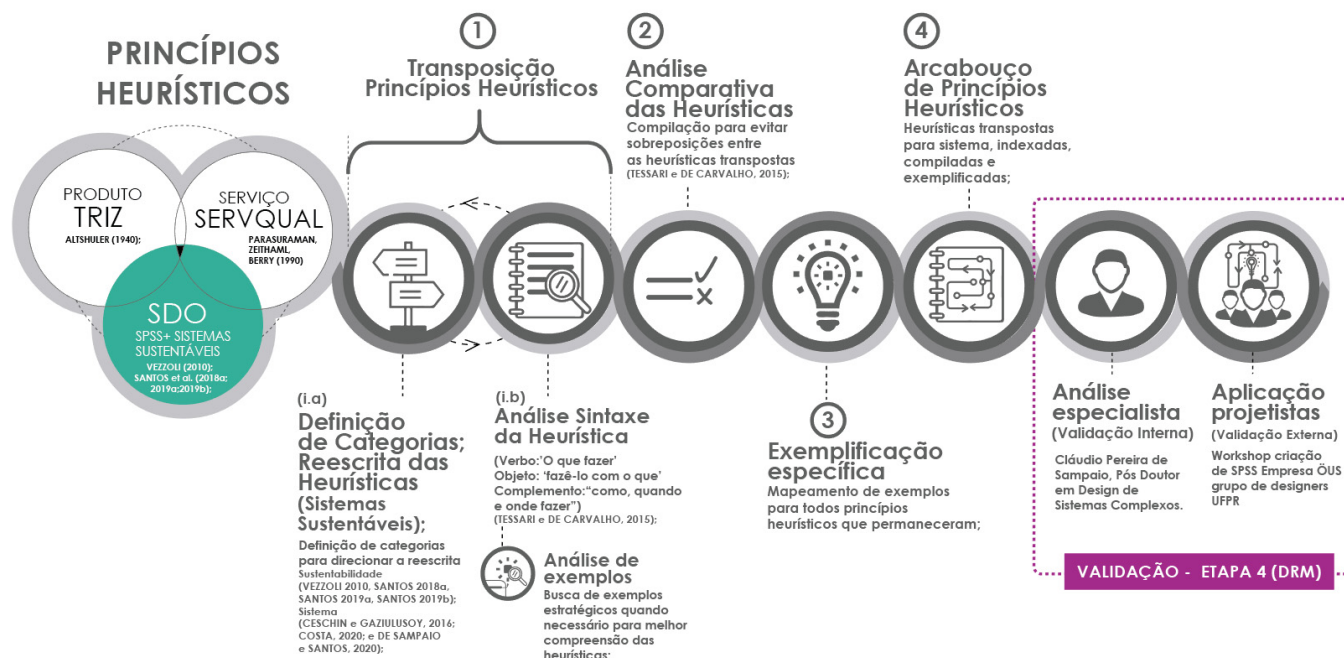
- Análise das etapas anteriores:** Análise e integração dos dados coletados nas etapas anteriores, para obter subsídios teóricos para a proposição do design do artefato;

- ii. **Pré-desenvolvimento do artefato para realizar piloto:** pré-Seleção, prévia de transposição²⁶ e exemplificação de parte dos princípios heurísticos provenientes da literatura para sistema sustentáveis (TRIZ; ALTSHULLER, 1940; SERVQUAL et al., 1985; VEZZOLI, 2010; SANTOS, 2018a; 2019a; 2019b);
- iii. **Realização de Piloto:** A fim de compreender se o desenvolvimento do artefato estaria seguindo um caminho efetivo para criação, optou-se por realizar um piloto. De acordo com Blessing e Chakrabarti (2009), o objetivo de um estudo piloto é testar a abordagem de pesquisa para identificar possíveis problemas que possam afetar a qualidade dos resultados. Os participantes de um estudo piloto devem ser particularmente críticos no fornecimento do *feedback* sobre suas experiências. O protocolo de coleta de dados do piloto envolveu registro audiovisual, anotações (observação participante) e aplicação de questionário;
- iv. **Desenvolvimento do artefato:** Após identificação no piloto de pontos positivos e de pontos a serem aprimorados no processo de desenvolvimento do arcabouço heurístico para criação, foram feitos ajustes no processo de transposição, categorização, análise comparativa e exemplificação dos princípios heurísticos. Nesse processo, a integração de princípios de sustentabilidade (VEZZOLI, 2010; SANTOS et al., 2018a; 2019a; 2019b), os conceitos de sistema (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016; COSTA, 2020; DE SAMPAIO; SANTOS, 2020), a análise da estrutura das ferramentas para sistema (*System Map*; *MESS Map*; *Stakeholders Map*; entre outras presentes no APÊNDICE 1) e a observação empírica foram fundamentais para proposição das categorias, que serviram também como base para a transposição das heurísticas para uma perspectiva sistêmica e sustentável do SPSS. No desenvolvimento do artefato, utilizou-se também o método de análise da sintaxe das heurísticas (TESSARI; DE CARVALHO, 2015) para reescrevê-las. Após a transposição e reformulação do texto acerca das heurísticas, foi utilizada a estratégia de análise comparativa das mesmas, seguindo proposta realizada por Tessari e De Carvalho (2015), a fim evitar as sobreposições entre as

²⁶ Transposição: Termo adotado na presente tese para se referir ao processo de análise e reformulação/reescrita e estruturação dos princípios heurísticos selecionados (TRIZ; ALTSHULLER, 1940; SERVQUAL et al., 1985; VEZZOLI, 2010; SANTOS, 2018a; 2019a; 2019b) para a abordagem holística e sustentável do SPSS. Possibilitou-se assim, a padronização dos princípios heurísticos que compõe o arcabouço.

heurísticas. A Figura 3.8 a seguir sintetiza esta dinâmica de desenvolvimento do arcabouço heurístico:

FIGURA 3.8 – PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO ARCABOUÇO FINAL



FONTE: A autora (2020).

Como destacado anteriormente, e descrito na Figura 3.8, o estudo de Tessari e De Carvalho (2015) foi adaptado e utilizado no processo de desenvolvimento do arcabouço de heurísticas, sendo de grande relevância para essa etapa. Parte da pesquisa destes autores é detalhada a seguir.

Tessari e De Carvalho (2015) propõem a análise e compilação de mais de 469 heurísticas voltadas para a resolução de problemas e o desenvolvimento de novos produtos. Para lidar com o elevado número de heurísticas que encontraram na literatura, os autores desenvolveram uma estratégia de análise comparativa, de modo a eliminar as heurísticas com o mesmo significado, formando uma lista final incluindo apenas as heurísticas sem repetições, consideradas originais.

No estudo dos autores, antes de iniciar o processo de análise comparativa, todas as heurísticas foram reescritas a fim de facilitar a comparação. Estas foram reformuladas de acordo com o padrão funcional sintático: <Verbo> + <Objeto> + <Complemento> (TESSARI; DE CARVALHO, 2015). Nesse padrão utilizado, o verbo no infinitivo denota "o que fazer", o

objeto “fazê-lo com o que”, e o complemento traz a ideia de “como, quando e onde fazer”. Com isso, a intenção central de cada heurística foi levada imediatamente à prova o que, segundo os autores, tornou o processo de comparação mais fácil.

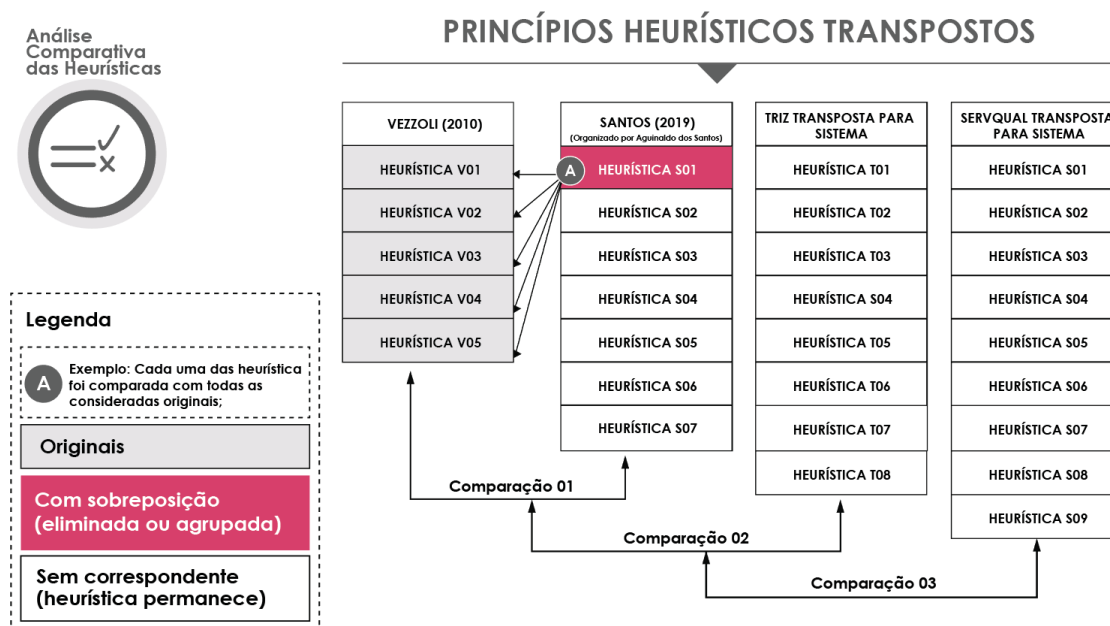
Após essa análise de sintaxe, o processo de comparação e eliminação das heurísticas foi iniciado por Tessari e De Carvalho (2015), que definiram dois critérios de exclusão:

- i. As heurísticas com o mesmo significado, ou significados muito próximos em suas descrições, ou seja, aquelas com natureza semelhante ou com base no mesmo princípio deveriam ser eliminadas;
- ii. Heurísticas com exemplos comuns, ou seja, aqueles que usam o mesmo exemplo ou outros muito semelhantes para demonstrar a sua utilidade e aplicabilidade deveriam ser removidas.

Em conclusão ao estudo de Tessari e De Carvalho (2015), foi possível reduzir a lista para 263 heurísticas consideradas consistentes e sem repetições.

Na presente tese, os métodos e estratégias utilizadas por estes autores foram adaptadas para atender às demandas de heurísticas voltadas à criação de SPSS, dentro de uma perspectiva sistêmica holística. A Figura 3.9 a seguir demonstra o processo de análise comparativa das heurísticas proposto nesta tese, com base no estudo de Tessari e De Carvalho (2015).

FIGURA 3.9 – EXEMPLO PROCESSO DE ANÁLISE COMPARATIVA DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS TRANSPOSTOS



FONTE: A autora (2021), com base em método aplicado por Tessari e De Carvalho (2015).

Na dinâmica de comparação da presente tese, os princípios heurísticos de Vezzoli (2010) foram considerados consistentes e de maior vínculo ao tema de pesquisa da tese. Portanto, tais princípios heurísticos foram definidos como base de comparação para eliminação ou permanência das demais heurísticas. Na sequência, foram analisadas as heurísticas de Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b), uma vez que estas estão vinculadas e apresentam sobreposições com os estudos de Vezzoli (2010). Posteriormente foi feita a análise comparativa das heurísticas da TRIZ (ALTSHULLER, 1940) e da ServQual (PARASURAMAN et al., 1985). Cabe destacar que, antes da análise comparativa, todos os princípios heurísticos passaram pelo processo de transposição, sendo reescritos visando uma perspectiva holística sistemática do SPSS. Desse modo, a quantidade de princípios heurísticos eliminados de cada grupo foi crescendo a cada passo, e apenas os considerados originais foram mantidos.

Cabe-se destacar também que, quando se tem um elevado número de princípios heurísticos, o desenvolvimento de categorias é fundamental para tornar mais efetiva a seleção de princípios heurísticos no processo de criação do SPSS. Mann (2002) reforça que os padrões de indexação podem ser úteis na busca ágil dentro de um elevado número de princípios. Desse modo, nesta pesquisa as heurísticas foram categorizadas seguindo princípios de sustentabilidade (VEZZOLI, 2010) e categorias que representam a estrutura de

sistemas, propostas com base no levantamento teórico (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016; DA COSTA, 2020).

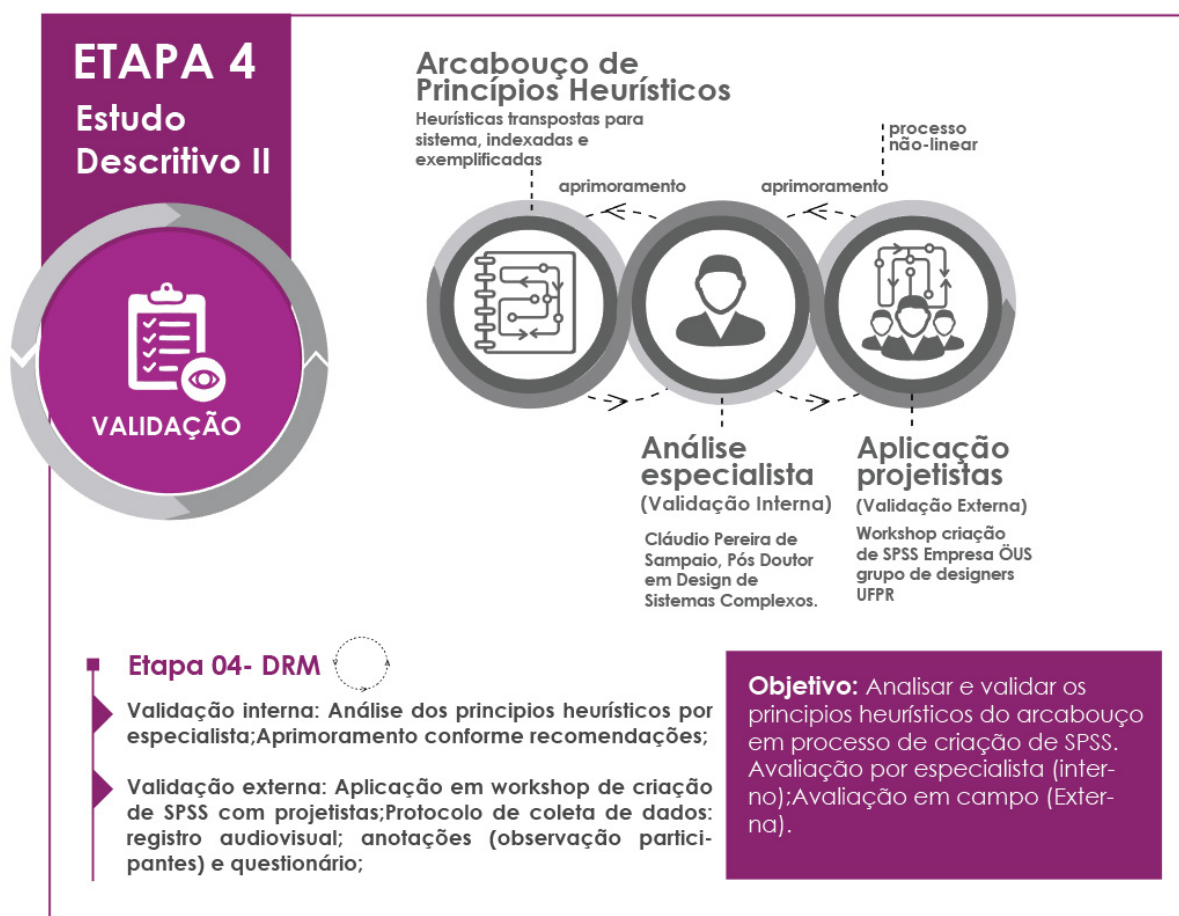
A fim de facilitar a compreensão dos princípios heurísticos, foi realizado também o mapeamento de exemplos específicos que se relacionassem com esses princípios. O método de pesquisa dos exemplos ocorreu através da análise funcional das heurísticas, com formulação de palavras-chaves para busca em banco de dados online, revistas, entre outros. Para De Carvalho (2008), um dos principais objetivos da análise funcional é definir a lógica de funcionamento do sistema independentemente da solução. Ou seja, a seleção dos exemplos teve como foco a compreensão da estrutura lógica funcional de um sistema, de acordo com o proposto pela heurística, e não apenas a compreensão da solução final. Além disso, a seleção dos exemplos foi focada em situações, processos e sistemas reais em fossem evidenciadas a criatividade ou a capacidade da ideia inovadora gerar contribuições sustentáveis, considerando as interações de modo holístico e sistêmico.

Os resultados dessa etapa de desenvolvimento do arcabouço de princípios heurísticos serão detalhados no Capítulo 4.

3.3.4 Etapa 04: Estudo Descritivo II (Validação – Teste do artefato)

A última etapa da DRM tem como objetivo averiguar o impacto da solução proposta (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009). Sendo assim, o arcabouço de princípios heurísticos desenvolvido foi inicialmente submetido a uma avaliação interna, por especialista, e posteriormente a uma avaliação externa em campo. A Figura 3.10 a seguir mostra as ações previstas para validação da pesquisa.

FIGURA 3.10 – ETAPA 04: VALIDAÇÃO DO ARTEFATO



FONTE: A autora (2020).

A validação interna contou com a participação de especialista, pós-doutor na área de Design para resolução de problemas sistêmicos e complexos de sustentabilidade. A avaliação teve como objetivo analisar se as categorias e transposição dos princípios heurísticos estavam de acordo com a perspectiva sustentável e sistêmica do SPSS, além de averiguar a pertinência e a proximidade dos exemplos propostos com relação às heurísticas. Essa etapa de validação não ocorreu de modo linear – após avaliação de parte dos princípios heurísticos pelo especialista, estes foram aprimorados e submetidos a avaliação externa, retornando após aplicação para aprimoramento e avaliação final pelo especialista.

A validação externa foi realizada com projetistas em workshop de criação de SPSSs, dentro de projeto desenvolvido em parceria com a UFPR e a empresa ÖUS *Streetwear*. O protocolo de coleta de dados envolveu registro audiovisual, anotações em caderno e aplicação de questionário aos participantes, de modo a compreender a percepção dos

projetistas com relação ao uso e efetividade dos princípios heurísticos no processo de criação de SPSS.

Cabe destacar algumas considerações sobre o processo de validação e confiabilidade da pesquisa, de acordo com Laperrière (2014). Para a autora, a validade interna reside, essencialmente, na exatidão e na pertinência da ligação estabelecida entre as observações empíricas e sua interpretação. Já a validade externa refere-se ao grau de generalização dos resultados de uma pesquisa a outras populações, locais e períodos de tempo, tendo as mesmas características. As confiabilidades desses processos garantem que os resultados da pesquisa não sejam fruto de circunstâncias acidentais (LAPERRIÈRE, 2014). Desse modo, na presente tese prezou-se pela aplicação dos métodos de modo transparente, procurando organizar e disponibilizar de modo acessível os dados obtidos em cada etapa da pesquisa, no corpo de texto da tese e nos apêndices.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A seguinte seção destaca os resultados das etapas 2, 3 e 4 da *Design Research Methodology* (DRM) propostas nesta tese. Os resultados da ‘Etapa 01 - Esclarecimento da Pesquisa (Análise da Literatura)’ foram descritos principalmente no Capítulo 2 de fundamentação desta tese. Desse modo, evidencia-se principalmente os resultados obtidos nas etapas seguintes. Cabe ressaltar, no entanto, que o referencial teórico levantado na etapa 01 permeia as decisões e proposições das etapas posteriores.

4.1 ETAPA 02 DRM | ESTUDO DESCRITIVO I (PESQUISA EMPÍRICA)

Nesta seção são destacados os resultados obtidos no estudo descritivo I da DRM, referente à pesquisa empírica, com os múltiplos estudos de caso. Considerando o recorte da tese, o objetivo principal desta etapa, como já destacado no capítulo 3 na seção 3.3.2, foi coletar dados em campo a fim de refinar a compreensão em condições reais sobre a dinâmica de uso de princípios heurísticos no processo de criação de SPSS. Deste modo, foram realizados três estudos de caso para se explorar a dinâmica desta práxis, assim como as vantagens e desvantagens do uso de heurísticas para criação do SPSS, permitindo a confirmação de sua efetividade. Para este último propósito, foram aplicadas ferramentas com e sem o uso de heurísticas na etapa de criação, possibilitando a comparação e análise do processo criativo pelos projetistas.

Os estudos de caso múltiplos ocorreram tanto no ambiente empresarial, como no acadêmico. Os três estudos de caso realizados envolveram projetistas (designers e engenheiros) e estudantes de design dos últimos períodos de graduação, com experiência no desenvolvimento de projetos, embora tal experiência era voltada em sua maioria à dimensão de produtos. O desafio de criação nos diferentes estudos de caso envolvia a concepção de SPSSs com problemas complexos a serem solucionados. A Figura 4.1 a seguir sintetiza esta relação entre os estudos de caso realizados.

FIGURA 4.1 – SÍNTESE DOS ESTUDOS DE CASO REALIZADOS



FONTE: A autora (2019).

Para a coleta dos dados, foi realizada a observação participante, assim como aplicado questionário e registro audiovisual dos resultados do processo de criação, conforme preconizado no Capítulo 3. Os resultados de cada um dos estudos serão detalhados a seguir.

4.1.1 Estudo de caso 01 – Empresa Tigre

O primeiro estudo de caso ocorreu em projeto de PD&I contratado pela Tigre Materiais e Soluções para a Construção Ltda. junto à Universidade Federal do Paraná, segundo o processo 23075.209241/2017-09, cujo objeto foi o “Desenvolvimento de metodologia e proposição de meta-cenários de Sistema Produto+Serviço para Coleta de Água de Chuva e Esgoto”. A proposta surgiu da demanda da empresa por melhorar a compreensão das principais necessidades para o desenvolvimento de um Sistema Produto+Serviço (PSS) voltado à eficiência hídrica a partir de soluções para: a) captação e

reuso da água da chuva e b) tratamento aeróbio de lodos ativados. Dessa forma, o projeto envolveu aprofundamento em uma temática complexa de extrema relevância ambiental, social e econômica.

Devido às questões de sigilo, não serão descritos os resultados e produtos finais alcançados, mas serão apresentados alguns métodos e ferramentas utilizados pela equipe da Universidade Federal no processo de criação dos cenários de SPSS juntamente com a equipe de inovação da Tigre.

4.1.1.1 Descrição da aplicação do Estudo de Caso 01

O projeto teve duração de nove meses (outubro de 2017 a junho de 2018), e envolveu um total de doze pesquisadores da UFPR, sendo: um pesquisador/coordenador pós-doutor, cinco pós-graduandos e seis graduandos em Design, conforme destaca o Quadro 4.1 a seguir.

QUADRO 4.1 – PERFIL DOS PARTICIPANTES – EQUIPE UFPR – ESTUDO DE CASO 01

Participante	Perfil
1 Pós-Doutor	Engenheiro, PhD em Ambiente Construído e Pós-doutorado em Design para Sustentabilidade
2 Doutorandos	Designers, Mestres em Design
3 Mestrandas	Designers, habilitadas em projeto de produto;
6 Graduandas	Cursando últimos períodos do Design de produto/gráfico (5 com habilitação em projeto de produto; e 1 em projeto gráfico);

FONTE: A autora (2017).

A empresa Tigre Ltda. também possuía uma equipe de inovação envolvida no projeto, formada por especialistas em produtos e engenheiros de inovação. No entanto, nesta tese, destaca-se o processo de criação realizado principalmente pela equipe da UFPR, uma vez que esta foi a responsável por aplicar as ferramentas de criação e estruturação do SPSS, com e sem heurísticas. Os participantes da empresa tiveram uma maior colaboração na análise e na seleção dos requisitos mais relevantes para etapa de criação, além de contribuírem com as definições finais das soluções de meta-cenários de Sistema Produto+Serviço para Coleta de Água de Chuva e Esgoto.

Compreendendo a complexidade do SPSS a ser desenvolvido, considera-se que todas as fases do projeto tiveram sua importância e contribuíram na criação dos meta-cenários. A transversalidade, a iteratividade e a não linearidade das fases do projeto corroboram com os

dados levantados na fundamentação referente ao processo de design, proposta nesta tese no Capítulo 2, seção 2.1.6 (ROZENFELD; AMARAL, 2006; CHU, 2014; DE SAMPAIO; MARTINS, 2019; DESIGN COUNCIL UK, 2021). No entanto, a fim de sintetizar e organizar a descrição do projeto, nesta tese foca-se em detalhar apenas a fase III, onde se fez uso das ferramentas de SPSS voltadas para a criação dos meta-cenários. Desse modo, a Figura 4.2 a seguir apresenta todas as fases do projeto e suas respectivas ferramentas, com destaque para a fase III, em que se realizou o estudo de caso.

FIGURA 4.2 – MÉTODOS E FERRAMENTAS UTILIZADAS NO ESTUDO DE CASO 1, FOCO NA FASE III DE CRIAÇÃO DOS META-CENÁRIOS

Métodos e Ferramentas utilizadas em cada fase:



FONTE: Equipe UFPR (2017).

O processo de criação adotado na fase III teve como critério base os requisitos para o Design de Sistema Produto+Serviço, identificados na Fase II, referente à etapa de coleta de campo. A ênfase foi dada a 17 requisitos de maior frequência, os quais passaram por crivo e hierarquização por parte da equipe da Tigre quanto à viabilidade, ao grau de inovação e à atratividade de acordo com os objetivos da empresa. Com a seleção dos requisitos principais pela equipe da empresa, a equipe de projetistas da UFPR iniciou o processo de criação na fase III.

O processo criativo envolveu ferramentas que auxiliaram na criação e síntese gráfica dos meta-conceitos principais, estas ferramentas foram: a) *moodboard*, coleta de imagens que representassem os requisitos de natureza simbólica/semântica levantados na pesquisa; b) *blueprint*, para criação e estruturação pensando nas ações do usuário e atores envolvidos, os principais pontos de contato, interações no *frontstage/backstage* e suporte técnico; c)

mapa do sistema para criação considerando o perfil dos atores necessários para o SPSS, assim como as interações entre os atores e fluxos do SPSS; d) *storyboards* para auxiliar na geração de ideias e detalhamentos dos meta-conceitos de modo mais visual; e) jornada do usuário, para criação considerando todas as etapas percorridas pelos clientes/usuários no interação com o SPSS; e f) canvas, que auxiliou na geração de ideias para a proposição de configurações do processo de negócio associado aos respectivos meta-conceitos de SPSSs. Algumas das ferramentas utilizadas nessa etapa de criação são apresentadas a seguir. Devido a questões de sigilo, como pontuado anteriormente, os textos que representam as ideias criadas são propositalmente apresentados de forma ilegível, servindo tão somente ao propósito de ilustração do argumento.

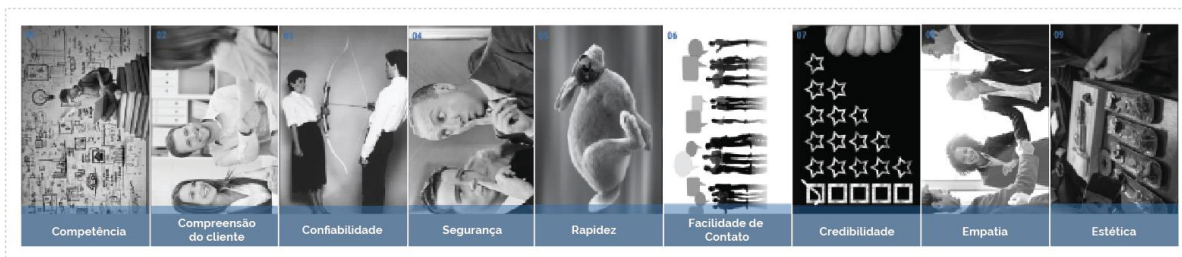
FIGURA 4.3– ALGUMAS DAS FERRAMENTAS UTILIZADAS PELA EQUIPE DA UFPR NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DOS META-CONCEITOS



FONTE: Equipe UFPR (2017).

Para estimular a criação quando da aplicação da ferramenta jornada do usuário foram utilizados os princípios de Parasuraman et al. (1990). Os princípios integrados a jornada foram: competência, compreensão do cliente, confiabilidade, segurança, rapidez, facilidade de contato, credibilidade, empatia e estética (FIGURA 4.4).

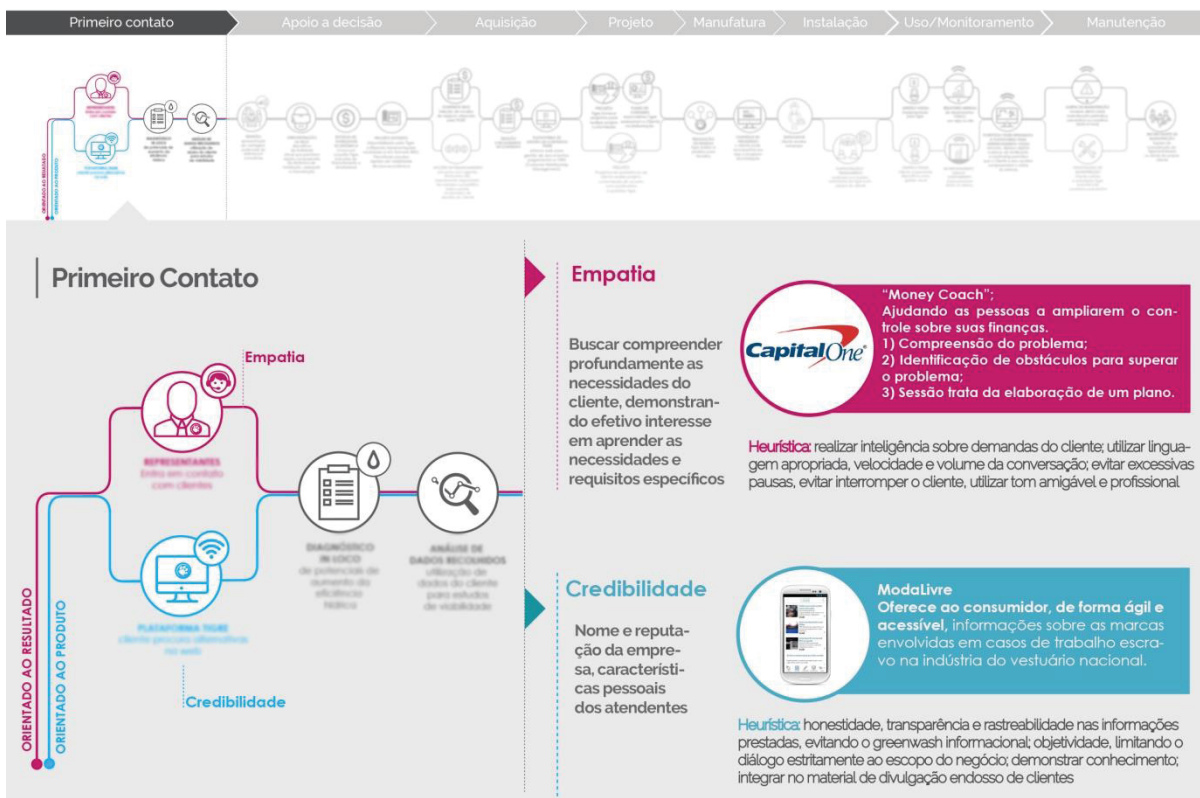
FIGURA 4.4 – PRINCÍPIOS UTILIZADOS NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DOS META-CENÁRIOS



FONTE: Equipe UFPR (2017), com base em Parasuraman et al. (1985).

Os princípios foram exemplificados a fim de auxiliar na compreensão e no processo de analogia para criação. A Figura 4.5 a seguir mostra um exemplo dos princípios heurísticos de Parasuraman et al. (1985) aplicados à criação dentro da jornada do usuário.

FIGURA 4.5– EXEMPLO DA JORNADA DO USUÁRIO COM APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS DE PARASURAMAN ET AL. (1985). RESULTADO DO PROCESSO DE CRIAÇÃO COM OS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS.



FONTE: Equipe UFPR (2017).

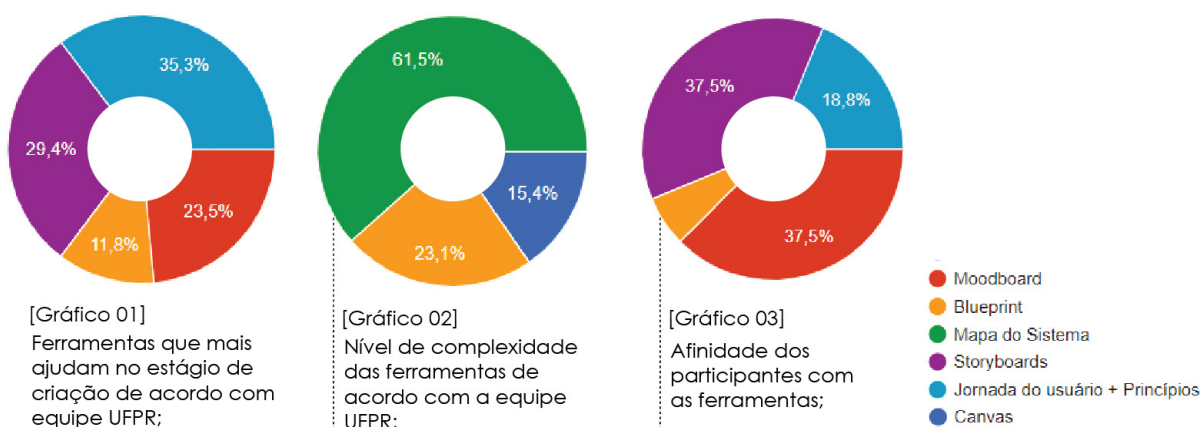
O direcionamento dos princípios para cada fase da jornada ocorreu após análise prévia, com base nos requisitos levantados em campo pela equipe da UFPR. Por exemplo,

como mostra a Figura 4.5, na fase de primeiro contato do usuário com o SPSS indicou-se a aplicação dos princípios “empatia” e “credibilidade” para a criação. Para cada um desses dois princípios, foram identificadas heurísticas relevantes. Por exemplo, para transmitir credibilidade ao usuário do SPSS, indica-se criar estratégias que transmitam: honestidade, transparência e rastreabilidade das informações prestadas, demonstrar conhecimento, entre outras. Nessa etapa de criação, a equipe da UFPR teve que propor soluções de serviços, produtos e sistemas que traduzissem esses princípios heurísticos para o SPSS da empresa.

4.1.1.2 Resultados do Estudo de Caso 01

No estudo de caso 01, foi aplicado um questionário aos participantes da equipe da UFPR após a conclusão do projeto, a fim de compreender os pontos positivos e negativos da interação dos participantes com as ferramentas (com e sem heurísticas). Como resultado, obteve-se a resposta de onze dos participantes. Com relação aos resultados obtidos, destaca-se a seguir os gráficos que sintetizam quais foram às ferramentas, dentre as aplicadas neste primeiro estudo de caso, consideradas: a) de maior auxílio no processo de criação; b) de maior nível de complexidade para compreensão; e c) de maior afinidade, critério relevante uma vez que a motivação do projetista ao aplicar a ferramenta também é um fator relevante no processo de criação (AMABILE, 1998; GRAMIGNA, 2006).

FIGURA 4.6 – AVALIAÇÃO DA EQUIPE SOBRE AS FERRAMENTAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE CRIAÇÃO



FONTE: A autora (2018).

A ferramenta da jornada do usuário (35,3%), aplicada com o suporte de heurísticas foi indicada pelos projetistas como uma das que mais estimulou o processo de criação, seguida do *storyboard* (29,4%), *moodboard* (23,5%) e *blueprint* (11,8%). Algumas justificativas, no questionário, foram: a) com relação à jornada usuário: os princípios heurísticos utilizados juntos à jornada do usuário chamaram a atenção para questões antes desconsideradas do sistema, estimulando ideias com uma maior profundidade de detalhes; b) com relação ao *storyboard*: gerar ideias por meio de estratégias visuais em equipe, auxiliou no compartilhamento das ideias (cocriação); c) com relação ao *moodboard*: o processo de busca e agrupamento de imagens de acordo com os requisitos semânticos/simbólicos apontados nos requisitos, trouxeram uma série de *insights* que foram úteis para criação; d) com relação ao *blueprint*: similarmente à jornada do usuário, o *blueprint* auxiliou na criação considerando detalhes da estrutura do SPSS.

Contudo, o *blueprint* apesar de ser considerado relevante para a criação, também foi indicado como a segunda ferramenta mais complexa (23,1%), dentre as aplicadas, sendo a primeira o mapa do sistema (61,5%). Com relação ao *blueprint* alguns projetistas comentaram que “[...] Mesmo difícil de aplicar, a matriz do *blueprint* foi importante para organização das ideias para o projeto” “[...]o uso do *blueprint* foi difícil no começo, mas trabalhando em equipe fomos compreendendo como utilizá-lo, ele é ótimo para se pensar nos diferentes atores e elementos que compõem o PSS”. Pode-se assim considerar que, nem sempre ferramentas tidas como mais complexas, são restritivas ao processo criativo do projetista, necessitando para tanto o desenvolvimento de maior familiaridade por parte do projetista. A presença de um especialista em SPSS, no caso coordenador do projeto, auxiliou em muito no processo de compreensão destas ferramentas, dando celeridade ao processo de aprendizado e criação pela equipe.

O terceiro gráfico, da figura 4.6, ressalta que ferramentas com estruturas mais simples, como o *moodboard* (37,5%), *storyboard* (37,5%) e a jornada do usuário (18,8%), acabaram gerando uma maior afinidade dos projetistas.

Ainda cabe destacar, dentre os resultados coletados por meio da observação participante, que, o uso dos princípios heurísticos junto à jornada do usuário também exigiu uma maior atenção do projetista para sua compreensão. Entretanto, após o entendimento dos princípios, os projetistas avaliaram que estes auxiliaram na geração de ideias considerando a complexidade de interação com o usuário em todo ciclo do SPSS. Os

exemplos reais foram considerados fundamentais para compreensão de cada princípio, bem como para o processo de analogia e geração de soluções pela equipe. Pode-se dizer assim que os princípios heurísticos e seus exemplos contribuíram com a expertise dos projetistas, fator também ressaltado na literatura como importante para criação (AMABILE, 1998; GRAMIGNA, 2006).

Cabe destacar, no entanto, que os princípios heurísticos de Parasuraman et al. (1985), apesar de relevantes para o SPSS, são provenientes da área do Design de serviço. Observou-se, assim, uma maior contribuição de ideias no que tange à dimensão de serviço do SPSSs, e não tanto no entendimento de aspectos holísticos do sistema, nem em aspectos de sustentabilidade.

Além das limitações nas heurísticas aplicadas nesse primeiro estudo, teve-se também uma limitação com relação à apresentação dos resultados devido ao sigilo empresarial, fato que impossibilitou uma discussão mais aprofundada com relação à originalidade, atratividade e viabilidade das ideias geradas com a ajuda das ferramentas de SPSS.

4.1.2 Estudo de Caso 02 – Workshop sobre SPSS LeNS

Como já descrito anteriormente, os três estudos de caso tiveram como objetivo analisar a interação dos projetistas na criação de SPSS, utilizando ferramentas com e sem heurísticas. Neste segundo estudo de caso, foram incluídas algumas outras ferramentas e heurísticas, distintas do estudo de caso 01, a fim de analisar possíveis variações na interação dos participantes com as heurísticas ao longo do processo de criação. O desafio apresentado aos participantes também pode ser considerado complexo pela amplitude do seu problema: proposição de soluções inovadoras visando à sustentabilidade para as pessoas que vivem em cadeiras de rodas na cidade de Curitiba.

4.1.2.1 Descrição da aplicação do Estudo de Caso 02

A aplicação deste segundo estudo de caso, ocorreu dentro de *workshop* do projeto da LeNSin (*Learning Network on Sustainability International* - 2015-2018). O projeto foi apoiado pela União Europeia (ERASMUS+) e envolveu 36 universidades da Europa, Ásia, África, América do Sul e América Central, com o objetivo de capacitar designers (e

educadores de Design) para contribuir efetivamente para a transição para uma sociedade sustentável para todos.

O *workshop* ocorreu entre os dias 16 e 27 de outubro de 2017, tendo uma carga horária de trinta horas. Sua realização ocorreu dentro de disciplina conduzida pelo Professor Dr. Aguinaldo dos Santos, tendo a colaboração da doutoranda como parte de seu estágio docência. Portanto, neste estudo de caso a doutoranda tinha o papel de observadora participante, com ações previamente definidas para sua realização.

Foi ofertado para os discentes da Graduação em Design da UFPR. Participaram do estudo de caso doze discentes, pertencentes aos últimos períodos da graduação em Design de Produto. O quadro a seguir sintetiza o perfil destes estudantes.

QUADRO 4.2 – PERFIL DOS PARTICIPANTES ESTUDO DE CASO 2

Participante	Perfil
1 Discente externo	8º período do curso de Design UFF (Universidade Federal Fluminense)
1 Discente estrangeira	Köln International School of Design (Universidade Alemã)
4 Discentes	6º período do curso de Design de Produto UFPR
6 Graduandos	7º período do curso de Design de Produto UFPR

FONTE: A autora (2017).

Com base na experiência de *workshops* anteriores desenvolvidos no México, África do Sul, China, Índia e Brasil, países parceiros LeNS, o programa para este *workshop* se concentrou em uma seleção de ferramentas-chave que poderiam permitir aos alunos uma introdução e ao processo de projeto e criação do Sistemas de Produtos-Serviços. As ferramentas utilizadas no *workshop*, consideradas relevantes para a análise do processo de criação, envolveram: *blueprint*, mapa do Sistema, uso de princípios do Sustainable Design Orienting Toolkit (SDO), matrix DM + PSS, *bodystorming*, *tomorrow headlines* e *mockup com Lego Serious Play®*, *storyboards* e mapa de jornada do cliente.

O workshop foi dividido em dez sessões: (i) Introdução geral aos fundamentos dos objetivos do PSS em sala de aula; (ii) Compreender o problema através da pesquisa de campo e entrevista ao público-alvo; (iii) Definição da unidade de satisfação; (iv) Primeira sessão de criação com aplicação das ferramentas, como matrix DM + PSS, *Sustainable Design Orienting Toolkit* (SDO), jornada do usuário, *blueprint* e mapa do sistema; (v) Segunda sessão de criação com aplicação de técnicas de *bodystorming*, *tomorrow headlines* e *Lego Serious*

Play®; (vi) *Mockup*; (vii) Contato com o usuário e *feedback* das partes interessadas; (viii) Detalhamento do PSS com *Storyboards*; (ix) Preparação para apresentação final; e (x) Apresentação final. A apresentação do estudo de caso 02 desta tese está focado nas sessões de criação 1 e 2. A imagem a seguir sintetiza cada uma das atividades desenvolvidas durante todo o workshop.

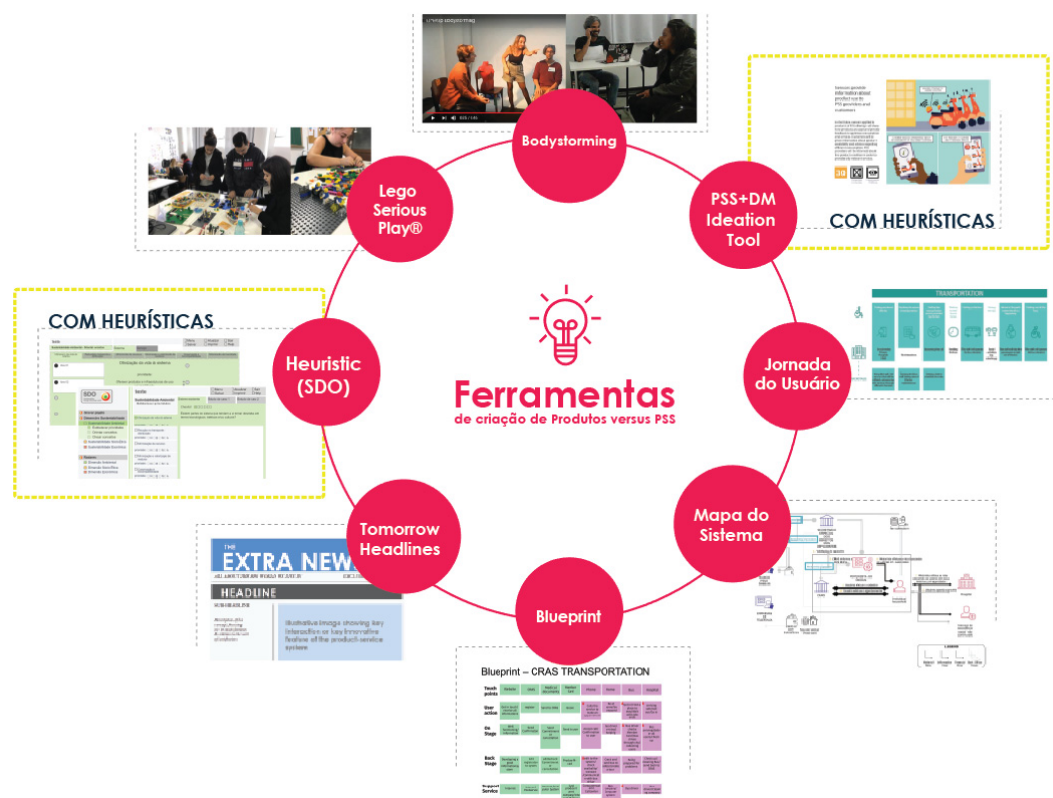
FIGURA 4.7 – PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS NO WORKSHOP DA LeNS



FONTE: A autora (2017).

No presente estudo de caso, expandiu-se o uso de ferramentas com heurísticas para analisar a interação dos projetistas com as mesmas e ampliar a compreensão de mecanismos de integração destas heurísticas no processo de Design. As ferramentas selecionadas que apresentam como base princípios heurísticos foram: SDO-MEPSS (*Sustainability Design Orienting Methodology*) proposta por Vezzoli (2010); e a Matriz DM + PSS (PETRULAITTY et al., 2017) previamente citadas no Capítulo 2 de fundamentação teórica (seção 2.3.3). Outras seis ferramentas que não possuem como base o uso de princípios heurísticos também foram aplicadas. A Figura 4.8 a seguir sintetiza de forma visual todas as ferramentas utilizadas neste estudo de caso.

FIGURA 4.8 – FERRAMENTAS APLICADAS A CRIAÇÃO/ESTRUTURAÇÃO DO SPSS NO WORKSHOP DA LeNS



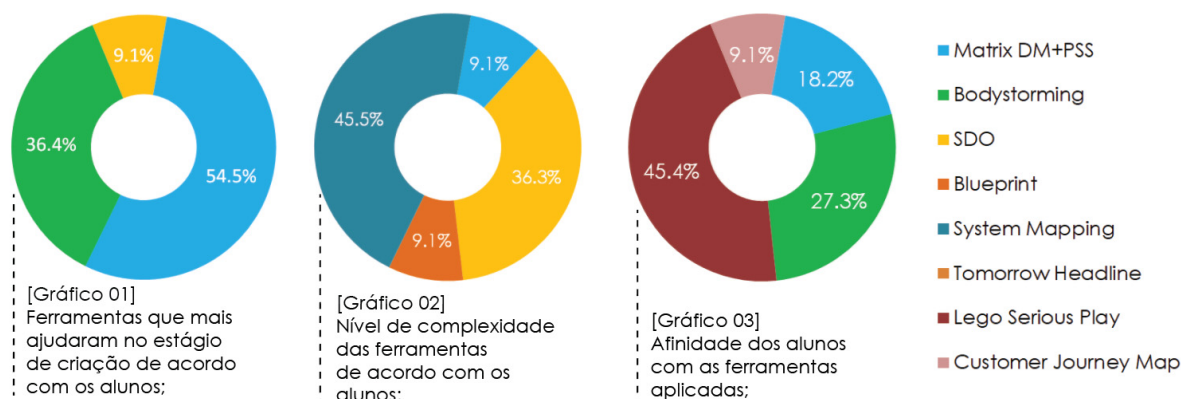
FONTE: A autora (2017).

Cabe considerar que, mesmo que nem todas as ferramentas utilizadas sejam indicadas inicialmente para criação, dado já salientado na fundamentação (seção 2.3.3), as referidas ferramentas, por serem reconhecidas como relevantes para estruturação do SPSS, foram exploradas para este fim nesta etapa de análise e investigação da tese.

4.1.2.2 Resultados do Estudo de Caso 02

O questionário aplicado (APÊNDICE 4) para avaliação da percepção acerca das ferramentas utilizadas obteve resposta de onze dos doze discentes que participaram de todas as atividades propostas pela disciplina. Na Figura 4.9 a seguir são apresentados três gráficos que demonstram uma síntese dos resultados obtidos com a aplicação do questionário.

FIGURA 4.9 – GRÁFICOS SÍNTESES DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO – ESTUDO DE CASO 02



FONTE: A autora (2018).

O Gráfico 01 da Figura 4.9 apresenta as ferramentas que os alunos consideraram de maior ajuda no estágio de criação. A ferramenta mais votada foi a Matriz DM + PSS (54,5% – 6 alunos), seguida de *Bodystorming* (36,4% – 4 alunos) e SDO (9,1% – 1 aluno). Os estudantes justificaram sua escolha destacando que a Matriz DM + PSS (descrita na seção 2.3.3.1.1) possibilitou a geração de alternativas com maior detalhamento pela equipe. A ferramenta ajudou-os a pensar “fora da caixa” e a ter ideias “incomuns” para o projeto. Os princípios e exemplos apresentados nos 35 cartões de ferramentas também foram considerados de grande ajuda na geração de alternativas. No entanto, alguns alunos apontam que os exemplos eram muito superficiais, e nem sempre traziam *insights* encontrados no mundo real.

A segunda ferramenta mais votada, *Bodystorming*, foi descrita pelos alunos como de rápido entendimento e uso, permitindo uma maior compreensão do cenário real. Os alunos destacaram que a ferramenta permitiu pensar em soluções para um problema de modo simultâneo à ação proposta pela ferramenta de simulação de possíveis cenários. Quando indagados se o uso de heurísticas junto a essa ferramenta poderia ser relevante para criação, os participantes ressaltaram que sim, uma vez que os princípios heurísticos poderiam guiar o processo de criação, estimulando ideias sem depender apenas da espontaneidade de criação.

A ferramenta SDO-MEPSS se destacou, de acordo com as percepções dos discentes, pois possibilitou diferentes visões em relação à sustentabilidade que poderiam passar despercebidas no processo de criação do conceito. No entanto, a ferramenta também ficou em segundo lugar em ordem de complexidade de aplicação (36,3% – 4 alunos). Os discentes

ressaltaram que a plataforma da ferramenta SDO-MEPSS não é muito intuitiva, dificultando a navegação e o processo de criação. Pode-se ressaltar, assim, que apesar da complexidade de uso da ferramenta, os participantes conseguiram gerar ideias relevantes no âmbito da sustentabilidade.

A ferramenta Mapa do Sistema foi considerada, assim como no Estudo de Caso 01, a mais difícil de ser aplicada (45,5% – 5 alunos). A maior dificuldade, descrita pelos discentes, refere-se ao entendimento de todas as interações do PSS (múltiplos fluxos e atores envolvidos). Alinhar todos os relacionamentos entre cada um desses atores em um único mapa, de forma inteligível, também foi destacado como um processo de difícil compreensão. Nesse sentido, acredita-se que a integração de heurísticas para a criação orientada a essas interações poderia ser relevante para tornar a ferramenta mais intuitiva.

Os alunos também classificaram as ferramentas de acordo com a afinidade (Gráfico 03 – Figura 4.9). A ferramenta *Legó Serious Play*[®] ficou em primeiro lugar (45,4%), seguida por *Bodystorming* (27,3%), DM + PSS Matrix (18,2%) e *Customer Journey Map* (9,1%). A interatividade e a capacidade de visualizar facilmente o cenário do SPSS com o *Legó Serious Play*[®] fizeram com que a maioria dos alunos tivesse uma maior afinidade com a ferramenta. Compreende-se nesta tese, portanto, que as proposições para criação precisam auxiliar também de modo visual na organização das ideias, a fim de motivar os projetistas na criação.

Os alunos destacaram, além disso, ser mais fácil modificar o SPSS no processo de criação através do *Legó Serious Play*[®]. O processo foi considerado dinâmico e estimulante para a geração de ideias; no entanto, através da observação participante, percebeu-se que alguns cenários construídos com esta ferramenta não incluíam algumas interações-chave para a efetividade do SPSS (Quem são os atores envolvidos? Quem fornece os insumos? Quem paga quem? Quais fatores ambiental, social e/ou econômico são considerados?). Acredita-se que heurísticas poderiam auxiliar nesse sentido, ao ‘lembrar’ os projetistas de pensar em elementos importantes para a composição do SPSS.

Os discentes foram questionados também sobre a necessidade de adicionar exemplos aos princípios heurísticos, e todas as respostas foram positivas. Alguns alunos justificaram que um dos fatores que ajudaram a aplicar a Matriz DM + PSS foi justamente a apresentação de princípios concomitantemente a exemplos nos 35 cartões propostos. De acordo com os discentes, esses princípios e os exemplos estimularam o processo criativo e

permitiram que mais ideias fossem criadas, reduzindo o tempo e a quantidade de inúmeras explicações e frustrações extras ao utilizar a ferramenta. Portanto, inferiu-se que a existência de princípios norteadores da criação aplicados ao processo de criatividade (na forma de *check-lists*, cartões, entre outros) poderia despertar uma maior afinidade dos projetistas em relação a determinadas ferramentas e estratégias.

Como conclusão do questionário, os alunos puderam escrever, de forma discursiva e opcional, sugestões para as futuras aplicações no processo de criação. Os discentes indicaram interesse em ter mais tempo para dedicar a cada uma das ferramentas da etapa de criação e às entrevistas com os usuários do PSS propostos. Além disso, reiteraram que a presença de princípios heurísticos com exemplos de aplicação de cada uma das ferramentas facilitou a compreensão e a geração de ideias, especialmente quando o tempo dedicado à criação é curto.

Neste segundo estudo de caso, como destacado anteriormente, expandiu-se o uso dos princípios heurísticos em comparação ao estudo de caso 01. Sendo assim, não foram explorados apenas princípios heurísticos provenientes do Design de serviço, mas também heurísticas voltadas a fomentar uma economia distribuída no PSS (Matriz DM + PSS) e a sustentabilidade de maneira geral (SDO-MEPSS). Observou-se que apesar dessas heurísticas estarem mais próximas à dimensão sistêmica do SPSS, as ideias geradas muitas vezes conectavam-se apenas aos aspectos do produto ou serviço e não de todo o sistema. Considerou-se assim ser relevante o ajuste do conteúdo das heurísticas e a estratégia de sua aplicação de forma a induzir criação efetivamente mais holística do sistema.

Detalhes sobre as soluções criadas pelos participantes podem ser encontrados no artigo desenvolvido pela autora e por Santos (SILVEIRA; SANTOS, 2018).

4.1.3 Estudo de Caso 03 – Workshop de Criatividade UFPR

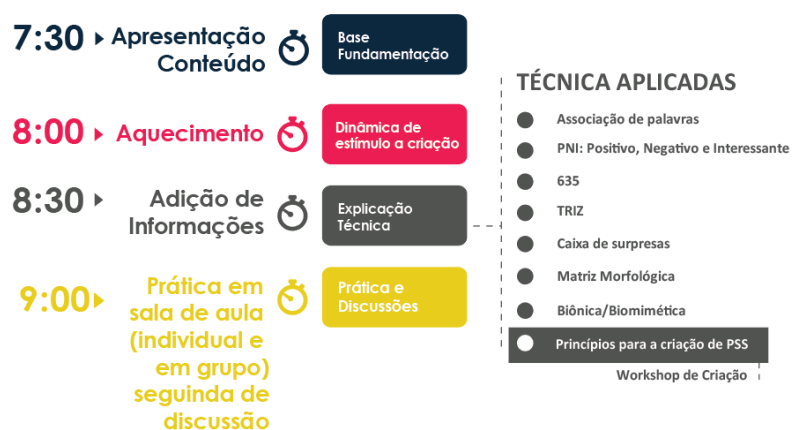
O terceiro estudo de caso ocorreu em um workshop realizado dentro da disciplina de tópicos especiais de Design de produto voltados à criatividade, ofertada aos discentes da graduação em Design da UFPR. A disciplina foi ministrada pelo Professor Dr. Nivaldo Simões Gomes, com o acompanhamento e participação da doutoranda, que pôde realizar assim mais um estudo de caso vinculado a esta tese.

4.1.3.1 Descrição da aplicação do Estudo de Caso 03

A disciplina de criatividade teve duração de cinco meses, sendo realizada de 30 de julho a 05 de novembro de 2018, e envolveu a aplicação de diferentes ferramentas de criação (intuitivas, sistemáticas e heurísticas) propostas por Roger Von Oech (2006), Altshuller (1998). Estas ferramentas eram voltadas principalmente para a criação de produtos. A interação dos discentes com tais ferramentas pôde ser observada pela doutoranda em todo esse período. No entanto, especificamente para os propósitos desta tese, reporta-se aqui os resultados de workshop proposto dentro da disciplina, voltado à criação de SPSS. Esse workshop foi realizado em 29 de outubro de 2018, incluiu 13 discentes e teve duração de três horas. A maioria dos discentes estava cursando o sétimo período da graduação em Design, sendo 2 discentes provenientes do oitavo período. Dessa forma, todos os participantes já apresentavam alguma experiência na proposição de projetos, principalmente na área de produto devido a disciplinas anteriores do curso, ou estágios previamente realizados.

O desafio do workshop pode ser considerado complexo pela sua amplitude, já que consistiu em desenvolver um SPSS que pudesse prover um sistema de alimentação saudável a populações carentes. A Figura 4.10 a seguir demonstra a dinâmica genérica adotada na disciplina, também seguida pelo workshop.

FIGURA 4.10 – ESTRUTURA DA DISCIPLINA DE CRIATIVIDADE



FONTE: A autora (2018).

A estrutura de aplicação do conteúdo na disciplina foi dividida em quatro fases: (i) apresentação de fundamentos; (ii) dinâmica de criação I; (iii) adição de informações para

realização da segunda dinâmica; e (iv) discussões finais. Na aplicação do workshop para o estudo de caso, essa mesma dinâmica foi seguida. A Figura 4.11 a seguir sintetiza as fases realizadas no workshop para o estudo de caso 03.

FIGURA 4.11 – WORKSHOP DE CRIAÇÃO DE PSS – ESTUDO DE CASO 3



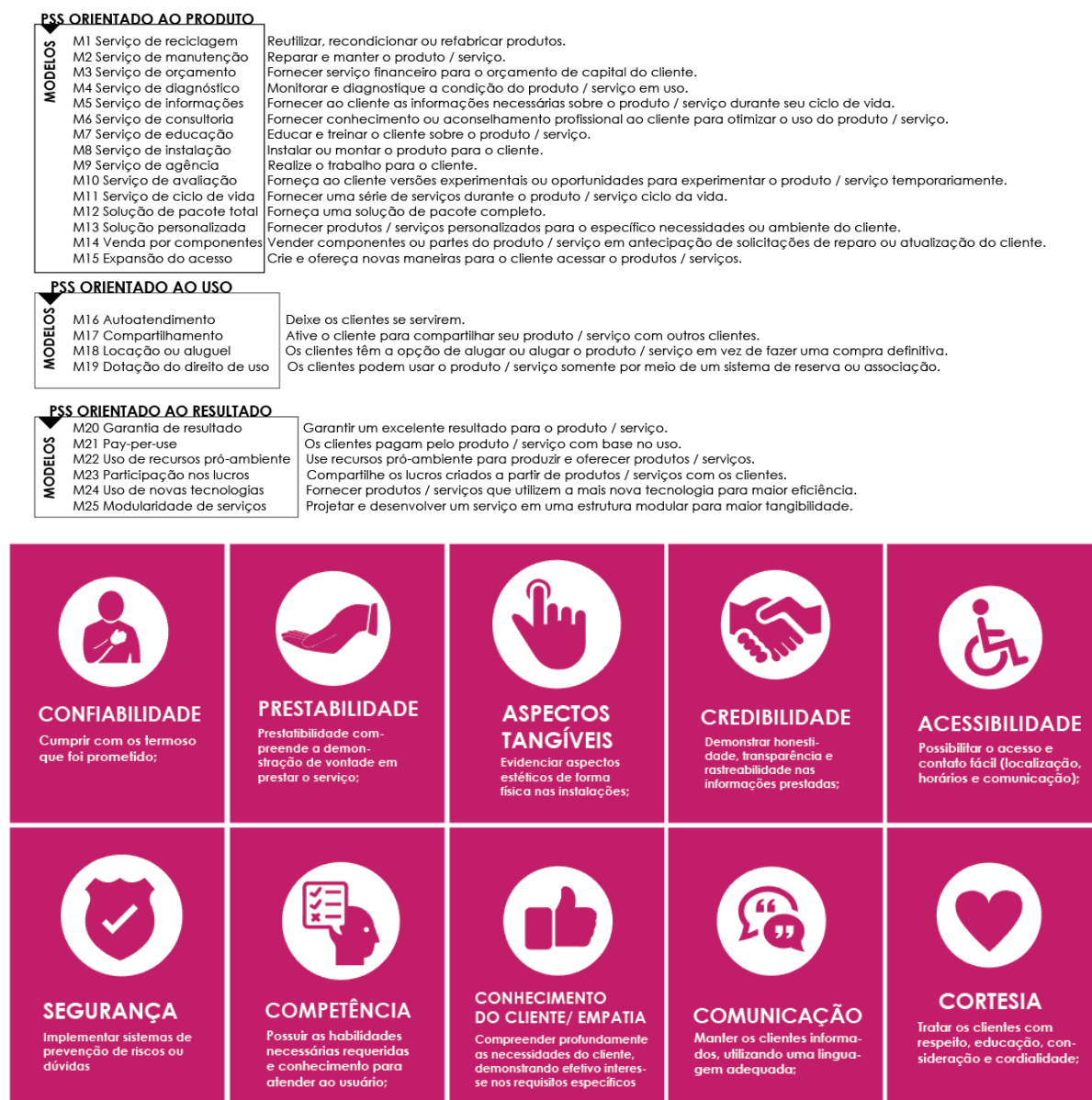
FONTE: A autora (2018).

Na fase (i) do workshop, foram apresentados conceitos base de SPSS, além de ferramentas e conceitos de criatividade. Na fase (ii), referente à dinâmica de criação I, os alunos foram divididos em três grupos e estimulados a criar inicialmente considerando apenas as três tipologias genéricas de PSS propostas por Tukker (2004) (orientação do PSS para o produto, uso e resultado). Na fase (iii), referente à segunda etapa de criação, foram introduzidos princípios heurísticos dos autores Kim et al. (2012), levantados na fundamentação teórica desta tese, e novamente os princípios Parasuraman et al. (1990). Assim, os participantes foram estimulados a gerar mais ideias, fazendo o uso das heurísticas. Por último, foi realizada a fase (iv), referente à discussão, estimulando os participantes a compartilhar um pouco das suas impressões com a experiência de criação.

Diferentemente dos estudos de caso anteriores, que tiveram a aplicação de várias ferramentas de SPSS sem heurísticas, este workshop inicialmente estimulou uma criação mais livre, por meio de discussões e *brainstorming* nas equipes, seguida da aplicação de

heurísticas separadas das ferramentas de estruturação do SPSS. A Figura 4.12 a seguir demonstra as heurísticas utilizadas neste estudo de caso.

FIGURA 4.12 – HEURÍSTICAS DIRECIONADAS ÀS DIFERENTES ORIENTAÇÕES DE PSS E EXEMPLO DE CARTÃO DESENVOLVIDO PARA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS



FONTE: A autora (2021), adaptada de Kim (2012) e Parasuraman et al. (1990).

O resultado a seguir ressalta a percepção dos participantes em relação à criação com e sem o uso das heurísticas.

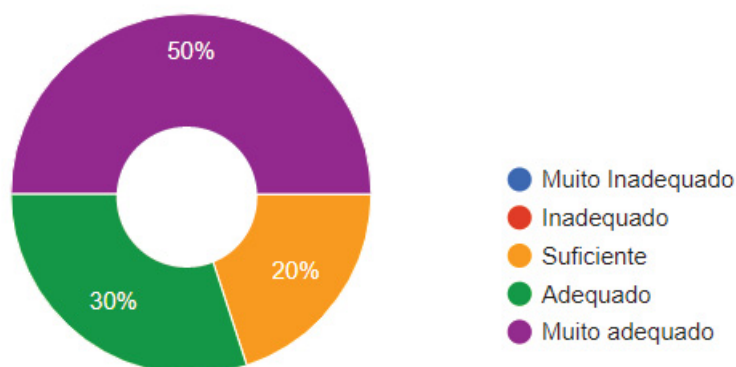
4.1.3.2 Resultados do Estudo de Caso 03

Por meio da observação participante, assim como análise das ideias propostas, discussões em sala de aula, e aplicação posterior de questionário, percebeu-se que:

- As heurísticas propostas por Kim et al. (2012) auxiliaram no entendimento de como desenvolver um PSS considerando suas diferentes tipologias. A equipe que desenvolveu ideias para o PSS orientado ao resultado teve maior dificuldade em desmaterializar as ideias geradas, uma vez que essa tipologia demanda mudanças mais radicais de produção e consumo. No entanto, as heurísticas propostas por Kim et al. (2012) guiaram o processo de criação, auxiliando na redução desta barreira;
- Com o uso dos princípios propostos por Parasuraman et al. (1990), os participantes destacaram que foram capazes de gerar novas ideias, além de aprimorar as ideias anteriores, confirmando a efetividade no estímulo à geração das ideias observadas no Estudo de Caso 01. Os participantes observaram, ainda, que a inclusão dos exemplos específicos e com aplicações reais, no verso dos cartões, auxiliou na geração de ideias por meio de analogia, reiterando conclusão similar nos estudos de caso anteriores

Dos 13 alunos participantes, 10 responderam aos questionários. Destaca-se, a seguir, o resultado da pergunta referente à satisfação dos participantes na criação de SPSS com o uso das heurísticas de Parasuraman et al. (1985) e Kim et al. (2012).

FIGURA 4.13 – GRAU DE SATISFAÇÃO COM A UTILIZAÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS PARA CRIAÇÃO



FONTE: A autora (2018).

O resultado mostrou que a maior parte dos estudantes considerou o uso dos princípios heurísticos ‘muito adequado (50%)’, adequado (30%) e suficiente (20%). A justificativa de alguns dos participantes foi: “[...]os princípios permitem uma orientação e um caminho para o projetista perceber os pontos que ele quer atingir[...] E ajuda na formação de ideias de melhor qualidade, pois traçam objetivos e detalhes no sistema da proposta, levando o olhar para o Usuário” “[...] Auxiliaram no aprimoramento do conceito”. Ou seja, tais participantes acreditam que os princípios estimularam na criação guiada, considerando os princípios relevantes também para o aprimoramento das ideias geradas. Outro participante destacou ainda que a geração de um SPSS é muito complexa, mas que devido a aplicação dos princípios, mesmo com o curto espaço de tempo para criação, conseguiram desenvolver ideias atrativas e viáveis de serem implementadas “[...] Apesar do pouco tempo da dinâmica conseguimos gerar ideias reais e utilizáveis”.

Com relação aos exemplos propostos para os princípios de Parasuraman et al. (1985), apesar da grande maioria dos participantes considerar o seu uso positivo (9 dos 10 respondentes do questionário), um dos discentes destacou que o processo de analogia não foi bem-sucedido, pois acabou ficando preso nas ideias presentes nos exemplos direcionados aos princípios. Ressalta-se, neste estudo de caso, a necessidade de estimular o projetista no processo de analogia, para que possa identificar as conexões entre a estrutura do exemplo e o problema que pretende solucionar. Desse modo, as ideias geradas não se tornam cópias dos exemplos propostos nos princípios.

4.1.4 Discussão sobre os estudos de caso múltiplos

Nos três estudos de caso realizados, o uso das heurísticas foi considerado relevante pelos projetistas no estímulo ao processo de criação. As heurísticas, quando integradas às ferramentas existentes voltadas à estruturação do SPSS, auxiliaram na geração de ideias consideradas mais viáveis pelos participantes, e ao mesmo tempo inesperadas e inovadoras. Contudo, em todos os estudos de caso se observou a necessidade de preparação inicial dos projetistas para o processo de criação – não apenas para compreensão da heurística, mas também para compreensão da teoria de base, estrutura do SPSS e da complexidade do desafio.

Algumas ferramentas utilizadas nos três estudos de caso foram consideradas complexas pelos projetistas, mas ao mesmo tempo seu potencial para criação foi tido como elevado. Um exemplo disso foi a ferramenta SDO-MEPSS (*Sustainability Design Orienting Methodology*) no estudo de caso 02. Tal percepção denota que nem sempre a capacidade de suporte à criação de uma ferramenta está relacionada à sua facilidade de aplicação, ou à afinidade que o usuário tem com esta. No entanto, a dificuldade em lidar com as ferramentas e heurísticas pode distrair e/ou desmotivar os projetistas, sendo importante melhorar a usabilidade destas, e/ou utilizar estratégias de criação que tragam esse equilíbrio com relação à complexidade de compreensão.

As ferramentas consideradas relevantes para o processo de criação, sem o uso das heurísticas, forneciam em sua maioria um maior estímulo visual ou auxiliavam no mapeamento da estrutura do SPSS, como o *bodystorming*, o *storyboard* e o *blueprint*. Apesar disso, todos os participantes, quando indagados, consideraram que a integração de heurísticas nessas ferramentas poderia aumentar o potencial de criação delas e elevar o nível de detalhamento e inovação das ideias geradas. Considera-se que todas estas ferramentas são passíveis de integração de princípios heurísticos em sua utilização.

Cabe destacar ainda que no terceiro estudo de caso, os métodos intuitivos, mostraram-se insuficientes para criação de SPSS complexos, corroborando com os autores ressaltados na literatura na seção 2.3.1. Mesmo que os métodos intuitivos tenham uma função importante de estímulo criativo de forma espontânea, o uso dos princípios heurísticos para guiar o pensamento criativo, considerando questões mais complexas do SPSS, como por exemplo, os aspectos da sustentabilidade, se mostraram mais efetivos.

Observou-se, também, que os princípios heurísticos com exemplos se destacaram no processo de criação. Estes estimularam a expertise dos participantes, igualando o conhecimento para que todos os projetistas se sentissem mais confiantes para propor ideias, fomentando assim a colaboração entre o grupo. Esse resultado corrobora com a afirmação de Forcellini et al. (2018), que ressalta que a heurística, exemplificada com casos externos, estimula o desenvolvimento do conhecimento, minimizando a dependência das pessoas consideradas 'naturalmente criativas' para o sucesso do projeto. No entanto, cabe destacar que houve participantes que se ativeram aos exemplos existentes, ficando "presos" – portanto, julga-se importante prover mecanismos que auxiliem no processo de analogia e de abstração do projetista.

Cabe ressaltar ainda que, devido ao envolvimento de projetistas com maior afinidade na criação e no projeto de produtos nos três estudos de caso, nem sempre as ideias geradas atenderam a uma perspectiva holística e sistêmica do SPSS. Assim, mesmo com os princípios heurísticos aplicados, considera-se que estes precisam ser aprimorados e ordenados de modo a atender essa lacuna de criação voltada a um âmbito mais sistêmico do SPSS. Através desse aprimoramento, seria possível auxiliar na criação considerando as diferentes interações, atores, fluxos e portfólio de produtos e serviços do sistema.

O Quadro 4.3 a seguir sintetiza algumas das vantagens e desvantagens observadas dentro dos estudos de caso múltiplos com relação ao uso de heurísticas.

QUADRO 4.3 – SÍNTESE DE ALGUMAS VANTAGENS E DESVANTAGENS NO USO DE HEURÍSTICAS (ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS)

VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DE HEURÍSTICAS VOLTADAS A CRIAÇÃO DE SPSS/SISTEMAS COMPLEXOS OBSERVADAS NOS ESTUDOS DE CASO	Em qual estudo de caso foi observada a vantagem e desvantagem		
	Estudo de Caso 01	Estudo de Caso 02	Estudo de Caso 03
DESVANTAGENS			
Demandam um período de aprendizado inicial;	X	X	X
Exemplos presente nas heurísticas podem ‘prender/bloquear’ a criação do projetista (atentar a analogia e abstração do exemplo para cada contexto);			X
Elevada quantidade de heurísticas torna o processo criativo mais cansativo (relevante a indexação destas);	x	x	
Dificuldade em lidar com as ferramentas e heurísticas pode distrair e/ou desmotivar os projetistas (equilíbrio);	x	x	
VANTAGENS			
Maior agilidade na proposição de ideias para os sistemas complexos;	X	X	X
Estimulam ideias de maior qualidade e viabilidade, consideradas pelos participantes mais atrativas passíveis de serem implementadas;	X		X
Os exemplos das heurísticas podem gerar analogias interessantes de maior potencial de inovação	X	X	X
Potencializaram as ferramentas em que foram integradas, guiando o pensamento criativo (e.g. Estudo 01: Jornada do usuário)	x	x	
Heurísticas de Sustentabilidade se destacaram, auxiliando na proposição de ideias de elevado potencial para o sistema;		X	
Estimula a expertise e melhorar a interação entre os projetistas, por meio do nivelamento do conhecimento para criação;	X	X	X

FONTE: A autora (2020).

Considera-se que os resultados obtidos com os múltiplos estudos de caso permitiram a melhor compreensão da dinâmica de uso de heurísticas no projeto de SPSS, conhecimento este que será utilizado nas etapas subsequentes da pesquisa. Confirmou, também, a relevância e a demanda pela utilização dos princípios heurísticos no processo de criação do SPSS. Além disso, os resultados confirmaram a existência de uma lacuna no que tange à sistematização das heurísticas, assim como a importância da preparação para que estimulem uma criação mais sistêmica e sustentável. A próxima seção desta tese evidencia, assim, o processo de desenvolvimento desse artefato (arcabouço de princípios heurísticos), com base nos fundamentos da literatura e do estudo de campo.

4.2 ETAPA 03 DRM | ESTUDO PRESCRITIVO I (DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO)

A etapa 03 da DRM direcionou-se ao desenvolvimento do artefato proposto nesta tese. Contudo, antes de desenvolver o artefato final em sua totalidade, optou-se pela realização de um estudo piloto, contemplando os grupos de princípios heurísticos finais selecionados para compor o arcabouço.

Logo, o estudo piloto teve como objetivo principal testar se os princípios heurísticos selecionados atenderiam às demandas de criação do SPSS holístico, além de compreender a percepção do projetista a respeito desta prévia do artefato. Após a realização do estudo piloto, deu-se continuidade ao desenvolvimento do artefato. As seções a seguir descrevem esse processo.

4.2.1 Estudo Piloto

Os múltiplos estudos de caso, descritos na seção anterior, tiveram a aplicação de diversos princípios heurísticos e de ferramentas de SPSS para uma exploração mais ampla das interações destes no processo de criação. No estudo piloto, por sua vez, já se tinham definido os princípios heurísticos considerados de maior relevância para compor o arcabouço final, selecionados com base nos dados coletados na fundamentação teórica e empírica.

A aplicação do estudo piloto foi realizada com 8 projetistas, todos realizando pós-graduação, sendo: 4 mestrandos e 2 doutorandos formados em Design, pertencentes ao

PPGDesign (Pós-graduação em Design-UFPR); 1 doutorando, formado em Design, aluno do PPGTE (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade); e 1 mestrando, formado em engenharia, vinculado ao PPGEM (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica). Dentre esses, 4 estavam atuando dentro de organizações, e os outros 4 estavam vinculados à área acadêmica como professores e pesquisadores. Todos possuíam experiência com o desenvolvimento de produtos, sendo que dois da área acadêmica já haviam desenvolvido pesquisas e projetos ligados ao Design de Serviços e SPSS.

O desafio proposto aos projetistas era desenvolver um SPSS inovador para a empresa Favo Tecnologia, focada em cultivo *indoor*. O objetivo era a automatização do sistema de rega de plantas e fornecimento de mudas considerando toda a dinâmica do sistema urbano. Pode-se ressaltar que, devido à abrangência do projeto, tinha-se uma complexidade elevada para a criação do SPSS. A aplicação do piloto direcionou-se, assim, à fase de criação dos conceitos, a fim de testar a interação e a efetividade dos princípios heurísticos na criação de SPSSs dentro de uma perspectiva holística do sistema.

Os princípios heurísticos selecionados para o artefato final, além de serem considerados suficientemente consolidados em suas respectivas temáticas, como destacado na fundamentação (seção 2.3.3), contemplam cada uma das dimensões do SPSS: i) princípios heurísticos para produtos (TRIZ) (ALTSHELLER, 1940); ii) princípios para o serviço (SERVQUAL) (PARASURAMAN; ZEITHALM; BERRY, 1990); e iii) princípios heurísticos voltados a Sistemas Sustentáveis (SDO MEPSS) (VEZZOLI; 2010; SANTOS et al., 2018a; 2019a; 2019b).

Para a aplicação do piloto foram elaborados cartões com os princípios heurísticos, além da integração da ferramenta *blueprint* no processo de criação. A seleção da ferramenta *blueprint* ocorreu por esta ser considerada relevante para resolução de problemas complexos e para estruturação do SPSS dentro do design e da engenharia (TASSI, 2008; CAVALIERI; PEZZOTTA, 2012; seção 2.3.3.2; SUAHEIMO, 2016; seção 2.2.4.4). Mesmo que tal ferramenta nem sempre seja direcionada à fase de criação do SPSS, esta possui uma estrutura em matriz que, além de facilitar a interação entre a equipe de projeto, possibilita a visualização das diferentes interações do PSS e dos atores envolvidos dentro de cada etapa do ciclo de vida do PSS. O estudo de caso 01 reforçou que mesmo que a matriz *blueprint* seja considerada complexa pelos participantes, tal ferramenta é relevante no estímulo à criação para a proposição de soluções mais estruturadas e consistentes para o PSS (Seção 4.1.1).

A aplicação do estudo piloto seguiu um protocolo de cinco fases principais:

- a. Informacional e quebra gelo: Envolveu uma explicação inicial da pesquisa, com aplicação do termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE 15). Prosseguiu com uma revisão dos princípios de criatividade e das ferramentas de PSS. Seguiu-se de um momento de diálogo, mostrando os fatores inibidores da criatividade (seção 2.1.4) com a finalidade de “quebrar o gelo” entre os participantes e evitar bloqueios criativos por fatores internos ou do ambiente;
- b. Entrega do artefato: A matriz do *blueprint* e os cartões com os princípios heurísticos foram entregues em uma sequência linear, ou seja, ambas as equipes passaram por todos os cartões. A ideia dessa forma de aplicação foi entender como os projetistas poderiam interagir com cada um dos cartões heurísticos e integrá-los à matriz.
- c. Geração de ideias: Anotações das ideias geradas com cada um dos cartões em *post-its* e fixação das ideias dentro da matriz do *blueprint*.
- d. Descrição dos conceitos: ideias consideradas de maior potencial foram descritas por meio de *folders* fictícios;
- e. Aplicação de questionário: a fim de obter um *feedback* mais direto relacionado à compreensão, ao uso e à efetividade dos cartões heurísticos, foi proposto aos participantes o preenchimento de um questionário.

As seções a seguir descrevem o processo de pré-seleção e preparação dos princípios heurísticos aplicados no estudo piloto.

4.2.1.1 Pré-seleção e preparação dos princípios heurísticos para o piloto

Como destacado anteriormente, foram três grupos principais de princípios heurísticos explorados. Estes grupos possuem uma elevada quantidade de heurísticas quando integrados: a) Parasuraman et al. (1990) propõe 10 princípios heurísticos que se subdividem em 23; b) Altshuller (1940) em 40 princípios heurísticos ramificados em um total 91; c) Vezzoli (2010) com 18 princípios heurísticos ramificados em 95; e estudo posterior de Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b) com 17 princípios heurísticos subdivididos em 118 heurísticas. Totaliza-se, assim, 327 princípios heurísticos. A Figura 4.14 a seguir destaca os principais princípios heurísticos de cada um desses grupos. Suas ramificações podem ser encontradas em listas completas nos ANEXO 1 (VEZZOLI, 2010), ANEXO 2 (SANTOS et al.

2018a; 2019a; 2019b), ANEXO 3 (ALTSHULLER, 1940) e ANEXO 4 (PARASURAMAN et al., 1990).

FIGURA 4.14 – PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS: ALTSHULLER (1940); PARASURAMAN ET AL. (1990); VEZZOLI (2010) E SANTOS ET AL. (2018a; 2019a; 2019b;)



FONTE: A autora (2019).

Destes princípios heurísticos, foram selecionados 29 para aplicação no estudo piloto no formato de cartões. Dez desses princípios foram provenientes da TRIZ de Altshuller (1940), dez princípios da ServQual de Parasuraman et al. (1990) e nove princípios de Vezzoli (2010) e de Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b), sendo três deles provenientes de cada uma das três dimensões da sustentabilidade. Estes foram selecionados considerando sua afinidade com o desafio proposto para o estudo piloto.

Os cartões com os princípios heurísticos possuíam configurações visuais e textuais diferentes entre si, a fim de analisar também posteriormente possíveis preferências dos projetistas com relação à usabilidade destes.

Os cartões com princípios heurísticos da TRIZ (ALTSHULLER, 1940) e do grupo de Vezzoli (2010) e Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b), devido à elevada quantidade e maior complexidade, receberam um código de identificação. Os princípios da TRIZ contavam com a indicação, na lateral direita, dos códigos: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 e T10. Os princípios heurísticos de Vezzoli (2010) e Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b), possuíam indicações de

acordo com a dimensão ambiental (A1, A2 e A3), social (S1, S2 e S3), e econômica (E1, E2 e E3). A seguir são apresentados alguns dos cartões.

Os cartões da TRIZ, demonstrados na Figura 4.15 a seguir, por serem considerados dentro da literatura os de maior complexidade, receberam ícones representativos do conceito, além de diretrizes e exemplos. Os exemplos não foram voltados apenas à criação de produtos, mas também a criação de serviços/sistemas a fim de mostrar aos projetistas as possibilidades de criar pensando em todo o sistema com esses princípios. Os cartões provenientes da TRIZ (ALTSULLER,1940) podem ser melhor visualizados no Apêndice 5.

FIGURA 4.15 – CARTÕES COM PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS (TRIZ)

 <p>SEGMENTAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dividir um sistema ou objeto em partes independentes; ■ Tornar um sistema ou objeto facilmente adaptável; ■ Aumentar o grau de segmentação. <p>T1</p>	<p>SEGMENTAÇÃO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dividir a empresa em diferentes centros de serviços/Utilizar escritórios modulares ou virtuais; ■ Segmentar a base de clientes de acordo com sua necessidade; ■ Aprimorar as entregas segmentando as faixas de serviços; ■ Pré-agrupar serviços no atendimento telefônico (URA); ■ Criar pacotes de serviços; 	 <p>REMOÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Remover ou separar a parte ou propriedade indesejada ou desnecessária; ■ Extrair apenas a parte desejada ou necessária do objeto <p>T2</p>	<p>REMOÇÃO/ EXTRAÇÃO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizar sistema que aprende as preferências do usuário e filtra informações não úteis. ■ Utilizar processadores de semântica para extrair conhecimento de um texto. ■ Atendimento domiciliar. ■ Prestação de serviços itinerantes através do uso de vans móveis.
 <p>UNIVERSALIZAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Atribuir múltiplas funções a um objeto/serviço, eliminando a necessidade de outro(s) objeto/serviço. <p>T6</p>	<p>UNIVERSALIZAÇÃO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Seguir padrões de qualidade pré-estabelecidos (certificações/ISO); ■ Padronização de serviços prestados por franquias. ■ Consultar sistemas similares internacionais; ■ Desenvolver sistemas de fácil adaptação para diferentes cenários; 	 <p>ANINHAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Coloque um objeto/-serviço acoplado em outro e este dentro de outro; <p>T7</p>	<p>ANINHAMENTO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Incorporar produtos/ serviços/sistemas, a fim de melhorar a interação com o cliente; ■ Incorporar serviços de lavanderia dentro da hospedagem; ■ Estacionamento e lava-car; ■ Atendimento possuir informações operacionais de toda a cadeia de serviços (status, fase e estimativa de prazo de entrega).

FONTE: A autora (2018), com base em Altshuller et al. (1940).

A Figura 4.16 abaixo mostra os cartões elaborados a partir dos princípios de sustentabilidade baseados em Vezzoli (2010) e Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b). Optou-se nesta aplicação por não incluir exemplos, mas incluir diretrizes e perguntas (*check-list*) para estimular o processo de criação. Além disso, ao invés de ícones, foram utilizadas imagens

fotográficas para ilustrar os conceitos. Esses cartões podem ser melhor visualizados em apêndice (APÊNDICE 6).

FIGURA 4.16– CARTÕES COM PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DA SUSTENTABILIDADE (SDO)



FONTE: A autora (2021), adaptada de

Por fim, a Figura 4.17 a seguir mostra os cartões elaborados com os princípios do serviço de Parasuraman et al. (1990), além dos ícones e da explicação do princípio, que foram incluídos a título de exemplo com um maior nível de detalhamento e especificidade. Todos os cartões podem ser visualizados em apêndice (APÊNDICE 7).

FIGURA 4.17 – EXEMPLO CARTÃO COM PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS (SERVQUAL)



FONTE: A autora (2018), com base em Parasuraman et al. (1990).

Diferentemente da aplicação dos princípios do Parasuraman et al. (1990) realizada no estudo de caso 03 (seção 4.1.3), no estudo piloto fez-se uma atualização nos exemplos apresentados. Tal atualização levou em conta os resultados e considerações apresentados na aplicação anterior dos estudos de caso múltiplo. Os exemplos, portanto, não ilustravam apenas serviços como referência, mas também buscavam estimular ideias que considerassem as interações do sistema.

4.2.1.2 Aplicação dos princípios heurísticos no processo criativo do Estudo Piloto

Após o momento inicial de ‘quebra gelo’ e as explicações dos conceitos e do desafio, foi proposto aos projetistas que iniciassem o processo de criação com os cartões heurísticos. Os oito participantes estavam divididos em duas equipes. Na dinâmica, uma equipe focou na criação de um SPSS orientado ao resultado, e a outra direcionou-se para um SPSS orientado ao uso. A Figura 4.18 a seguir mostra fotos do momento de interação dos participantes com a ferramenta.

FIGURA 4.18 – INTERAÇÕES DAS EQUIPES COM OS CARTÕES E MATRIZ DO BLUEPRINT



FONTE: A autora (2018).

Como destacado anteriormente, no estudo piloto os cartões foram aplicados juntamente à matriz do *blueprint*. A estrutura do *blueprint* foi apresentada com espaços em branco para preenchimento com os cartões heurísticos pelos projetistas. A proposta foi estimular os participantes a criar com os cartões heurísticos, direcionando tanto os

projetistas quanto as ideias geradas para as diferentes etapas do ciclo de vida do SPSS e para as diferentes camadas do *blueprint* (pontos de contato, ações do usuário, *frontstage*, *backstage*, serviço de apoio).

Após o direcionamento dos cartões e geração de ideias, os participantes foram orientados a escolher e descrever um dos conceitos gerados para o SPSS no formato de um folder fictício. Como exemplo, a Figura 4.19 a seguir apresenta o conceito final de SPSS proposto pela equipe 02.

FIGURA 4.19 – FOLDER FICTÍCIO – EQUIPE 02



FONTE: A autora (2018).

Ao finalizar a dinâmica, foi solicitado aos participantes que respondessem a um questionário (APÊNDICE 8) relacionado às percepções em relação à compreensão, ao uso e à efetividade dos cartões heurísticos. Algumas das respostas levantadas através do questionário são apresentadas a seguir, junto aos resultados do estudo piloto.

4.2.1.3 Resultados do Estudo Piloto

Dos resultados obtidos com a aplicação do questionário no estudo piloto, cabe destacar, em relação aos cartões com os princípios de Parasuraman et al. (1990):

- Os *cases* utilizados como exemplos foram considerados adequados, pois dão concretude para a compreensão do conceito proposto pelo princípio. Além disso, julga-se

que os *cases* foram importantes para geração de ideias por analogia. Com relação à efetividade dos exemplos, os participantes afirmaram que '[...] serviram como apoio para a parte dos *insights*' e '[...] muitas vezes trouxeram novos paradigmas para amparar novas ideias'. No entanto, novamente um dos participantes destacou que, em alguns casos, os exemplos acabaram por induzir ou limitar o pensamento.

Com relação aos cartões dos princípios heurísticos da TRIZ (ALTSHULLER, 1940):

- Apesar da complexidade da TRIZ, os participantes consideraram que foi possível, através dos exemplos, compreender e tangibilizar o significado dos princípios heurísticos, auxiliando também na analogia para o processo de criação do SPSS.
- Mesmo com os exemplos buscando uma dimensão holística do SPSS, alguns participantes ressaltaram a dificuldade de pensar além do produto. Tal dificuldade se dá uma vez que a descrição da heurística ainda estava muito relacionada à dimensão do produto, para a qual foi originalmente desenvolvida.

Dessa forma, constatou-se uma necessidade de maior atenção ao processo de transposição das heurísticas, sendo importante a inclusão de exemplos direcionados a uma perspectiva sistêmica do SPSS. Sobretudo, percebeu-se a necessidade de uma adequação na descrição da heurística para que um pensamento mais sistêmico em relação à criação seja estimulado.

Por fim, com relação aos princípios da sustentabilidade (VEZZOLI, 2010; SANTOS 2018; 2019):

- De acordo com alguns participantes, a dimensão econômica é uma das mais complexas para aplicação. Dessa forma, é importante adicionar exemplos que sintetizem e demonstrem tal aplicação. Outros participantes, nesse sentido, também propuseram a inclusão de uma seção extra nos cartões para *cases* relacionados, visto que este modelo de cartão não incluía exemplos;
- Um participante destacou que os princípios da sustentabilidade demonstraram novas perspectivas e auxiliaram na geração de ideias mais inovadoras, que nunca seriam pensadas anteriormente sem os cartões.

Após análise individual dos três grupos de cartões, direcionaram-se algumas perguntas a fim de comparar o uso dos modelos de cartões heurísticos no processo de criação. Cabe destacar que:

- Cinco dos participantes preferiram a aplicação de exemplos mais detalhados nos cartões (e.g. cartões dos princípios da TRIZ de Parasuraman et al., 1990); e três preferiram a utilização de diretrizes ao invés dos exemplos (e.g. cartões dos princípios de sustentabilidade de Vezzoli, 2010 e Santos, 2018; 2019);
- Todos os participantes concordaram que o uso dos cartões heurísticos fomentou a interação e a criação em grupo. Destacaram, ainda, que os *insights* trazidos por um cartão complementavam as ideias geradas por outros cartões, quando discutidos na equipe;
- De modo unânime, os participantes concordaram acerca da relevância dos princípios heurísticos que considerem não apenas a dimensão do produto, mas também a de serviço – principalmente em relação a sistemas mais sustentáveis, para criar soluções mais inovadoras em contextos complexos. No entanto, três participantes destacaram que seria pertinente que houvesse uma maior unidade entre os três grupos de heurísticas. Assim, a sugestão foi que se eliminasse princípios heurísticos similares e se agrupasse princípios complementares, a fim de acabar eliminar heurísticas sobrepostas.

Além disso, os participantes foram indagados sobre questões referentes ao uso da matriz *blueprint* como base para o processo de criação com as heurísticas. De modo unânime, o uso da matriz *blueprint* foi considerado de elevada importância para a sistematização das ideias geradas, considerando todo o ciclo de vida do SPSS. Sentenças apresentadas no questionário pelos projetistas reforçam esta afirmação: “[...] Muito bom para pensar no sistema como um todo”; “[...] essencial para posicionar os pontos”; “[...] É uma forma de organizar os *insights* de acordo com as fases”.

Um dos participantes, já com experiência prévia em outras ferramentas utilizadas no SPSS, destacou que os princípios heurísticos poderiam ser utilizados também em outras ferramentas para otimizar a criação. Desse modo, as heurísticas não precisariam estar vinculadas apenas à matriz do *blueprint*, mas também auxiliariam outras ferramentas. Sendo assim, os princípios heurísticos poderiam ser organizados de forma híbrida, podendo ser empregados em outras ferramentas quando desejado.

Considerando o *feedback* dos participantes apresentado anteriormente, assim como a interação observada na aplicação do estudo piloto, o Quadro 4.4 a seguir sintetiza

alguns dos principais pontos passíveis de aprimoramento para a continuidade do desenvolvimento do artefato:

QUADRO 4.4 – PONTOS PARA APRIMORAMENTO DO ARTEFATO, DESTACADOS PELOS PARTICIPANTES E OBSERVADOS PELA DOUTORANDA

Pontos para aprimoramento provenientes da análise do estudo piloto
Padronizar os princípios heurísticos provenientes dos três grupos;
Transpor os princípios heurísticos de modo que estes atendam as demandas do Sistema (consciência dos atores, fluxos, interações e portfólio de produtos e serviço);
Transpor todos os princípios heurísticos considerando conceitos de sustentabilidade, para que as ideias geradas sejam de maior potencial sustentável.
Propor categorias que considerem os conceitos de sustentabilidade (social, ambiental e econômico) e os elementos do sistema (consciência dos atores, fluxos, interações e portfólio de produtos e serviço), de modo a auxiliar no pensamento holístico e sistêmico do SPSS.
Realizar uma análise comparativa das heurísticas para evitar sobreposições entre os grupos no processo de criação;
Trazar exemplos reais implementados para fomentar a criação e validação das heurísticas;
Destinar mais tempo para o processo de criação e estimular a abstração dos exemplos;
Se possível incluir perguntas para guiar e estimular a ideação, por exemplo: “Como aplicar este conceito? Onde? Porquê?”
Organizar os princípios heurísticos de modo que estes possam servir de base para aplicação junto de outras ferramentas (além da matriz <i>blueprint</i>);

FONTE: A autora (2020).

Com o estudo piloto, confirmou-se a necessidade de padronização das heurísticas, antes de considerar a sua integração para uso em uma ferramenta específica. Compreendeu-se, nessa etapa da pesquisa, que uma das principais contribuições desta tese seria o desenvolvimento de um arcabouço de princípios heurísticos direcionados à criação de SPSS de modo holístico, separando-os por categorias, evitando as sobreposições e contando com exemplos. Uma vez que, o arcabouço de princípios heurísticos, em estudos futuros, poderia compor uma nova ferramenta ou método, ou ainda servir de base para potencializar outras ferramentas e métodos utilizados em projetos de SPSS.

Assim, iniciou-se um intenso processo de adequação dos princípios heurísticos para o desenvolvimento desse arcabouço, detalhado na seção a seguir.

4.2.2 Desenvolvimento final do arcabouço de princípios heurísticos

Nesta etapa de desenvolvimento final do arcabouço de princípios heurísticos, cabe destacar três procedimentos fundamentais: i) transposição das heurísticas; ii) análise comparativa (compilação das heurísticas); e iii) levantamento de exemplos específicos para

as heurísticas. A Figura 4.20 a seguir sintetiza esses três procedimentos adotados para se chegar à proposição final do arcabouço.

FIGURA 4.20 – ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO ARCABOUÇO DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS



FONTE: A autora (2021).

O resultado obtido em cada um desses procedimentos será abordado nas seções a seguir.

4.2.2.1 Transposição dos princípios heurísticos

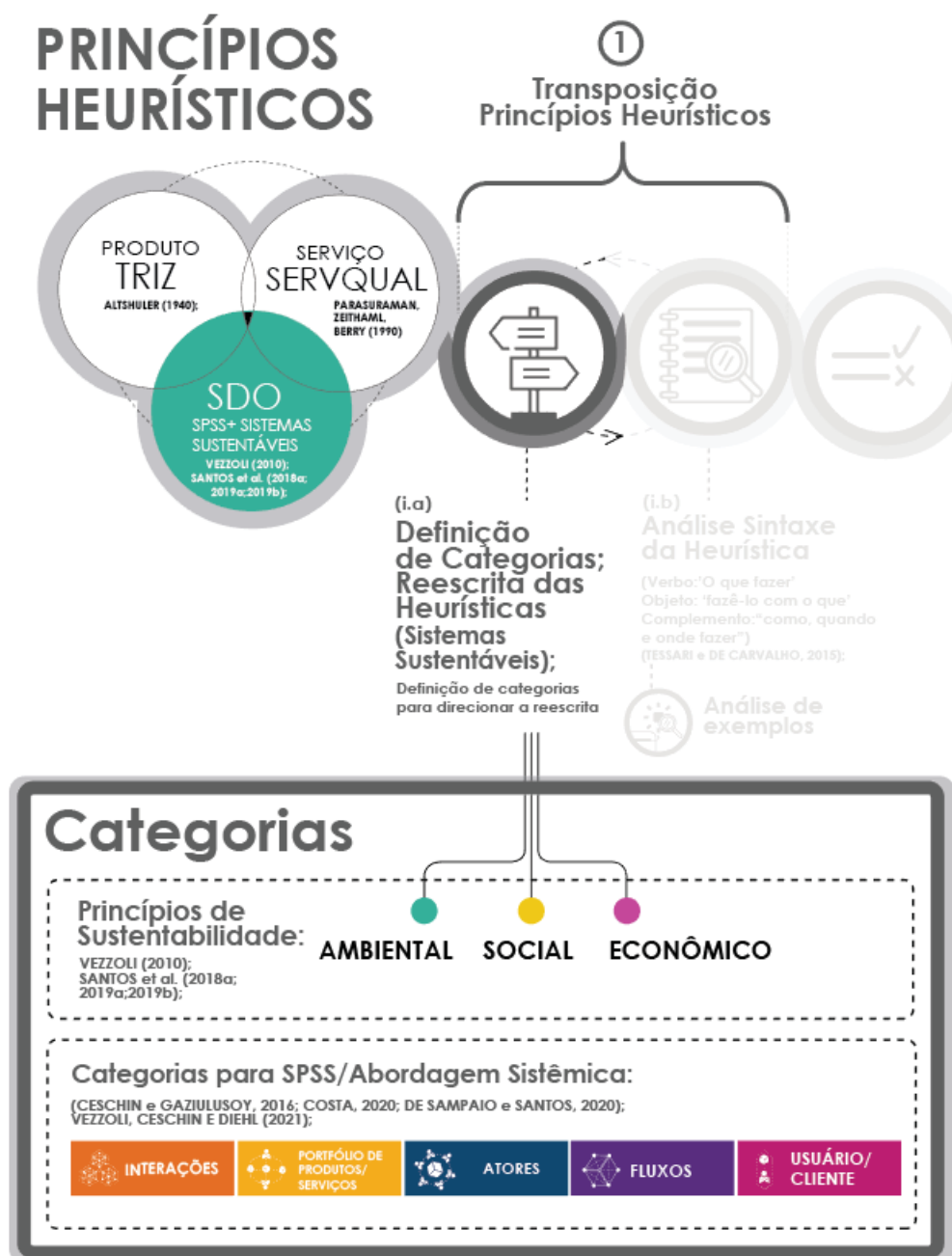
O procedimento de transposição e reescrita das heurísticas pode ser dividido em dois processos principais: i.a. Definição de categorias (voltadas ao sistema e à sustentabilidade); e i.b. Análise da sintaxe das heurísticas. A definição das categorias e a análise da sintaxe não ocorreu de modo linear – esses processos foram realizados de modo iterativo e foram complementares, ou seja, enquanto a revisão da redação das heurísticas ocorria, as categorias eram confirmadas ou excluídas. Apesar do caráter não linear, para fins de organização da presente tese, apresenta-se a seguir o resultado final obtido em cada um desses processos.

4.2.2.1.1 Definição das categorias do arcabouço de princípios heurísticos (i.a)

As categorias finais propostas para indexação foram fundamentais para guiar o procedimento de transposição das heurísticas.

Como demonstra a Figura 4.21 a seguir, optou-se por categorizar os princípios heurísticos por meio de dois índices principais. O primeiro índice considerou os conceitos de sustentabilidade, e o segundo baseou-se nas abordagens e nas definições de sistemas tanto propostas na literatura quanto ressaltadas no estudo empírico. A proposição de duas indexações teve por objetivo cruzar aspectos da sustentabilidade com os elementos do sistema, para auxiliar na escolha de heurísticas pelos projetistas e estimular que a criação considerasse aspectos sistêmicos e holísticos do SPSS.

FIGURA 4.21 – ÍNDICE VOLTADO À SUSTENTABILIDADE E ÍNDICE COM ELEMENTOS QUE CARACTERIZAM O SISTEMA



FONTE: A autora (2020).

As pesquisas de Vezzoli (2010) e Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b), com suas categorias e suas respectivas heurísticas, foram consideradas como referência para definição das categorias de sustentabilidade que integrariam o arcabouço desta tese, assim como basearam o primeiro índice, voltado à sustentabilidade. Desse modo, fez-se uma análise cruzada, comparando as categorias existentes em cada uma das pesquisas desses autores,

buscando compreender quais destas poderiam melhor atender à demanda de criação voltada para a sustentabilidade.

Essas categorias passaram por diversas alterações no decorrer da pesquisa, sendo que a definição final foi realizada somente após a análise de todos os princípios heurísticos (VEZZOLI, 2010; SANTOS et al., 2018a; 2019a; 2019b; ALTSCHULLER, 1940; PARASURAMAN et al., 1990) já transpostos para dimensão de sistema. A partir da análise, definiu-se quais categorias permaneceriam, quais poderiam ser agrupadas, quais deveriam ser eliminadas e ainda se era necessária a criação de novas categorias para atender a todos os princípios heurísticos. A Figura 4.22 a seguir sintetiza a definição das categorias referentes à dimensão social, ambiental e econômica do arcabouço, após esta etapa da pesquisa.

FIGURA 4.22 – INDEXAÇÃO DAS HEURÍSTICAS SEGUINDO AS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE

CATEGORIAS DIMENSÃO AMBIENTAL		
VEZZOLI (2010)	SANTOS et al.(2018a)	ANÁLISE CRUZADA (Proposição de Categorias)
VA1) Otimização da vida do sistema	LA1) Escolha de recursos de baixo impacto ambiental	A1.Criar Sistemas de baixo impacto ambiental(VA5+VA5+LA1)
VA2) Redução no transporte / distribuição	LA2)Minimização no uso de recursos	A2.Criar para minimizar o uso de recursos no sistema (VA2+VA3+LA2)
VA3) Redução de recursos	LA3)Otimização da vida útil dos produtos e serviços	A3.Otimizar a vida útil dos sistemas (VA1+LA3)
VA4) Minimização / valorização de recursos	LA4)Extensão da vida útil com revalorização dos materiais	A4.Promover a extensão da vida útil e revalorização dos recursos do sistema (VA4+LA4)
VA5) Conservação / biocompatibilidade		A5. Promover a educação voltada a dimensão ambiental
VA6) Não toxicidade		

CATEGORIAS DIMENSÃO SOCIAL		
VEZZOLI (2010)	SANTOS et al.(2019b)	ANÁLISE CRUZADA (Proposição de Categorias)
VS1) Aumentar a empregabilidade e melhorar as condições de trabalho	LS1) Melhorar as condições de trabalho e emprego	S1. Proporcionar melhores condições de trabalho e emprego (vs1+LS1)
VS2) Aumentar a equidade e a justiça em relação aos atores envolvidos	LS2) Favorecer a inclusão de todos	S2. Fomentar a Inclusão de todos (VS2+LS2)
VS3) Promover o consumo responsável e sustentável	LS3) Melhorar a coesão social	S3. Melhorar a coesão social (VS5+LS3)
VS4) Fomentar e integrar pessoas em vulnerabilidade social e com necessidades especiais	LS4) Valorizar recursos e competências locais	S4. Valorizar recursos e competências locais (VS6+LS4)
VS5) Melhorar a coesão social	LS5) Promover a educação em sustentabilidade	S5. Promover a educação em sustentabilidade acessível a todos, a fim de instrumentalizar o consumo responsável (VS3+LS5+LS6)
VS6) Incentivar o uso e a valorização dos recursos locais.	LS6) Instrumentalizar o consumo responsável	

CATEGORIAS DIMENSÃO ECONÔMICA		
VEZZOLI (2010)	SANTOS et al.(2019a)	ANÁLISE CRUZADA (Proposição de Categorias)
VE1) Posição no mercado e competitividade	LE1) Fortalecer e valorizar recursos locais	E1. Promover a economia local, fortalecer, valorizar e respeitar os recursos e cultura local (LE1+LE2+LE3)
VE2) Rentabilidade / valor agregado para as empresas	LE2) Respeitar e valorizar a cultura local	E2. Promover organizações em rede, estimulando a cooperação/parceria (LE4+VE5)
VE3) Valor agregado para cliente	LE3) Promover a economia local	E3. Agregar valor econômico sustentável para a empresa, atores e usuários/clientes (VE2+VE3)
VE4) Desenvolvimento de negócios a longo prazo	LE4) Promover organizações em rede	E4. Promover o desenvolvimento econômico de longo prazo (VE4)
VE5) Parceria / cooperação	LE5) Valorizar a reintegração de resíduos	E5. Atentar aos impactos locais e globais do sistema; (VE6+LE5)
VE6) Efeito macro-econômico	LE6) Promoção da educação para a economia sustentável	E6. Promover a educação para economia sustentável; (LE6+VE1)

FONTE: A autora (2020).

Várias categorias provenientes de Vezzoli (2010) e Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b) foram mantidas ou passaram por poucas modificações nesse processo de análise cruzada, uma vez que estas abrangiam heurísticas consideradas relevantes e originais. Percebe-se esse movimento, por exemplo, no caso da primeira categoria proposta para dimensão social, que permaneceu semelhante às demais: (S1) Proporcionar melhores condições de trabalho e emprego (VS1+LS1), sendo (VS1) Aumentar a empregabilidade e melhorar as condições de trabalho e (LS1) Melhorar as condições de trabalho e emprego.

Outras categorias foram agrupadas, já que apresentavam princípios heurísticos muito semelhantes que, quando aplicados à criação, poderiam gerar ideias similares. Um exemplo foi a segunda categoria da dimensão ambiental: (A2) Criar para minimizar o uso de recursos no sistema (VA2+VA3+LA2), sendo (VA2) Redução no transporte / distribuição, (VA3) Redução de recursos e (LA2) Minimização no uso de recursos.

Na dimensão econômica, houve maior divergência entre os atores, uma vez que as categorias propostas por Vezzoli (2010) ainda se relacionavam com uma perspectiva da economia considerada ortodoxa. Portanto, as categorias propostas por nesse caso estavam atreladas ao progresso econômico primordialmente voltado ao lucro e ao acúmulo de riqueza, o que pode ser contraditório com a dimensão ambiental e social (seção 2.2.3.2). Nesse aspecto, as categorias de Santos et al. (2019a) buscam explicitar uma dimensão econômica emergente mais justa, que preza pelo desenvolvimento econômico de modo compartilhado, visando ao bem-estar e não somente ao lucro. Analisando a perspectiva dos dois autores, buscou-se propor categorias condizentes com uma economia sustentável, que

ressaltassem aspectos positivos presentes nos dois estudos e que se voltassem a uma economia mais sustentável.

Na dimensão ambiental, foi proposta uma nova categoria referente à educação ambiental: (5) Promover a educação voltada à dimensão ambiental. Nesse aspecto, cabe destacar que todas as dimensões receberam uma categoria para criação de soluções que promovam a educação para sustentabilidade. Considerou-se que as gerações de ideias que promovam a educação para sustentabilidade podem gerar uma maior consciência dos atores e dos usuários/clientes, influenciando assim nas ações destes na tomada de decisões que contribuam com relações sociais, ambientais e econômicas mais justas no sistema.

O Quadro 4.5 a seguir sintetiza cada uma das categorias finais que compõem o índice voltado à sustentabilidade.

QUADRO 4.5– DESCRIÇÃO DE CADA UMA DAS CATEGORIAS VOLTADAS À SUSTENTABILIDADE

DIMENSÃO AMBIENTAL	
Categoria	Definição
1 Criar Sistemas de baixo impacto ambiental	Criar sistemas com fluxos e interações de baixo impacto ambiental, além de portfólio de produtos e serviços que prezem pela biocompatibilidade não toxicidade e a conservação dos recursos ²⁷ utilizados. Procurar envolver o usuário/cliente em iniciativas para incentivar um consumo consciente.
2. Criar para minimizar o uso de recursos no sistema	Criar sistemas que prezem pela minimização de recursos utilizados no sistema, nos seus fluxos e em seu portfólio de produtos e serviços (e.g. reduzir a necessidade de transporte, melhorar a distribuição, compartilhamento, reduzir o uso de recursos naturais utilizados dentro do portfólio de produtos e serviços, entre outros). Criar sistema que preze pela desmaterialização do consumo, enquanto mantém o nível de satisfação do usuário/cliente;
3.Otimizar a vida útil dos sistemas	Criar sistemas com interações, fluxos e portfólio de produtos e serviços que prezem por circunstâncias mais proveitosas. Imprimir melhorias por meio de um fluxo circular que preze pela otimização constante do processo. Criar relações de compreensão entre os atores, fluxos, e seu portfólio de produto e serviços, a fim de possibilitar um rendimento ótimo e duradouro do sistema.
4.Promover a extensão da vida útil e revalorização dos recursos do sistema;	Criar sistema considerando a necessidade constante de atualizar/reestruturar os fluxos, interações entre os atores, além da revalorização/ reinserção dos resíduos. Criar sistemas que estimulem as interações, fluxos duradouros sem desperdício. Garantir que o sistema esteja sempre atualizado e preparado para atender as demandas considerando seu uso futuro.
5. Promover a educação voltada à dimensão ambiental;	Criar sistemas voltados a desenvolver competências nos atores. Criar considerando a necessidade de estimular práticas conscientes orientadas a contribuir com o meio ambiente. Criar fluxos que auxiliem na decisão de um consumo mais consciente. Promover a educação de modo a estimular hábitos de colaboração e preservação do meio ambiente.

²⁷ Recursos: Englobam desde a infraestrutura de manufatura e serviços até os insumos e energia utilizada na produção de produtos do sistema (SANTOS et al. 2019a).

DIMENSÃO SOCIAL	
Categoria	Definição
1. Proporcionar melhores condições de trabalho e emprego	Criar considerando as interações no ambiente de trabalho, a fim de proporcionar maior qualidade de vida, saúde, segurança e higiene. Criar condições de trabalho/emprego com interações éticas que motivem os trabalhadores/empregados. Rearranjar fluxos para proporcionar jornadas de trabalho mais justas e que proporcionem uma maior qualidade de vida.
2. Fomentar a Inclusão de todos	Criar sistemas que favoreçam e/ou integrem pessoas marginalizadas ou fragilizadas. Proposição de soluções mais equitativas e éticas para todos os atores. Criar considerando as diferenças de raça, religião, etnia e situação econômica. Valorizar, garantir direitos iguais e proporcionar a inserção sem discriminação étnica, social, geracional, em amplos contextos sociais do sistema;
3. Melhorar a coesão²⁸ social	Criar sistemas que considerem as diferentes comunidades, seus valores comunitários. Proposição de interações coesas que considerem os diferentes grupos presentes na sociedade. Criar considerando as características de determinado grupo (valores, objetivos, atitudes e hábitos). Criar sistemas que propiciem a integração das pessoas em suas comunidades.
4. Valorizar recursos e competências locais	Criar/favorecer sistemas, com portfólio de produtos e serviços que permitam a proteção, regeneração e valorização dos recursos e competências locais. Valorizar interações que promovam a identidade e cultura local. Prezar pela inserção dos atores locais deste a produção de bens ao provimento de serviços. Criar soluções que integrem plenamente e de modo equitativo, às comunidades e atores locais.
5. Promover a educação em sustentabilidade acessível a todos, a fim de instrumentalizar um consumo responsável;	Criar/favorecer sistemas com interações de aprendizado contínuo para que todos desenvolvam competências voltadas à sustentabilidade. Disponibilizar as informações de modo transparente e acessível a todos os atores, usuários/clientes. Estimular a tomada de decisão mais justa e ética.
DIMENSÃO ECONÔMICA	
Categoria	Definição
1. Promover a economia local, fortalecer, valorizar e respeitar os recursos e cultura local;	Criar sistemas com interações que respeitem e valorizem a economia e cultura local. Prezar por fluxos que envolvam atores recursos locais de modo justo e ético. Criar meios que promovam a economia local, procurando envolver os atores locais na cadeia de valor, contribuindo com o pequeno empreendedor local, gerando renda e resultados econômicos dentro do território.
2. Promover organizações em rede²⁹, estimulando a cooperação/parceria;	Criar interações de colaboração entre os atores/organizações e/ou comunidades distribuídas em redes. A organização em rede permite otimizar o compartilhamento de infraestrutura e conhecimento, entre outros ativos locais. Criar fluxos que facilitem a troca de informação e ativos entre os atores da rede.
3. Agregar valor econômico sustentável³⁰ para a empresa, atores e usuários/clientes;	Criar sistemas que sejam economicamente sustentáveis e gerem benefícios aos usuários/clientes. Proposição de portfólios mais acessíveis, com preços e relações justos, que atraiam os atores e consumidores. Promover fluxos que ressaltem o diferencial econômico sustentável existente no sistema. Oferecer vantagens materiais e imateriais aos clientes, em detrimento de ações de redução de desperdício que geram economia (e.g. redução de taxas, maior customização do sistema, entre outras). Oferecer sistemas de suporte ao pagamento que sejam justos a todos os usuários/cliente de diferentes contextos sociais.
4. Promover o desenvolvimento econômico de longo prazo;	Criar interações/fluxos que previnam oscilações econômicas no longo prazo. Propor canais com comunicação e cooperação ativa entre parceiros, para tomada de decisões de modo colaborativo e o compartilhamento de responsabilidades no longo prazo. Priorizar tendências de longo prazo, que tenham estratégias que aumentem a flexibilidade do sistema em atender os usuários/clientes.

²⁸ A coesão pode ser entendida como o nível de interação social e o senso de união por um propósito comum em uma sociedade. A coesão social é a característica mais básica que define uma comunidade. Isto é, se existe um grupo, existe certa coesão social (SANTOS et al., 2019a)

²⁹ Organização em rede: Organizações em rede criam as condições para se ampliar a resiliência social, econômica e ambiental, além de permitir a otimização na utilização de ativos econômicos locais, como o compartilhamento de infraestrutura e conhecimento (SANTOS et al., 2019a).

³⁰ Percepção do valor econômico (**economia ortodoxa**): o valor econômico está atrelado à geração de lucro, sem atenção central às questões sociais ou ambientais. Percepção do valor econômico (**economia emergente**): o valor econômico provém da dedicação de trabalho e recursos na criação de riqueza social e proteção ambiental, com ou sem a busca pela geração de lucro financeiro.

5. Atentar aos impactos locais e globais do sistema (reintegrar resíduos, propor interações de baixo impacto);	Criar soluções que conscientizem os atores com relação ao impacto econômico e sustentável do sistema, no âmbito local e global. Propor portfólios de produto e serviço que exteriorizem e informem sua ecoeficiência. Prezar pela conversão de resíduos em ativos econômicos, com novas possibilidades de geração de renda, diminuindo seu impacto no sistema. Promover soluções que reintegram resíduos gerados no território. Estar atento à proposição de soluções que possam gerar efeitos colaterais.
6. Promover a educação para economia sustentável;	Criar soluções que estimulem o desenvolvimento de competências nos atores que resultem na valorização de práticas orientadas a uma economia mais sustentável, a fim de gerar um posicionamento ético e justo de destaque no mercado. Propor fluxos informativos que auxiliem na decisão dos atores e usuário/clientes por soluções ecoeficientes que priorizem e valorizem a infraestrutura e cultura local. Promover a educação voltada a estimular hábitos de consumo mais conscientes. Fomentar atitudes entre os atores voltadas ao compartilhamento e, uma economia mais colaborativa e solidária.

FONTE: A autora (2020).

Após a definição do índice anterior, correspondente as dimensões da sustentabilidade, elaborou-se também um segundo índice, voltado a estimular a criação no âmbito de sistema. O desenvolvimento deste se deu com base no cruzamento de conceitos sobre as abordagens do sistema (PORTER; CÓRDOBA, 2009; BISTAGNINO, 2011; CAPRA; LUISE, 2014; JOORE; BREZET, 2015; CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016; COSTA, 2020; DE SAMPAIO; SANTOS, 2020), na análise de ferramentas de sistemas (*System Map*; *MESS Map*; *Stakeholders Map*; entre outras presentes no APÊNDICE 1) e na observação empírica.

Com o referencial teórico, reforçou-se que, na perspectiva holística do sistema, as propriedades das partes só existem devido à sua relação com o todo. Portanto, dedicou-se atenção aos elementos do sistema considerando a interdependência desses com o todo com a finalidade de estimular a criação do SPSS. Na aplicação empírica, percebeu-se ainda que os projetistas acabavam focados, em sua maioria, na dimensão do produto do SPSS quando não estimulados a refletir acerca das interações presentes no sistema. Esse fator reforçou a decisão pela definição de categorias capazes de guiar os projetistas para uma criação holística SPSS.

Logo, buscou-se com as categorias de sistema uma visão holística que englobasse as relações entre os atores, o funcionamento dos fluxos, as interações com o contexto. Ainda, essa visão privilegiou o uso de recursos, a apreciação de aspectos relativos ao ser humano, além de considerar uma visão interdependente do portfólio de produtos e serviços. A Figura 4.23 a seguir destaca cada uma das categorias propostas ao final do arcabouço.

FIGURA 4.23 – SÍNTESE DAS CATEGORIAS DE SISTEMA



FONTE: A autora (2020).

Foram propostas, ao final, cinco categorias principais referentes aos atores, interações, conteúdo dos fluxos, portfólio de produtos e serviços, e usuários e clientes. Descreve-se a seguir cada uma das categorias:

- i. Categoria referente aos atores: contém princípios heurísticos voltados à criação de sistemas que prezem pela integração de atores existentes ou proposição de novos atores (e.g. parceiros e/ou provedores: empresas e cooperativas locais, empresas de manufatura, instituições de financiamento, comunidade, ONGs, empresas especializadas, consultores, entidades públicas e governamentais) que possam contribuir com o sistema, tornando-o mais sustentável;
- ii. Categoria de fluxos: abrange princípios heurísticos voltados a criar arranjos de fluxos financeiros, de trabalho, informações e materiais mais efetivos e sustentáveis;
- iii. Categoria referente às interações: inclui princípios heurísticos voltados a criação de relacionamentos entre os múltiplos atores e elementos do sistema, prezando pela configuração de canais de interação mais sustentáveis;
- iv. Categoria portfólio de produtos e serviços: contém princípios heurísticos voltados para a definição de características do portfólio de produtos e serviços mais compatíveis com o sistema proposto;
- v. Categoria usuários/clientes: são direcionados para estes princípios heurísticos que envolvam aspectos relativos ao ser humano e seu papel no sistema, incluindo suas

interações com outros seres humanos, a fim de estimular a participação mais consciente destes no sistema, promovendo um consumo sustentável.

Inicialmente foram propostas seis categorias ao invés de cinco, e a sexta categoria direcionava-se à criação considerando a ‘configuração do sistema’. Esta incluía princípios heurísticos voltados a estimular diferentes formas de configurar o sistema a fim de otimizar suas interações, considerando, por exemplo, a organização dos atores em redes distribuídas e descentralizadas envolvendo atores locais, independentes, entre outras. No entanto, na validação externa, as heurísticas dessa categoria acabaram gerando ideias muito semelhantes à categoria de interação, optando-se assim por eliminar esta, fato descrito na seção 4.3.2.

Assim como as categorias da sustentabilidade, a definição das categorias de sistema foi importante para indexação e tomada de decisões com relação à transposição e reescrita de cada um dos princípios heurísticos.

Por meio dessas categorias, buscou-se suprir também a lacuna encontrada no estudo empírico e no estudo piloto (4.2.1), referente à necessidade de uma maior padronização e reescrita dos princípios heurísticos para uma perspectiva sistêmica e sustentável. O processo da transposição, referente à reescrita dos princípios heurísticos, será descrito na seção a seguir.

4.2.2.1.2 Análise da sintaxe dos princípios heurísticos (i.b)

Para o processo de transposição e reescrita dos princípios heurísticos, além dos conceitos presentes em cada uma das categorias apresentadas anteriormente, considerou-se pertinente uma análise da sintaxe (i.b) dos princípios heurísticos.

Como proposto na seção 3.3.3 referente ao método, as heurísticas foram reformuladas de acordo com o padrão funcional sintático <Verbo> + <Objeto> + <Complemento> proposto no estudo de Tessari e De Carvalho (2015). Nesse padrão utilizado, o verbo no infinitivo denota “o que fazer”, o objeto “fazê-lo com o que”, e o complemento traz a ideia de “como, quando e onde fazer”. Através desse processo foi possível analisar a intenção central de cada princípio heurístico, facilitando a transposição

para as dimensões da sustentabilidade e as categorias de sistema. O Quadro 4.6 a seguir exemplifica esse processo de reformulação das heurísticas.

QUADRO 4.6 – EXEMPLO DE ANÁLISE DA SINTAXE PARA TRANSPOSIÇÃO DAS HEURÍSTICAS, DIMENSÃO SOCIAL

DIMENSÃO SOCIAL (CATEGORIA S1. Proporcionar melhores condições de trabalho e emprego)						
Grupos de Heurísticas	Heurísticas originais dos autores	Direcionamento categorias de Sistema	Princípios Heurísticos Transpostos	Análise da Sintaxe		
				<Verbo> Infinitivo (O que fazer)	<Objeto> (Fazer com o que?)	<Complemento> (Como, quando e onde?)
SPSSs Sustentáveis (SDO - Mepss) Vezzoli (2010)	Promover e favorecer horário de trabalho e salário justos;	 FLUXOS	S.V.3. Propor uma gestão transparente do fluxo de trabalho com carga horária e salário justo;	Propor	uma gestão transparente do fluxo de trabalho	com carga horária e salário justo;
SPSSs Sustentáveis Santos et al. (2018a)	Garantir a continuidade da formação e treinamento para o trabalho;	 ATORES	S.L.5. Inserir atores que garantam a continuidade da formação e treinamento para o trabalho;	Inserir	atores	que garantam a continuidade da formação e treinamento para o trabalho;
TRIZ (Produto) Altshuller (1998)	Substituir um sistema mecânico por um sistema óptico, acústico, tátil ou olfativo;	 PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	S.28.a. Propor sistemas com portfólio de produtos e serviços inclusivos para os trabalhadores/empregados;	Propor	sistemas com portfólio de produtos e serviços	inclusivos para os trabalhadores/empregados;
Serviço (SerQual) Parasuraman et al. (1990)	Competência: Possuir as habilidades necessárias requeridas e conhecimento para atender ao usuário;	 INTERAÇÕES	S.P.1a. Incluir uma agenda de treinamento voltada a capacitação e desenvolvimento de competências dos atores para que estes saibam lidar com os diferentes usuários e situações no trabalho;	Incluir	uma agenda de treinamento	voltada a capacitação e desenvolvimento de competências dos atores [...]

A startup Signum Web – criou uma plataforma de videoconferência para traduzir conversas em tempo real para LIBRAS – **oferecendo um atendimento inclusivo e qualificado à fatia da população brasileira portadora de surdez. [08]**

FONTE: A autora (2020).

As heurísticas provenientes de Vezzoli (2010) e Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b) sofreram poucas alterações na reescrita no que se refere às dimensões da sustentabilidade, uma vez que já estavam formuladas para voltadas para as dimensões sociais, ambientais e econômicas. Tais heurísticas, no entanto, nem sempre se direcionavam a uma perspectiva mais sistêmica – sofreram, portanto, mudança mais significativa nesse aspecto ao serem direcionadas para as categorias de atores, configuração dos fluxos, interação, portfólio de produtos e serviços, ou usuário/clientes. Parte dos princípios heurísticos de Vezzoli (2010) e Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b) transpostos podem ser visualizados em apêndice (APÊNDICE 9).

Os princípios heurísticos provenientes da TRIZ (ALTSHULLER, 1940) e do ServQual (PARASURAMAN et al., 1990), por serem provenientes da dimensão de produto e de serviço, respectivamente, demandaram um processo de transposição mais extenso. Antes da categorização com os princípios heurísticos de sustentabilidade de Vezzoli (2010) e de Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b), foram primeiramente analisados de modo individual e

transpostos para a dimensão social, econômica e ambiental. O Quadro 4.7 a seguir exemplifica o processo de transposição feito com as heurísticas provenientes da TRIZ; outros exemplos dessa transposição inicial podem ser visualizados em apêndice (APÊNDICE 10).

QUADRO 4.7 – TRANSPOSIÇÃO PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DA TRIZ

PRINCÍPIO HEURÍSTICO DA TRIZ	AMBIENTAL	Exemplos	SOCIAL	Exemplos	ECONÔMICA	Exemplos
1. Segmentação ou Fragmentação (Ref: Princípio Inventivo 1)						
a. Dividir um objeto em partes independentes (Ref: Princípio Inventivo 1-A)	A.1.a. Segmentar o sistema em unidades menores e conectadas em rede;	Criar dinâmica em rede para o sistema; Ex. Amazon com unidades distribuídas de estoque/armazenamento redução de transporte;	S.1.a. Dividir o sistema em unidades independentes que consigam atender às diferentes demandas da comunidade;	Separar o sistema em setores a fim de atender diferentes usuários/clientes; Ex. Empresa Omunga propõe diferentes formas para receber a colaboração dos usuários/comunidade: Omunga box (clube do assinante), Omunga Grife Social (venda de camisetas), Omunga Ong (Doações).	N/A	N/A
b. Seccionar o objeto (para facilitar a montagem e desmontagem) (Ref: Princípio Inventivo 1-B)	A.1.b. Estruturar as unidades do sistema de forma que possam ser rapidamente reconfiguráveis em tamanho e função;	Tomar o sistema reconfigurável; Ex. Modularidade da estrutura do sistema; Aumentar no quadro de funcionários temporários em épocas do ano em que se tem um aumento na demanda;	S.1.b. Arranjar os fluxos do sistema de modo a atender de forma equitativa os diferentes atores;	Otimizar acesso ao sistema; Ex. Plataforma digital para assistência médica, reúne diversas especialidades da medicina em forma de rede (Canadá); Atendimento no consultório ou no domicílio;	E.1.b Seccionar o lucro obtido, direcionando parte para o crescimento da empresa, e outra parte para preservação ambiental e equidade social;	E.1.b Estruturar o sistema de forma que este reconheça a importância do investimento do lucro gerado não apenas para o crescimento da empresa, mas para a sociedade como um todo. Ex. Econômica de comunidade: propõem a divisão dos lucros em três partes: para o desenvolvimento da empresa, para a formação cultural e para a ajuda aos pobres.
c. Aumentar o grau de segmentação do objeto (Ref: Princípio Inventivo 1-C)	A.1.c. Possibilitar a operação independente entre unidades do sistema;	Tomar o sistema independente; Ex. Prestação de serviços por autômatas;	S.1.c. Incluir atores para atender de forma coesa as minorias envolvidas no sistema;	Atender demandas das minorias; Ex. Sistema de atendimento pessoal para idosos ou pessoas com dificuldade de interação com o serviço; Trabalho de professores de reforço para atender alunos com dificuldade de aprendizagem;	E.1.c. Aumentar o grau de segmentação do sistema, proporcionar a cada cliente/usuário uma experiência única e sem exclusões;	E.1.c. Segmentar o sistema em seções. Ex. Spedini, entre outras marcas que possibilitam a escolha individual dos ingredientes, incluindo pessoas com restrições alimentares.

FONTE: A autora (2020).

O Quadro 4.8 a seguir demonstra um exemplo deste mesmo processo de transposição, realizado, no entanto, com os princípios heurísticos provenientes do ServQual, de Parasuraman et al. (1990). Esse material pode ser visualizado em sua completude no APÊNDICE 11.

QUADRO 4.8 – TRANSPOSIÇÃO PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DO SERVQUAL, DE PARASURAMAN ET AL. (1990)

PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS ORIGINAIS (ServQual)	Dimensão Ambiental - Heurísticas	Exemplos	Dimensão Social - Heurísticas	Exemplos	Dimensão Econômica - Heurísticas	Exemplos
Competência: Possuir as habilidades necessárias requeridas e conhecimento para atender ao usuário; Prever necessidades do usuário e ser efetivo nas proposições; Demonstrar ou prover serviços que melhoram o diferencial do sistema, produto e/ou serviço adquirido;	A.P.1. COMPETÊNCIA DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Aprimorar a competência em lidar com as questões ambientais, referentes a conservação da natureza, ao processo produtivo e consumo sustentável; a fim de mitigar possíveis danos;	A.P.1.a Possuir atores com competências para identificar problemas do sistema referentes a conservação da natureza, ao processo produtivo e consumo sustentável, a fim de mitigar possíveis danos;	S.P.1. COMPETÊNCIA DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Desenvolver a competência de lidar de forma coesa e equitativa com os diferentes contextos sociais;	S.P.1.a. Incluir uma agenda de treinamento voltada a capacitação e desenvolvimento de competências dos atores em lidar com os diferentes situações no trabalho; S.P.1.b. Desenvolver canais de apoio a replicação de modelo inclusivo e equitativos;	E.P.1. COMPETÊNCIA DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Demonstrar competência para promover equidade econômica no sistema;	E.P.1.a Valorizar as competências existentes na cultura local integrando atores locais; E.P.1.b Fomentar uma economia organizada em redes colaborativas envolvendo as competências locais; E.P.1.c Transformar as competências locais em ativo, e prezar pela reintegração do ativo dentro do ciclo econômico; E.P.1.d Capacitar atores no sistema com competências voltadas as mudanças na percepção de valor paulado apenas na lucratividade e no consumismo, sem propósito;

FONTE: A autora (2020).

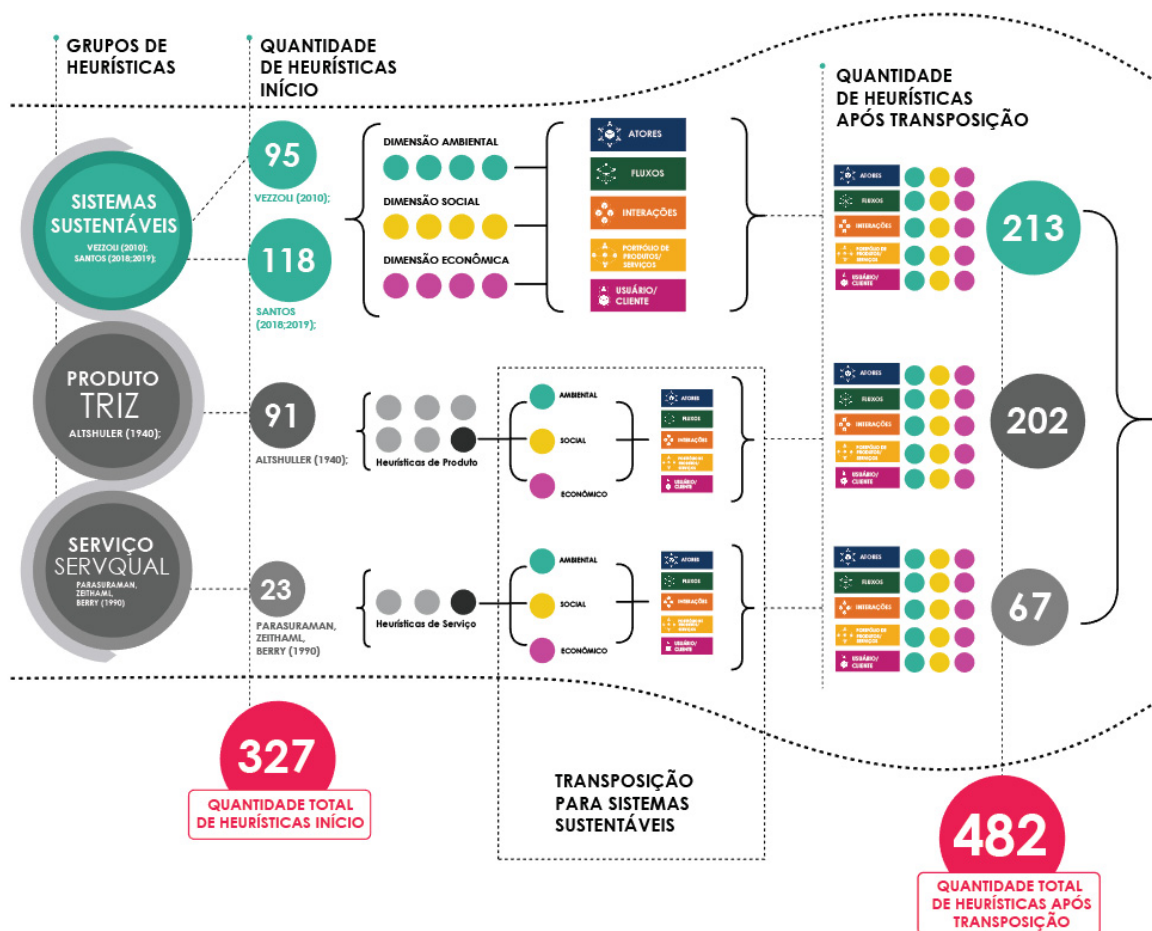
Nessa etapa, sentiu-se a necessidade de se realizar um pré-levantamento de exemplos, para as heurísticas transpostas da TRIZ (ALTSCHULLER, 1940) e do ServQual (PARASURAMAN et al., 1990), a fim de garantir consistência teórica e validar internamente o significado de cada uma das heurísticas reescritas.

Após o processo de transposição desses dois grupos, teve-se um aumento significativo na quantidade de heurísticas. Contudo, com os resultados obtidos percebeu-se uma grande contribuição de novas heurísticas para as dimensões da sustentabilidade. Esse resultado de transposição de heurísticas provenientes das dimensões de produtos e serviços para atender às demandas sistêmicas do SPSS se mostrou muito positivo. Os novos princípios transpostos de Altshuller (1940) trouxeram aspectos funcionais para estimular a criação de sistemas sustentáveis, não considerados pelas heurísticas anteriores de Vezzoli (2010) e de Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b) como, por exemplo: “Acoplar dentro de um sistema múltiplas ofertas, a fim de ampliar a percepção de valor econômico e atender as demandas dos diferentes atores e usuários/clientes (dimensão econômica)”; “Propor um sistema com interações flexíveis que possam ser rapidamente adaptadas, respeitando as necessidades, diferenças socioculturais e de valores dos usuários/clientes (dimensão social)”; “Tornar o sistema adaptável a diferentes localidades, considerando questões culturais e de legislação ambiental local (dimensão ambiental)”.

Os novos princípios heurísticos transpostos de Parasuraman et al. (1990), por sua vez, passaram a considerar aspectos humanos referentes às necessidades de melhorias nas interações sociais, que também não estavam sendo contemplados anteriormente, como, por exemplo: “Capacitar os atores, ou integrar atores capacitados que usem formas de tratamento cordiais e equitativas independente de gênero, raça e classe social (dimensão social)”; “Disponibilizar as informações do sistema de forma aberta para que todos os atores e usuários/clientes tenham acesso (dimensão econômica)”; “Possuir um portfólio de produtos e serviços que transmita confiabilidade por meio de certificações ambientais (dimensão ambiental)”;

A Figura 4.24 a seguir ilustra a dinâmica desse processo de transposição dos três diferentes grupos. Ressaltando este processo inicial de ampliação na quantidade de heurísticas da TRIZ (ALTSHULLER, 1940) e do ServQual (PARASURAMAN et al., 1990), para que atendessem à demanda sustentável e sistêmica.

FIGURA 4.24 – DINÂMICA DE TRANSPOSIÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS



FONTE: A autora (2021).

A quantidade de princípios heurísticos passou de um total de 327 para 482. Apesar do aumento na quantidade de heurísticas, considerou-se fundamentais as etapas iniciais de transposição e padronização de todos os princípios heurísticos, para facilitar o processo posterior de comparação e eliminação das sobreposições. Nesse processo de transposição, os princípios heurísticos foram sendo direcionados a cada uma das categorias propostas de modo simultâneo. No APÊNDICE 12 é possível visualizar exemplos desse processo.

Posteriormente, iniciou-se o procedimento de análise comparativa para evitar as sobreposições entre os princípios heurísticos, detalhado na seção a seguir.

4.2.2.2 Análise comparativa (ii) e levantamento de exemplos específicos (iii) para os princípios heurísticos

Após o processo de transposição de todos os princípios heurísticos selecionados nesta tese, deu-se então o início ao processo de análise comparativa, a fim de eliminar e/ou agrupar os princípios heurísticos sobrepostos.

Os critérios de exclusão no processo de análise comparativa dos princípios heurísticos transpostos foram: i. princípios heurísticos com o mesmo significado em suas descrições deveriam ser agrupados e/ou removidos, ou seja, aqueles com conteúdo semelhante com base na mesma categoria de sustentabilidade foram analisados e agrupados e/ou eliminados; ii. princípios heurísticos com exemplos comuns deveriam ser removidos e/ou agrupados, ou seja, aqueles que poderiam ser representados pelo mesmo exemplo ou outros muito semelhantes para demonstrar a sua aplicabilidade deveriam ser agrupados e/ou excluídos.

As heurísticas provenientes de Vezzoli (2010) e de Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b) foram as primeiras a serem comparadas, uma vez que estas foram utilizadas como referência para a indexação nas dimensões da sustentabilidade. Após a eliminação de sobreposições entre esses autores, deu-se início ao processo de comparação entre as heurísticas transpostas provenientes da TRIZ (ALTSHULLER, 1940) e, posteriormente, do ServQual (PARASURAMAN et al., 1990). Desse modo, cada um dos princípios heurísticos foi avaliado individualmente e comparado com as heurísticas consideradas originais nas etapas anteriores. A dinâmica de comparação já foi representada na seção 3.3.3. A Figura 4.25 a seguir mostra um exemplo de comparação realizado e, no APÊNDICE 13, é possível visualizar esse processo com mais detalhes.

FIGURA 4.25 – DINÂMICA DE COMPARAÇÃO ENTRE AS HEURÍSTICAS, EXEMPLO CATEGORIA 01 DA DIMENSÃO AMBIENTAL

Categoria A1. Criar Sistemas de baixo Impacto Ambiental			
VEZZOLI (2010) Interpretado para sistema	SANTOS et al. (2018) Interpretado para sistema	ALTSULLER (1940;1998) Interpretado para sistema	PARASURAMANN et al. (1990) Interpretado para sistema
A.V.1. Integrar fluxos no sistemas que possibilitem o retorno/tratamento das substâncias tóxicas/nocivas;	A.L.1. Evitar integrar atores que utilizem em seu portfólio algum produto ou serviço que possam liberar substâncias tóxicas no sistema;	8.b. Substituir fluxos do sistema que não utilizam energia limpa e renovável, a fim de reduzir danos e prejuízos ao meio ambiente;	A.P.2.a Evidenciar o diferencial ambiental do sistema em aspectos tangíveis (estéticos/físicos);
A.V.2. Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes que minimizem/eliminem as substâncias tóxicas e/ou nocivas no uso e para o meio ambiente;	A.L.2. Integrar fluxos de retorno/tratamento de substâncias tóxicas e/ou nocivas minimizando os riscos ambientais; (A.V.1)	9.a. Compensar previamente danos inevitáveis que o sistema pode causar ao meio ambiente;	A.P.5.c Possuir um portfólio de produtos e serviços que transmita confiabilidade por meio de certificações ambientais;
A.V.3. Estabelecer parcerias com atores ou desenvolver sistemas que possibilitem o reuso/reciclagem de substâncias tóxicas e nocivas, em um circuito fechado;	A.L.3. Evitar no portfólio de produtos e serviços aditivos que causam emissões tóxicas e danosas (A.L.1)	17.a. Integrar atores com competência na gestão do final do ciclo de vida do sistema, em etapas iniciais que antecedam a implementação do sistema, a fim de otimizar as escolhas dos materiais e minimizar impacto ambiental;	
A.V.4. Estabelecer parcerias com atores destinadas à produção/uso descentralizado de recursos passivos/renováveis;	A.L.4. Evitar fluxos que possam gerar interações tóxicas e danosas (A.L.1);	17.c. Integrar atores concorrentes em problemas ambientais de interesse comum;	
A.V.5. Propor um sistema com portfólio de serviços e produtos que utilizem recursos renováveis, ecológicos e biocompatíveis;	A.L.5. Estabelecer parcerias com atores que utilizam materiais com menor toxicidade e emissões na pré produção a entrega; (A.V.3.) e (A.V.5.)	18.a. Propor um sistema que envolva benefícios aos usuários que realizam um consumo consciente de menor impacto ambiental;	
A.V.6. Estabelecer parcerias com atores locais para introduzir o uso de materiais da região, ecológicos e biodegradáveis;	A.L.6. Projetar o portfólio de produtos e serviços de maneira a evitar o uso de materiais tóxicos e relações danosas com os usuários (A.L.1);	18.e. Combinar no sistema recursos locais; (A.V.6.)	
	A.L.7. Minimizar a dispersão de resíduos tóxicos e nocivos durante o uso do sistema; (A.V.2)	22.b. Remover do sistema elementos indesejados para o meio ambiente, pela combinação com outros elementos indesejados; (A.L.10. / 22.c. A.V.3.)	
	A.L.8. Estabelecer parcerias com atores que utilizem materiais renováveis; (A.V.4.)	22.c. Converter um fator ambiental indesejado em um fator desejado;	
	A.L.9. Incentivar que possíveis atores parceiros deixem de utilizar materiais finitos e exauríveis da natureza ou evitar integrar atores que não façam uso de sistemas sustentáveis;	32.c. Permitir a rastreabilidade do desempenho ambiental negativo e positivo do sistema;	
	A.L.10. Integrar atores que possuem refugos provenientes do processo produtivo que possam ser utilizados no sistema; (A.L.9/A.V.3.)	32.d. Inserir dispositivos no portfólio de produtos e serviços do sistema que possibilitem o rastreamento dos elementos (tóxicos, bio-incompatíveis, não renováveis, etc) que possam ser prejudiciais ao meio ambiente;	
	A.L.11. Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes descartados de outros produtos/serviços; (A.L.10./A.V.3.)		
	A.L.12. Integrar no portfólio de produtos e serviços apenas materiais reciclados ou acoplados com materiais virgens biodegradáveis; (A.V.5.)		
	A.L.13. Integrar parcerias (atores) que possuam tecnologias de baixo impacto;		
	A.L.14. Integrar atores que utilizem materiais biodegradáveis; (A.V.6.)		

LEGENDA

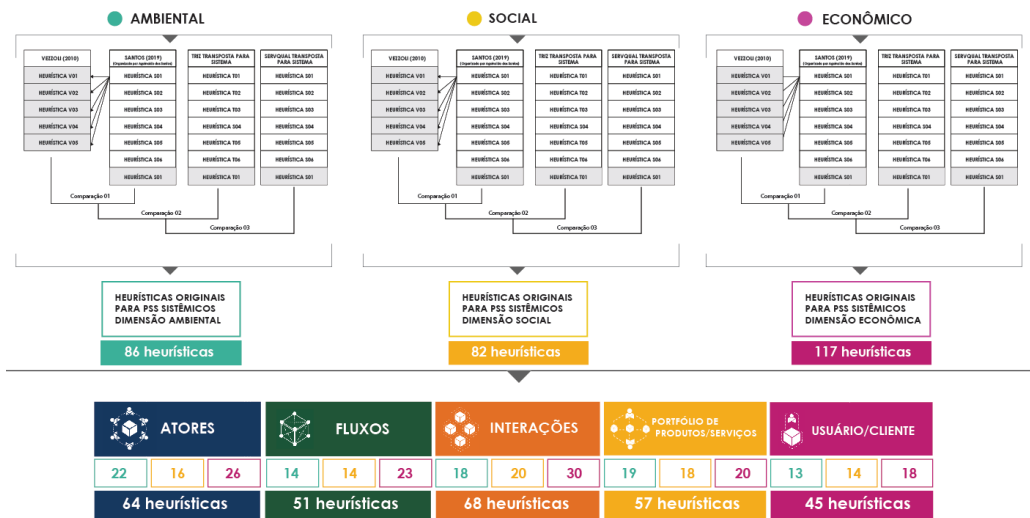
Heurísticas que permanecem (**ORIGINAIS**)

Heurísticas com correspondentes (**AGRUPADAS**)

FONTE: A autora (2021).

O mesmo processo foi realizado em cada uma das categorias, dentro das dimensões ambiental, social e econômica. A Figura 4.26 demonstra de modo esquemático a dinâmica realizada em cada uma das dimensões da sustentabilidade, ressaltando a quantidade de princípios heurísticos que permaneceram em cada categoria.

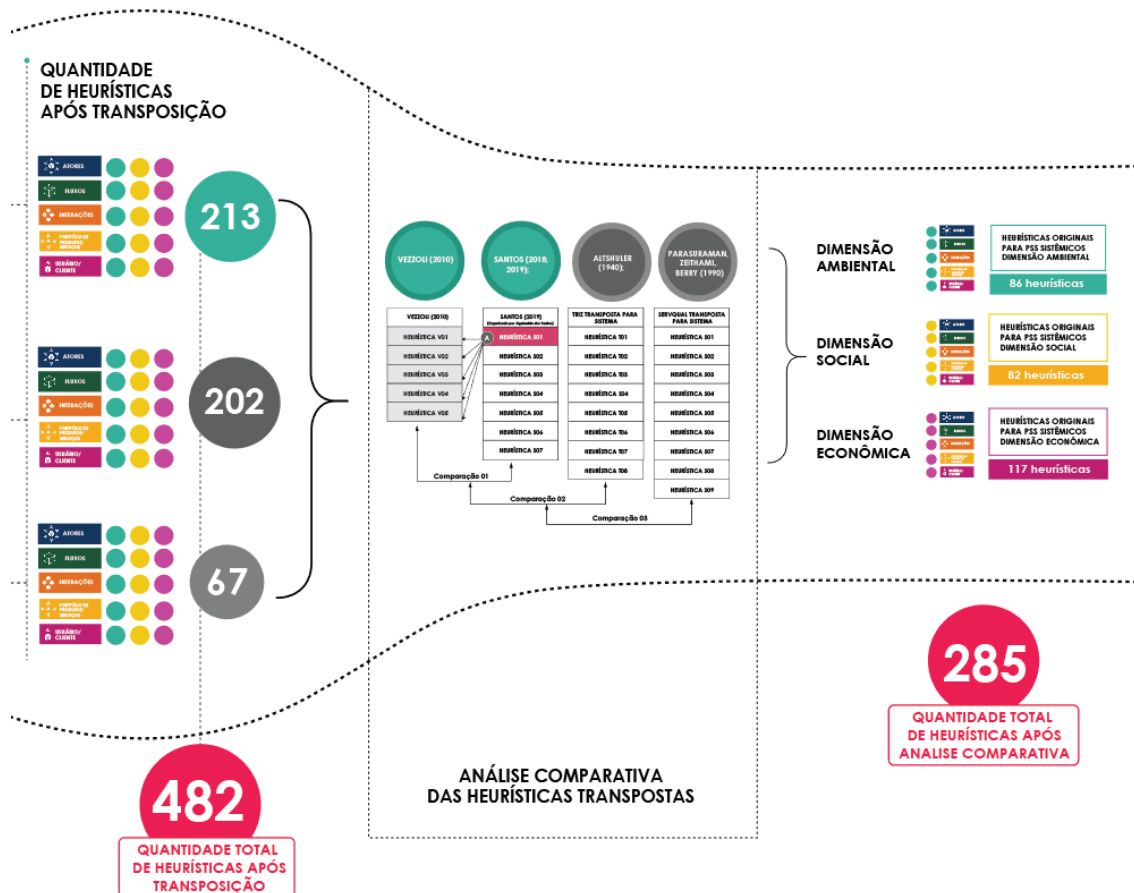
FIGURA 4.26 – DINÂMICA DE COMPARAÇÃO EM CADA DIMENSÃO E QUANTIDADE DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS QUE PERMANECERAM



FONTE: A autora (2021).

Após a análise comparativa dos 482 princípios heurísticos transpostos, um total de 285 permaneceram, conforme ressalta a Figura 4.27 a seguir.

FIGURA 4.27 – DINÂMICA REALIZADA PARA A ANÁLISE COMPARATIVA DAS HEURÍSTICAS



FONTE: A autora (2021).

Concluído o processo de transposição e de análise comparativa dos princípios heurísticos, mapeou-se os exemplos específicos para todos os 285 princípios heurísticos que permaneceram. Os exemplos formais, provenientes do mundo real, foram relevantes para a validação dos princípios heurísticos finais, mas sobretudo foram considerados pertinentes para facilitar a compreensão e a aplicação das heurísticas pelos projetistas, tendo sua relevância para construção do aprendizado dos projetistas constatada através do estudo empírico.

O processo de mapeamento de exemplos, como destacado no método desta tese, ocorreu por meio da análise funcional das heurísticas, com formulação de palavras-chaves para busca em banco de dados online, sites das organizações, entre outros. A seleção dos exemplos foi focada em situações, processos e sistemas reais que evidenciaram a criatividade ou a capacidade da ideia inovadora gerar contribuições sustentáveis e sistêmicas.

4.3 ETAPA 04 DRM | ESTUDO DESCRITIVO II (VALIDAÇÃO/AVALIAÇÃO)

Para a etapa de validação do arcabouço de princípios heurísticos, realizou-se uma avaliação interna e externa do artefato. As validações não ocorreram de modo linear, já que a validação externa ocorreu enquanto o desenvolvimento e a validação interna do catálogo ainda estavam em andamento. Tal processo se deu devido à oportunidade de validação externa decorrente de projeto realizado pela UFPR em parceria com a ÖUS *Streetwear*, para atender à demanda urgente provocada pela Pandemia de COVID-19. No entanto, cabe ressaltar que a validação externa só foi possível pois parte do arcabouço já havia passado pelo processo de transposição e categorização.

O processo de validação teve algumas limitações em consequência da Pandemia, sendo esta etapa da pesquisa realizada em sua totalidade na modalidade remota. A seguir, são apresentados alguns dos resultados obtidos nessa etapa.

4.3.1 Validação interna

Após transposição, análise comparativa e exemplificação, os princípios heurísticos presentes no arcabouço foram analisados pelo especialista Cláudio Pereira De Sampaio, com pós-doutorado em Design para a Sustentabilidade onde investigou abordagens de Design para resolução de problemas sistêmicos e complexos de sustentabilidade. Devido a sua expertise na área, o pesquisador foi convidado também para coorientar esta tese.

No processo de validação interna do arcabouço de princípios heurísticos, o especialista analisou questões referentes a:

- i. Facilidade de compreensão dos princípios heurísticos;
- ii. Pertinência dos exemplos selecionados e adequação destes aos princípios heurísticos;
- iii. Pertinência das categorias propostas para sustentabilidade e para o sistema;
- iv. Características dos princípios heurísticos finais com relação às abordagens de sistemas funcionais/estruturalistas, sistemas interpretativos e críticos;

Com relação à facilidade de compreensão dos princípios heurísticos, o especialista considerou que tais princípios podem demandar dos projetistas um esforço inicial elevado para sua adequada assimilação e aplicação. Nesse aspecto, os exemplos foram considerados indispensáveis para facilitar a compreensão dos projetistas e atribuir maior celeridade à utilização dos princípios heurísticos.

No processo de avaliação dos exemplos, o especialista apontou questões referentes principalmente à padronização textual, ao nível de detalhamento do exemplo e à conexão destes com sua respectiva heurística. Os fatores mencionados foram, então, aprimorados conforme apontado pelo especialista. Nessa etapa da tese, o processo de avaliação e revisão ocorreu em ciclos uma vez que, após a realização dos ajustes, esses foram novamente submetidos à apreciação do especialista. Durante esse processo cíclico, alguns dos princípios heurísticos foram submetidos à validação externa conforme descrito a seguir (seção 4.3.2), fato que também auxiliou na tomada de decisões da pesquisadora.

Durante a validação interna, cabe destacar ainda que, mesmo após análise para eliminação de sobreposições, alguns dos princípios heurísticos ainda foram considerados semelhantes entre si pelo especialista. No entanto, por estarem em categorias diferentes da

sustentabilidade, decidiu-se pela permanência destes, uma vez que a sua aplicação seria pertinente para atender à necessidade de categorias distintas.

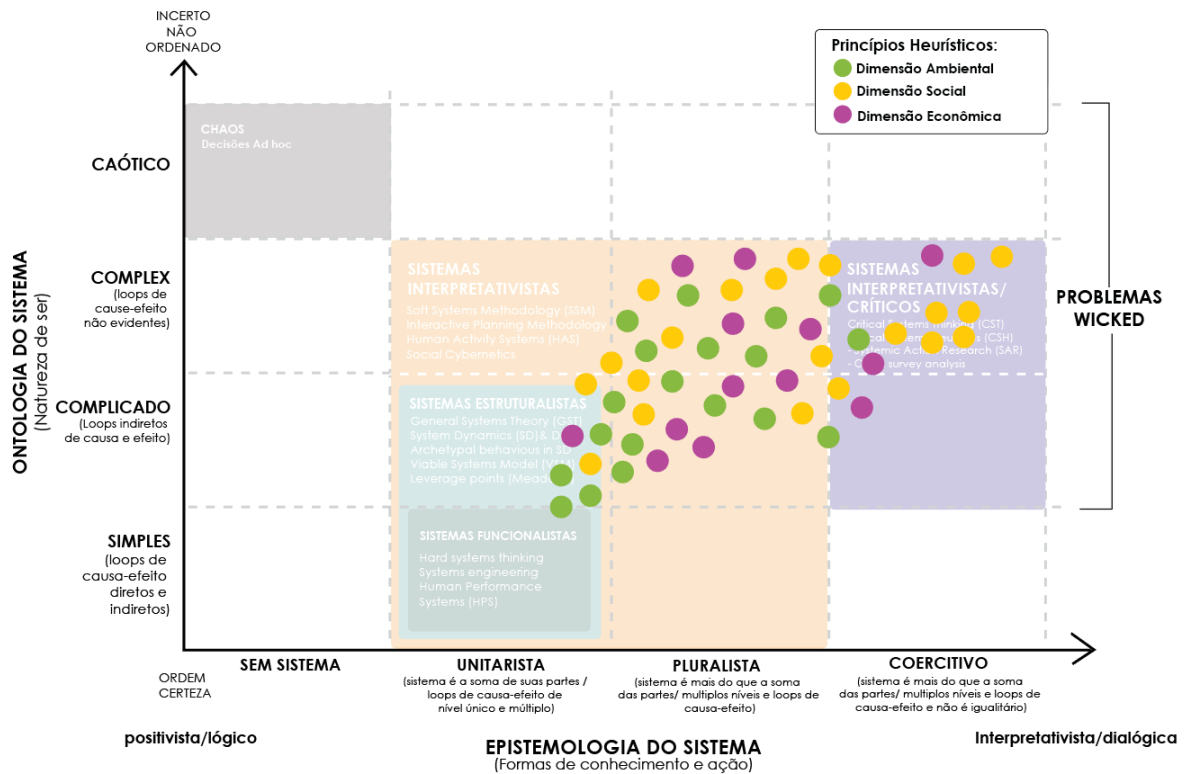
Com relação às categorias propostas, estas foram consideradas, pelo especialista, pertinentes para atender às dimensões da sustentabilidade e estimular o processo de criação mais sistêmica. Esta afirmação encontrou respaldo em questionário (APÊNDICE 14) respondido pelo especialista, voltado a avaliar a pertinência dos princípios heurísticos de acordo com algumas características das abordagens de sistemas.

Nesse questionário, indagou-se a respeito dos princípios heurísticos presentes no arcabouço com o objetivo de compreender se estes: i. possibilitam a geração de ideias capazes de contribuir para a otimização da vida útil do sistema, uso de recursos com menor impacto, e revalorização dos materiais (sistemas funcionalistas+estruturalistas); ii. estimulam a geração de ideias voltadas à intervenção participativa e inclusiva dos atores no sistema (sistemas interpretativistas); iii. demonstram consciência crítica social (sistemas interpretativistas/críticos); entre outras questões.

Atentando-se a tais aspectos, o especialista considerou que os princípios heurísticos do arcabouço, de um modo geral, atendem a algumas características dos sistemas estruturalistas/funcionalistas, principalmente com as heurísticas presentes na categoria ambiental e de portfólio de produto e serviço. No entanto, para o especialista o arcabouço atende sobretudo às características dos sistemas interpretativistas, que consideram a subjetividade das interações, além de conter heurísticas sociais importantes que contemplam aspectos da abordagem de sistemas críticos.

Após a análise do especialista e considerando as diferentes abordagens de sistema, desenvolveu-se a Figura 4.28 abaixo com o objetivo de ilustrar, esquematicamente, onde podem estar as principais contribuições dos princípios heurísticos do arcabouço considerando as características das abordagens de sistema propostas por De Sampaio e Martins (2019) (seção 2.2.1.1).

FIGURA 4.28 – SOBREPOSIÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS CONSIDERANDO CARACTERÍSTICAS DAS ABORDAGENS DE SISTEMA



FONTE: A autora (2021).

Considerou-se que esse processo de validação interna gerou uma maior confiabilidade e consistência no resultado obtido, fato relevante para aplicação na validação externa, contribuindo para evitar interpretações dúbias dos princípios heurísticos. Contudo, considera-se que estudos futuros envolvendo uma quantidade maior de especialistas seriam relevantes para ampliar a confiabilidade dos resultados obtidos, já que, no processo de validação externa, apenas parte dos princípios heurísticos foram aplicados, como descreve a seção a seguir.

4.3.2 Validação externa

O processo de validação externa foi realizado dentro da 'Primeira Atividade de Aprendizagem Integradora do curso de Design da Universidade Federal do Paraná', que ocorreu em parceria com a empresa *ÖUS Streetwear*. O projeto foi realizado no período entre 20 de abril e 29 de maio de 2020, início da Pandemia de COVID-19 no Brasil. Tal projeto teve como desafio principal a proposição de 'Sistemas Produtos+Serviços

Sustentáveis para fornecimento de EPI's', visando à proteção de crianças vulneráveis de escolas no entorno da fábrica de calçados da ÖUS *Streetwear* no estado do Ceará, um dos epicentros da pandemia no país no momento do projeto. Devido ao contexto pandêmico, todos os participantes estavam em isolamento social e, portanto, o processo de Design foi realizado remotamente.

Para os propósitos desta tese o foco é o *workshop* de criação, realizado no dia 01 de maio, voltado ao desenvolvimento de soluções sistêmicas para o SPSS. O *workshop* contou com dez participantes, dentre esses dois projetistas com experiência na criação de SPSS (um designer e um engenheiro) e oito discentes do curso de Design de produto, com conhecimento em projetos voltados especificamente à dimensão de produto.

Como destacado no método desta tese, o protocolo de coleta de dados envolveu registro audiovisual, anotações e aplicação de questionário aos participantes, que receberam orientação sobre a finalidade dos estudos e assinaram de modo online o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE 15).

O objetivo principal desta validação foi compreender a percepção dos projetistas com relação ao uso e à efetividade dos princípios heurísticos no processo de criação de SPSSs holísticos, considerando a complexidade do contexto do sistema.

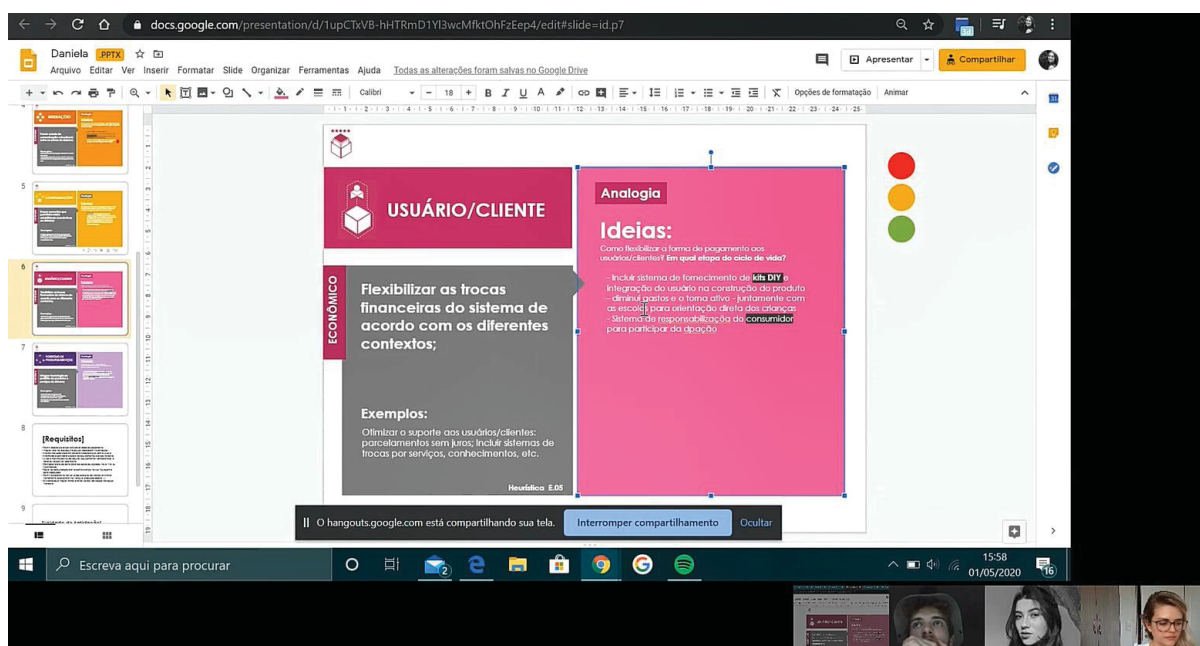
Com relação à dinâmica proposta no *workshop*, esta teve que ser adaptada para a modalidade remota. Desse modo, selecionou-se para realização da chamada de vídeo a plataforma *Google meet*, sendo o conteúdo disponibilizado na plataforma online do *Google drive*. O conteúdo para as dinâmicas de criação foi disponibilizado dentro de pasta compartilhada na 'nuvem', para que os alunos pudessem acessar o material em grupos dentro do mesmo arquivo de modo simultâneo. O *workshop* de criação exigiu uma maior interação entre os participantes, sendo o acesso à internet e às plataformas online abertas um suporte fundamental para promover um debate em tempo real nessa adaptação para o contexto remoto.

O *workshop* teve uma fase inicial mais informacional, onde conceitos de SPSS holístico e requisitos referentes ao problema foram abordados. Os requisitos foram levantados pelos próprios participantes em etapa anterior à criação, envolvendo questões como: permitir acesso a crianças sem possibilidade de pagamento; integrar valor na fase seguinte ao uso (reciclagem, higienização); não prescindir de comunicação digital com o usuário; considerar o apoio dos equipamentos públicos no bairro; e possibilitar comunicação

efetiva com a criança através de linguagem e canal adequados. Tais requisitos foram tidos como essenciais para a escolha dos princípios heurísticos que seriam aplicados na dinâmica de criação. A pré-seleção dos princípios heurísticos pela pesquisadora foi necessária devido ao curto espaço de tempo disponível para realização do *workshop*, que teve duração total de 2h.

Após a fase introdutória informacional, os participantes foram divididos em três grupos, que corresponderam a cada uma das três dimensões da sustentabilidade. Os grupos da dimensão ambiental e social ficaram com três participantes, e a dimensão econômica com quatro participantes. Cada grupo recebeu seis princípios heurísticos, correspondentes a cada uma das seis categorias definidas inicialmente, para estimular a criação de modo sistêmico: atores, interações, configurações, fluxos, portfólio de produtos e serviços, usuários/clientes. A Figura 4.29 a seguir ilustra o momento da interação dos participantes do grupo da dimensão econômica com os princípios heurísticos.

FIGURA 4.29 – PRINT SCREEN DA TELA, ILUSTRANDO ETAPA DE CRIAÇÃO NO GRUPO DA DIMENSÃO ECONÔMICA



FONTE: A autora (2021).

A proposta foi que cada participante gerasse ao menos uma ideia para cada um dos princípios heurísticos presentes nas dimensões. Posteriormente, os participantes da equipe deveriam destacar as ideias que considerassem de maior potencial para atender à demanda do sistema (considerando critérios de originalidade, viabilidade e atratividade). Para isso, os

participantes utilizaram marcadores, no formato de círculos, nas cores: vermelha, amarela e verde, sendo o vermelho para as ideias consideradas de menor potencial, amarelo para indicar um potencial médio e verde para as ideias consideradas mais relevantes, como exemplifica a Figura 4.30 a seguir. No APÊNDICE 16 é possível visualizar outros resultados obtidos com a aplicação dos princípios heurísticos.

FIGURA 4.30 – EXEMPLO DE PRINCÍPIO HEURÍSTICO PERTENCENTE A CATEGORIA ATORES (DIMENSÃO SOCIAL), COM IDEIAS GERADAS E AVALIADAS PELOS PARTICIPANTES

ATORES

SOCIAL

Integrar atores em vulnerabilidade social no sistema;

Exemplos:

Envolver pequenos empreendedores em fragilidade econômica;
Integrar de forma equitativa atores de diferentes gêneros, raças, ou que possuem algum tipo de deficiência;

Heurística 5.01

Analogia

Ideias:

Como é possível integrar de forma equitativa os atores locais em vulnerabilidade social?
Em qual etapa do ciclo de vida?

- **trabalhadores informais** capacitados como "Agentes de Higienização" para coletar e higienizar máscaras
- **"cooperativas de catadores"** capacitados e contratadas para a coleta de resíduos de EPIs, com equipamentos adequados (seguros)
- **"lavanderias locais"** convertidas em serviços de higienização de EPIs escolares
- **"empreendedor local OÛS EPI"**: sistema completo para converter costureiras em mini-fábricas OÛS para máscaras (app, equipamentos, materiais, etc)

FONTE: A autora (2021).

Para essa validação externa, os princípios heurísticos foram organizados em *templates* que continham na lateral esquerda a descrição do princípio heurístico, seguida da apresentação de exemplos genéricos. Já na lateral direita do *template*, destinou-se um espaço para a proposição das ideias dos participantes no processo criativo. Nesse espaço, foram incluídas também algumas perguntas, a fim de estimular que os participantes gerassem ideias considerando as diferentes etapas do ciclo de vida do SPSS, decisões tomadas com base nas questões apontadas pelo estudo piloto.

As melhores ideias foram posteriormente compartilhadas entre os três grupos, com elaboração de *storyboards* para representação final destas.

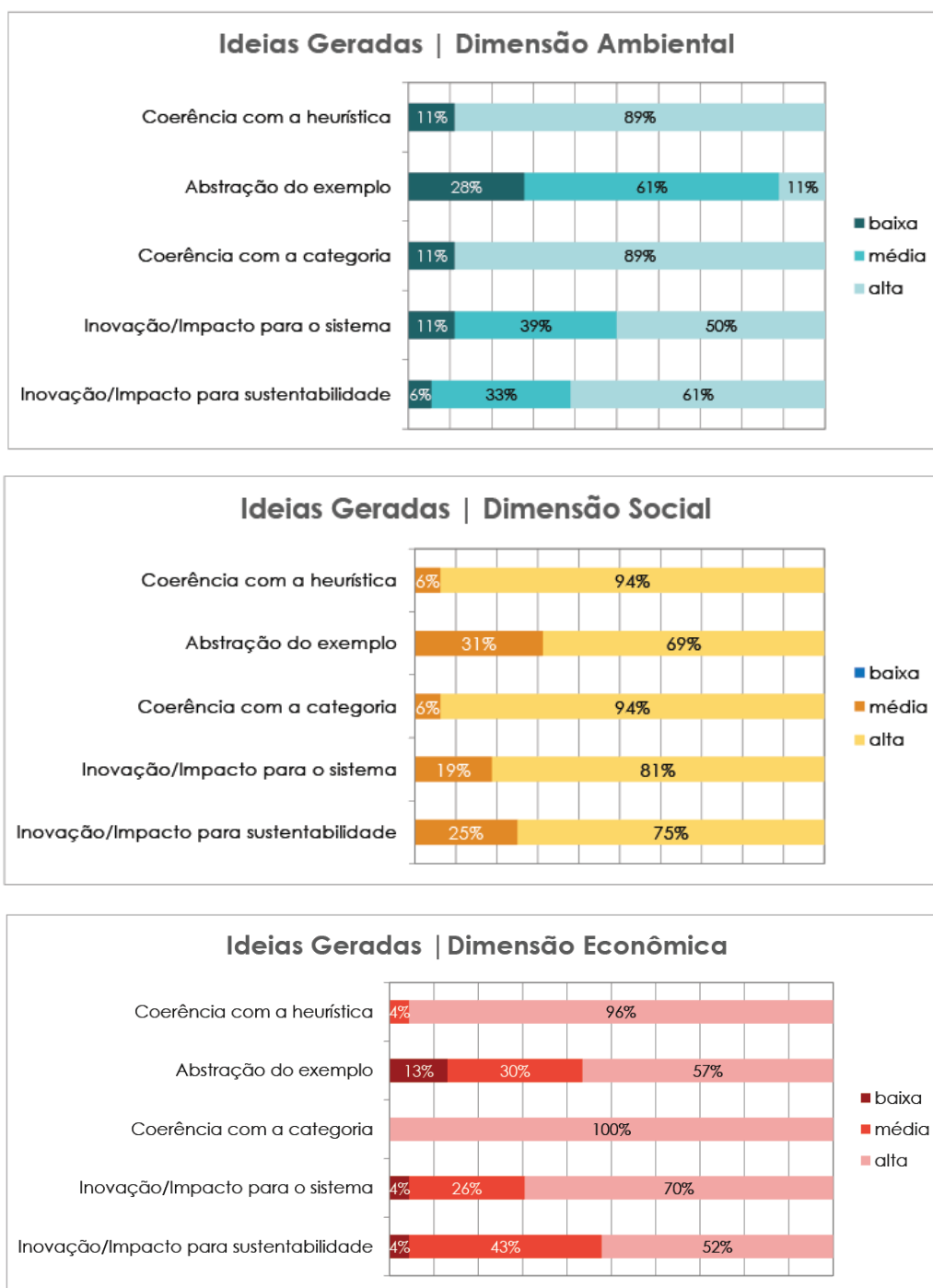
4.3.2.1 Resultado da análise das ideias geradas pelos participantes

A fim de compreender a efetividade dos princípios heurísticos propostos no arcabouço e suas respectivas categorias no processo de criação, todas as ideias geradas foram tabuladas e analisadas dentro de cinco critérios:

- i. Coerência com a heurística: pertinência das ideias geradas com relação ao princípio heurístico;
- ii. Abstração do exemplo: para o processo de criação, a abstração (transposição do conteúdo teórico do exemplo para uma ideia adequada ao novo contexto) foi considerada um fator relevante, para que as ideias geradas fossem coerentes ao contexto em questão e não uma mera cópia;
- iii. Coerência com a categoria: pertinência da ideia gerada considerando a dimensão da sustentabilidade (social, ambiental e econômica), além das categorias de sistema propostas (atores, interações, configurações, fluxos, portfólio de produtos e serviços, usuários/clientes). Tal coerência foi considerada pertinente para compreender se as categorias propostas estavam cumprindo seu propósito;
- iv. Contribuição da ideia para a Inovação no âmbito do sistema: análise do potencial das ideias geradas considerando seu grau de inovação e impacto dentro de uma perspectiva do sistema.
- v. Inovação para Sustentabilidade: análise do potencial das ideias geradas com relação ao seu impacto e inovação para a sustentabilidade.

Esses critérios foram considerados e classificados nos níveis alto, médio ou baixo. O nível alto foi atribuído quando a ideia gerada atingia plenamente o critério, médio quando o critério era atingido parcialmente pela ideia, e baixo para quando a ideia possuía pouca relação com o critério. Nesse processo foram analisadas mais de 100 ideias propostas pelos participantes. Os resultados dessa análise foram sintetizados em três gráficos, correspondentes a cada uma das dimensões da sustentabilidade.

FIGURA 4.31 – GRÁFICOS SÍNTESE DA ANÁLISE DAS IDEIAS DOS PARTICIPANTES



FONTE: A autora (2021).

Com o resultado alcançado, observou-se que a maior parte das ideias geradas estava vinculada ao seu respectivo princípio heurístico, e tal vínculo demonstrou o potencial das heurísticas em guiar a criação. No entanto, com relação ao processo de abstração do exemplo, considerou-se que este em alguns casos foi raso, gerando ideias com maior proximidade dos exemplos disponibilizados. Considera-se que um agravante dessa questão

pode ser o nível de conhecimento anterior de cada participante em relação ao SPSS. Depreende-se que houve influência da familiaridade de cada participante já que a questão não foi unânime, sendo observadas ideias com alto nível de abstração e caracterizadas para o contexto em questão.

Com relação às categorias propostas, considerou-se em sua maioria que as ideias geradas eram condizentes com as suas respectivas categorias para sustentabilidade e sistema (atores, fluxos, interações etc.). Contudo, percebeu-se uma sobreposição entre algumas das categorias – estas estimularam a geração de ideias semelhantes, o que foi confirmado pelos participantes em questionário.

Já em relação ao grau de inovação na perspectiva sistêmica e na sustentabilidade, considera-se que as ideias geradas apresentaram em sua maioria um alto potencial de gerar inovações com impactos positivos para o sistema e a sustentabilidade. Considerou-se, no entanto que, nem sempre as ideias exploravam em seu máximo os aspectos de originalidade, enquadrando-se mais no aspecto da viabilidade e atratividade. Tais ideias com menor potencial de inovação e originalidade foram também consideradas de menor abstração em relação aos exemplos, o que pode justificar tal resultado.

De modo geral, considera-se que o resultado da validação foi positivo. O arcabouço possibilitou a geração de ideias que trouxeram questões relevantes, considerando a complexidade social, ambiental e econômica do desafio sistêmico colocado aos participantes. Cabe destacar algumas das ideias geradas pelos participantes:

QUADRO 4.9 – ALGUMAS IDEIAS PROPOSTAS PELOS PARTICIPANTES NO ESTUDO

Geração de alternativas pelos participantes [P]
[P03: Costureiras locais podem ter acesso a matéria-prima sobressalente para realizar a manutenção das máscaras ou customização; Participação de brechós de <i>streetwear</i> para fornecimento de material sobressalente]
[P6: Distribuir EPI's com valores simbólicos para serem revendidos por pessoas com uma baixa renda.]
[P9: Disponibilizar os EPI's de modo gratuito, uma vez que sejam financiados por investimentos de terceiros e/ou por consumidores de classes socioeconômicos diferente do usuário final]
[P9: Laboratórios da Universidade do Ceará/Paraná para verificação de qualidade e efetividade dos EPI'S (prototipagem)]
[P4: capacitar as zeladoras (es) das escolas para operar sistemas de limpeza e higienização de EPIs, conferindo autonomia à escola; ou lavanderias locais convertidas em serviços de higienização de EPIs escolares];
[P4: “cooperativas de catadores” capacitados e contratados para a coleta de resíduos de EPIs, com equipamentos adequados (seguros)]

FONTE: A autora (2021).

Infere-se que os princípios heurísticos realizaram contribuições para a criação de ideias que considerassem os diferentes atores locais e interações do sistema, alcançando uma maior efetividade no processo criativo no que tange a perspectiva holística do sistema. Isto pode ser lastreado com a opinião dos participantes e com as próprias ideias geradas. No APÊNDICE 17 é possível visualizar detalhes da análise realizada, além de outras ideias geradas pelos participantes.

Após a finalização da atividade integradora, a empresa ÖUS selecionou um dos projetos para implementação, e algumas das ideias geradas foram implementadas no funcionamento do sistema do SPSS final escolhido pela empresa. Por exemplo, para viabilização da doação dos EPIs para as crianças em vulnerabilidade, o próprio consumidor da ÖUS, na compra de um EPI, pode financiar a doação de outro EPI. Outra questão foi à abordagem distribuída do projeto, que envolveu a prefeitura de Brejo Santo-Ceará e a secretaria de educação local. Esses atores foram mobilizados em favor da viabilidade de implantação do projeto de modo sistêmico. Fomentou-se, assim, a economia local que envolveu uma rede de colaboração extremamente relevante no enfrentamento da pandemia. O resultado desse projeto pode ser visualizado em partes no site da empresa (ÖUS – Site, 2020) e em artigo publicado em periódico (SANTOS; SILVEIRA; DUARTE, 2020).

4.3.2.2 Resultado da análise de questionário aplicado

Após o *workshop* de criação, foi enviado um questionário online a todos os participantes com a finalidade de levantar dados referentes à percepção destes acerca do conteúdo em termos de facilidade de compreensão, uso e efetividade na criação por meio dos princípios heurísticos. Obteve-se o retorno de nove dos dez participantes. Ressalta-se a seguir algum dos resultados obtidos com a aplicação do questionário.

Quando questionados sobre a facilidade de compreensão dos princípios heurísticos, sete (77,8%) dos participantes consideraram as heurísticas de fácil compreensão, e dois (22,2%) consideraram as heurísticas de difícil compreensão. Algumas das justificativas apresentadas englobam questões como: *“Para mim foi fácil, pois já tive contato prévio com PSS”*; *“Primeiramente tive um pouco de dificuldade na compreensão da tarefa, principalmente por nunca ter tido contato com isso, mas após as explicações e exemplos ficou mais fácil”*; *“É de fácil compreensão para designers, estudantes e outros que conhecem*

os termos peculiares da área como ‘ator’, open source etc.”. Tais questões ressaltaram a importância de um conhecimento prévio na área, mas também demonstram que esse não foi um fator impeditivo para a utilização da ferramenta.

Quando indagados se os exemplos para a criação teriam sido importantes, a resposta afirmativa foi unânime, e as justificativas foram: *“Auxiliaram a compreender como se aplica no mundo real a heurísticas”*; *“Auxiliaram bastante”*; *“Sim, eles promovem insights sobre o tema, mas influenciaram um pouco minhas ideias”*. Nessa última afirmação, o participante reforça a questão da dificuldade de abstração que alguns projetistas tiveram, dificuldade essa também percebida na análise das ideias pela pesquisadora.

Outro resultado relevante do questionário que merece destaque se refere às categorias de sistema (atores, fluxos, interações, configuração, usuário/cliente, portfólio de produto) escolhidas. Quando questionados se tais categorias foram adequadas para geração de ideias para sistema, os participantes tiveram percepções divergentes entre si, sendo que 44,4% (4 participantes) consideraram-nas adequadas, 22,2% (2 participantes) muito adequadas, 22,2% (2 participantes) suficientes e 11,1% (1 participante) considerou-as inadequadas. Apesar da maioria dos resultados positivos, considerou-se importante as justificativas apresentadas pelos participantes que apresentaram críticas, como: *“Achei que em alguns casos existiam ideias que abordavam mais de uma categoria”*; *“Achei que a categoria configuração gerou ideias muito semelhantes à categoria interações”*.

Como observado anteriormente, na fase de análise das ideias geradas, confirmou-se a sobreposição entre algumas das ideias sugeridas pelos participantes, principalmente entre as categorias de interação e de configuração. Após análise das heurísticas destinadas a cada uma dessas categorias, optou-se por eliminar a categoria referente à ‘configuração do sistema’. A exclusão se justificou uma vez que as heurísticas contidas nessa categoria já estavam sendo contempladas pela categoria de ‘interação’, além do termo ‘interação’ ser considerado de maior facilidade de compreensão para o processo de criação.

Em relação à dificuldade de uso dos princípios heurísticos, os participantes destacaram principalmente: *“O curto prazo de tempo para gerar as ideias, para quem não é acostumado a pensar muito nos sistemas, pode ser um desafio, sair do óbvio”*; *“Tempo para assimilar e gerar as ideias foi curto”*. Quando indagados sobre melhorias possíveis na aplicação dos princípios heurísticos, os participantes ressaltaram também questões ligadas ao tempo, e a diminuição do número de categorias: *“Diminuir a quantidade de categorias*

talvez, para simplificar, colocar mais exemplos”; *“Com mais tempo para a realização da tarefa, ilustrar seria uma boa”*. No APÊNDICE 18 é possível visualizar parte do levantamento destes dados, entre outros pontos ressaltados pelos participantes no questionário.

4.3.3 Considerações em relação às validações interna e externa

Os pontos positivos ressaltados anteriormente confirmaram a relevância do arcabouço de princípio heurístico na geração de ideias mais sustentáveis e sistêmicas para SPSS. Além disso, destaca-se a seguir algumas das limitações e decisões tomadas acerca da etapa de validação.

No processo de validação externa, buscou-se atentar ao viés da pesquisadora, uma vez que esteve envolvida em todo o processo de pesquisa, tanto na seleção dos princípios heurísticos aplicados, quanto na tabulação e análise dos dados. A fim de atenuar este viés, procurou-se estruturar os dados de modo mais transparente possível, disponibilizando-os de modo explícito no corpo do texto e nos apêndices.

Outro fator limitante desta etapa de validação externa refere-se ao recorte e à seleção de parte dos princípios heurísticos presentes no arcabouço, uma vez que, na aplicação em campo, não se teria tempo hábil para que os projetistas navegassem por todo o arcabouço, e pudessem selecioná-los. Desse modo, os 285 princípios heurísticos presentes no arcabouço não estiveram disponíveis para avaliação. Tentou-se minimizar essa limitação da aplicação em campo através do processo de validação interna com o especialista, que pôde avaliar todos os princípios heurísticos no arcabouço conforme processo descrito anteriormente (seção 4.3.1).

Após a validação externa e com a continuidade no ciclo de validação interna, tomaram-se algumas decisões para aprimoramento do arcabouço. Como comentado anteriormente, uma das modificações envolveu a eliminação da categoria de sistema ‘configuração’, devido à existência de sobreposições entre alguns dos princípios heurísticos presentes nessa e a categoria ‘interação’, conforme discutido anteriormente na validação externa. A segunda modificação foi a maior padronização dos exemplos direcionados a cada princípio heurístico, questão decidida no processo de validação interna. Devido à relevância dos exemplos, optou-se por substituir os exemplos genéricos por exemplos específicos, já

implementados no mundo real. Tal decisão foi tomada para gerar uma maior confiabilidade e acuidade na compreensão dos princípios heurísticos finais transpostos, e trazer para os projetistas exemplos consolidados para o processo de abstração.

A lista dos 285 princípios heurísticos finais presentes no arcabouço pode ser visualizada no Apêndice 19. Estes também estão presentes no catálogo elaborado pela pesquisadora e enviado aos membros da banca separadamente a esta tese. No catálogo é possível visualizar ainda todas as categorias e os exemplos específicos direcionados a cada princípio heurístico. Além disso, estão descritas as diretrizes de uso, bem como as indicações para a filtragem e identificação dos princípios heurísticos mais adequados.

4.4 DESDOBRAMENTOS DO USO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DO ARCABOUÇO

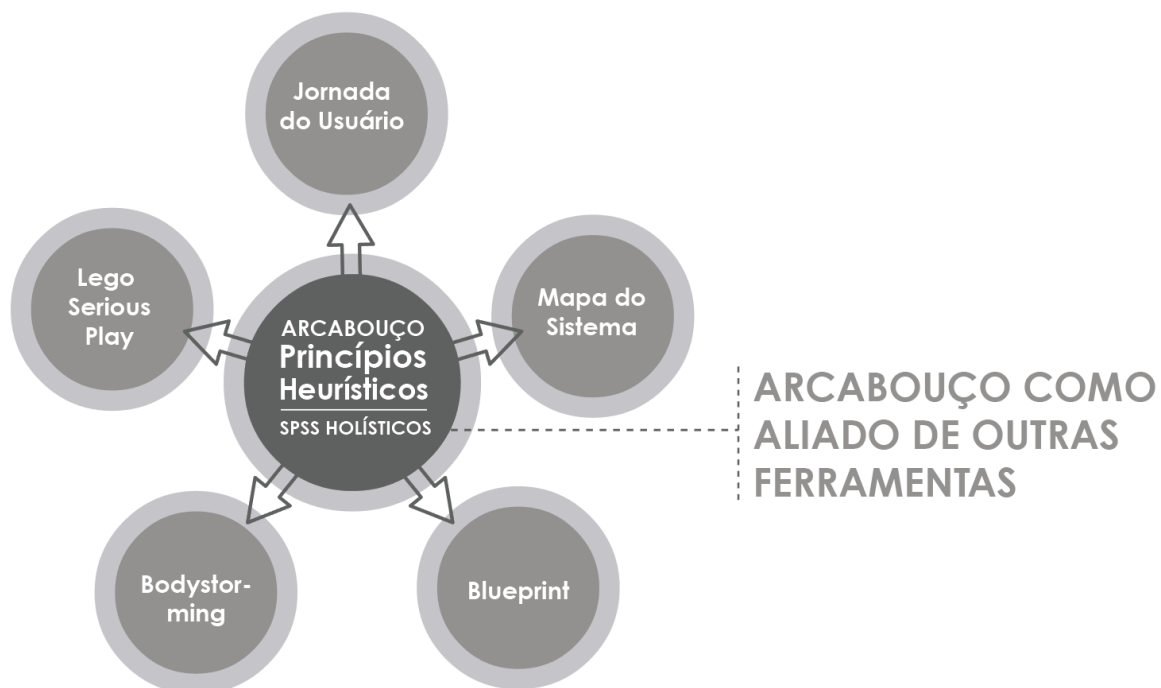
A seguir, são feitas algumas recomendações de possíveis desdobramentos para aplicação dos princípios heurísticos do arcabouço. Sendo assim, são caracterizadas possíveis integrações dos princípios como aliados do processo criativo, em ferramentas existentes para o SPSS, ou ainda na elaboração de uma nova ferramenta.

4.4.1 Aplicação de princípios heurísticos em ferramentas existentes de SPSS

O resultado final desta tese propõe um arcabouço de princípios heurísticos, com o intuito de suprir a escassez de heurísticas voltadas à criação holística do SPSS. No entanto, considera-se que a pesquisa desta tese proporcionou também uma maior compreensão a respeito das estratégias de integração e de utilização de princípios heurísticos para potencializar algumas ferramentas de criação existentes para o SPSS.

No estudo empírico, confirmou-se que a utilização dos princípios heurísticos em conjunto com outras ferramentas pode melhorar a qualidade do processo criativo de SPSS, levando em consideração a complexidade dos sistemas sustentáveis. Desse modo, o arcabouço de princípios heurísticos proposto pode ser visto como um aliado para ferramentas direcionadas ao SPSS, mas que não conseguem atender à criação considerando de modo holístico toda a complexidade dos sistemas, como demonstra a Figura 4.32.

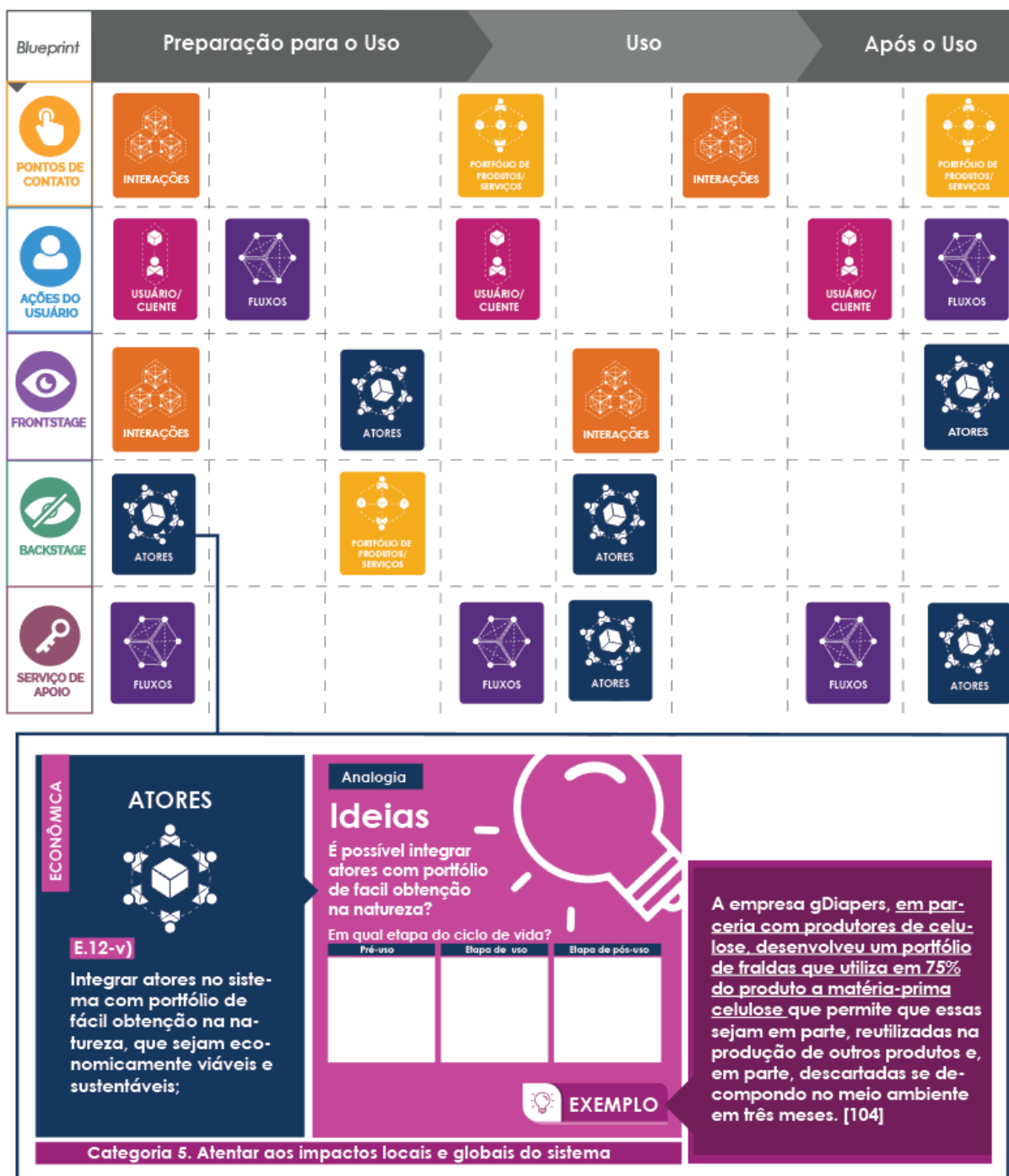
FIGURA 4.32 – CARACTERIZAÇÃO DA INTERAÇÃO DO ARCABOUÇO COM OUTRAS FERRAMENTAS



FONTE:A autora (2021).

A Figura 4.33 a seguir demonstra uma simulação de aplicação dos princípios heurísticos dentro da ferramenta *blueprint*. Nesse caso, como referência para o direcionamento dos princípios heurísticos, foram utilizadas as categorias de sistema do arcabouço: interações, atores, fluxos, portfólio de produto e serviços, usuários/clientes.

FIGURA 4.33 – SIMULAÇÃO DE INTEGRAÇÃO DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DO ARCABOUÇO DENTRO DA FERRAMENTA *BLUEPRINT*



FONTE:A autora (2021).

Nessa simulação, buscou-se indicar como e onde as heurísticas de cada categoria poderiam auxiliar na geração de ideias mais relevantes dentro da matriz *blueprint*. Por exemplo, considerou-se que os princípios heurísticos referentes à ‘categoria usuário/cliente’

podem gerar ideias relevantes, principalmente na linha da matriz *blueprint* referente às 'ações dos usuários', como demonstra a Figura 4.33 anterior.

Além disso, como forma de exemplificar esta aplicação, utilizou-se um dos princípios heurísticos do arcabouço proveniente da categoria 'atores' da dimensão econômica: E.12-v) Integrar atores no sistema com portfólio de fácil obtenção na natureza, que sejam economicamente viáveis e sustentáveis. Tal princípio heurístico foi indicado para a linha da matriz *blueprint* referente aos atores do *backstage*, a qual engloba ações muitas vezes 'invisíveis' ao usuário final (FIGURA 4.33). Nesse sentido, esse princípio heurístico (E.12-v) poderia fomentar ideias voltadas à criação de parcerias com outras empresas que utilizem matérias primas renováveis, para diminuição de gastos energéticos, por exemplo.

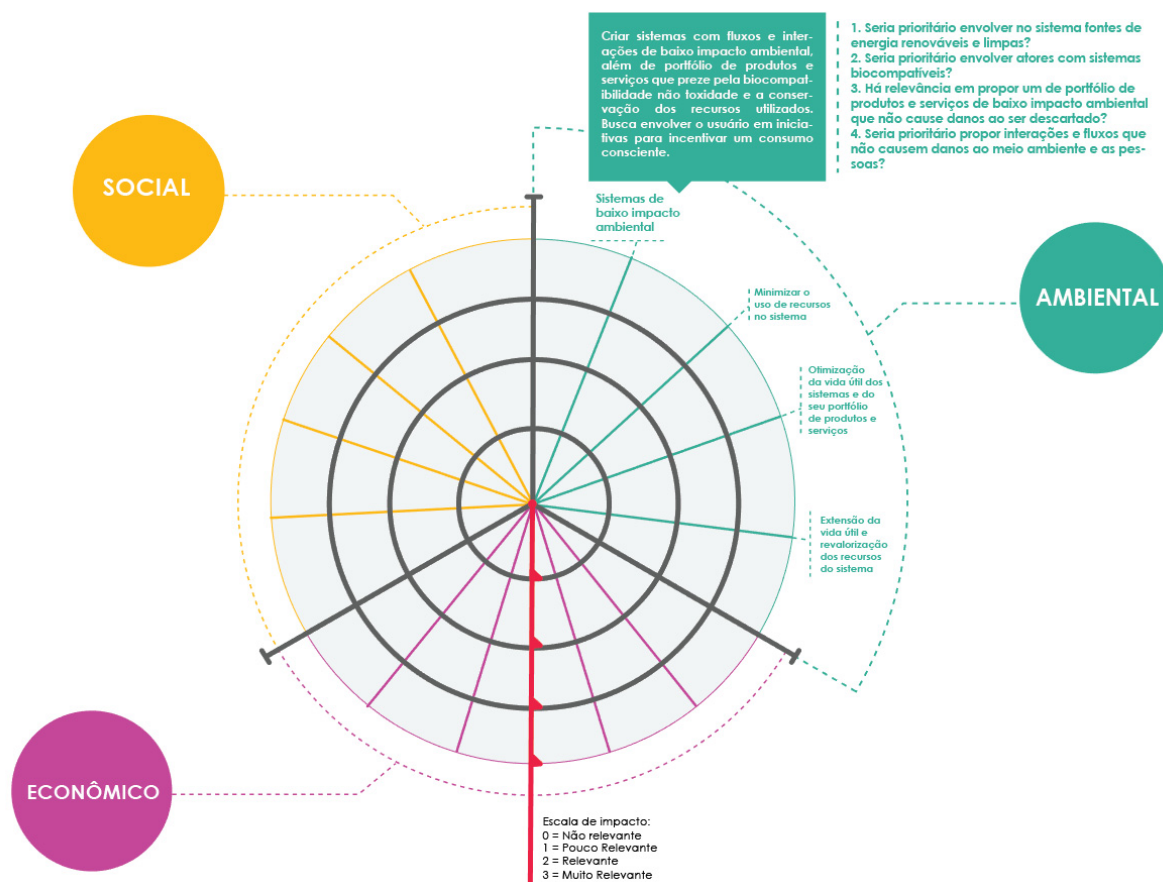
No catálogo final proposto nesta tese, os princípios heurísticos do arcabouço são apresentados dentro de uma estrutura gráfica diferente da proposta anteriormente, priorizando a descrição do princípio heurístico, a indicação da categoria e a exemplificação, itens apontados como essenciais para a criação nos estudos empíricos.

Estudos futuros para validação de processo de aplicação dos princípios heurísticos em ferramentas existentes devem ser considerados, a fim de confirmar a efetividade e aplicabilidade desta integração para a criação do SPSS em uma perspectiva holística.

4.4.2 Aplicação do arcabouço de princípios heurísticos em plataforma online

Com a conclusão do arcabouço de princípios heurísticos, além de refletir sobre a possibilidade de sua aplicação dentro de outras ferramentas existentes de SPSS, considerou-se que tal arcabouço poderia compor uma nova ferramenta de criação digital. Desse modo, foram feitas algumas simulações, apresentadas a seguir.

FIGURA 4.34 – SIMULAÇÃO DE NOVA FERRAMENTA PARA CRIAÇÃO DE SPSS HOLÍSTICOS

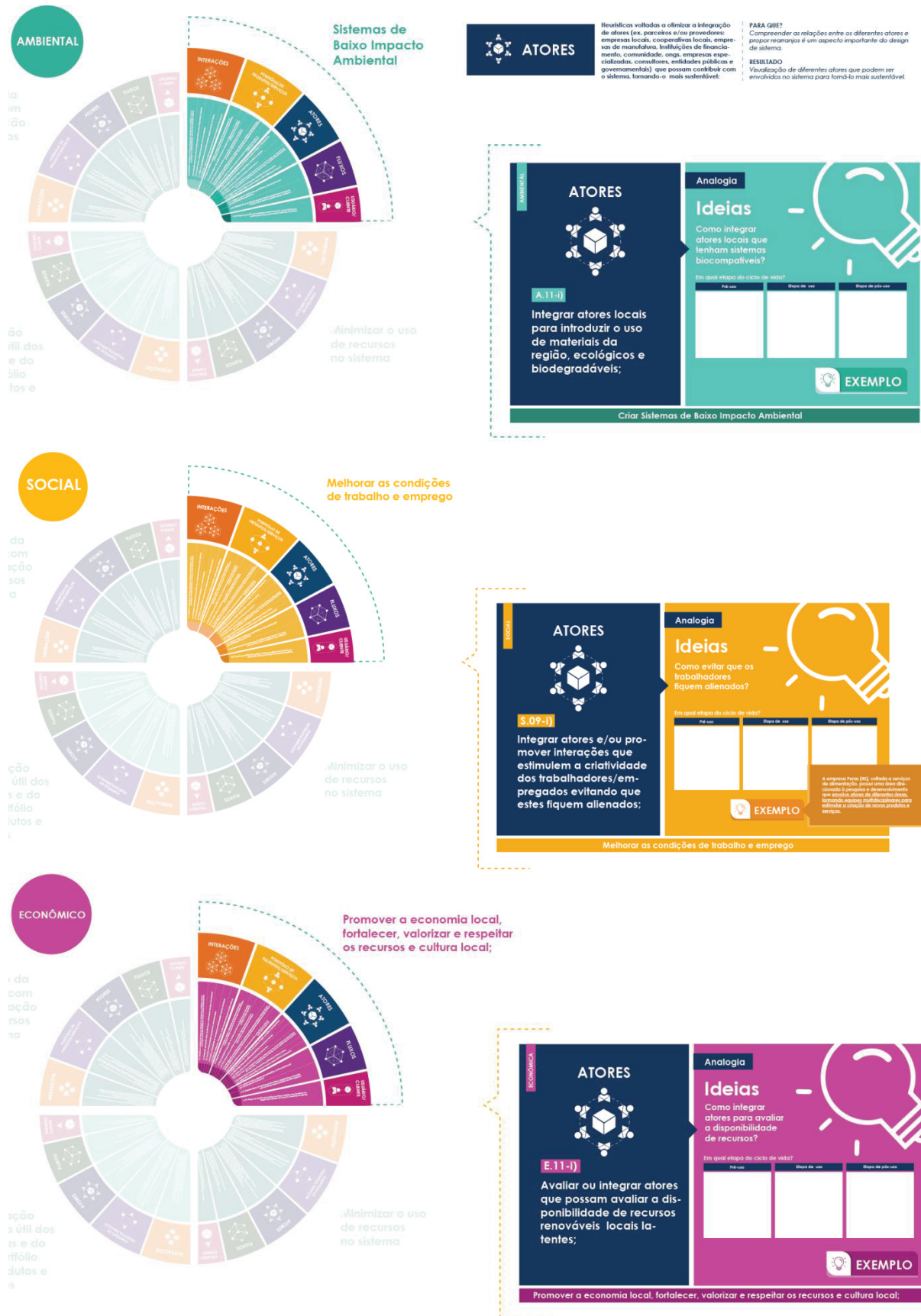


FONTE:A autora (2021).

A primeira interface de navegação propõe que os projetistas analisem e priorizem uma das categorias das dimensões da sustentabilidade. Para auxiliar nesse processo, seria disponibilizado um questionário e uma escala de impacto para seleção, similares às etapas propostas para o uso do arcabouço de princípios heurísticos, demonstrada no catálogo final desta tese.

No segundo nível de navegação, demonstrado na Figura 4.35 a seguir, o projetista teria acesso à categoria selecionada e poderia escolher entre uma das subcategorias de sistema: atores; fluxos; portfólio de produto e serviços; usuários/clientes. O usuário poderia, além disso, optar por navegar por todos os princípios heurísticos das subcategorias, a fim de gerar ideias considerando todos estes aspectos do sistema.

FIGURA 4.35 – SIMULAÇÃO DE INTERFACES DAS CATEGORIAS (AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICA)



FONTE:A autora (2021).

Ao selecionar os princípios heurísticos, o projetista teria acesso a um *template* com espaço para criação considerando a etapa do ciclo de vida do SPSS. Após o processo de criação, todas as ideias geradas poderiam ser analisadas e visualizadas dentro de uma matriz.

Estudos futuros nesse sentido também precisariam ser desenvolvidos, buscando aperfeiçoar os conceitos propostos para a ferramenta, de modo que esta contemple, de forma coerente, todos os princípios heurísticos presentes no arcabouço para criação sistêmica de SPSS.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese teve como motivação inicial encontrar meios para potencializar o processo criativo de Sistemas Produtos+Serviços Sustentáveis (SPSS), a fim de auxiliar os projetistas na geração de ideias que considerem a complexidade do sistema de forma holística. Essa motivação partiu de observações de lacunas no referencial teórico na área, cuja existência foi confirmada posteriormente com as observações empíricas da prática projetual de estudantes de Design e projetistas profissionais na criação de SPSS.

Posto que, embora existam ferramentas e métodos de criatividade, estas não são especificamente direcionadas a atender a complexidade do SPSS e da sua criação dentro de uma perspectiva holística. Tal questão apontada pelo levantamento teórico se confirmou nos estudos empíricos, com a aplicação de diferentes ferramentas ao processo criativo, sem estratégias adequadas, os projetistas acabam gerando ideias muitas vezes voltadas apenas a dimensão de produtos ou serviços sem considerar sua interdependência com o sistema.

A articulação do levantamento teórico voltada a compreender as conexões entre a criatividade, a complexidade de criação sistêmica para o SPSS e os métodos existentes que poderia dar suporte a este processo de criação, o que levou essa etapa a ser central para o desenvolvimento da pesquisa. A investigação teórica sobre a criatividade possibilitou compreender fatores que interferem no processo criativo dos projetistas, sendo estes considerados nas dinâmicas da pesquisa empírica.

Com relação aos métodos de criação, considerou-se que a adoção dos princípios heurísticos foi determinante no estímulo ao processo criativo do SPSS, ampliando a qualidade das ideias. A estratégia cognitiva dos princípios heurísticos possibilitou uma aproximação dos projetistas com o conhecimento acumulado voltado a soluções sistêmicas e sustentáveis. Confirmou-se assim a relevância das heurísticas para atender as demandas complexas (BAZERMAN, 2004; CHU et al., 2010; YILMAZ, 2010; FORCELINI et al., 2018).

Para a seleção dos princípios heurísticos, fez-se uma varredura na literatura, priorizando princípios heurísticos próximos às dimensões do SPSS, provenientes de pesquisas aplicadas e consolidadas, a fim de conferir maior confiabilidade ao arcabouço (CHISNELL, 2010). Os princípios heurísticos finais selecionados, provenientes da área de produtos com a TRIZ (ALTSHULLER, 1940) e da área de serviços com o ServQual (PARASURAMAN et al., 1990), bem como da sustentabilidade com o SDO (VEZZOLI, 2010;

SANTOS et al., 2018a; 2019a;2019b), mostraram-se complementares e de elevado potencial para criação de sistemas mais complexos.

Contudo, com o estudo empírico, confirmou-se que a simples aplicação desses princípios heurísticos sem uma adequação à perspectiva holística e sustentável acabou por diminuir a efetividade destes na geração de ideias para SPSSs holísticos. Nesse sentido, muitas das ideias geradas pelos projetistas ainda se direcionaram apenas para a dimensão dos produtos e serviços. Considerou-se também que a aplicação dos princípios heurísticos em conjunto com as ferramentas existentes para a estruturação do SPSS, como a matriz *blueprint*, apesar de auxiliar o processo para que os projetistas tivessem uma visão global do SPSS, também tiveram seu potencial reduzido, uma vez que as heurísticas ainda não estavam estruturadas para sistemas sustentáveis e possuíam muitas sobreposições.

Desse modo, entende-se que a análise da sintaxe e análise comparativa (TESSARI;DE CARVALHO,2015) realizada para a processo de transposição das heurísticas para sistemas sustentáveis, foi fundamental. A realização do mapeamento de exemplos reais possibilitou ainda demonstrar a funcionalidade de cada um dos princípios heurísticos transpostos, validando sua aplicabilidade e proporcionando maior confiabilidade no arcabouço proposto.

A definição das categorias também foi essencial no processo de transposição. As pesquisas de Vezzoli (2010) e Santos et al. (2018a; 2019a; 2019b) trouxeram conceitos fundamentais para estruturação das categorias de sustentabilidade. Os autores Porter e Córdoba (2009), Bistagnino, (2011), Joore e Brezet (2015), Ceschin e Gaziulusoy (2016), Costa (2020) e De Sampaio e Santos (2020) serviram de alicerce para a estruturação das categorias de estímulo a criação sistêmica. Além dessa base de pesquisa, considera-se que a análise da estrutura de ferramentas existentes (*System Map*, *StakeholdersMap*, *Blueprint*, entre outras) além da própria observação empírica, estimulou compreensões relevantes para proposição final das categorias presentes no arcabouço.

Cada uma das etapas da pesquisa da tese teve como base a estrutura proposta pela *Design Research Methodology* (DRM). A abordagem iterativa da DRM possibilitou uma evolução mais consciente da pesquisa, contribuindo para que as tomadas de decisão da pesquisa fossem feitas com base em uma contínua análise teórica e empírica. A DRM prevê ainda a integração de métodos que possam dar suporte a pesquisa, fomentando nesta tese a aplicação de estudos de caso e *workshops*, com a realização de observações participativas e questionários. Esses ciclos de aplicação em campo, com o cruzamento teórico, permitiram a

evidenciação da real necessidade do desenvolvimento de um arcabouço de princípios heurísticos para suprir da melhor forma o problema em questão nesta tese, voltado a potencializar o processo criativo de SPSS considerando suas complexidades dentro de uma perspectiva holística.

A DRM também prevê uma etapa final de validação, que dentro desta tese foi dividida em duas fases iterativas, uma de validação externa realizada em aplicação de campo, e a outra de avaliação interna do arcabouço, feita por especialista.

Na validação externa, observou-se que mesmo que os projetistas em um primeiro momento precisem dedicar um tempo para a compreensão dos princípios heurísticos, tem-se na criação a proposição de ideias de maior qualidade e potencial no que tange à sustentabilidade e visão sistêmica do SPSS. Sendo assim, as ideias propostas foram consideradas muito mais assertivas e atentas à complexidade sistêmica do SPSS, o que confirmou a celeridade dos princípios heurísticos e a contribuição que proporcionam na criação voltada aos sistemas complexos. A interação entre os participantes e troca de ideias em grupo confirmou também o potencial dos princípios heurísticos ao nivelar/uniformizar o conhecimento de todos os participantes, tornando a interação mais fluída, sem depender apenas da criatividade espontânea dos participantes.

Na validação interna, o especialista pôde avaliar cada um dos princípios heurísticos e seus respectivos exemplos e categorias, indicando no arcabouço questões que precisariam ser modificadas para uma maior coerência dentro da abordagem de sistemas sustentáveis. Desse modo, a etapa de validação indicou também pontos a serem aprimorados na estrutura de categorias e exemplificação dos princípios heurísticos do arcabouço final. Considera-se, portanto, que a aplicação empírica com a análise de exemplos e a presença da experiência de especialista fortaleceu e embasou o resultado final obtido.

Assim, a proposição do arcabouço se mostrou adequada por disponibilizar uma base de princípios heurísticos para criação, que pode ainda ser adaptada para a integração e potencialização da criação em ferramentas de SPSS já existentes. Considera-se que o arcabouço tem a capacidade de guiar e fomentar o processo criativo levando em conta a complexidade do SPSS holístico, respondendo à questão de pesquisa desta tese: **Como guiar e potencializar o processo criativo de Sistemas Produtos+Serviços Sustentáveis, a fim de auxiliar na geração de ideias que considerem a complexidade do sistema de forma holística?**

5.1 QUANTO AOS PRESSUPOSTOS

Através das constatações anteriores, os pressupostos propostos nesta tese também foram sendo confirmados. Descreve-se a seguir alguns desses pressupostos e evidências da sua validação.

Um dos pressupostos sugeridos para esta tese indicou que a integração de princípios heurísticos no processo criativo de SPSS poderia contribuir na geração de ideias mais efetivas e sustentáveis, atendendo às suas complexidades. Por meio de investigação empírica com a análise comparativa de ferramentas com e sem o uso de princípios heurísticos, considerou-se que esse pressuposto foi confirmado. As ideias geradas pelos projetistas com o uso de princípios heurísticos, quando comparadas às ferramentas que não possuem tais princípios, demonstraram uma maior qualidade e potencial de criação para problemas complexos, como o SPSS.

No entanto, evidenciou-se que apenas a aplicação de princípios heurísticos de referência na área de produto, serviço e sustentabilidade, sem uniformidade, transposição e categorização, acaba não evidenciando, na criação, toda perspectiva sistêmica do SPSS. Sendo assim, os pressupostos que destacaram a necessidade de análise, seleção e estruturação dos princípios heurísticos de acordo com a dimensão sistêmica do SPSS também foram confirmados.

Com os resultados obtidos na aplicação do arcabouço de princípios heurísticos final, confirmou-se ainda ser eficaz o processo transposição de princípios heurísticos provenientes da dimensão de produtos e serviços para atender à perspectiva de sistemas sustentáveis.

O último pressuposto apresentado refere-se à possibilidade de aplicação dos princípios heurísticos juntamente com outras ferramentas do Design de serviço e de sistema (TASSI, 2008; CAVALIERI; PEZZOTTA, 2012). Considera-se que esse pressuposto foi confirmado na aplicação do estudo piloto, que envolveu a aplicação dos princípios heurísticos juntamente à matriz *blueprint*. Na proposição de desdobramentos para a tese (seção 4.4.1), fez-se também uma demonstração dessa aplicação.

5.2 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO

Considera-se que a integração de princípios heurísticos provenientes de áreas correlatas ao SPSS e transpostos para uma perspectiva sistêmica enriqueceu o processo de criação. As heurísticas provenientes da área de Design de serviço (PARASURAMAN et al., 1985) adicionaram ao arcabouço uma percepção mais acentuada dos aspectos humanos, direcionando a proposição de relações mais equitativas com os usuários/clientes e os atores do sistema. As heurísticas transpostas da área de TRIZ (ALTSHULLER, 1940), por sua vez, adicionaram aspectos relevantes para compreensão da interdependência e funcionalidade do portfólio de produtos e serviços para a sustentabilidade do sistema. Considera-se que tais aspectos, somados aos princípios heurísticos de sustentabilidade (VEZZOLI, 2010; SANTOS et al., 2018a; 2019a; 2019b), possibilitaram o desenvolvimento de uma base de princípios heurísticos de referência, para guiar os projetistas para a criação de SPSS efetivamente holísticos. Teve-se assim um avanço teórico em relação ao conhecimento existente em Design Sistêmico para a Sustentabilidade.

Além do arcabouço final, o processo de desenvolvimento desta tese também gerou outros resultados intermediários relevantes para pesquisas na área do Design de produto (TRIZ) e de serviço (ServQual), demonstrando e disponibilizando para os pesquisadores dessas áreas formas mais sustentáveis e sistêmicas de aplicação desses princípios heurísticos em particular.

Visto também a falta de bases teóricas voltadas ao processo de análise e transposição das heurísticas para sistemas sustentáveis, considera-se que este estudo pode contribuir para o avanço de estratégias e métodos para análise e transposição de princípios heurísticos, provenientes de pesquisas existentes na literatura.

No contexto das organizações (indústrias de manufatura, empresas, agências e escritórios de Design), o resultado desta pesquisa pode contribuir com a criação de modelos de negócio envolvendo SPSS mais socialmente, ambientalmente e economicamente conscientes. O arcabouço aplicado no processo de criação de projetistas em equipes de inovação pode auxiliar no desenvolvimento de competências e na proposição de soluções econômicas mais colaborativas que valorizem a economia local e contribuam com diferenciais pautados em melhorar a qualidade de vida de todos os atores de modo sustentável. Além disso, mesmo não sendo o foco principal, reconhece-se que os princípios

heurísticos e suas categorias também podem ser aplicados para avaliação e reestruturação de SPSS existentes, gerando benefícios para toda a sociedade.

5.3 LIMITES DA PESQUISA

Apesar da elevada quantidade de princípios heurísticos presentes nesta tese, estes são pertencentes a apenas três grandes grupos de princípios heurísticos existentes na literatura. Sendo assim, apesar de reconhecer que tal recorte foi suficiente para atender ao objetivo da presente tese, identifica-se a existência de outros princípios heurísticos que não foram contemplados nesta pesquisa. Um exemplo são as heurísticas críticas para Design de sistemas sociais de Ulrich (1987), as quais poderiam acrescentar, ao processo de criação, questões voltadas à compreensão das relações de poder, segregação e coerção social. Discute-se essa limitação uma vez que, na presente tese, apesar dos princípios heurísticos presentes na dimensão social prezarem por interações mais justas e equânimes entre os atores, estes não contemplam todas as nuances das relações de coerção abordadas pelos sistemas críticos.

Com relação à quantidade final de 285 princípios heurísticos que permaneceram no arcabouço, compreende-se que esse pode ser um fator limitante para a aplicação em determinados contextos. Mesmo que os princípios estejam estruturados em categorias e exemplificados, a quantidade demanda dos projetistas um tempo inicial para sua compreensão e seleção. Porém, esse tempo pode ser compensado posteriormente, com uma maior agilidade e potencialidade das ideias geradas para os problemas complexos.

O reconhecimento dos princípios heurísticos como relevantes para resolução de problemas complexos se deve também à sua capacidade de identificar, em outros sistemas, soluções que possam ser úteis quando se tem um conjunto parcial de informações, ou quando não se tem muita clareza acerca do problema. Contudo, cabe destacar que a utilização dos princípios não garante que os resultados serão bem-sucedidos, visto que podem estimular a replicação no sistema de ideias que não sejam efetivas para o contexto de aplicação. Desse modo, é importante reconhecer tal limitação para evitar replicações errôneas. Julga-se relevante, portanto, a reflexão sobre as ideias propostas e o compartilhamento destas para obtenção de *feedbacks*, uma vez que a promoção de

discussões em equipe pode aumentar a chance de as ideias geradas serem mais adequadas ao contexto.

Como destacado na seção 4.3, referente à validação, o processo de avaliação do arcabouço teve que ser adaptado inteiramente para a modalidade remota, devido à Pandemia do COVID-19. Desse modo, toda a dinâmica de criação teve que ser estruturada para proporcionar uma melhor interação entre os participantes e equipes. Considerando a perspectiva do processo criativo, este fator foi um desafio perante a necessidade de interação simultânea entre os participantes para criação, tendo-se uma maior dificuldade no momento de discussão das ideias geradas entre os grupos. No entanto, dentro da perspectiva do projeto como um todo, o meio digital possibilitou uma maior aproximação com docentes, discentes e com atores da empresa localizados em outros estados.

5.4 IMPRESSÕES FINAIS

A vinculação da tese ao Núcleo de Design e Sustentabilidade da UFPR, assim como a participação da doutoranda em projetos da Rede internacional de Sustentabilidade LeNS-in (*Learning Network on Sustainability- International*), permitiram o acesso a materiais didáticos, referencial teórico e especialistas que proporcionaram aprendizados centrais à qualidade desta tese.

Com a pesquisa, buscou-se evidenciar a criatividade como um recurso renovável que deve ser utilizado em sua melhor forma (máxima capacidade), uma vez que esta pode estimular a concepção de ideias com o potencial de gerar mudanças sociais, ambientais e econômicas que proporcionem uma melhor qualidade de vida a todos. Nesse aspecto, os princípios heurísticos do arcabouço e seus exemplos compartilham conhecimentos que derivam de aprendizados generalizáveis, estimulando o projetista a começar sua criação em um nível mais alto de consciência sustentável e sistêmica. Com esta pesquisa, confirmou-se que quanto mais consciente for o processo criativo do projetista em relação à sustentabilidade e às interações do sistema, maior será seu potencial de gerar ideias de qualidade que possam contribuir de forma efetiva para a sociedade ao serem implementadas.

Ser capaz de contribuir com uma pequena parcela da pesquisa voltada a promover ideias que possam gerar relações sociais mais equânimes, maior consciência ambiental e uma economia mais justa e colaborativa foi um dos grandes desafios e incentivos para o desenvolvimento desta tese.

5.5 ASPECTOS ÉTICOS

Os procedimentos para a realização deste estudo ocorreram em conformidade com a resolução 466 de 2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (BRASIL, 2012). Foram cumpridos os protocolos de pesquisa envolvendo seres humanos, assegurando-se primordialmente o tratamento ético, a privacidade, e o anonimato conforme acordado com os participantes da pesquisa.

O Regimento do Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR no 01/17, Art. 59º V. vigente no ingresso da doutoranda, não exigia a submissão da pesquisa ao comitê de Ética da UFPR. Desse modo, como a pesquisa não expõe os participantes a procedimentos invasivos ou que possam causar maleficência, optou-se por não submeter o projeto ao comitê de ética. Contudo, a participação dos sujeitos formalizou-se mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Nota:***Trabalhos publicados em periódicos e em eventos no período do doutorado******Publicação em Journals:***

Strategic Design Research Journal (SDRJ). SILVEIRA, Emanuela Lima; DOS SANTOS, Aguinaldo. Using Heuristics in the Creative Process of Product+Service System (PSS): Example of a case study using Blueprint Matrix. Strategic Design Research Journal, v. 13, n. 2, p. 150-168, 2020.

Strategic Design Research Journal (SDRJ). DOS SANTOS, Aguinaldo; SILVEIRA, Emanuela Lima; DUARTE, Gabriela Garcez. A Distributed Product--Service System for Mask Provision during COVID-19: an Action Design Research Study in Brazil. Strategic Design Research Journal, v. 13, n. 3, p.446-459, 2020.

DAT Journal. SCAGLIONE, Thais; FIALKOWSKI, Valkiria Pedri; SILVEIRA, Emanuela Lima; DOS SANTOS, Aguinaldo. "Estado da Arte sobre o uso de Big Data no Design: Perspectiva de Sistemas Produtos+Serviços Sustentáveis".

Artigos publicados em eventos/Participação em eventos:

SILVEIRA, Emanuela; DOS SANTOS, Aguinaldo. Integration of service principles into the creative process of PSS: Application in an organizational case. ServDes2020 Conference, 2020.Linköping Electronic Conference Proceedings 173:24, s. 224-234

SCAGLIONE, Thais; KIHARA, Wellington Minoru; **SILVEIRA, Emanuela Lima; DOS SANTOS, Aguinaldo.** A utilização de metaconceitos como estratégia para contribuição à formulação de políticas públicas. Design CultureSymposium2020.

SILVEIRA, EMANUELA LIMA; SANTOS, AGUINALDO DOS. Product-Service Systems (PSSs): The use of principles in the creative process of PSSs. In: LeNS World Distributed Conference, 2019, Curitiba. LeNS World Distributed Conference. V.01 - ISBN 978-88-95651-26-2/ p.47- 52

SANTOS, AGUINALDO DOS; **SILVEIRA, EMANUELA LIMA** ; GARCIA, A. M. ;CARNEIRO, M. A.; Bodystorming: lessons learnt from its use on the classroom. In: ServDes2018 - Service Design Proof of Concept., 2018, Milano. AnnaliServDes, 2018.

SILVEIRA, E. L.; SANTOS, AGUINALDO DOS . Ferramentas de criação aplicadas em Curso Piloto de Sistema Produto+Serviço (PSS). In: 13ºCongresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2018, Joinville – SC.São Paulo: Blucher, 2019. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/ped2018-5.2_ACO_14

SILVEIRA, E. L.; ZAMONER, M. T. D. C.; MERINO, E. ; MERINO, G . Rastreamento ocular como auxílio na análise do PSS: Estudo de caso da Biblioteca Universitária Federal do Paraná. In: VI Encontro de Sustentabilidade em Projeto - ENSUS 2018, Florianópolis. V.02, p1019-1031.ISBN 2448-2838

STEIL, CHRISTIANNE; **SILVEIRA, EMANUELA LIMA** ; KUPCZIK, VANESSA ;SANTOS, AGUINALDO DOS . Design De Serviços Com Foco Na Prevenção Da Saúde Mental De Idosos Ativos. In: 11º Congresso Brasileiro de Inovaçãoe Gestão de Desenvolvimento do Produto, 2017, São Paulo. Novembro2017 vol. 3 num. 12. DOI: 10.5151/cbgdp2017-006.

Publicação de resumo em Revista:

Revista Mix Sustentável. SILVEIRA, Emanuela Lima; CARVALHO, Marco Aurélio. Indexação e Mapeamento de Exemplos para as heurísticas compiladas da TRIZ. Resumo publicado na Revista Mix Sustentável 2020.

Publicações de Livro:

263 Heurísticas Inventivas (ISBN 978-65-990283-3-5). Autora: SILVEIRA, Emanuela Lima; Co-autor: CARVALHO, Marco Aurélio. Disponível em <<https://editorainsight.com.br/produto/heuristica/>> 2020.

Capítulo de Livro:

SILVEIRA, E. L.; CARVALHO, M. A. *Indexing and Mapping Examples of Heuristics Compiled from TRIZ.* In: CORTÉS-ROBLES, Guillermo; GARCÍA ALCARAZ, Jorge Luis; ALOR-HERNÁNDEZ, Giner. (Org.). 01ed.:Springer International Publishing AG 2019, 2018, v. , p. 187-206.

SANTOS, AGUINALDO DOS; SILVEIRA, EMANUELA LIMA; CARVALHO, M. A. Heurística. In: SANTOS, Aguinaldo dos. (Org.). *Seleção do Método de Pesquisa: guia para pós-graduandos em design e áreas afins.* 01ed.Curitiba: Editora Insight, 2018, v. , p. 129-150.

REFERÊNCIAS

AFSHAR, Maryam; WANG, David. Systems Thinking for Designing Sustainable Product Service Systems: A Case Study Using a System Dynamics Approach. **Design Principles & Practice: An International Journal**, v. 4, n. 6, 2010.

AGUIAR, Michelle Pereira de. **Jogos digitais educacionais: modelo auxiliar ao processo de design para equipes interdisciplinares**. 2018. 331f. Tese (Doutorado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

AITA, Lauren Homrich. **Experiências de inovação social em living labs: contribuições do design estratégico**. 2016. 163f. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Porto Alegre, 2016.

ALENCAR, Adailton Laporte de; CAVALCANTI, Virgínia Pereira. O modelo de perspectivas de sistemas de Mihaly Csikszentmihalyi como ferramenta no processo de desenvolvimento de produto. In: 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design (2018) **[Anais]**. São Paulo: Blucher, 2019.

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano; DE SOUZA FLEITH, Denise. **Criatividade: múltiplas perspectivas**. Editora UnB, 2003.

ALIX, Thècle; VALLESPER, Bruno. A framework for product-service design for manufacturing firms. In: **IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems**. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 644-651, 2009.

ALMAN, David. Multilevel System Analysis: An introduction to Systems. **Proventive solutions**, v. 6, 2013. Disponível em: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxwcm92ZW50aXZlc29sdXRpb25zfGd4OjM0OTM0NzcyYmUwOTMzNTU>. Acesso em: 30 jul. 2021.

ALONSO-RASGADO, Teresa; THOMPSON, Graham. A rapid design process for Total Care Product creation. **Journal of Engineering Design**, v. 17, n. 6, p. 509-531, 2006.

ALTSHULLER, Genrikh Saulovich. **40 Principles: TRIZ, Keys to Technical Innovation**. Worcester, MA: Technical Innovation Center, 1998.

ALTSHULLER, Genrikh Saulovich; ZLOTIN, Boris; ZUSMAN, Alla; PHILATOV, V. Searching for New Ideas: From Insight to Methodology - The Theory and Practice of Inventive Problem Solving. Kishinev: Kartya Moldovenyaska, 1989.

ALTSHULLER, Genrikh Saulovich. **Encontrar uma Ideia. Introdução à teoria da solução dos problemas inventivos**. 3.ed. Petrozavodsky: Skandinavia, tradução para o português 2003 (original 1986). No prelo.

AMABILE, Teresa M. Creativity and innovation in organizations. **Harvard Business School Background Note**, n. 396-239, 1996.

AMABILE, Teresa M. Motivating creativity in organizations: On doing what you love and loving what you do. **California management review**, v. 40, n. 1, p. 39-58, 1997.

AMABILE, Teresa M. et al. Affect and creativity at work. **Administrative science quarterly**, v. 50, n. 3, p. 367-403, 2005.

AMABILE, Teresa M.; CONTI, Regina. Changes in the work environment for creativity during downsizing. **Academy of Management Journal**, v. 42, n. 6, p. 630-640, 1999.

AMABILE, Teresa M.; PRATT, Michael G. The dynamic componential model of creativity and innovation in organizations: Making progress, making meaning. **Research in Organizational Behavior**, v. 36, p. 157-183, 2016.

AMABILE, Teresa M. **How to kill creativity**. Boston, MA: Harvard Business School Publishing, 1998.

AMARAL, Antônio Carlos Victor. **Alguns aspectos do diálogo entre Ludwig Von Bertalanffy e Kenneth Ewart Boulding (1953 1972): a teoria geral de sistemas nas organizações sociais**. 2012. 133 f. Tese (Doutorado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

AMARAL, Luis; OTTINO, Julio M. Complex networks. **The European physical journal B**, v. 38, n. 2, p. 147-162, 2004.

ARDEN, Rosalind; CHAVEZ, Robert S.; GRAZIOPLANE, Rachael; JUNG, Rex E. Neuroimaging creativity: A psychometric view. **Behavioural Brain Research**, v. 214, n. 2, p. 143-156, 2010.

AURICH, Jan C.; FUCHS, Christian; WAGENKNECHT, Christian. Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 17, p. 1480-1494, 2006.

BAINES, Tim S. et al. State-of-the-art in product-service systems. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture**, v. 221, n. 10, p. 1543-1552, 2007.

BAINES, T., ZIAEE BIGDELI, A., BUSTINZA, O. F., SHI, V. G., BALDWIN, J., & RIDGWAY, K. Servitization: revisiting the state-of-the-art and research priorities. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 2, p. 256-278, 2017.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed rev. São Paulo. Edgard Blücher, 1998.

BAZERMAN, Max H.; MOORE, Dom. **Processo Decisório**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

BECKER, Jörg; BEVERUNGEN, Daniel F.; KNACKSTEDT, Ralf. The challenge of conceptual modeling for product-service systems: status-quo and perspectives for reference models and modeling languages. **Information Systems and E-Business Management**, v. 8, n. 1, p. 33-66, 2010.

BENAMMAR, Karim; MENNO VAN DIJK, Heather Moore; VERHART, Bas. Linear to Complex. **EThe left a: The Life of Living Systems**, 2018. Disponível em: <https://www.heartoftheheart.org/?p=4684>. Acesso em: 02 ago. 2020.

BEUREN, Fernanda Hänsch; FERREIRA, Marcelo Gitirana Gomes; MIGUEL, Paulo A. Cauchick. Product-service systems: a literature review on integrated products and services. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 222-231, 2013.

- BEUREN, Fernanda Hänsch; PEREIRA, Delcio; FAGUNDES, Alexandre Borges. Product-service systems characterization based on life cycle: application in a real situation. **Procedia CIRP**, v. 47, p. 418-423, 2016.
- BISTAGNINO, Luigi. Systemic design: designing the productive and environmental sustainability. **Slow Food Editore, Cuneo, Bra**, 2011.
- BLESSING, Lucienne TM; CHAKRABARTI, Amaresh. **DRM: A Design Reseach Methodology**. Springer London, 2009.
- BLIZZARD, Jacquelyn L.; KLOTZ, Leidy E. A framework for sustainable whole systems design. **Design Studies**, v. 33, n. 5, p. 456-479, 2012.
- BODART, Cristiano das Neves. O conceito de coesão social. Blog Café com Sociologia, 2018. Disponível em: <https://cafecomsociologia.com/o-que-e-coesao-social/>. Acesso em: 05 maio 2020.
- BOUGHNIM, Nabil; YANNOU, Bernard. Using blueprinting method for developing product-service systems. In: **International conference of Engineering Design (ICED)**. 2005.
- BRAGA JÚNIOR, Antonio Erlindo. **Sistema produto-serviço e servitização: pesquisa-ação em uma empresa de manufatura engineer to order**. 2017.179 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.
- BRANDSTOTTER, M. et al. Towards an environmental conscious service system for Vienna (AT). In: **Third International Symposium on Environmentally conscious design and INVERSE manufacturing**. 2003.
- BRUNI, Luigino. Conclusões. In: **PROPHETIC ECONOMY**. Roma, 2018.
- CAMILLUS, John C. Strategy as a Wicked Problem. **Harvard Business Review**, v. 86, n. 5., p. 98-106, 2008.
- CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **The systems view of life: A unifying vision**. Cambridge University Press, 2016.
- CARRIÃO, Renato; ROZENFELD, Henrique; VALENTE, Fredy. Requirements for a meta-model to represent product-service systems (PSS) that incorporate Internet of Things (IoT) solutions. In: **11º Brazilian Congress for Innovation and Product Development Management**, 2017, São Paulo. Blucher Design Proceedings. 2017. p. 866.
- CAVALIERI, Sergio; PEZZOTTA, Giuditta. Product–Service Systems Engineering: State of the art and research challenges. **Computers in Industry**, v. 63, n. 4, p. 278-288, 2012.
- CAVALLO, David et al. Inovação e criatividade na educação básica: dos conceitos ao ecossistema. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 24, n. 02, p. 143, 2016.
- CECHIN, Andrei. **A natureza como limite da economia: a contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen**. São Paulo: Editora Senac São Paulo/Edusp, 2010

CESCHIN, Fabrizio. Critical factors for implementing and diffusing sustainable Product-Service Systems: insights from innovation studies and companies' experiences. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p. 74-88, 2013.

CESCHIN, Fabrizio; GAZIULUSOY, Idil. Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. **Design studies**, v. 47, p. 118-163, 2016.

CHAI, Kah-Hin; ZHANG, Jun; TAN, Kay-Chuan. A TRIZ-based method for new service design. **Journal of Service Research**, v. 8, n. 1, p. 48-66, 2005.

CHAKRABARTI, Amaresh; SHU, Li H. Biologically inspired design. **AI EDAM**, v. 24, n. 4, p. 453-454, 2010.

CHAKRAVARTY, Ambar. The creative brain: revisiting concepts. **Medical Hypotheses**, v. 74, n. 3, p. 606-612, 2010.

CHECKLAND, Peter B. **Systems thinking, systems practice**. Chichester: John Wiley, 1976.

CHECKLAND, Peter B. The origins and nature of 'hard' systems thinking. **Journal of applied systems analysis**, v. 5, n. 2, p. 99-110, 1978.

CHISNELL, Dana. Where Do Heuristics Come From? **UX Magazine**, 2010. Disponível em: <https://uxmag.com/articles/where-do-heuristics-come-from>. Acesso em: 05 jun. 2020.

CHOU, Chun-Juei; CHEN, Chong-Wen; CONLEY, Chris. A systematic approach to generate service model for sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 29, p. 173-187, 2012.

CHU, Kai. **Service design double diamond**, 2014. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/kaishin/service-design-vancouver-meet-up-hands-on-workshop-research-techniques-i>. Acesso em: 05 fev. 2019.

CHU, Yun et al. Heuristics in Problem Solving: The Role of Direction in Controlling Search Space. **The Journal of Problem Solving**, v. 3, n. 1, p. 27-51, 2010.

CIPRIANI, Tamami Komatsu; ROSSI, Martina. Working with complexity: A contemporary skill framework for service designers. In: **ServDes2018. Service Design Proof of Concept, Proceedings of the ServDes. 2018 Conference, 18-20 June, Milano, Italy**. Linköping University Electronic Press, p. 105-116, 2018.

CLAYTON, Richard J.; BACKHOUSE, Chris J.; DANI, Samir. Evaluating existing approaches to product-service system design: a comparison with industrial practice. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 2012.

COLANDER, David; KUPERS, Roland. **Complexity and the art of public policy: Solving society's problems from the bottom up**. Princeton: Princeton University Press, 2014.

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; SILVA, Sérgio Luis da. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CBGDP **[Anais]**, Porto Alegre, [s.n.], 2011.

CORAZZA, Sandra Mara. Currículo e Didática da Tradução: vontade, criação e crítica. **Educação & Realidade**, v. 41, n. 4, p. 1313-1335, 2016.

COUTO, Elisa Bonotto do et al. A sustentabilidade como um wicked problem. **Brazilian Journal of Development. Curitiba. Vol. 4, n. 6 (out. 2018), p. 3335-3351**, 2018.

CRUL, Marcel; DIEHL, Jan Carel. Design for Sustainability: A Practical Approach for Developing Economies Paris. **Design for sustainability: a practical approach**. Routledge, 2006.

CROSS, Nigel. **Engineering Design Methods: Strategies for Product Design**. 4. ed. Chichester, Inglaterra: John Wiley & Sons, 2008.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. Implications of a Systems Perspective for the Study of Creativity. In: STERNBERG, Robert J. (Ed.). **Handbook of Creativity** (p. 313- 338). Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **The systems model of creativity: the collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi**. New York: Springer, 2014.

D'ORVILLE, Hans. **The relationship between sustainability and creativity**. *Cadmus*, v. 4, n. 1, p. 65-73, 2019.

DACORSO, Antonio Luiz Rocha et al. A qualidade das alternativas em decisões estratégicas: um estudo sobre criatividade e completude em decisões empresariais. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 11, p. 55-80, 2010.

DA COSTA JUNIOR, Jairo da; DIEHL, Jan Carel; SECOMANDI, Fernando. Educating for a systems design approach to complex societal problems. **Journal of Engineering Design**, v. 29, n. 3, p. 65-86, 2018.

DA COSTA JUNIOR, Jairo da. **A systems design approach to sustainable development: Embracing the complexity of energy challenges in low-income markets**. 2020. 246f. (PhD thesis), Delft University of Technology, The Netherlands, 2020. Design for Sustainability Program publication, n. 37.

DAMANPOUR, Fariborz; ARAVIND, Deepa. Managerial innovation: Conceptions, processes and antecedents. **Management and organization review**, v. 8, n. 2, p. 423-454, 2012.

DAMÁSIO, António. O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano. 3 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

DE CARVALHO, Marco Aurélio de. Inovação Em Produtos. Capítulo A Inovação e a Ideação de Novos Produtos, 2007.

DE CARVALHO, Marco Aurélio; SAVRANSKY, Semyon D.; WEI, Tz-Chin. **121 Heuristics for Solving Problems**. Lulu, Inc. Morrisville, NC, 2003.

DE CARVALHO, Marco Aurélio. **Metodologia IdeaTRIZ para a Ideação de Novos Produtos**. 2008. 232f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2008.

DE CASTRO RODRIGUES, Kênia Fernandes; NAPPI, Vanessa; ROZENFELD, Henrique. A proposal to support the value proposition in product-oriented service business model of product service systems. **Procedia CIRP**, v. 16, p. 211-216, 2014.

DE DOMENICO, Manlio et al. **Complexity explained**, 2019. Disponível em: [https://complexityexplained.github.io/ComplexityExplained\[Portuguese\].pdf](https://complexityexplained.github.io/ComplexityExplained[Portuguese].pdf). Acesso em: 02 abr. 2020.

DE FARIAS, Gabriela Belmont. Relação mútua entre elementos da criatividade e competência em informação. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 28, n. 2, 2018.

DE SAMPAIO, Claudio Pereira; DOS SANTOS, Aguinaldo. A Contribuição do pensamento de sistemas para a Educação Ambiental: Teoria, metodologias, métodos e ferramentas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 7, p. 334-347, 2020.

DE SAMPAIO, Cláudio Pereira; MARTINS, Suzana Barreto. Pensamento De Sistemas e Design Thinking Aplicados A Wicked Problems: Sistema De Coleta Seletiva De Resíduos Sólidos Urbanos. In: **Seminário Interdisciplinar de Pesquisa em Resíduos**. Universidade Estadual de Londrina, 2019.

DESIGN Council UK, 2019. Disponível em: <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond> Acesso em: 05 fev. 2019.

DEWIT, Ivo; DE ROECK, Dries; BAELUS, Chris. Roadmap and toolbox for the ideation stage of the development process of product service systems. In: **Proceedings of the 16th International Conference on Engineering and Product Design Education E&PDE**, Twente, p. 54-59, 2014.

DOHEIM, Rahma M.; YUSOF, Noraini. Creativity in architecture design studio. Assessing students' and instructors' perception. **Journal of Cleaner Production**, v. 249, p. 119418, 2020.

DRAZIN, Robert; GLYNN, Mary Ann; KAZANJIAN, Robert K. Multilevel theorizing about creativity in organizations: A sensemaking perspective. **Academy of management review**, v. 24, n. 2, p. 286-307, 1999.

DUAILIBI, Roberto, SIMONSEN Jr., Harry. **Criatividade: a formulação de alternativas em Marketing**. São Paulo : Abril; McGraw-Hill do Brasil, 1971.

DUBBERLY, Hugh; CHUNG, Jack; EVENSON, Shelley; PANGARO, Pangaro. **A model of the creative process**. Dubberly Design Office, 2009. Disponível em: <http://www.dubberly.com/concept-maps/creative-process.html>. Acesso em: 14 jan. 2019.

EISENBERGER, Robert; CAMERON, Judy. Reward, intrinsic interest, and creativity: New findings. **American Psychologist**, v. 53, n. 6, p. 676-679, 1998.

EMILI, Silvia. **Designing product-service systems applied to distributed renewable energy in low income and developing contexts: A strategic design toolkit**. 2017. 544f. Tese (Doctor of Philosophy) – College of Engineering, Design and Physical Sciences, Department of Design, Brunel University London, Londres, 2017.

ENGELMANN, Arno. A psicologia da Gestalt e a ciência empírica contemporânea. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 18, n. 1, p. 1-16, 2002.

EPSTEIN, Robert et al. How is Creativity Best Managed? Some Empirical and Theoretical Guidelines. **Creativity and Innovation Management**, v. 22, n. 4, p. 359-374, 2013.

EVERSHEIM, Walter. *Innovation Management for Technical Products: Systematic and Integrated Product Development and Production Planning*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.

FENNER, Richard A. et al. Embedding sustainable development at Cambridge university engineering department. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 6, n. 3, p. 229-241.

FERREIRA, Aurelio Buarque de Holanda. **Miniaurélio: o minidicionário da Língua Portuguesa**. 7. ed. Curitiba: Positivo, 2008.

FILHO, Walter Leal; DAHMS, Lena Maria. "Incorporating sustainable development issues in teaching practice", **Implementing Sustainability in the Curriculum of Universities, World Sustainability Series**. Springer Cham, 2018, p. 323-330.

FINKE, Ronald A.; WARD, Thomas B.; SMITH, Steven M. **Creative cognition: Theory, research, and applications**. 1992.

FORCELLINI, Fernando A. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, v. 30, 2006.

FORCELINI, Franciele; VARNIER, Thiago; FIALHO, Francisco Antônio Pereira; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. As técnicas de criatividade no processo de design. **Temática**, v. 14, n. 1, p. 31-46, 2018.

FURTADO, Bernardo Alves; SAKOWSKI, Patrícia; TÓVOLI, Marina (Eds.). **Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2015.

GABRIEL, Alex et al. Creativity support systems: A systematic mapping study. **Thinking Skills and Creativity**, v. 21, p. 109-122, 2016.

GANSLER, David A. et al. Cortical morphology of visual creativity. **Neuropsychologia**, v. 49, n. 9, p. 2527-2532, 2011.

GARCÊS, Soraia. **A Multidimensionalidade da Criatividade: A pessoa, o processo, o produto e o ambiente criativo no ensino superior**. 2014. 211f. Tese (Doutoramento em Psicologia) – Psicologia da Educação, Centro de Artes e Humanidades, Universidade da Madeira, 2014.

GENG, Xiuli et al. An integrated approach for rating engineering characteristics' final importance in product-service system development. **Computers & Industrial Engineering**, v. 59, n. 4, p. 585-594, 2010.

GHARAJEDAGHI, Jamshid. **Systems thinking: Managing chaos and complexity: A platform for designing business architecture**. Elsevier, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5 ed. Editora, Atlas, 2011.

GKEKAS, Konstantinos; ALCOCK, Jeffrey; TIWARI, Ashutosh. An investigation of the dynamic features of service design methods. **Journal of Service Science Research**, v. 4, n. 2, p. 353-381, 2012.

GLĂVEANU, Vlad Petre. Paradigms in the study of creativity: Introducing the perspective of cultural psychology. **New ideas in psychology**, v. 28, n. 1, p. 79-93, 2010.

GOEDKOOOP, Mark J. et al. Product service systems, ecological and economic basics. **The Hague: Report for Dutch Ministries of environment (VROM) and economic affairs (EZ)**, v. 36, n. 1, p. 1-122, 1999.

GOLDSTEIN, Susan Meyer et al. The service concept: the missing link in service design research?. **Journal of Operations management**, v. 20, n. 2, p. 121-134, 2002.

GOMES FILHO, João. **Design do objeto: bases conceituais**. São Paulo: Escrituras, 2006.

GRAMIGNA, Maria Rita. **Competências essenciais**. 2006. Disponível em: http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos/Competencias_Essenciais.htm. Acesso: 07 Jan 2019.

GRINT, Keith. Wicked problems and clumsy solutions: the role of leadership. **Clinical leader**, v. 1, n. 2, p. 11-25, 2008.

GUILFORD, Joy Paul. La creatividad: pasado, presente y futuro. In: **Creatividad y educación**. Editorial Paidós, 1994.

GUILFORD, Joy Paul. **Fundamental Statistics in Psychology and Education**. New York: McGraw-Hill College, 1950.

HAEFELE, John W. **Creativity and innovation**. New York: Chapman & Hall, 1962.

HARA, Tatsunori et al. Service CAD system to integrate product and human activity for total value. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 1, n. 4, p. 262-271, 2009.

HASS, Christopher; EDMUNDS, Margo. Understanding Usability and Human-Centered Design Principles. In: EDMUNDS, Margo; HASS, Christopher; HOLVE, Erin (Eds.). **Consumer Informatics and Digital Health: Solutions for Health and Health Care** (pp. 89-105). New York: Springer, Cham, 2019.

HEAD, Brian W.; ALFORD, John. Wicked problems: Implications for policy and management. In: **Presentation delivered to the Australasian Political Studies Association Conference**, p. 6-9, 2008.

HEAD, Brian W.; ALFORD, John. Wicked problems: Implications for public policy and management. **Administration & society**, v. 47, n. 6, p. 711-739, 2015.

HÉLIE, Sebastien; SUN, Ron. Incubation, insight, and creative problem solving: a unified theory and a connectionist model. **Psychological review**, v. 117, n. 3, p. 994, 2010.

HERMANN, Roberto Rivas; BOSSLE, Marilia Bonzanini. Bringing an entrepreneurial focus to sustainability education: A teaching framework based on content analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 246, p. 119038, 2020.

HOFFMAN, Andrew, J. The Next Phase of Business Sustainability. Disponível em: https://ssir.org/articles/entry/the_next_phase_of_business_sustainability Acesso: 26 jun 2019.

HORN, Robert E.; WEBER, Robert P. **New tools for resolving wicked problems: Mess mapping and resolution mapping processes**. Watertown, MA: Strategy Kinetics LLC, 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PIB Setor Serviço 2018** (Atualizado em 07/03/2019 às 09:00h). Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/pib-vol-val_201604_8.shtm. Acesso em: 09 abril 2019.

IDEO, Method Cards, **William Stout Architectural Books**, São Francisco, 2002. Disponível em: <http://www.servicedesigntools.org/tools/14>. Acesso em: 1 mar 2019.

ILEVBARE, Imoh M.; PROBERT, David; PHAAL, Robert. A Review of TRIZ, and its Benefits and Challenges in Practice. **Journal Technovation**, v. 33, n. 2-3 , p. 30-37, 2013. Disponível em: doi:10.1016/j.technovation.2012.11.003. Acesso em: 7 nov. 2018.

ISON, Ray. What is systemic about innovation systems? The implications for policies, governance and institutionalization. **Innovation systems: Towards effective strategies in support of smallholder farmers**, p. 37, 2016.

JACKSON, Michael C. **Systems thinking: Creative holism for managers**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2016.

JOHANSSON, Allan; KISCH, Peter; MIRATA, Murat. Distributed economies—a new engine for innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 13, n. 10-11, p. 971-979, 2005.

JOHNS, Gary; SAKS, Alan M. **Understanding and managing life at work: Organizational behaviour**. Prentice Hall, 2001.

JOORE, Peter; BREZET, Han .A Multilevel Design Model: the mutual relationship between product-service system development and societal change processes. *Journal of Cleaner Production*, 97(1), 92–105, 2015.

JORGE, Gabriel Gallina. **A contribuição da hierarquia de concerns para o processo de projeto de sistema produto-serviço**. 2017. 184f. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Porto Alegre, 2017.

JUNG, Carl Gustav. **Os arquétipos e o inconsciente coletivo**. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

JUNGINGER, Sabine et al. Service design and organisational change. Bridging the gap between rigour and relevance. In: **International Association of Societies of Design Research**. KOR, p. 4339-4348, 2009.

KAASINEN, Eija et al. Involving users in service co-creation. In: **VTT Symposium on Service Innovation**. VTT Technical Research Centre of Finland, p.161, 2011.

KANER, Maya; KARNI, Reuven. Engineering design of a service system: An empirical study. **Information Knowledge Systems Management**, v. 6, n. 3, p. 235-263, 2007.

KHANAL, Puspa; BENTO, Fabio; TAGLIABUE, Marco. A scoping review of organizational responses to the covid-19 pandemic in schools: A complex systems perspective. **Education Sciences**, v. 11, n. 3, p. 115, 2021.

KHARKHURIN, Anatoliy V. Creativity. 4in1: Four-criterion construct of creativity. **Creativity research journal**, v. 26, n. 3, p. 338-352, 2014.

KILBOURNE, William E. The applicability of SERVQUAL in crossnational measurements of health-care quality. *Journal of Services Marketing*, vol. 18, n. 7, 2004, p. 524-533.

KILBOURNE, William E. et al. The applicability of SERVQUAL in cross-national measurements of health-care quality. **Journal of services Marketing**, v. 18, n. 7, p. 524-533, 2004.

KIM, Jieun et al. Towards a model of how designers mentally categorise design information. **CIRP journal of manufacturing science and technology**, v. 3, n. 3, p. 218-226, 2010.

KIM, Kwang-Jae et al. A concept generation support system for product-service system development. **Service Science**, v. 4, n. 4, p. 349-364, 2012.

KIM, Sojung; YOON, Byungun. Developing a process of concept generation for new product-service systems: a QFD and TRIZ-based approach. **Service Business**, v. 6, n. 3, p. 323-348, 2012.

KINICKI, Angelo; KREITNER, Robert. **Organizational behavior: Key concepts, skills & best practices**. Columbus, OH: McGraw-Hill/Irwin, 2006.

KNELLER, George. F. **The art and science of creativity**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1965.

KOEN, Peter et al. Providing clarity and a common language to the “fuzzy front end”. **Research-Technology Management**, v. 44, n. 2, p. 46-55, 2001.

KOEN, Peter A.; BERTELS, Heidi MJ; KLEINSCHMIDT, Elko J. Managing the front end of innovation — Part II: Results from a three-year study. **Research-Technology Management**, v. 57, n. 3, p. 25-35, 2014.

KOSTER, Matthias.; SADEK, Tim. A Framework For Domain Allocation In Early Phases Of Industrial Product-Service System Design. In: **DS 70: Proceedings of DESIGN 2012**, the 12th International Design Conference, Dubrovnik, Croatia. 2012.

KUMAR, Vijay. **101 design methods: A structured approach for driving innovation in your organization**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2013.

KWON, Jaehwan; LEE, Moonkyu; KIM, Hae-Ryong. Does a creative designer necessarily translate into the creative design of a product? Exploring factors facilitating the creativity of a new product. **Creativity and Innovation Management**, v. 24, n. 4, p. 675-692, 2015.

LAPERRIÈRE, Anne. Os critérios de cientificidade dos métodos qualitativos. In: POUPART, Jean; DESLAURIERS, Jean-Pierre; GROULX, Lionel-H.; LAPERRIÈRE, Anne; MAYER, Robert; PIRES, Álvaro. **A Pesquisa Qualitativa. Enfoques epistemológicos e metodológicos** (pp. 410-435). 4. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.

LEE, Hakyeon; KIM, Chulhyun; PARK, Yongtae. Evaluation and management of new service concepts: An ANP-based portfolio approach. **Computers & Industrial Engineering**, v. 58, n. 4, p. 535-543, 2010.

LEGO® SERIOUS PLAY® Official site. Disponível em: <https://www.lego.com/en-us/seriousplay/the-method>. Acesso em: 1 mar. 2019.

LELAH, Alan; MATHIEUX, Fabrice; BRISSAUD, Daniel. Contributions to eco-design of machine-to-machine product service systems: the example of waste glass collection. **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 9-10, p. 1033-1044, 2011.

LEMMETTY, Soila et al. (Un) Sustainable Creativity? Different Manager-Employee Perspectives in the Finnish Technology Sector. **Sustainability**, v. 12, n. 9, p. 3605, 2020.

LOISEAU, Eleonore et al. Green economy and related concepts: An overview. **Journal of cleaner production**, v. 139, p. 361-371, 2016.

LUCAS, Andreza Daniela Pontes; DE SOUZA ROSSETTO, Cristina B.; DE FARIA, Ricardo Meirelles. Economia de comunhão: antecedentes, concretização, desafios e perspectivas. **Cadernos de Campo: Revista de Ciências Sociais**, n. 26, p. 187-216, 2019.

LUCZAK, Holger; GILL, Christian; SANDER, Bernhard. Architecture for service engineering—the design and development of industrial service work. In: **Advances in services innovations**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2007. p. 47-63.

MACAU, Elbert. Sistemas Complexos. In: **Anais do I Congresso de Dinâmica e Aplicações**, Rio Claro. 2002. p. 29-49.

MAGER, Birgit; SUNG, Tung-Jung David. Special issue editorial: Designing for services. **International Journal of Design**, v. 5, n. 2, 2011.

MANN, Darrell. **Innovation, Hands-On Systematic**. Creax Press. Ieper, Belgium, 2002.

MANN, Darrell et al. Matrix 2010: Updating the TRIZ Contradiction Matrix. Belgium: CREAX Press, 2010.

MANN, Darrell; JONES, Elies. Sustainable Services & Systems (3s) through systematic innovation methods. **The Journal of Sustainable Product Design**, v. 2, n. 3, p. 131-139, 2002.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo Arnaldo. Product-service systems and sustainability: Opportunities for sustainable solutions. **UNEP-United Nations Environment Programme**, 2002.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo Arnaldo. Product-service systems and sustainability: Opportunities for sustainable solutions. **UNEP-United Nations Environment Programme**, 2010.

MARCH, Salvatore T.; SMITH, Gerald F. Design and natural science research on information technology. **Decision support systems**, v. 15, n. 4, p. 251-266, 1995.

MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MARILUNGO, Eugenia et al. Open innovation for ideating and designing new product service systems. **Procedia CIRP**, v. 47, p. 305-310, 2016.

MARILUNGO, Eugenia; PERUZZINI, Margherita; GERMANI, Michele. An Integrated Method to Support PSS Design within the Virtual Enterprise. **Procedia CIRP**, v. 30, p. 54-59, 2015.

MARQUES, Caio Augusto Nunes. **Framework para definir modelos de processos específicos de desenvolvimento de PSS**. 2018. 287f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2018.

MARQUES, Pedro et al. A methodology for product-service systems development. **Procedia CIRP**, v. 7, p. 371-376, 2013.

MARSHALL, G.; MURDOCH, I. Service quality in consulting marketing engineers. **Int J Constr Mark**, v. 3, n. 1, p. 41-9, 2001.

MARTIM, Mike W. **Creativity: ethics and excellence in sciences**. New York: Lexington Books, 2007.

MATHIS, Armin. **A sociedade na teoria dos sistemas de Niklas Luhmann**. 2012. Disponível em: https://www.infoamerica.org/documentos_pdf/luhmann_05.pdf. Acesso em: 9 maio 2018.

MATTOS, Paulo de Carvalho. **Tipos de revisão de literatura**. UNESP.Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, 2015.

MAUSSANG, Nicolas; ZWOLINSKI, Peggy; BRISSAUD, Daniel. Evaluation of product-service systems during early design phase. In: **Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier**. Springer, London, 2008. p. 547-552.

MEIER, Horst; ROY, Rajkumar; SELIGER, Günther. Industrial product-service systems—IPS2. **CIRP annals**, v. 59, n. 2, p. 607-627, 2010.

MONT, Oksana K. Clarifying the concept of product–service system. **Journal of cleaner production**, v. 10, n. 3, p. 237-245, 2002.

MORELLI, Nicola; TOLLESTRUP, Christian. New representation techniques for designing in a systemic perspective. In: **Design Inquiries, Nordes 07 Conference**. 2007.

MORENO, Diana Paola et al. The Potential Of Design-By-Analogy Methods To Support Product, Service And Product Service Systems Idea Generation. In: **DS 80-5 Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15)**, v. 5, Design Methods and Tools-Part 1, Milan, Italy, 27-30.07. 15. 2015.

MORENO, Diana Paola et al. Analogies to Succeed: Applications to a Service Design Problem. **DS 81: Proceedings of NordDesign 2014**, Espoo, Finland 27-29th August 2014, p. 520-529, 2014.

MUMFORD, Michael D.; HESTER, Kimberly S.; ROBLEDO, Issac C. Creativity in organizations: Importance and approaches. In: **Handbook of organizational creativity**. Academic Press, 2012. p. 3-16.

MURTHY, P. N. Complex societal problem solving: A possible set of methodological criteria. **Systems Research and Behavioral Science: The Official Journal of the International Federation for Systems Research**, v. 17, n. 1, p. 73-101, 2000.

NAZARIO, Luciano da Costa. **Práticas de criação musical em ambientes de ensino coletivo aplicando processos heurísticos: uma teoria substantiva**. 2017. 352f. Tese (Doutorado em Música) – Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

NELSON, Harold G. A Whole Systems Design Approach to Decentralized Governance for Human Development. **United Nations Development Programme**, 2004.

NGUYEN, Hoai Nam et al. Operationalizing IPS2 development process: A method for realizing IPS2 developments based on Process-based project planning. **Procedia CIRP**, v. 16, p. 217-222, 2014.

NICKPOUR, Farnaz. **Information behaviour in design**. 2012. 367f. Tese (Doctor of Philosophy) – College of Engineering, Design and Physical Sciences, Department of Design, Brunel University London, Londres, 2012.

NIJSTAD, Bernard A. et al. The dual pathway to creativity model: Creative ideation as a function of flexibility and persistence. **European review of social psychology**, v. 21, n. 1, p. 34-77, 2010.

NUMA USP. TRIZ: **Teoria da Solução Inventiva de Problemas**, 2008. Disponível em: <http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/9507> Acesso em: 8 nov. 2018.

OECD, Oslo Manual. **Guidelines for Collection and interpreting innovation** 3rd Editions. OECD Publications, 2005, Paris.

OLIGA, John C. Methodological foundations of systems methodologies. **Systems Practice**, v. 1, n. 1, p. 87-112, 1988.

OLIVEIRA, Joseane Gomes Weber; MELO, Maria Ângela Campelo. Rumo ao Desenvolvimento Sustentável: Economia de Comunhão e Sustentabilidade. In: XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão da Tecnologia [**Anais**], 2015. Disponível em: <http://altec2015.nitec.co/altec/papers/649.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

OLIVEIRA, Otávio José; FERREIRA, Euriane Cristina. Adaptation and application of the SERVQUAL scale in higher education. In: **Proceedings of POMS 20th Annual Conference**, Orlando, Florida USA, p. 1-20, 2009.

OSBORN, Alex F. **Applied Imagination**. New York: Scribner, 1957.

OSTROM, Amy L. et al. Moving forward and making a difference: research priorities for the science of service. **Journal of service research**, v. 13, n. 1, p. 4-36, 2010.

OSTROWER, Fayga. **Criatividade e Processos e Criação**. 27. edição. Petrópolis: Vozes, 2012.

ÖUS - Site. EPI - Pulseira Gomo, 2020. Disponível em: https://loja.ous.com.br/mobile/ACESSoRIOS/PULSEIRA-GoMO/pulseira-gomo-branca___1159579-SIT.html. Acesso em: 15 jan. 2021.

OXFORD DICTIONARIES: **Definition of problem in English**. Disponível em: <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/problem>. Acesso em: 11 nov. 2018.

OXFORD DICTIONARIES: **Definition of strategy in English**. Disponível em: <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/heuristic>. Acesso em: 11 nov. 2018.

PADDISON, Claire; ENGLEFIELD, Paul. Applying heuristics to perform a rigorous accessibility inspection in a commercial context. **ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped**, n. 73-74, p. 126-133, 2002.

PAHL, Gerhard; BEITZ, Wolfgang; FELDHUSEN, Jörg; GROTE, Karl-Heinrich. **Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações**. 6 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

PANIZZA, Janaina Fuentes. Metodologia e processo criativo em projetos de comunicação visual. **São Paulo**, p. 254, 2004.

PARASURAMAN, Arun; ZEITHAML, Valarie A.; BERRY, Leonard L. **Delivering service quality: balancing customers perceptions and expectations**. New York: The Free Press, 1990.

PARASURAMAN, Arun; BERRY, Leonard L; ZEITHAML, Valarie A. Understanding customer expectations of service. **Sloan management review**, v. 32, n. 3, p. 39-48, 1991.

PARASURAMAN, Arun; ZEITHAML, Valarie A.; BERRY, Leonard L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. **The Journal of Marketing**, p. 41-50, 1985.

PARK, Hyunseok; YOON, Janghyeok. A chance discovery-based approach for new product–service system (PSS) concepts. **Service Business**, v. 9, n. 1, p. 115-135, 2015.

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

PENA, Mileide Morais et al. O emprego do modelo de qualidade de Parasuraman, Zeithaml e Berry em serviços de saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 47, n. 5, p. 1227-1232, 2013.

PEREIRA, Priscila Zavadil. **O pensamento criativo no processo projetual: proposta de um framework para auxiliar a criatividade em grupos de design**. 2016. 413f. Tese (Doutorado em Design) – Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2016.

PEREZ, Iana Uliana. **Open design na promoção de economias distribuídas: heurísticas para o desenvolvimento de vestuário**. 2018. 372f. Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

PETRULAITYTE, Aine, CESCHIN, Fabrizio; PEI, Eujin.; HARRISON, David. 'Supporting Sustainable Product-Service System Implementation through Distributed Manufacturing'. **9th CIRP Industrial Product/Service-Systems (IPSS) Conference - Circular Perspectives on Product/Service-Systems**. Copenhagen, Denmark. 1 - 21 June. Elsevier Science, p. 375 - 380, 2017.

PETRULAITYTE, Aine, CESCHIN, Fabrizio; PEI, Eujin.; HARRISON, David. **A Design Tool to Apply Distributed Manufacturing Principles to Sustainable Product-Service System Development**. 2018.

PETRULAITYTE, Aine. **Distributed manufacturing applied to product-service systems: a scenario-based design toolkit**. 400f. 2019. Tese (Doctor of Philosophy) – College of Engineering, Design and Physical Sciences, Department of Design, Brunel University London, Londres, 2019.

PEZZOTTA, Giuditta et al. Enhancement in industrial PSS design based on TRIZ: a case study. In: **Functional Thinking for Value Creation**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. p. 225-230.

PINHANEZ, Claudio S. Educação e Pesquisa em Ciência de Serviços no Brasil: Necessidades e Oportunidades. **Revista de Educação Superior do SENAC**, v. 2, n. 2, p. 37-53, 2009.

POLAINE, Andy; LØVLIE, Lavrans; REASON, Ben. **Service design. From Implementation to Practice**. New York: Rosenfeld Media, 2013.

PÓLYA, George. **How to solve it**. Princeton: Princeton University Press, 1945.

PÓLYA, George. **How to Solve It?** 2. ed. New York: Double Anchor Book, 1957.

PORTER, Terry; CÓRDOBA, José. Three views of systems theories and their implications for sustainability education. **Journal of Management Education**, v. 33, n. 3, p. 323-347, 2009.

PUCCIO, Gerard J.; MURDOCK, Mary C.; MANCE, Marie. **Creative Leadership: Skills that drive change**. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc., 2007. 308 p.

PUCCIO, Gerard J.; CABRA, John F. Organizational Creativity: A Systems Approach. In: KAUFMAN, James C.; STERNBERG, Robert J. (Ed.). **The Cambridge Handbook of Creativity** (pp. 145-173). New York: Cambridge University Press, 2010.

PUCCIO, Gerard J.; CABRA, John F. Idea generation and idea evaluation: Cognitive skills and deliberate practices. In: MUMFORD, Michael D. (Ed.). **Handbook of organizational creativity** (pp. 189-215). Cambridge: Academic Press, 2012.

QU, Min et al. State-of-the-art of design, evaluation, and operation methodologies in product service systems. **Computers in industry**, v. 77, p. 1-14, 2016.

REBELO, Irla. **Prática de princípios de projeto de interação**, 2016. Disponível em <https://irlabr.wordpress.com/apostila-de-ihc/parte-1-ihc-na-pratica/7-principios-de-projeto-de-interacao/>. Acesso em: 14 nov. 2018.

RIBEIRO, Luisa. **Variáveis individuais e grupais que promovem a inovação e a criatividade organizacional**. 2014. 237f. Tese (Doutoramento em Psicologia), Universidade Autónoma de Lisboa, Departamento de Psicologia (DPS), 2014.

RIBEIRO, Marina Porto; FLEITH, Denise de Souza. Criatividade e multiculturalismo: revisão de literatura. **Temas em Psicologia**, v. 26, n. 2, p. 943-956, 2018.

RIBEIRO, Marlucy Maria da Silveira et al. **Atitudes e motivação: fatores intrínsecos da interação professor/aluno**. 2006. 178f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Departamento de Linguística Aplicada, Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

RIBEIRO, Vanessa Cristina. **Aplicação do conceito sistema produto-serviço (PSS) no desenvolvimento integrado de produto**. 2011. 155f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.

RIETZSCHEL, Eric F. et al. What are we talking about, when we talk about creativity? Group creativity as a multifaceted, multistage phenomenon. **Creativity in groups**, v. 12, p. 1-27, 2009.

RITCHEY, Tom. Wicked Problems: Modelling Social Messes with Morphological Analysis. **Acta Morphologica Generalis**, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2013.

RITTEL, Horst W. J.; WEBBER, Melvin M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy sciences**, v. 4, n. 2, p. 155-169, 1973.

RITTEL, Horst W. J.; WEBBER, Melvin. M. Wicked problems. **Man-made Futures**, v. 26, n. 1, p. 272-280, 1974.

ROBERTS, Nancy. Wicked problems and network approaches to resolution. **International Public Management Review**, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2000.

ROY, Robin. Sustainable product-service systems. **Futures**, v. 32, n. 3-4, p. 289-299, 2000.

ROZENFELD, Henrique; AMARAL, Daniel Capaldo. Gestão de projetos em desenvolvimento de produtos. São Paulo: Saraiva, 2006.

RUNCO, Mark A.; JAEGER, Garrett J. The standard definition of creativity. **Creativity research journal**, v. 24, n. 1, p. 92-96, 2012.

RUNCO, Mark A. Meta-creativity: Being creative about creativity. **Creativity Research Journal**, v. 27, n. 3, p. 295-298, 2015.

SACHS, Ignacy. De volta à mão visível: os desafios da Segunda Cúpula da Terra no Rio de Janeiro. **Estudos Avançados**, v. 26, p. 5-20, 2012.

SAKAO, Tomohiko; SHIMOMURA, Yoshiki. Service Engineering: a novel engineering discipline for producers to increase value combining service and product. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 6, p. 590-604, 2007.

SANDERS, Elizabeth B.-N.; STAPPERS, Pieter Jan. Co-creation and the new landscapes of design. **Co-design**, v. 4, n. 1, p. 5-18, 2008.

SANTIAGO, Rita Cristina Coelho de Almeida. **Framework Design-Based Research para pesquisas aplicadas**. Tese de Doutorado (Universidade Federal Da Bahia – UFBA Laboratório Nacional De Computação Científica – Lncc/Mc). 2018.

SANTO, Marisa Caetano dos. **Criatividade e autoconceito: um estudo exploratório com crianças do 5º ano de escolaridade**. 2010. 109 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia da Educação) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Portugal, 2010.

SAKAO, Tomohiko et al. Modeling design objects in CAD system for service/product engineering. **Computer-Aided Design**, v. 41, n. 3, p. 197-213, 2009. (SUNDIN)

SANTOS, Aguinaldo et al. **Seleção do Método de Pesquisa: Guia para pós-graduandos em design e áreas afins**. Curitiba: Insight, 2018b.

SANTOS, Aguinaldo dos et al. **Design para a sustentabilidade: dimensão ambiental**. Organizado por Cláudio P. De Sampaio [et al.] - Curitiba, PR : Insight, 2018a.

SANTOS, Aguinaldo dos et al. **Dimensão para sustentabilidade: dimensão econômica**. Organizado por Aguinaldo dos Santos [et al.] - Curitiba, PR : Insight, 2019a.

SANTOS, Aguinaldo dos et al. **Design para a sustentabilidade: dimensão social**. Organizado por Aguinaldo dos Santos [et al.] - Curitiba, PR : Insight, 2019b.

SANTOS, Aguinaldo; SILVEIRA, Emanuela Lima; DUARTE, Gabriela Garcez. A Distributed Product-Service System for Mask Provision during COVID-19: an Action Design Research Study in Brazil. **Strategic Design Research Journal**, v. 13, n. 3, p. 446-459, 2020.

SERRAT, Olivier. **Knowledge solutions: Tools, methods, and approaches to drive organizational performance**. Springer Nature, 2017.

SCHMIDT, Danilo Marcello et al. Integration of user knowledge across the lifecycle of integrated product-service systems—an empirical analysis of the relevance for PSS development and management. In: **DS 80-9 Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15) Vol 9: User-Centred Design, Design of Socio-Technical systems, Milan, Italy, 27-30.07. 15**. 2015. p. 199-208.

SCRITCHFIELD, M. **The Creative Person, Product, Process and Press: The 4P's**. Retirado, 1999.

SEAGER, Thomas; SELINGER, Evan; WIEK, Arnim. Sustainable engineering science for resolving wicked problems. **Journal of agricultural and environmental ethics**, v. 25, n. 4, p. 467-484, 2012.

SEGURA, Elena Márquez; VIDAL, Laia Turmo; ROSTAMI, Asreen. Bodystorming for Movement-based Interaction Design. **Human Technology**. v. 12, n. 2, p. 193-251, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17011/ht/urn.201611174655>. Acesso em: 4 nov. 2020.

SEYBOLD, Patricia. B. **'Netting It Out', review of How to Address "Wicked Problems"**: Use Dialogue Mapping to Build a Shared Understanding and Evolve a Group's Thinking, by Patricia Seybold Group, 2013.

SHALLEY, Christina E.; ZHOU, Jing. Organizational creativity research: A historical overview. **Handbook of organizational creativity**, v. 331, p. 3-31, 2008.

SHIMOMURA, Yoshiki; HARA, Tatsunori; ARAI, Tamio. A unified representation scheme for effective PSS development. **CIRP Annals**, v. 58, n. 1, p. 379-382, 2009.

SHIMOMURA, Yoshiki; NEMOTO, Yutaro; KIMITA, Koji. A method for analysing conceptual design process of product-service systems. **CIRP Annals**, v. 64, n. 1, p. 145-148, 2015.

SHNEIDERMAN, Ben. Creativity support tools: Accelerating discovery and innovation. **Communications of the ACM**, v. 50, n. 12, p. 20-32, 2007.

SILVA, Jéssica Micaelly Santana do Nascimento. **Características do indivíduo e sua contribuição para a criatividade organizacional: o caso do Armazém da Criatividade**. 2018. 128f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

SILVA, Lara Adrienne Garcia Paiano da; MERCÊS, Nen Nalú Alves das. Estudo de casos múltiplos aplicado na pesquisa de enfermagem: relato de experiência. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, n. 3, 2018.

SILVEIRA, Emanuela Lima. **Indexação e mapeamento de exemplos para as heurísticas compiladas da TRIZ**. 2016. 134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

SILVEIRA, Emanuela Lima; SANTOS, Aguinaldo dos. **Ferramentas de criação aplicadas em Curso Piloto de Sistema Produto+Serviço (PSS)**. In: 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2018, Joinville – SC. São Paulo: Blucher, 2019. ISSN 2318-6968.

SILVEIRA, Emanuela Lima; SANTOS, Aguinaldo dos. **Product-Service Systems (PSSs): The use of principles in the creative process of PSSs**. In: LeNSWorld Distributed Conference, 2019, Curitiba. LeNS World Distributed Conference. V.01 - ISBN 978-88-95651-26-2/ p.47- 52

SIMON, Herbert A. **The sciences of the artificial**. MIT press, 1996.

SIMONTON, Dean Keith. **Origins of genius: Darwinian perspectives on creativity**. Oxford University Press, 1999.

SIQUEIRA, Jairo. **Criatividade Aplicada**. Joinville: Clube de Autores, 2015.

SKINNER, Frederic. **Sobre o behaviorismo** (trad. de MP Villalobos). São Paulo, 1974.

SOMERVELL, Jacob P.; WAHID, Shahtab; MCCRICKARD, D. Scott. Usability Heuristics for Large Screen Information Exhibits. In: **INTERACT**. 2003. p. 904-907.

SOUZA, Bruno Carvalho Castro. **Criatividade: uma arquitetura cognitiva**. 2001. 134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SOUZA, Taiz. Heurísticas: **Os atalhos mentais do pensamento humano**, 2015. Disponível em: <https://www.psiconlinews.com/2015/05/heuristicos-os-atalhos-pensamento-humano.html>. Acesso em: 12 out. 2018.

STARKO, Alane Jordan. **Creativity in the classroom**. 5. ed. New York: Routledge, 2014.

STEIN, Morris I. Creativity and culture. **The journal of psychology**, v. 36, n. 2, p. 311-322, 1953.

STERNBERG, Robert J.; OSÓRIO, Maria Regina Borges. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Psicologia Cognitiva, 2000.

STEINER, Gerald. POSCH, Alfred; Integrating research and teaching on innovation for sustainable development. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2006.

STICKDORN, Marc; SCHNEIDER, Jakob. **Isto é design thinking de serviços: Fundamentos, ferramentas, casos**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2014.

SUOHEIMO, Mari Evelina. Estratégias e ferramentas visuais para solução de problemas wicked. **Educação Gráfica**, v. 20, n. 2, p. 96-114, 2016.

TANAKA, Eduardo Hideki. **Método baseado em heurísticas para avaliação de acessibilidade em sistemas de informação**. 2010. 190f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

TASSI, Roberta. **Platform Online: Service Design Tools**, 2008. Disponível em: <http://www.servicedesigntools.org/about>. Acesso em: 10 jan. 2019.

TESSARI, Rodolfo K.; DE CARVALHO, Marco A. Compilation of heuristics for inventive problem solving. **Procedia Engineering**, v. 131, p. 50-70, 2015. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815042319>. Acesso em: 20 jan. 2019.

THOMAS, Kenneth W.; VELTHOUSE, Betty A. Cognitive elements of empowerment: An “interpretive” model of intrinsic task motivation. **Academy of management review**, v. 15, n. 4, p. 666-681, 1990.

TISCHNER, Ursula; VEZOLLI, Carlo. Product-service system: tools and cases. In: D4S et al. **Design for Sustainability: a practical approach for Developing Economies**. Nairobi, Kenya: UNEP, p. 33-75, 2009. (United Nations Environment Program). Module C. Disponível em: <http://www.d4s-sbs.org/MC.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2018.

TORRANCE, Paul E. Rewarding Creative Behavior; **Experiments in Classroom Creativity**. 1965.

TREFFINGER, Donald J. Creative problem solving: Overview and educational implications. **Educational Psychology Review**, v. 7, n. 3, p. 301-312, 1995.

TSCHIMMEL, Katja Cristina. **Sapiens e Demens no pensamento criativo do design**. 2010. 574f. Tese (Doutorado em Design) – Universidade de Aveiro, Departamento de Comunicação e Arte, Aveiro, 2010.

TUKKER, Arnold. Eight types of product–service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. **Business strategy and the environment**, v. 13, n. 4, p. 246-260, 2004.

TUKKER, Arnold. Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 76–91, 2015.

TUKKER, Arnold; TISCHNER, Ursula. Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. **Journal of cleaner production**, v. 14, n. 17, p. 1552-1556, 2006.

UNEP-United Nations Environment Programme. **Design for sustainability. A step-by-step approach**. Paris: UNEP, 2009.

VALCKENAERS, Paul; VAN BRUSSEL, Hendrik. Chapter Six - **The ARTI Reference Architecture – PROSA Revisited. Design for the Unexpected**. Butterworth-Heinemann, Pages 77-127, ISBN 9780128036624, 2016.

VAN DER LINDEN, Júlio Carlos de Souza; LACERDA, André Pedroso de; AGUIAR, João Pedro Ornaghi de. A evolução dos métodos projetuais. In: **9o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, 2010.

VAN HALEN, Cees; VEZZOLI, Carlo; WIMMER, Robert. **Methodology for product service system innovation: how to develop clean, clever and competitive strategies in companies**. Assen: Uitgeverij Van Gorcum, 2005.

VASANTHA, Gokula Vijaykumar Annamalai et al. A review of product–service systems design methodologies. **Journal of Engineering Design**, v. 23, n. 9, p. 635-659, 2012.

VASANTHA, Gokula Vijaykumar Annamalai; ROY, Rajkumar; CORNEY, Jonathan Roy. Advances in designing product-service systems. **Journal of the Indian Institute of Science**, v. 95, n. 4, p. 429-448, 2015.

VEZZOLI, Carlo Arnaldo et al. New design challenges to widely implement ‘Sustainable Product–Service Systems’. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 1-12, 2015.

VEZZOLI, Carlo Arnaldo. **Design de sistemas para a sustentabilidade. Teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de "sistemas de satisfação"**. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 2010.

VEZZOLI, Carlo Arnaldo et al. **Designing sustainable energy for all: sustainable product-service system design applied to distributed renewable energy**. Basingstoke: Springer Nature, 2018.

VEZZOLI, Carlo Arnaldo et al. **Sistema produto+ serviço sustentável: fundamentos**. (Traduzido por Aguinaldo dos Santos). Curitiba: Insight, 2018.

VIANNA, Mauricio. **Design thinking: inovação em negócios**. Design Thinking, 2012.

VIEIRA, Adriane; LUZ, Talita Ribeiro da. Do saber aos saberes: comparando as noções de qualificação e de competência. **Organizações & Sociedade**, v. 12, n. 33, p. 93-108, 2005.

VON OECH, Roger. **Um "toc" na cuca**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 2006.

WALLAS, Graham. **The art of thought**. New York: Harcourt - Brace Jovanovich, 1926.

WALLIN, Johanna; KIHLLANDER, Ingrid. Enabling product-service system development using creative workshops: experiences from industry cases. In: **International Design Conference: 21/05/2012-24/05/2012**. Design Research Society, 2012. p. 321-330.

WANG, Kai; NICKERSON, Jeffrey V. A literature review on individual creativity support systems. **Computers in Human Behavior**, v. 74, p. 139-151, 2017.

WANG, Peizhong Peter et al. Modular development of product service systems. **Concurrent engineering**, v. 19, n. 1, p. 85-96, 2011.

WANG, Yu-Han. **Chinese cultural features for new product design development**. 2016. 248f. Tese (Doctor of Philosophy) – College of Engineering, Design and Physical Sciences, Department of Design, Brunel University London, Londres, 2016.

WARBURTON, Kevin. Deep learning and education for sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 2003.

WEI, Dongtao et al. Increased resting functional connectivity of the medial prefrontal cortex in creativity by means of cognitive stimulation. **Cortex**, v. 51, p. 92-102, 2014.

WEIGERT, Ana Paula. **Ideação de novos serviços: aplicação da metodologia ideatríz**. 2016. 142f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

WEST, Michael A. Sparkling fountains or stagnant ponds: An integrative model of creativity and innovation implementation in work groups. **Applied psychology**, v. 51, n. 3, p. 355-387, 2002.

WILLIAMS, Andrew. Product service systems in the automobile industry: contribution to system innovation?. **Journal of cleaner Production**, v. 15, n. 11-12, p. 1093-1103, 2007.

WILSON, Mark; SCALISE, Kathleen; GOCHYYEV, Perman. Rethinking ICT literacy: From computer skills to social network settings. **Thinking Skills and Creativity**, v. 18, p. 65-80, 2015.

WOODMAN, Richard W.; SAWYER, John E.; GRIFFIN, Ricky W. Toward a theory of organizational creativity. **Academy of management review**, v. 18, n. 2, p. 293-321, 1993.

YILMAZ, Seda. **Design Heuristic**. 2010. 246f. Dissertation (Doctor of Philosophy - Design Science), University of Michigan, 2010.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman; 2015.

YOUNG, James Webb. **A technique for producing ideas**. NTC Business Books, 1940.

YUK, Keun Cheol; CRAMOND, Bonnie. Program for enlightened and productive creativity illustrated with a moire patterns lesson. **Journal of Secondary Gifted Education**, v. 17, n. 4, p. 272-283, 2006.

ZENG, Liang; PROCTOR, Robert W.; SALVENDY, Gavriel. User-based assessment of website creativity: a review and appraisal. **Behaviour & Information Technology**, v. 31, n. 4, p. 383-400, 2012.

ZHOU, Jing. When the presence of creative coworkers is related to creativity: role of supervisor close monitoring, developmental feedback, and creative personality. **Journal of applied psychology**, v. 88, n. 3, p. 413, 2003.

ZHU, Qiqi et al. Modelling machining capabilities of an industrial product service system for a machine tool. **International Journal of Internet Manufacturing and Services**, v. 2, n. 2, p. 203-213, 2010.

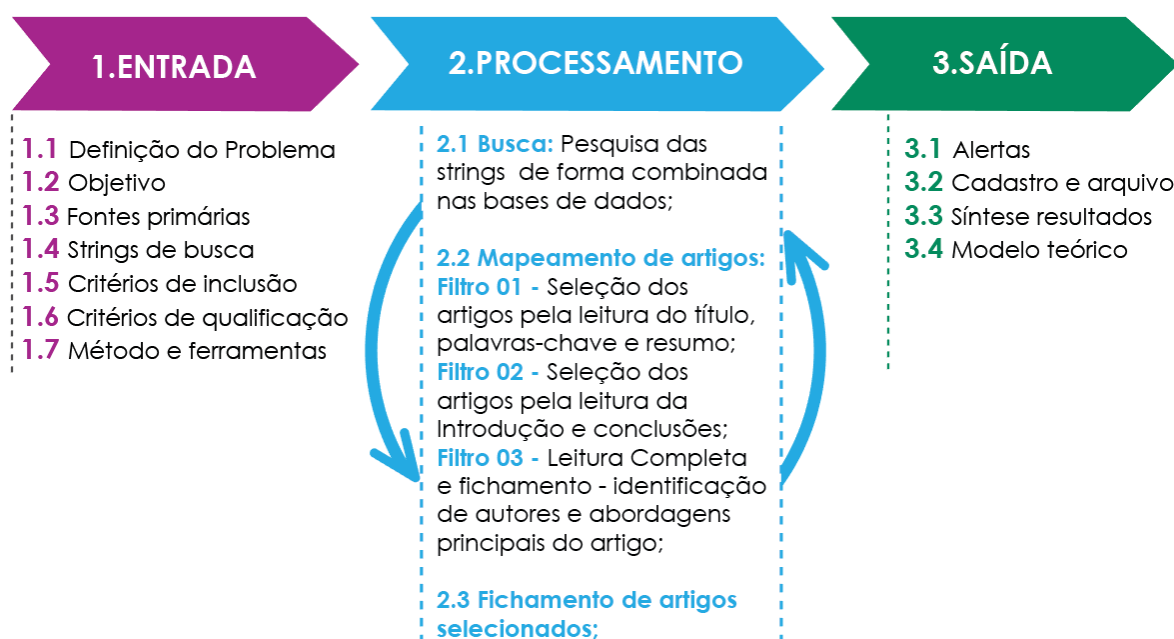
ZLOTIN, Boris; ZUSMAN, Alla; HALLFELL, Frank. TRIZ to invent your future utilizing directed evolution methodology. **Procedia Engineering**, v. 9, p. 126-134, 2011. Disponível em: doi:10.1016/j.proeng.2011.03.106. Acesso em: 9 maio 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA (RBS) - PASSO-A-PASSO

Para o desenvolvimento da RBS, seguiu-se o roteiro proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011). A RBS *Roadmap* proposta por estes autores está organizada em 3 fases principais: Entrada, Processamento e Saída, conforme demonstra a Figura A1.1 a seguir.

FIGURA A1.5.1– RBS ROADMAP PROPOSTA CONFORTO, AMARAL E SILVA (2011)



FONTE: A autora, adaptada de Conforto, Amaral e Silva (2011)

Segue descrição de cada uma das etapas realizadas, “fase 1 – Entrada”:

- 1.1 Definição do Problema – Na aplicação da RBS, pretendia-se entender as ênfases e lacunas no estudo do processo criativo de PSS que utilizassem princípios heurísticos. Assim, o problema de pesquisa foi formulado pela seguinte questão: **Quais são as ênfases e lacunas do estudo do PSS e criatividade em relação ao uso de heurísticas?**
- 1.2 Objetivo – o objetivo do estudo realizado é identificar ênfases e lacunas na literatura referente ao PSS, o processo criativo e a utilização de heurísticas. A partir da definição do objetivo geral, foi possível selecionar critérios para inclusão dos artigos no estudo.
- 1.3 Fontes primárias – Realizou-se primeiramente uma Revisão Bibliográfica primária de artigos, dissertações e teses. Essas fontes aparecem no capítulo 2 desta tese, e foram importantes para definição de *strings* e palavras-chaves utilizadas na RBS.

- 1.4 *Strings* de busca – As *strings* foram geradas após a realização da leitura das fontes primárias. As *strings* definidas serão apresentadas a seguir;
- 1.5 Critérios de inclusão – Foram incluídas bibliografias que relacionem o PSS com o uso de métodos/ferramentas de criatividade que utilizassem heurísticas.
- 1.6 Critérios de qualificação – Os critérios seguidos para inclusão das bibliografias na RBS abrangeram: a) Atualidade da Publicação (realizadas entre 2010 – 2018); b) Quantidade de citações da mesma (fator de impacto); c) Artigos publicados no formato completo; d) Artigos revisados aos pares;
- 1.7 Método e ferramentas – O processo de pesquisa da RBS ocorreu em bases de dados consideradas referência na pesquisa científica. As *strings* pesquisadas foram combinadas a fim de encontrar resultados de maior correlação ao assunto de PSS, criatividade e o uso das heurísticas no processo de ideação.

Após a etapa 1.7, iniciou-se a **Fase 2 – Processamento**. Nesta foi definido o protocolo de processamento e sistematização da revisão bibliográfica sistemática. A seguinte fase pode ser dividida em:

- 2.1 Pesquisa das *strings* de forma combinada nas bases de dados;
- 2.2 Mapeamento Quantitativo;
- 2.3 Filtro 01 - Seleção dos artigos pela leitura do título, palavras-chave e resumo;
- 2.4 Filtro 02 - Seleção dos artigos pela leitura da Introdução e conclusões;
- 2.5 Filtro 03 - Leitura Completa e fichamento - identificação de autores e abordagens principais do artigo;
- 2.6 Fichamento de artigos selecionados;

Após a fase de processamento, iniciou-se a Fase 3 – Saída, referente à síntese dos resultados encontrados na literatura. Nesta fase elaborou-se um quadro teórico, apresentado na seguinte tese dentro da seção 2.5 de fundamentação teórica. Este quadro relacionou os principais aspectos encontrados na RBS com os autores da área, e serviu de base para o referencial teórico levantado na tese.

As bases de periódicos utilizadas na pesquisa, na fase de entrada, foram três: Capes, Scopus e SpringerLink. O quadro a seguir demonstra as 9 *strings* selecionadas e os resultados quantitativos encontrados na pesquisa em cada base de periódicos. Ao final permaneceram artigos revisados aos pares, que tenham sido citados por outras bibliografias e que possuam sua publicação realizada entre os anos de 2010 e 2018.

QUADRO A1.5.1 – *STRINGS* UTILIZADAS NA PESQUISA EM BASES DE PERIÓDICOS E QUANTIDADE TOTAL DE ARTIGOS ENCONTRADOS

Palavras-chave(<i>Strings</i>)	Capes	Scopus	SpringerLink	TOTAL (por <i>String</i>)
1. "PSS" AND <i>creativity</i>	95	13	180	288
2. "Product-Service Systems" AND <i>creativity</i>	97	14	176	287
3. "Product-Service Systems" AND " <i>Creative Methods</i> "	5	1	6	12
4. "Product-Service Systems" AND " <i>ideation</i> "	25	10	56	91
5. " <i>Service Design</i> " AND " <i>ideation</i> "	23	4	5	32
6. "Product-Service Systems" AND <i>Heuristics</i>	38	3	27	68
7. " <i>Service Design</i> " AND " <i>Heuristic methods of creativity</i> "	0	0	45	45
8. "Product-Service Systems" AND " <i>Heuristic methods</i> "	1	0	0	1
9. "Product-Service Systems" AND " <i>Creativity tools</i> "	0	0	7	7
TOTAL de artigo	284	90	502	

Os dados demonstram que na base SpringerLink foi identificada a maior quantidade de artigos com as *strings* definidas. Na sequência, tem-se a base de periódicos da Capes e então a Scopus. Dentre as *strings* utilizadas, as que trouxeram maior número de artigos foram: "PSS" AND "*creativity*"; "Product-Service Systems" AND "*creativity*"; e "Product-Service Systems" AND "*ideation*". As *strings* definidas são todas em inglês, pois em busca prévia, os termos em português não trouxeram uma quantidade significativa de artigos relacionados ao tema.

Após levantamento quantitativo, fez-se o cruzamento de todos os artigos encontrados, eliminando possíveis repetições. Na sequência, cada artigo foi avaliado individualmente, sendo submetidos aos 3 filtros descritos na Fase 2- Processamento.

Os Quadros A1.2 e A1.3 a seguir demonstram as análises feitas em cada uma das bases de periódicos. O tempo médio gasto em cada pesquisa de *string* também foi registrado. Destaca-se primeiramente os artigos selecionados na base de periódicos da CAPES. Apesar dos 284 artigos encontrados nesta base, apenas 05 artigos passaram pelo filtro 3.

QUADRO A1.5.2 – PESQUISA NA BASE DE PERIÓDICOS DA CAPES

<i>Strings</i>	Total de Artigos	Filtro 1	🕒	Filtro 2	🕒	Filtro 3	🕒
1. "PSS" AND "creativity"	95	15	4h	7	2h	1	1h
2. "Product-Service Systems" AND "Creativity"	97	29	4h	12	4h	3	2h30
3. "Product-Service Systems" AND "Creative Methods"	5	0	30min	0	00h	0	00h
4. "Product-Service Systems" AND "ideation"	25	11	1h30	4	1h30	0	00h
5. "Service Design" AND "ideation"	23	9	1h30	5	2h	1	1h
6. "Product-Service Systems" AND Heuristics	38	7	2h30	4	1h30	0	00h
7. "Service Design" AND "Heuristic methods of creativity"	0	0	00h	0	00h	0	00h
8. "Product-Service Systems" AND "Heuristic methods"	1	0	20min	0	-----	0	-----
9. "Product-Service Systems" AND "Creativity tools"	0	0	00h	0	-----	0	-----

O quadro a seguir apresenta o resultado da pesquisa realizada na base de periódicos da Scopus. Dos 11 artigos selecionados no filtro 01, passaram 08 pelo filtro 02, permanecendo somente 07 artigos após o filtro 3.

QUADRO A1.5.3 – PESQUISA NA BASE DE PERIÓDICOS SCOPUS

<i>Strings</i>	Total de Artigos	Filtro 1	🕒	Filtro 2	🕒	Filtro 3	🕒
1. "PSS" AND "creativity"	13	4	1h	2	1h	2	1h30
2. "Product-Service Systems" AND "Creativity"	14	3	1h	2	1h	1	1h
3. "Product-Service Systems" AND "Creative Methods"	1	1	15min	1	30min	1	1h
4. "Product-Service Systems" AND "ideation"	10	2	1h	2	1h	2	1h30
5. "Service Design" AND "ideation"	4	1	30min	1	30min	1	1h
6. "Product-Service Systems" AND Heuristics	3	0	30min	0	00h	0	00h
7. "Service Design" AND "Heuristic methods of creativity"	0	0	00h	0	00h	0	00h
8. "Product-Service Systems" AND "Heuristic methods"	0	0	-----	0	-----	0	-----
9. "Product-Service Systems" AND "Creativity tools"	0	0	-----	0	-----	0	-----

O quadro a seguir, mostra o processo de pesquisa realizado na base SpringerLink. Apesar dessa base de periódicos proporcionar inicialmente a maior quantidade de artigos, após avaliação, muitos não passaram pelo terceiro filtro. Isso ocorreu já que boa parte dos artigos se direcionou apenas ao processo criativo de produtos ou áreas específicas da psicologia, computação, entre outras. Desse modo, nessa base de periódicos apenas 01 artigo foi selecionado.

QUADRO A1.4 – PESQUISA NA BASE DE PERIÓDICOS SPRINGERLINK

<i>Strings</i>	Total de Artigos	Filtro 1	🕒	Filtro 2	🕒	Filtro 3	🕒
1. "PSS" AND "creativity"	180	20	5h	4	2h	1	1h
2. "Product-Service Systems" AND "Creativity"	176	18	5h	1	30min	0	00h
3. "Product-Service Systems" AND "Creative Methods"	6	0	40min	0	00h	0	00h
4. "Product-Service Systems" AND "ideation"	56	8	2h	2	1h30	0	1h
5. "Service Design" AND "ideation"	5	1	30min	1	2h	0	00h
6. "Product-Service Systems" AND Heuristics	27	6	1h	4	1h30	0	00h
7. "Service Design" AND "Heuristic methods of creativity"	45	13	1h30	7	2h	0	00h
8. "Product-Service Systems" AND "Heuristic methods"	0	0	00h	0	-----	0	-----
9. "Product-Service Systems" AND "Creativity tools"	7	3	40min	0	-----	0	-----

Das três bases pesquisadas, passaram para o filtro 03 um total de 13 artigos. Confirmou-se assim, a existência de uma lacuna em estudos que abrangem métodos heurísticos para a criação de PSSs. Muitos dos artigos listados se direcionavam apenas ao processo de criação ou resolução de problemas de produtos, ou não traziam conexões com o uso das heurísticas no processo de criação. O quadro a seguir sintetiza os 13 artigos considerados de maior relevância dentro das *strings* de busca utilizadas.

QUADRO A1.5 – FICHAMENTO DOS 13 ARTIGOS QUE PASSARAM PELA LEITURA COMPLETA (FILTRO 03)

Artigos	Abordagem	Principais Autores	Revista/Periódico	País
<i>Roadmap And Toolbox For The Ideation Stage Of The Development Process Of Product Service Systems</i> (DEWIT; DE ROECK; BAELUS, 2014)	Roadmap e caixa de ferramentas para o estágio de ideação do processo de desenvolvimento de PSS;	Carroll; Latulipe; Fung; Terry (2009); De Roeck et al. (2013);	Engineering And Product Design Education (International Conference)	Holanda
<i>A framework for domain allocation in early phases of industrial product-service system design</i> (KOSTER; SADEK, 2012)	Gamestorming para integração de produto e serviço no processo criativo. <i>Industrial Product service System (IPS²)</i> ;	Meier; Roy; Seliger, (2010); Kim et al. (2011);	DESIGN (International Conference)	Croácia

<p><i>The Potential Of Design-By-Analogy Methods To Support Product, Service And Product Service Systems Idea Generation</i> (MORENO et al., 2015)</p>	<p><i>Design-by-Analogy (DbA)</i> não apenas para ideação de produtos, mas para ideação de PSSs; Diferenciação dos métodos de DbA aplicados em produto e serviço, PSS (TRIZ/<i>Biomimicry/ SCAMPER</i>);</p>	<p>Markman; Wood (2009); Moreno et al. (2014);</p>	<p>ENGINEERING DESIGN, ICED15 (International Conference)</p>	<p>Itália</p>
<p><i>Enabling product-service system development using creative workshops: Experiences from industry cases</i> (WALLIN; KIHLLANDER, 2012)</p>	<p>Seleção de vários métodos criativos para teste; Realização de <i>workshop</i> de criatividade como facilitador do desenvolvimento do PSS; Apresentação de 2 estudos de caso industriais reais;</p>	<p>Tukker; Tischner (2006); Baines et al. (2007);</p>	<p>Design Research Society (International Conference)</p>	<p>Croácia</p>
<p><i>Open Innovation for ideating and designing new Product Service Systems.</i> (MARILUNGO et al., 2016)</p>	<p>Combinação do método de <i>open innovation</i> com soluções de TI que suportam compartilhamento de informações e cooperação intra-equipe (site <i>FLEXINET</i>);</p>	<p>Manzini; Vezzoli (2002); Müller; Muschiol; Stark (2012)</p>	<p>Elsevier, Procedia CIRP, v. 47, p. 305-310, 2016.</p>	<p>Itália</p>
<p><i>Integration of user knowledge across the lifecycle of integrated product-service systems—an empirical analysis of the relevance for PSS development and management.</i> (SCHMIDT et al., 2015)</p>	<p>Relevância do usuário em todas as fases do ciclo de vida do PSS: pré, desenvolvimento e pós. Diretrizes sobre quando integrar os usuários no seu desenvolvimento de PSS;</p>	<p>Chatterji, 2012; Cohen et al., 2002; Meier et al., 2007; Hepperle et al., 2010; Hepperle, 2013;</p>	<p>ICED—International Conference of Engineering Design.</p>	<p>Itália</p>
<p><i>Involving users in service co-creation</i> (KAASINEN et al., 2011)</p>	<p>Descrição de três abordagens de co-criação: Plataforma de <i>Owela (Open Web Lab)</i>, o <i>showroom</i> de inovação <i>lhme</i> e o <i>Living Labs</i>;</p>	<p>Kanstrup; Christiansen (2006); Sanders; Stappers (2008); Näkki; Antikainen (2008);</p>	<p>Symposium on Service Innovation.</p>	<p>Finlândia</p>
<p><i>A chance discovery-based approach for new product–service system (PSS) concepts.</i> (PARK; YOON, 2015)</p>	<p>Fornecimento de um procedimento sistemático que vincula BSN (<i>behaviors, situations, and relevant needs</i>) de clientes de grande escala à identificação do conceito de PSS;</p>	<p>Lee et al., 2009; Kim et al., 2012; Van Halen et al., 2005</p>	<p>Service Business Springer-Verlag</p>	<p>Alemanha</p>

<i>A method for analysing conceptual design process of product-service systems.</i> (SHIMOMURA; NEMOTO; KIMITA, 2015).	Desenvolve um guia de apoio prático que ajudará designers a gerar bons PSS. Contribui para a criação de diretrizes práticas de design para desenvolvimento de PSS;	Aurich JC, Fuchs C, DeVries MF (2004); Shimomura Y, Hara T, Arai T (2009) Lelah; Mathieux; Brissaud (2011)	CIRP Annals- Manufacturing Technology - Elsevier	Japão
<i>A Concept Generation Support System for Product-Service System Development</i> (KIM et al., 2012)	Análise de modelos e estratégias de 118 casos de PSS existentes. <i>Insights</i> extraídos são utilizados em metodologia e ferramentas sistemáticas para geração de conceitos de PSS. Modelo <i>concept generation support system (CGSS)</i> ;	Mont (2000), Tukker; Tischner (2006), Baines et al. (2007); Ulrich and Eppinger (2007); Kobayashi (2005); TRIZ Altshuller 1999).	Service Science	Coréia do Sul
<i>Developing a process of concept generation for new product-service systems: a QFD and TRIZ-based approach.</i> (KIM; YOON, 2012)	Adequação do método TRIZ para PSS; Aplicação dos 40 princípios inventivos no método TRIZ aos <i>cases</i> de PSS entre as empresas <i>Fortune Global 500</i> ;	Mont 2000; Un et al., 2009 Chai et al., 2005; Easingwood, 1986; Goedkoop et al. 1999; Manzini e Vezzoli 2002: Mann 2003; Altshuller (1984).	Service Business	Coréia do Sul
<i>A systematic approach to generate service model for sustainability</i> (CHOU; CHEN; CONLEY, 2012)	"Mapa de <i>feedback</i> " e o "Modelo de fluxo de serviço" são propostos neste documento para ajudar os responsáveis pela decisão a criar modelos de serviços sustentáveis adequados;	Cooper (2005); Manzini; Vezzoli (2003); Wikström (2010)	Journal of Cleaner Production	USA
An investigation of the dynamic features of service design methods. (GKEKAS; ALCOCK; TIWARI, 2012)	Comparação de três métodos de serviço diferentes (<i>Service Explorer (SE)</i> , <i>Integrated Service CAD e Life cycle simulator (ISCL)</i> e <i>Service Blueprinting (SB)</i>), desenvolvidos especificamente para o design de serviços.	Tatsunori et al., 2006, 2006, Yuki et al., 2009, Komoto; Tomiyama, 2008; Aurich et al., 2010)	Journal of Service Science Research,	Reino Unido

FONTE: A autora (2018).

A Figura A1.2 a seguir demonstra de forma gráfica o percentual atingido por cada aspecto em relação aos artigos.

Figura A1.5.2 – PERCENTUAL RELACIONANDO OS ASPECTOS RESSALTADOS POR CADA AUTOR



FONTE: A autora (2018).

Dos artigos selecionados, apenas: 4% estão voltados ao estudo do PSS dentro da área acadêmica; 5% propõem a aplicação de diretrizes, princípios e heurísticas, para ideação de PSSs; e 6% são voltados a criação de novas ferramentas ou métodos de ideação de PSS. Com tais percentuais percebe-se que apesar de existirem artigos voltados ao processo de ideação de novos PSSs, poucos destes envolvem os princípios heurísticos na etapa de criação.

APÊNDICE 2 – FERRAMENTAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS E SPSS (REQUISITOS)

QUADRO A2.1 – QUADRO COM SÍNTESE DE ALGUMAS FERRAMENTAS VOLTADAS AO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS COMPLEXOS

Ferramentas	Descrição/Objetivo	Etapas	Características	Requisitos das ferramentas
MESS MAP (HORN; WEBER, 2007).	Mess Map é um método que se iniciou a partir do planejamento de cenários. O Mess Map ajuda visualizar os problemas complexos e ver as conexões necessárias, que de forma escrita não seriam possíveis. As conexões visuais das áreas problemáticas, desta forma ficam mais evidentes e mais fáceis para uma organização e visualizar onde deve colocar o seu esforço para fazer mudanças.	1a. fase: os facilitadores fazem uma pesquisa preliminar com as partes interessadas, e muitas vezes com especialistas na área. Entrevistas servem como um ponto de vista de um mapa preliminar. 2a. fase: Estudar os vínculos entre os problemas melhoram o mapa com estas informações. 3a. fase: Identifica as principais influências e causas dos problemas interligados e refina o Mess Map. Esta fase pode ser repetida. 4a. fase: Análise do mapa para encontrar fatores estruturais subjacentes. Após a análise é possível fazer o planejamento e implementações.	Ferramenta colaborativo; Diagrama; Mapa/Mural gráfico do problema; Permite que os participantes vejam conexões causais do problema; Melhor aplicado em um estágio inicial de entendimento do problema; Estrutura o fluxo de discussões complexas; Ajuda na construção de um modelo mental estável e comum a todos participantes; Aumenta a probabilidade de que os participantes conversem e não se superem; Usa várias unidades de linguagem visual (palavras, imagens e formas);	- Propor ferramentas colaborativas; - Propor formas de visualização simplificada; - Possibilitar o mapeamento e fácil visualização das causas e efeitos; - Propiciar discussões complexas; - Auxiliar na construção de modelos mentais que sejam consenso entre os participantes; - Estimular interações construtivas (que se somem e não se anulem); - Facilitar a compreensão (Utilizar diferentes unidades de linguagem visual);
Resolution Map (HORN; WEBER, 2007).	Criar cenários e propor planos de ação a partir do problema. Cenários contam: Quem foram os principais atores? Quais foram as motivações deles? O que eles fizeram? O que eles não fizeram? Qual foi o momento de suas ações? Como as ações dos principais atores interagiram com as ações de outros atores? Quais foram os principais conflitos? Eles foram resolvidos ou ignorados? e, Se os conflitos foram resolvidos, como?	1) O grupo inicia o processo escrevendo endstates, que seriam as possíveis dificuldades a serem enfrentadas no futuro. 2) Os endstates depois são trazidos para o presente como se fossem realidades. O foco principal é pensar que o futuro é agora e como o mundo ficaria desta forma? 3) Entre o presente e os endstates são listados uma série de eventos (como exemplo o aumento do preço da gasolina, greve dos caminhoneiros, covid-19); 4) Os eventos ajudam a criar cenários que contam histórias e elas são contadas na forma de role play. 5) Finalmente é importante entender a relação os endstate. A partir disso serão criados planos de ação como tratar os problemas complexos;	Dependendo do problema complexo em particular abordado, pode levar em consideração questões internacionais, nacionais, estaduais, locais ou organizacionais; -Incorpora ao invés de minimizar a incerteza; -Não busca soluções simplistas; -Fornece uma base para a tomada de decisões estratégicas iterativas; Identifica os principais eventos e ações; -Pode ser usado para determinar responsabilidades organizacionais e/ou individuais; -Aumenta a probabilidade de sucesso a longo prazo, sendo capaz de aprender e agir mais rapidamente.	-Prospectar possíveis cenários futuros para discussão; - Instigar conversas com resultados rigorosos e não efêmeros; - Priorizar ideias que possam ser implementadas e que não sejam simplistas; - Capacitar participantes com diversos pontos de vista conhecimento e experiência;
<i>Dialogue Mapping</i> (SEYBOLD, 2013);	Dialogue Mapping utiliza uma tela interativa para criar um mapeamento do diálogo entre os participantes, possibilitando que estes observem as suas ideias ao longo	1) Introdução ao desafio/problema complexo a ser resolvido; 2) Diálogos são anotados na tela e as setas mostram visualmente as conexões dos temas; 3) Identificação de onde atuar;	O mapa ajuda as pessoas a verem de forma visual e colaborativa os problemas complexos e encontrar onde colocar os futuros recursos de pesquisa.	- Facilitar a visualização das conexões existentes no sistema; - Facilitar a identificação em colaboração do assunto que deve ser considerado prioridade;

	do diálogo.			
IdeaChef® (PATRICIO, 2018)	Discussão do problema, proposição de ideias; avaliação das ideias por meio da Gamificação; -- Gamificação possui em sua estrutura: objetivos, regras, elementos de divertimento, feedback, recompensas e promoções (MAAN, 2013).	SETUP 1-Problema definido pelo facilitador; 2-Jogadores provêm soluções; PLAY 3-Todos avaliam as ideias (anônimo); 4-Discussões das Ideias; 5-Determinar a ideia vencedora; REPORT 6- Contribuições para as ideias no tabuleiro; 7- Receitas para resolver os problemas;	-Descreve o desafio/problema; -Melhora a colaboração no time; -Eficiente e de rápido entendimento e aplicação; -Promove um espírito competitivo; - Prove um ambiente aberto de discussões; -Evita ficar parado na discussão; - Possibilita encontro efetivos de ideias; - Adota uma linguagem comum; -Faz com que os participantes fiquem em níveis de conhecimento similar; - Uso de gatilhos (com questões); - Permite a avaliação aos pares; - Utiliza inputs para começar as definições;	- Envolver os participantes por meio da gamificação; - Utilização de mecanismos que gerem questionamentos e discussões em grupo (<i>check-list</i> ; cartões); - Evitar exposição de jogadores no momento de avaliar as ideias geradas; - Dinamizar o processo de criação (tornar o processo de criação atraente, efetivo e rápido); - Adotar uma linguagem comum (palavras, formas e imagens); - Fazer com que os participantes fiquem em nível de conhecimento similar; - Utilizar gatilhos para instigar as respostas; - Avaliar de forma conjunta as ideias;

FONTE: A autora (2020).

QUADRO A2.2 – QUADRO COM SÍNTESE DE ALGUMAS FERRAMENTAS PARA SISTEMAS/SPSS

Ferramentas	Descrição /Características	Etapas	Características	Requisitos
Ecosystem Map FORLIZZI, Jodi. The product service ecology: using a systems approach in design. 2013.	O mapa do ecossistema é uma representação sintética que captura todas as principais funções que influenciam o usuário, a organização e o ambiente de serviço. O mapa do ecossistema é construído exibindo primeiro todos os atores e, em seguida, conectando-as com base no tipo de valor que elas trocam. Descreve todos os atores, fluxos e relacionamentos que caracterizam o ecossistema circundante;	1.Sintetizar o sistema ecológico em estudo. 2.Fase de Análise para entender a organização e o enquadramento do sistema, atual. 3.Redesenho dos sistemas, planos e soluções tomam forma para a implantação. 4. Comunicação dos sistemas, a parte interessada, utilizado diferentes modelos;	Usado para: Descobrir as lacunas existentes e identificar oportunidades valiosas de sinergias. Importante lembrar: Mapear todos os relacionamentos de ida e volta: o valor está nos loops.	- Descrever todos os stakeholders envolvidos no ecossistema; -Identificar oportunidades de sinergia; - Mapear relacionamentos de ida e volta;
Stakeholders Map https://learn.smappy.com/ GIORDANO, Fanny et al. The Stakeholder map: a conversation tool for designing people-led public	O mapa das partes interessadas é uma representação de todas as partes interessadas envolvidas em um projeto, com o objetivo de esclarecer papéis e relacionamentos.	1. Definir o foco da pesquisa Ex“melhorar a interação do usuários com o sistema” 2. Criar uma lista de stakeholders envolvidos no serviço, produto e sistema; Qual deles influencia a experiência do usuário?	Usar para: Refletir sobre as diferentes posições e defina como lidar com cada uma delas. Importante lembrar: Considerar o ecossistema mais	- Definir as relações de interesse e engajamentos dos atores; -Refletir sobre as diferentes posições dos stakeholders; - Descobrir relações

services. In: ServDes2018. (Stickdorn, 2017)	Dependendo da necessidade, pode-se: 1. Criar um mapa como um quadrante simples com dois eixos (nível de influência e nível de interesse ou engajamento no processo); 2. Pode-se criar uma matriz de motivação mais complexa (detalhando o que cada parte interessada traz para cada uma das partes);	3. Organizar por prioridade cada stakeholder (Quais são essenciais, interessantes ou importantes?); 4. Ilustrar os stakeholders no mapa (quanto mais importantes, mais próximo do centro estes devem ser colocados); 5. Descreve as interações entre eles (O que cada um prove para o outros? Dinheiro, amor, sorrisos etc.); 6. Analisar o mapa escolhendo perspectivas diferentes (do usuário; e do empregador)	amplo que envolve o projeto: pode-se descobrir parceiros adicionais a serem envolvidos ou bloqueadores a serem evitados.	que podem ser adicionadas ou que devem ser bloqueadas;
Systems Map Mapa do Sistema. Disponível em < http://lens-brazil.org/ > Acesso Maio 2020	Um mapa do sistema é uma representação sintética que mostra em um único quadro todos os diferentes atores envolvidos na prestação de serviços e seus links mútuos (por exemplo, fluxos de materiais, energia, informação, dinheiro, documentos etc.). O mapa do sistema esclarece como os diferentes componentes e funções de serviço são conectados um ao outro, destacando os valores que eles trocam.	1. Identificar que são os usuários/clientes e os provedores; 2. Indicar quais são as relações entre os stakeholders encontrados; 3. Utilizar sistema de setas e sinais indicativos dos fluxos de trabalho, financeiro, material e informação; 4. Analisar tais relações e como estas podem ser aprimoradas;	Usar para: Entenda a dinâmica do serviço, detecte lacunas e oportunidades. Importante lembrar: Conecte os componentes em loops: sempre há uma entrada e uma saída em cada troca.	- Identificar os fluxos de materiais, informações, financeiro e de trabalho para que o sistema ocorra; - Compreender a dinâmica do sistema, e detectar lacunas e oportunidades; - Identificar as saídas e entradas do sistema;
Matrix de motivação (MORELLI; TOLLESTRUP, 2007).	A Matriz de Motivação ajuda as equipes a entender as conexões entre os vários atores que participam da solução e adiciona clareza também aos seus papéis, investigando a motivação por trás de suas ações. A ferramenta ajuda a responder perguntas sobre os interesses de cada parte interessada e qual é sua expectativa em relação ao envolvimento. É uma boa ferramenta de estratégia.	1. O primeiro passo é fazer uma lista dos seus atores e organizá-los na matriz. 2. O próximo passo é analisar 'um por um' os relacionamentos e os benefícios de cada parte interessada. (O que cada stakeholder 'fornece para cada ator, quais são as relações)	Usar para: Compreender as conexões entre os atores. Importante lembrar: A Matriz de Motivação pode ser realizada individualmente ou em grupo (de preferência).	- Adicionar clareza aos papéis de cada stakeholder, entender as motivações por trás das ações; - Entender os interesses e expectativas de cada ator; - Listar todos os atores e analisar cada relacionamento e os benefícios de cada parte;
Sustainability Design-Orienting Toolkit (SDO toolkit) (VEZZOLI; TISCHNER,	Ferramentas Orientadoras ao Projeto de Sustentabilidade (SDO) é uma	1. Definir a unidade de satisfação que será entregue ao cliente no sistema ou serviço;		- Estabelecer prioridades dentro da área da sustentabilidade (uso

2005).	ferramenta de visualização que ajuda a avaliar como diferentes ideias conceituais atingem o impacto da insustentabilidade (social, ambiental e econômica)	<p>2. Estabelecer prioridades, escolher uma das subseções: ambientais, sócio-éticas e/ou econômicas.</p> <p>3. Após preenchimento das prioridades é possível visualizar na aba “radares” as interações das prioridades;</p> <p>4. Na aba “Orientar conceitos” é possível, à partir dos critérios de maior prioridade, gerar ideias e cenários de PSS mais sustentáveis, usando diretrizes.</p> <p>5. Com a análise completa de todas as dimensões consideradas é gerado um gráfico do tipo radar onde se apresenta de forma sintética o conceito do novo sistema;</p>		<p>de <i>Checklist</i> para identificar as prioridades);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Facilitar a visualização das prioridades (utilização de gráficos ‘radar’); - Utilizar diretrizes para orientar os conceitos e gerar as ideias e cenários de PSS Sustentáveis; - Representação de conceitos de forma a facilitar a compreensão da ideia (novo conceito também é representado na forma de radar);
Fabricação Distribuída (DM Distributed Manufacturing) (PETRULAITYTE et al., 2017)	Integração de cartões com princípios e cenários que auxiliam na criação voltada à fabricação distribuída. A autora utiliza uma matrix que possibilita a criação direcionada a cada etapa do ciclo de vida do PSS.	<p>1. Analisar o diagrama com cenários mapeados</p> <p>2. Analisar os cartões de cenário para cada estágio do ciclo de vida do produto (Quais elementos estão incluídos? Quem são as partes interessadas? Quais são os objetos (produtos, tecnologia)? Quais são os ambientes?)</p> <p>3. Gere ideias /soluções de PSS iniciais;</p> <p>4. Selecione as melhores ideias para aprimorar;</p>	A ferramenta foca em cenários voltados a manufatura distribuída, que é uma forma de manufatura descentralizada praticada por empresas que utilizam uma rede de instalações de manufatura geograficamente dispersas que são coordenadas usando a tecnologia da informação. Também pode se referir à fabricação local que ocorre nas residências dos consumidores.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar estímulo para criação (cartões de princípios); - Utilizar ferramentas que possibilitem a visualização de todo ciclo de vida do PSS; - Utilizar cenários para representar interações mais complexas que envolvam além de produtos, atores, serviços etc.

FONTE: A autora (2020).

QUADRO A2.3 – QUADRO COM SÍNTESE DE ALGUMAS FERRAMENTAS PARA DIMENSÃO SOCIAL DA SUSTENTABILIDADE






Ferramentas	Descrição	Exemplos	Requisitos
Temas de diálogo; (MANZINI, 2017)	<p>Tornar visível e tangível o que é proposto e discutido; Codesign inclui a cocriação de ideias comuns sobre o que fazer e como fazer.</p> <p>Temas de diálogo: ‘como o mundo poderia ser se...’ Ações provocativas (pontos de contato do ativismo em design), ou pelo uso inovador de canais de comunicação tradicionais, como exposições filmes e livros (visões de possíveis futuros);</p>	Temas de diálogo: Ex. Mostra de soluções sustentáveis já existentes. Visitantes se imaginavam nestas realidades e produziam um resultado parecido com uma fotonovela;	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular a cocriação; - Demonstrar soluções sustentáveis já utilizadas anteriormente, destacando pontos positivos e negativos para diálogo; - Utilizar ações provocativas (‘Como o mundo poderia ser se...’) - Descrever possíveis futuros;

<p>Prompts de diálogo; (MANZINI, 2017)</p>	<p>Prompts de diálogo: São artefatos de comunicação que têm por objetivo facilitar o diálogo social nas diferentes fases do processo de codesign. Por exemplo, eles podem ser destinados a ilustrar o estado das coisas (visualizações do estado de coisas) e alternativas viáveis (visualizações de alternativas viáveis e cartões de alternativas) de uma maneira mais acessível, ou a consolidar um resultado e oferecer a possibilidade de replicá-lo (ferramentas de replicação de soluções).</p>	<p>Prompts de diálogo: Ex 01. Visões de possíveis futuros: Sketches de vídeos nos quais os representavam 'drops de vida' mostrando novas soluções sustentáveis para deslocamento, alimentação, lazer e vida social; Ex 02. Visualização do 'estado das coisas': visualização em estilo etnográfico; Com desafios de padrões de mobilidade e coplanejamento de cenários com várias partes interessadas na cidade; Ex. 03. Visualizações alternativas: cartões de solução; Designer analisaram 'clube da carona' e definiram em formas de cartões os principais elementos da solução e as possíveis alternativas para cada uma delas. Formaram uma série de cartões utilizados como uma espécie de lego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular a co-criação; - Visualizar possíveis futuros; - Visualizar o estado das coisas; - Propor Cartões soluções como inspiração e para fomentar o diálogo;
<p>Facilitadores de experiências; (MANZINI, 2017)</p>	<p>Facilitadores de experiência: Podem ser protótipos, experimentos em pequena escala, ou até mesmo projetos-piloto em escala plena. O seu objetivo é duplo: Antecipam possíveis soluções localizadas e são dispositivos de design que oferecem aos atores interessados uma experiência direta e tangível do que poderia ser uma solução, a fim de que eles possam fazer críticas construtivas;</p>	<p>Facilitadores de experiência: Ex. Elaboração de protótipos de soluções conceituais: Experimentação rápida; Projeto 'Creative Communities for Sustainable Lifestyles, 2006-2010' https://www.strategicdesignscenarios.net/to-contact-us/</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar protótipos, ou experimentos em pequena escala; - Oferecer as soluções de uma forma tangível;

FONTE: A autora (2020).

APÊNDICE 3 – UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA DO MEPSS

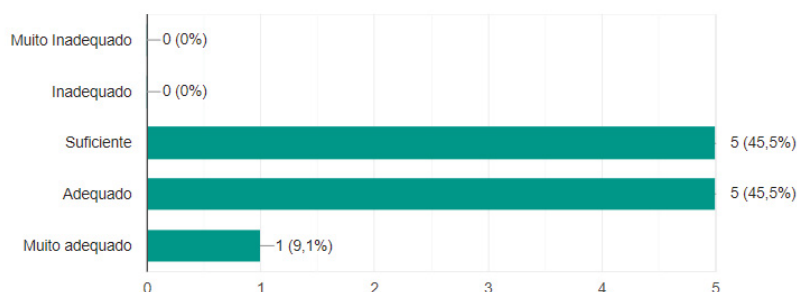
QUADRO A3.1 – ETAPAS PARA UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA SDO MEPSS

ETAPAS DE USO DA PLATAFORMA	IMAGEM ILUSTRATIVA (EXEMPLO)
<p>1) Na página inicial de dados, inserir nome e preencher posteriormente em “Gravar Projeto” algumas definições como: unidade de satisfação que será entregue ao cliente no sistema ou serviço. Salvar o projeto clicando no ícone superior direito “Salvar”.</p>	
<p>2) Dentro da aba “Dimensões da Sustentabilidade” escolher uma das subseções: ambientais, sócio-éticas e/ou econômicas, de acordo com a sua prioridade. O item “estabelecer prioridades” pode auxiliar neste processo. Classificar a prioridade em: N=Não B=Baixa M=Média e A=Alta. Esta etapa é importante, pois as prioridades representam a base para orientar as decisões de design. As prioridades de cada critério são visualizadas e para cada um destes critérios são direcionadas uma série de perguntas (Checklist). As prioridades do sistema existente e dos estudos de caso podem ser comparadas.</p>	
<p>3) Após preenchimento das prioridades é possível visualizar na aba “radares” as interações das prioridades, nas caixas brancas pode-se inserir respostas e comentários, como se fosse <i>post-it</i>.</p>	
<p>4) Na aba “Orientar conceitos” é possível, a partir dos critérios de maior prioridade, gerar ideias e cenários de PSS mais sustentáveis, usando diretrizes. Em uma aba superior é possível navegar por todos os princípios das dimensões e ir preenchendo os espaços em branco com ideias provenientes dos critérios.</p>	
<p>5) Com a análise completa de todas as dimensões consideradas é gerado um gráfico do tipo radar onde se apresenta de forma sintética o conceito do novo sistema e seu vínculo com as prioridades de cada dimensão da sustentabilidade.</p>	

APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO WORKSHOP (ESTUDO DE CASO 2)

1. Considera que o conteúdo e metodologia utilizada nestas duas semanas de curso foram adequados

11 respostas



Justifique a escolha feita na pergunta anterior

11 respostas

Como a disciplina teve apenas 2 semanas, entendo que o tempo para a aplicação das ferramentas era curto. Gostei de todas, mas gostaria de talvez ter aplicado apenas parte delas, para dedicar mais tempo a cada uma.

Considero que a metodologia aplicada foi suficiente para o conteúdo apresentado.

As ferramentas utilizadas tanto para a pesquisa com os usuários quanto para criação de alternativas foram bastante eficientes e causaram engajamento da equipe, o que às vezes não acontece durante o projeto.

Muita coisa eu acabei não entendendo por conta dos ruídos na comunicação, que foram muitos

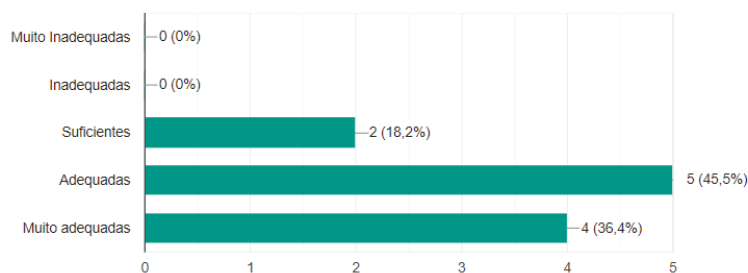
Foram suficientes para que compreendessemos o que é PSS, assim como para nos auxiliar no desenvolvimento do desafio em tempo reduzido.

Algumas propostas não tiveram uma explicação muito clara.

O entendimento de PSS para um conteúdo de duas semanas foi adequado para o aprendizado, considerando as limitações de tempo.

2. Você considera que as ferramentas utilizadas nas duas semanas do curso foram:

11 respostas



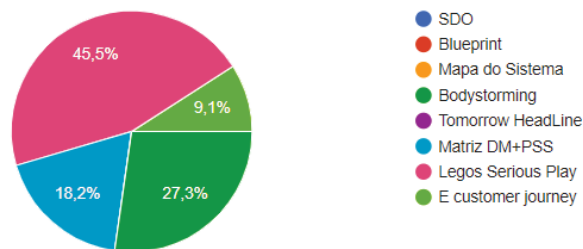
Justifique a escolha feita na pergunta anterior

11 respostas

- Consegui aprender e perceber o desenvolvimento da equipe em todas as ferramentas.
- As ferramentas apresentadas foram adequadas para desenvolver a proposta de acordo com o tempo das aulas.
- As ferramentas de criatividade em especial foram muito fáceis de executar e de se ver resultados, o que impulsionou o ânimo com o projeto.
- Poderiam ser melhor explicadas ou exemplificadas, assim, talvez não pareceria ser tão pesado o curso
- Suficientes para que conseguíssemos chegar aos pontos chaves do desafio e desenvolver a melhor solução.
- As ferramentas são bem interessantes, mas faltou tempo pra trabalhar melhor nelas, não apenas pela matéria durar 2 semanas, mas também porque na metade do semestre estávamos muito atarefados com coisas das outras matérias.
- Ferramentas interessantes e que nunca tinha utilizado como por exemplo a do lego
- De uma maneira geral foram muito adequadas ao projeto. Ao compreender como realizar as ferramentas e como elas se aplicam ao que está sendo executado ajuda muito na concretização do que foi proposto.
- Ajudaram a entender mais sobre PSS e gerar novas ideias
- As ferramentas foram muito importantes no processo de desenvolvimento do PSS.

3. Qual ferramenta você teve maior afinidade?

11 respostas



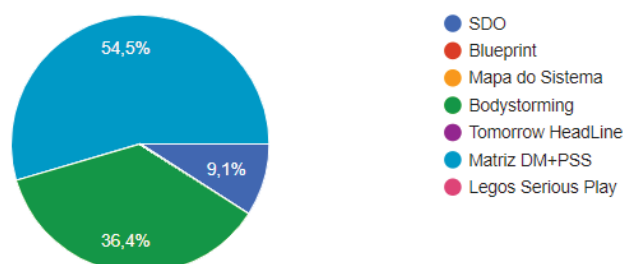
Justifique a escolha feita na pergunta anterior

11 respostas

- Foi muito mais fácil de visualizar e modificar o serviço que estávamos projetando por meio dessa ferramenta.
- Ferramenta dinâmica e estimulante para a geração de ideias.
- Achei a ferramenta muito interessante e realmente ajudou a enxergar diferentes possibilidades para o projeto, já que tínhamos que trabalhar com os cartões, que nos davam um norte que não necessariamente se aplicava ao que imaginávamos para o projeto, mas era exatamente aí que chegávamos a uma ideia completamente inesperada, coisa que não aconteceria com as ferramentas de criatividade que estamos acostumados a usar.
- Foi a mais interessante e a que mais ajudou o grupo a construir o conceito
- Senti que o Tomorrow Headlines me fez colocar em palavras o que o projeto de fato significava e o que tinha a oferecer ao usuário, tudo isso em uma linguagem simples, objetiva, porém envolvente. Sobre o Customer Journey, essa é uma das minhas ferramentas favoritas há algum tempo, pois posso mapear a jornada do usuário dentro do novo serviço de maneira que quem o veja entenda facilmente do que o mesmo se trata, independe de ser ou não designer, além de que me ajuda a verificar se restam "pontas soltas".
- A aula foi mais descontraída, facilitando a interação entre os grupos e estimulando nossa criatividade.
- Descontraído e útil, nunca tinha utilizado e ajudou na materialização da ideia
- A ferramenta proporciona examinar os projeto de uma perspectiva diferente, nos mostra buracos que não se vê no meio do processo. Isso se deve ao fato de imersão nas alternativas que a ferramenta propõem.

4. Qual ferramenta te auxiliou mais no processo criativo??

11 respostas



Justifique a escolha feita na pergunta anterior

11 respostas

Foi na matriz que a equipe conseguiu gerar alternativas mais definidas e com propostas diferentes entre si.

Possibilitou visualizar e melhorar o serviço proposto.

De novo, acho que foi a ferramenta que mais nos ajudou a pensar fora da casinha e ter ideias bem inusitadas para o projeto. Embora a Lego Serious Play também tenha ajudado no refinamento e na visualização das ideias.

Prefiro prototipar as alternativas que estão em mente, para analisar viabilidade

O Bodystorming é um processo rápido que te obriga a pensar em soluções para um problema enquanto ele acontece diante do seus olhos e te tendo como participante ativo da experiência. É o seu olhar que se transforma no do usuário e stakeholders. Fora isso, ainda é possível enxergar se uma solução pensada no papel seria possível de aplicar na vida real.

Ele levanta várias questões que muitas vezes passariam despercebidas, como as perguntas que envolvem sustentabilidade.

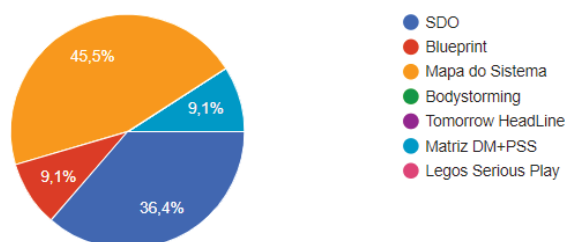
Ferramenta abriu varias possibilidades para ideias, nunca tinha utilizado e achei bem útil.

Estar no lugar do usuário, encenando o processo nos permite a entender melhor a falhas no projeto e a refinar as alternativas deixando-as mais detalhadas.

Os exemplos ajudaram a gerar mais ideias

5. Qual ferramenta foi a mais difícil de ser entendida e aplicada?

11 respostas



Justifique a escolha feita na pergunta anterior

11 respostas

Acho que o tempo curto dedicado ao mapa de sistema dificultou a sua aplicação, tornando o resultado muito superficial.

Dificuldade em entender e executar o mapa de sistema de forma correta.

A maior dificuldade foi entender o processo por inteiro, levando em consideração todos os stakeholders mesmo, não só aqueles diretos que são mais fáceis de notar, e depois alinhar todas as relações entre cada um desses personagens em um mapa só, de forma que fosse inteligível.

Não conseguimos aplicar a ferramenta, não sabemos como construí-la em relação ao nosso conceito

Demorei um pouco para conseguir relacionar as classificações da matriz com as possibilidades de soluções que meu foco envolvia.

Blueprint também. Essas duas não são claras e parece que nunca estão certas. Você faz de um modo simples e está errado, faz de modo mais complexo e ainda está errado.

Não que era difícil mas foi a que menos gostei.

Por nunca ter utilizado a ferramenta, grande número de questionários, e no momento não conseguir compreender onde a ferramenta ajudaria ou seria aplicada no projeto que estava em andamento.

Achei o blueprint e o mapa de sistema também difíceis de entender inicialmente

6. Se cada ferramenta tivesse exemplos que ajudassem a guiar o processo criativo, seria importante?

11 respostas

Sim.

Sim, com os exemplos fica mais fácil de entender a ferramenta facilitando o processo criativo.

Sim, com certeza. Acho que um dos fatores que ajudou a fazer da Matriz DM + PSS a ferramenta que mais ajudou no nosso processo criativo foi realmente ter exemplos nos cartões, que não só norteavam o processo de pensar na ideia de acordo com as restrições propostas em cada cartão, mas também trazia exemplos de serviços que funcionavam sob aquelas restrições, então por vezes, nossas ideias na ferramenta forma meras adaptações do que ali já estava proposto, o que certamente facilitou a entender o processo e permitiu que mais ideias fossem criadas.

seria de suma importância, muita coisa não conseguimos fazer por falta de exemplos ou por causa de exemplo não ser muito claro

Muito.

Sim, definitivamente.

Sim

Com toda certeza ajudaria na compreensão da ferramenta, isso facilitaria na execução reduzindo o tempo e quantidade de inúmeras explicações extras e desgaste e frustração dos alunos ao utiliza-las.

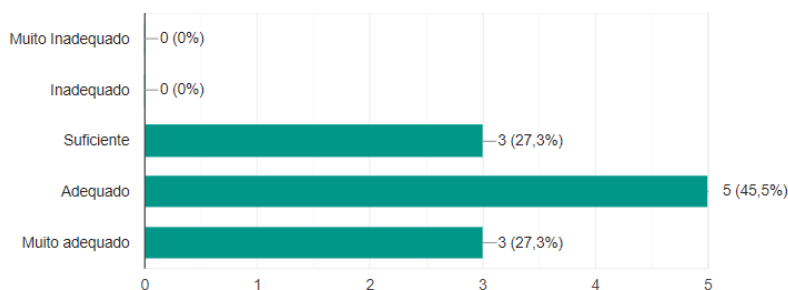
7. Na aplicação do Legos Serious Play, dividida em três momentos a) Construção do cenário do conceito; b) Intervenção no conceito de outro grupo; c) Finalização do conceito. O uso do post-it com questionamentos e direcionamentos (posterior a construção do cenário) ajudaram na definição do conceito final? Ou foi indiferente? Justifique.

11 respostas

Sim. O uso do post it com questionamentos após a intervenção foi muito útil para a minha equipe, pois conseguimos definir melhor o que desejávamos do serviço após esse feedback.
Não sou capaz de avaliar, não estava presente na aula.
Sim, pois funcionaram como memory cards para as partes do processos que precisavam ser melhoradas ou alteradas, a parte dos comentários durante as apresentações, mesmo que não tenham sido usados muitos cartões pelos grupos, e sim mais pelos professores presentes.
não participei desta metodologia
Não pude usar essa ferramenta. Não estava presente.
Sim. Os bilhetes ajudam a perceber o que está claro na sua proposta é o que ainda precisa ser aperfeiçoado.
Não gostei muito dos post its colados na mesa, achei que somente as colocações faladas já eram de bom tamanho.
Sim ajudaram, eles funcionaram para revisar vários pontos e pensar sobre outros quesitos que a equipe não havia se atentado.
Foi necessário, ajudou no feedback dado por outras equipes

7.1 Se ao invés do post- it tivessem cartões (distribuídos previamente) que ajudassem a não esquecer de detalhes do sistema (stakeholders, ciclo de vida do PSS, etc.), acredita que seria importante na construção do cenário no lego?

11 respostas



Justifique a escolha feita na pergunta anterior

11 respostas

Durante a execução da ferramenta acabamos nos esquecendo algumas vezes de projetar de acordo com os stakeholders identificados anteriormente.

Não sou capaz de avaliar, não estava presente na aula.

Como na ferramenta da Matriz Dm, o direcionamento foi grande parte do sucesso da ferramenta, então acredito que se tivéssemos cartões que orientassem os principais pontos a serem notados, bem como permitissem as sugestões de correção de cada um, mais pessoas teriam colaborado com essa etapa da ferramenta.

não participei

Levando em consideração o pouco tempo para desenvolvimento e o quão frescas/imaturas estão as ideias durante o processo, seria de grande ajuda.

Talvez, mas uma boa descrição da atividade e seu objetivo no início seriam suficientes.

Melhor do que os post its, porque ajudariam a primeiramente usar a ferramenta melhor, não só depois.

Acho que seria um importante apoio para construção do cenário no lego, mas não acho que entraria como um substituto do post-it, poderia ser mais uma ferramenta, mais um auxílio.

Ajudaria a pensar em todo o PSS

8. Quanto ao desenvolvimento do BodyStorming, qual foi sua maior dificuldade?

11 respostas

Tempo curto.

Com o tempo curto não foi elaborado um roteiro, mas não atrapalhou o desenvolvimento.

Minha equipe não compareceu no dia, então tivemos que montar no storyboardthat.com.

escrever o roteiro, foi mais fácil executar de maneira espontânea

Ir direto ao foco do problema sem ter realmente definido o mesmo. Sentia que ainda estávamos no achismo apesar de pesquisas realizadas e uma boa base de informações. Parecia errado/um esforço incompleto para entender o problema real partindo do princípio do problema que acreditávamos ser o principal sem encenar tudo desde o início, imaginando desde os obstáculos primários do cadeirante, como o momento da chegada no teatro. Contudo depois pude compreender que estávamos no caminho certo, principalmente com a participação e auxílio do professor.

Criar o roteiro.

Não fiz essa atividade.

Minha maior dificuldade é na "atuação", conseguir ficar a vontade na encenação com pessoas assistido e para câmera. Outro ponto que ressaltaria é a compreensão do que realmente deveria ser encenado, entender o recorte de onde iniciar e onde finalizar.

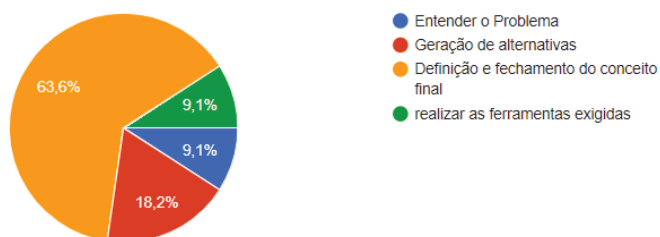
8.1 No Bodystorming: O uso de cartões com princípios de qualidade de serviços poderiam auxiliar no processo de criação?

11 respostas

Sim.
Sim, poderiam ajudar a melhorar o processo e gerar outras alternativas.
Sim, de novo, essas ideias de direcionamento na execução das ferramentas ajudam muito, por que mesmo que entendamos a proposta da ferramenta, às vezes executa-la não é muito fácil, então ter cartões que norteiem isso com certeza facilitaria o processo.
não seria necessário
Poderiam sim.
Acho que isso deixaria um pouco "preso". Mas não tenho certeza.
.
Acho que sim, pois como no inicio ainda é confuso auxiliaria na concepção e entendimento da ferramenta.
Seria muito necessário auxiliaria na identificação de conceitos e processo de criação e projeção do sistema.
Acredito que seria necessário para atuar pensando em princípios de qualidade previamente estabelecidos.
Acredito que poderia ajudar na criação sim.

9. Com relação às etapas percorridas na disciplina qual foi a mais difícil:

11 respostas



Justifique a escolha feita na pergunta anterior

11 respostas

Definir o conceito final foi o mais difícil principalmente por causa do prazo. Deixamos ferramentas em aberto (tomorrow headlines) que poderiam ter nos ajudado nessa definição.
Dificuldade em definir e focar no serviço final sem a necessidade de gerar um produto ou mudar completamente a estrutura do local.
Embora entender o problema abordado não tenha sido a parte mais difícil, ainda sinto que queria mais tempo para essa pesquisa e para conversar com os cadeirantes, talvez mais entrevistas de empatia, entre outros. Mas a parte mais complicada foi a finalização, decidir quais ideias iriam para a versão final do projeto e quais seriam deixadas de lado, uma vez que senti que tivemos tantas ideias que se tornariam ótimos projetos, foi realmente difícil deixá-las para trás.
Eram muitas ferramentas que não temos o costume ou conhecimento suficiente para aplicar e que torna o desenrolar da proposta complicado.
Quando se fala de acessibilidade, tudo o que isso envolve em um unico ambiente que, no caso, não é de fato acessível, as possibilidades são muito amplas. Fica a sensação de que muito pode ser feito e o pouco tempo para definir o problema, escolher no que focar desconsiderando (em um primeiro momento) as ramificações dos problemas de acessibilidade, me pareceu uma tentativa rasa de desenvolvimento. Claro que, quando percebi a escassez de tempo para trabalhar em um sistema mais complexo, compreendi e aceitei que, qualquer que fosse a intervenção desenvolvida, ela seria apenas um pequeno passo para alcançar um projeto ainda maior. Baby steps. Em contraponto ao pouco tempo e ao problema único que deveria ser colocado em foco estavam as ferramentas que te faziam ir muito mais além do simples e te abriam um leque de possibilidades

10. Gostaria de deixar alguma sugestão para os próximos cursos?

8 respostas

Como a proposta é de duas semanas, talvez exemplos da aplicação de cada ferramenta tornassem o tempo que as equipes levaram em cada etapa mais eficiente.

Mais tempo para as pesquisas e entrevistas com os usuários, claro que tivemos alguns imprevistos que nos atrapalharam nesse quesito, mas acho que a programação do curso podia delegar mais tempo para essa etapa, já que esse é o público que queremos ajudar.

Por favor, avisem aos alunos que o curso não será ministrado em português previamente, assim ele poderá se preparar para isso. E não exijam tantas coisas em tão pouco tempo, os alunos não têm tempo para tanto.

3 semanas da matéria seria maravilhoso.

Deixar mais claro como fazer as atividades. E em duas semanas e com outras matérias em andamento o processo de se aprofundar no tema foi bem complicado.

Não.

Interessante seria repensar na quantidade de ferramentas e entregas pedidas em duas semanas, ou até mesmo repensar na duração da disciplina/curso, estendendo para mais semanas ou dias. E também sobre quando for ofertada a disciplina/curso que seja explicitado o programa da disciplina com pontos que são de grande relevância, como ela ser ministrada e todo o conteúdo ser em inglês, já que na coordenação no momento da matrícula ou mesmo até na semana de início da mesma não foi disponibilizado o programa.

APÊNDICE 5 – CARTÕES TRIZ, ADAPTADOS DE ALTSHULLER (1940)
(Frente)

 <p>SEGMENTAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dividir um sistema ou objeto em partes independentes; ■ Tornar um sistema ou objeto facilmente adaptável; ■ Aumentar o grau de segmentação. <p>T1</p>	 <p>REMOÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Remover ou separar a parte ou propriedade indesejada ou desnecessária; ■ Extrair apenas a parte desejada ou necessária do objeto <p>T2</p>	 <p>QUALIDADE LOCALIZADA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mudar a estrutura de um objeto ou ambiente de homogêneo para não-homogêneo; ■ Atribuir diferentes funções para cada parte de um sistema; ■ Posicionar cada parte de um objeto/sistema na melhor condição para sua operação; <p>T3</p>	 <p>MUDANÇA DE SIMETRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tornar assimétrico; ■ Aumentar o grau de assimetria; <p>T4</p>	 <p>UNIÃO ou CONSOLIDAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Unir sistemas idênticos ou similares para executar operações em paralelo; ■ Executar operações em paralelo; <p>T5</p>
 <p>UNIVERSALIZAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Atribuir múltiplas funções a um objeto/serviço, eliminando a necessidade de outro(s) objeto(s)/serviço. <p>T6</p>	 <p>ANINHAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Coloque um objeto/-serviço acoplado em outro e este dentro de outro; <p>T7</p>	 <p>CONTRAPESO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Compensar o peso do objeto e sistemas pela união com objetos/sistemas que produzem sustentação; <p>T8</p>	 <p>COMPENSAÇÃO PRÉVIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Compensar previamente uma ação, anti-tensionar o objeto/sistema que será tensionado; <p>T9</p>	 <p>AÇÃO PRÉVIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Realizar uma ação previamente (completa ou parcial) ■ Arranjar previamente objetos de forma que eles atuem da forma mais conveniente e /ou rápida; <p>T10</p>

(Verso)

<p>UNIÃO ou CONSOLIDAÇÃO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pátios com diversos food trucks utilizando a mesma infraestrutura para atender os clientes; ■ Parques da Disney oferecem serviços de entretenimento, alimentação e hotelaria simultaneamente; 	<p>MUDANÇA DE SIMETRIA EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ofertar padrões de serviços personalizados e customizáveis (ex. entrega mais rápida com variações no custo); ■ Utilizar registro de preferências do cliente para oferecer serviços; ■ Ofertar consultoria personalizada. 	<p>QUALIDADE LOCALIZADA EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Montar layout para prestar serviços de modo a maximizar as vendas e conveniência; ■ Oferecer serviços preferenciais e distintos para deficientes e idosos; ■ Restaurantes self-service (ex. cliente monta seu cardápio, como o subway, Oven ou Spedini - cliente escolhe massa e molhos de preferência durante a produção). 	<p>REMOÇÃO/ EXTRAÇÃO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizar sistema que aprende as preferências do usuário e filtra informações não úteis. ■ Utilizar processadores de semântica para extrair conhecimento de um texto. ■ Atendimento domiciliar. ■ Prestação de serviços itinerantes através do uso de vans móveis. 	<p>SEGMENTAÇÃO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dividir a empresa em diferentes centros de serviços/Utilizar escritórios modulares ou virtuais; ■ Segmentar a base de clientes de acordo com sua necessidade; ■ Aprimorar as entregas segmentando as faixas de serviços; ■ Pré-agrupar serviços no atendimento telefônico (URA); ■ Criar pacotes de serviços;
<p>AÇÃO PRÉVIA EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Clientes escolhem previamente as refeições no hotel; ■ Instalação de cartazes e placas nos locais para orientação dos visitantes; ■ Alugar carro em um local e poder entregar em outro local; ■ Prestação de serviços através de parceiros ou lojas; ■ Realizar marcação prévia de assento no voo e check-in via app. 	<p>COMPENSAÇÃO PRÉVIA EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes da comercialização em massa de um novo serviço, fazer um pré-lançamento com alguns clientes e identificar pontos de falha. ■ Prototipação e testes. ■ Proporcionar um roteiro de autoajuda e suporte grátis por tempo determinado. 	<p>CONTRAPESO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Serviços terceirizados de Informática para empresas que não possuem a informática como negócio (core business); ■ Uso de Consultorias externas; ■ O cliente ser o marketing boca a boca da empresa; ■ Uso de Redes sociais. 	<p>ANINHAMENTO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Incorporar produtos/serviços/sistemas, a fim de melhorar a interação com o cliente; ■ Incorporar serviços de lavanderia dentro da hospedagem; ■ Estacionamento e lava-car; ■ Atendimento possuir informações operacionais de toda a cadeia de serviços (status, fase e estimativa de prazo de entrega). 	<p>UNIVERSALIZAÇÃO EXEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Seguir padrões de qualidade pré-estabelecidos (certificações/ISO); ■ Padronização de serviços prestados por franquias. ■ Consultar sistemas similares internacionais; ■ Desenvolver sistemas de fácil adaptação para diferentes cenários;

APÊNDICE 6 – CARTÕES HEURÍSTICOS SUSTENTABILIDADE (VEZZOLI, 2010; SANTOS ET AL. 2018A; 2019A; 2019B)



APÊNDICE 7 – CARTÕES HEURÍSTICOS SERVQUAL (PARASURAMAN, ET AL. EM 1990)

(Frente)

 <h3>ACESSIBILIDADE</h3> <p>Possibilitar o acesso e contato fácil (localização, horários e comunicação);</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Antecipação de soluções para atender as necessidades de diferentes tipos de cliente; Retirar barreiras (físicas ou não) para a efetiva participação de pessoas nos vários âmbitos da vida social; Prever personalizações; 	 <h3>CORTESIA</h3> <p>Tratar os clientes com respeito, educação, consideração e cordialidade;</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizar formas de tratamento e expressões diferenciadas que demonstrem cortesia; Surpreender o cliente com serviço e produtos diferenciados; 	 <h3>COMUNICAÇÃO</h3> <p>Manter os clientes informados, utilizando uma linguagem adequada;</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Atentar para o bom trato, adaptar o seu discurso e ações ao contexto e às circunstâncias; Facilitar o diálogo entre prestador de serviço e cliente; Prever sistemas inteligentes de comunicação e feedbacks;
 <h3>CONFIABILIDADE</h3> <p>Cumprir com o que foi feito, nos termos em que foi prometido;</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Antecipar soluções e prever riscos técnicos; Provisão de soluções para dúvidas e problemas que ampliem a segurança financeira; 	 <h3>PRESTABILIDADE</h3> <p>Compreender e demonstrar vontade em prestar o serviço;</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Prever serviços que demonstrem uma preocupação em ajudar os usuários com prontidão; Demonstrar proatividade e preparo; 	 <h3>SEGURANÇA</h3> <p>Implementar sistemas de prevenção de riscos ou dúvidas;</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementar sistemas de prevenção de riscos ou dúvidas nos âmbitos: físico, financeiro e confidencial; Proporcionar uma ausência de perigo, risco ou dúvidas;

(Verso)

<p>Exemplo Acessibilidade</p>  <p>Caso referencial: oVivo VR</p> <p>A O Vivo é uma provedora global de equipamentos, tecnologia e sistemas para o tratamento de água e efluentes. A empresa pertence a Skion Water International GmbH. A empresa disponibiliza um app de realidade virtual que mostra o funcionamento de seus sistemas de tratamento de efluentes. O uso do app não depende da aquisição de óculos VR, pois o próprio passo-a-passo do uso do app inclui o link para download do aplicativo do Google Cardboard Viewer (de papelão) montado pelo próprio usuário.</p> <p>Acesso fácil a informação e ao produto;</p>	<p>Exemplo Cortesia</p>  <p>Caso referencial: NET</p> <p>Pacote de Canais cortesia. A empresa NET em determinadas situações fornece temporariamente ao seu cliente pacotes de canais que não integram o preço do pacote assinado. O pacote cortesia pode deixar sua programação a qualquer momento a critério da prestadora.</p> <p>Serviços inesperados acoplados ao sistema; Fidelização do cliente;</p>	<p>Exemplo Comunicação</p>  <p>Caso referencial: ServiceTouch</p> <p>O ServiceTouch é um app que localiza prestadores de serviços próximos ao usuário, oferecendo à categoria de serviços. É possível escolher entre prestadores autônomos ou empresas. A app ainda conta com notificações e alertas e sinais com os prestadores. É possível cadastrar critérios como forma de pagamento, proximidade, favoritar e avaliar prestadores.</p> <p>Comunicação efetiva; Proximidade com os atores;</p>
<p>Exemplo Confiabilidade</p>  <p>Caso referencial: Escola Primária – Holanda</p> <p>De Regenboog Sluiter, é uma escola primária na Holanda que firmou um contrato de 15 anos de contrato baseado em performance para manutenção, eficiência energética e conforto térmico. ESCO Oives de Veldhoven, realizou o projeto e instalação, além de realizar a operação e manutenção do sistema, garantindo baixo nível de consumo de energia e, ao mesmo tempo, qualidade do ar na edificação. O contrato baseado em performance prevê garantia e penalidades em se tratando da qualidade do ar e a eficiência energética da edificação e garante quatro níveis escalonáveis de satisfação dos usuários. Para alcançar o desempenho energético a empresa ESCO realizou investimentos adicionais, como implementação de iluminação LED e painéis solares.</p> <p>Garantia de funcionamento, e penalidades para falhas;</p>	<p>Exemplo Prestabilidade</p> <p>Caso referencial: OKIN Facility</p> <p>A OKIN Facility é especializada em prover serviços de manutenção preventiva, emergencial e inspeção de equipamentos por meio de unidades móveis, utilizando também por meio de aplicativos e oferecendo o rastreamento da unidade a caminho do atendimento. Além de suas unidades móveis, a OKIN também apresenta em seu portfólio serviços administrativos como: segurança, limpeza, recepção e outros.</p>  <p>Atenção e prontidão em atender as necessidades do cliente;</p>	<p>Exemplo Segurança</p>  <p>Caso referencial: Wireless Water Level Monitoring Gallagher</p> <p>Fornece um aviso antecipado se os níveis dos tanques crescerem a um nível significativamente. Uma bomba controladora Wireless opcional também pode ser adicionada para garantir que os níveis do tanque serão monitorados. Recomendado para instalações que requerem uma unidade extra de display fácil para reporte. Inclui antena multirecional padrão, cabo USB e fonte de alimentação.</p> <p>Sistemas de monitoramento de alertas; Uso de sistemas para a segurança;</p>

(Frente)

 <h3>COMPETÊNCIA</h3> <p>Possuir as habilidades necessárias requeridas e conhecimento para atender ao usuário;</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Prever necessidades do usuário e ser efetivo nas proposições; Demonstrar ou prover sistemas que metrifiquem o diferencial do sistema, produto e/ou serviço adquirido; 	 <h3>CONHECIMENTO DO CLIENTE/ EMPATIA</h3> <p>Compreender profundamente as necessidades e requisitos do cliente, demonstrando empatia e efetivo interesse em atendê-lo;</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizar sistemas que auxiliem na compreensão das demandas do cliente; Utilizar linguagem apropriada; Evitar interromper o cliente, utilizar tom amigável e profissional;
 <h3>ASPECTOS TANGÍVEIS</h3> <p>Evidenciar aspectos tangíveis (físicos e estéticos) dos sistemas;</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Evidenciar o material normativo, equipamentos, quadro de trabalhadores e o diferencial da empresa; Trazer consistência na identidade visual da marca; Padronizar estética e ações tangíveis nos serviços e produtos; 	 <h3>CREDIBILIDADE</h3> <p>Demonstrar honestidade, transparência e rastreabilidade nas informações prestadas;</p> <p>Diretrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> Demonstrar conhecimento do negócio; Políticas de transparência para o cliente; Cuidar com a divulgação de informações superestimadas (greenwash informacional); Integrar no material de divulgação endosso de outros clientes;

(Verso)

<p>Exemplo Competência</p> <p>Caso referencial: MOBii Minha Conta</p> <p>O MOBii Minha Conta permite que o usuário consigo gerenciar o seu consumo de água, fornecendo informações diárias sobre o consumo (média diária, parcial e total mensal), permitindo a configuração de uma meta de consumo e o próprio app dá sugestões do volume máximo de consumo diário para que a meta estipulada não seja excedida. Além disso, o app conta com alertas sobre suspeitas de vazamento.</p> <p>A Gestão do Consumo agora em suas mãos.</p>  <p>Monitorea seu consumo de Energia, Água e Gás.</p> <p>Supporte e feedback constante do sistema;</p>	<p>Exemplo Conhecer o Cliente/Empatia</p>  <p>A empresa oferece o "Money Coach", ajudando as pessoas a ampliarem o controle sobre suas finanças, focando em seis objetivos mais relevantes, contribuindo para integrar novas perspectivas e maior confiança. São 3 sessões individuais de 40 minutos. A primeira sessão trata da compreensão do problema, a segunda sessão trata da identificação de obstáculos para superar o problema; a terceira sessão trata da elaboração de um plano.</p> <p>Tratamento individualizado; Dedicado a cada cliente;</p>
<p>Exemplo Aspectos Tangíveis</p> <p>Caso referencial: IKEA</p> <p>A IKEA fornece serviços de instalação de móveis e eletrodomésticos em casas; inclusive a revisão e reciclagem das embalagens. A empresa também oferece serviços adicionais, que incluem a desmontagem dos móveis antigos, instalação de pontos luminosos na cozinha e reciclagem de eletrodomésticos antigos, não incluindo a entrega de ligações de tomadas ou gás. Os funcionários utilizam sistema de uniforme padronizado, e o serviço prestado inclui um ano de garantia de assistência.</p>  <p>Padronização estética e garantia de qualidade no serviço; Demonstração de custo/benefício</p>	<p>Exemplo Credibilidade</p>  <p>Credibilidade: Moda Livre</p> <p>O Moda Livre avalia as ações que as principais empresas do setor do vestuário vêm tomando para evitar que as suas peças sejam produzidas por mão de obra escrava. Oferece ao consumidor, de forma fácil e acessível, informações sobre as marcas envolvidas em casos de trabalho escravo na indústria do vestuário nacional. O Moda Livre é uma realização da equipe de jornalismo da ONG Repórter BrasilV</p> <p>Valores e reputação da empresa;</p>

APÊNDICE 8 – QUESTIONÁRIO ESTUDO PILOTO

QUESTIONÁRIO PRINCÍPIOS INVENTIVOS NA CRIAÇÃO DE PSSs



Compreensão (Com relação aos Princípios de Qualidade)

1) Os exemplos dos princípios são de fácil entendimento?

Sim Não

Justifique/Exemplifique _____

2) Você considera os exemplos adequados para os princípios?

Muito inadequado Inadequado Suficiente Adequado Muito Adequado

Justifique/Exemplifique _____

3) Considera os ícones na frente das cartas adequados?

Muito inadequado Inadequado Suficiente Adequado Muito Adequado

Justifique/Exemplifique _____

Uso

1) Achou fácil de aplicar os cartões para gerar ideias?

Sim Não

Justifique/Exemplifique _____

2) Os exemplos foram relevantes para aplicação no contexto de vocês?

Muito inadequado Inadequado Suficiente Adequado Muito Adequado

Justifique/Exemplifique _____

Efetividade

1) Acredita que a aplicação dos princípios do Parasunamann na forma de cartões foram relevantes para melhorar a criação de soluções dos serviços?

() Sim () Não

Justifique _____

2) Com relação aos exemplos, eles ajudaram a gerar ideias?

() Sim () Não

Justifique _____

3) Como você melhora os cartões (estética, representação dos princípios, etc.)?

COM RELAÇÃO AOS PRINCÍPIOS DA TRIZ



Compreensão (Com relação aos Princípios da TRIZ)

1) Os exemplos dos princípios são de fácil entendimento?

() Sim () Não

Justifique/Exemplifique _____

2) Você considera os exemplos adequados para os princípios?

() Muito inadequado () Inadequado () Suficiente () Adequado () Muito Adequado

Justifique/Exemplifique _____

3) Considera os ícones na frente das cartas adequados?

() Muito inadequado () Inadequado () Suficiente () Adequado () Muito Adequado

Justifique/Exemplifique _____

Uso

1) Achou fácil de aplicar os cartões para gerar ideias?

() Sim () Não

Justifique/Exemplifique _____

2) Os exemplos foram relevantes para aplicação no contexto de vocês?

() Muito inadequado () Inadequado () Suficiente () Adequado () Muito Adequado

Justifique/Exemplifique _____

Efetividade

1) Acredita que a aplicação dos princípios da TRIZ na forma de cartões foram relevantes para melhorar a criação de soluções de PSSs?

() Sim () Não

Justifique _____

2) Com relação aos exemplos, eles ajudaram a gerar ideias?

() Muito inadequado () Inadequado () Suficiente () Adequado () Muito Adequado

Justifique _____

3) Como você melhora os cartões para representar melhor o princípios?

COM RELAÇÃO AOS PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE



Compreensão (Com relação aos Princípios de Sustentabilidade)

1) A descrição dos princípios são de fácil entendimento?

Sim Não

Justifique / Exemplifique

2) Você considera as diretrizes adequados para os princípios?

Muito inadequado Inadequado Suficiente Adequado Muito Adequado

Justifique / Exemplifique

3) Considera as fotos na frente das cartas adequadas?

Muito inadequado Inadequado Suficiente Adequado Muito Adequado

Justifique / Exemplifique

Uso

1) Achou fácil de aplicar os cartões para gerar ideias?

Sim Não

Justifique/Exemplifique

2) As diretrizes do verso foram relevantes para aplicação no contexto de vocês?

Muito inadequado Inadequado Suficiente Adequado Muito Adequado

Justifique/Exemplifique

Efetividade

1) Acredita que a aplicação dos princípios da sustentabilidade na forma de cartões foram relevantes para melhorar a criação de soluções de PSSs?

Sim Não

Justifique _____

2) Com relação as diretrizes, elas ajudaram a gerar ideias?

Muito inadequado Inadequado Suficiente Adequado Muito Adequado

Justifique _____

3) Como você melhora os cartões para representar melhor o princípios?

Comparando os cartões

1) Quais princípios gostou mais de utilizar?

Justifique _____

2) Qual configuração de cartão achou mais efetiva na criação?

Justifique _____

3) Prefere no processo criativo:

Um exemplo detalhado por cartão (ex. princípios de qualidade Parasunamann);

Mais de um exemplos no entanto mais superficial (ex. princípios da TRIZ);

Sem exemplos, apenas diretrizes (ex. princípios de sustentabilidade)

Outros _____

4) Achou importante tem a matriz do *bluprint* para posicionar as ideias geradas?

Sim Não

Justifique _____

5) Os cartões estimularam a discussão em grupo?

Sim Não

Justifique _____

6) Deixe sugestões de melhoria para a ferramenta

APÊNDICE 9 – EXEMPLO DE TRANSPOSIÇÃO DOS PRINCÍPIOS VEZZOLI (2010) E SANTOS ET AL. (2018A;2019A;2019B) – CATEGORIA AMBIENTAL

Dimensão	Categoria Sustentabilidade	Heurísticas anteriores	Heurísticas reescritas	Categoria Sistema	
DIMENSÃO AMBIENTAL	1. Criar Sistemas de baixo impacto ambiental	Vezzoli (2010)	A.V.1. Integrar oferta de produtos/infraestruturas com serviços de retorno/tratamento de substâncias tóxicas e/ou nocivas emitidas pelos mesmos.	A.V.1. Integrar fluxos no sistemas que possibilitem o retorno/tratamento das substâncias tóxicas/nocivas;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			A.V.2. Integrar oferta de produtos, matérias primas, componentes com serviços para minimização/eliminação da toxicidade/nocividade no uso.	A.V.2. Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes que minimizem/eliminem as substâncias tóxicas e/ou nocivas no uso e para o meio ambiente;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			A.V.3. Estabelecer parcerias que possibilitem o reuso/reciclagem de substâncias tóxicas e nocivas, em um circuito fechado.	A.V.3. Estabelecer parcerias com atores ou desenvolver sistemas que possibilitem o reuso/reciclagem de substâncias tóxicas e nocivas, em um circuito fechado.	ATORES
			A.V.4. Estabelecer parcerias destinadas à produção/uso descentralizado de recursos passivos/renováveis.	A.V.4. Estabelecer parcerias com atores destinadas à produção/uso descentralizado de recursos passivos/renováveis.	ATORES
			A.V.5. Propor um sistema com portfólio de serviços e produtos que utilizem recursos renováveis, ecológicos e biocompatíveis;	A.V.5. Propor um portfólio de serviços com produtos e infraestruturas que utilizem recursos renováveis, ecológicos e biocompatíveis	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			A.V.6. Estabelecer parcerias para introduzir o uso de materiais locais, ecológicos e biodegradáveis	A.V.6. Estabelecer parcerias com atores locais para introduzir o uso de materiais da região, ecológicos e biodegradáveis;	ATORES
		Santos et al. (2018; 2019)	A.L.1. Evitar inserir no produto materiais tóxicos e danosos;	A.L.1. Evitar integrar atores que utilizem em seu portfólio algum produto ou serviço que possam liberar substâncias tóxicas no sistema;	ATORES
			A.L.2. Minimizar o risco dos materiais tóxicos e danosos;	A.L.2. Integrar fluxos de retorno/tratamento de substâncias tóxicas e/ou nocivas minimizando os riscos ambientais;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			A.L.3. Evitar aditivos que causam emissões tóxicas e danosos.	A.L.3. Evitar no portfólio de produtos e serviços aditivos que causam emissões tóxicas e danosas;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			A.L.4. Evitar acabamentos tóxicos e danosos;	A.L.4. Evitar fluxos que possam gerar interações tóxicas e danosas;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			A.L.5. Escolher os materiais com menor conteúdo tóxico de emissões na pré-produção;	A.L.5. Estabelecer parcerias com atores que utilizem materiais com menor toxicidade e emissões na pré-produção a entrega;	ATORES
			A.L.6. Projetar os produtos de maneira que evite o uso dos materiais de consumo tóxicos e danosos;	A.L.6. Projetar o portfólio de produtos e serviços de maneira a evitar o uso de materiais tóxicos e relações danosas com os usuários;	CLIENTE/ USUÁRIO
			A.L.7. Minimizar a dispersão dos resíduos tóxicos e nocivos durante o uso;	A.L.7. Minimizar a dispersão de resíduos tóxicos e nocivos durante o uso do sistema;	INTERAÇÕES
			A.L.8. Usar materiais renováveis;	A.L.8. Estabelecer parcerias com atores que utilizem materiais renováveis;	ATORES
	A.L.9. Evitar usar materiais que estão para se esaurir;		A.L.9. Evitar integrar atores que utilizem materiais finitos e exauríveis da natureza;	ATORES	
	A.L.10. Usar materiais que provenha de refugos de processos produtivos;		A.L.10. Integrar atores que possuem refugos provenientes do processo produtivo que possam ser utilizados no sistema;	ATORES	
	A.L.11. Usar componentes que provenham de produtos já eliminados;	A.L.11. Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes descartados de outros produtos/serviços;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS		
	A.L.12. Usar materiais reciclados separado ou junto com outros materiais virgens;	A.L.12. Integrar no portfólio de produtos e serviços apenas materiais reciclados ou acoplados com materiais virgens biodegradáveis;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS		
	A.L.13. Escolher tecnologias de transformação de baixo impacto;	A.L.13. Integrar parcerias (atores) que possuam tecnologias de baixo impacto;	ATORES		
	A.L.14. Usar materiais biodegradáveis.	A.L.14. Integrar atores que utilizem materiais biodegradáveis;	ATORES		
	2. Minimizar o uso de recursos no sistema;	Vezzoli (2010)	Usar infraestrutura digital (internet) para transferência/ acesso de informação;	A.V.4. Utilizar canais digitais para transferência/acesso a informação;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			Criar parcerias alternativas que possibilitem que as atividades (uso, manutenção e reparo) sejam feitas a longa distância;	A.V.5. Integrar atores que possibilitem que as atividades (uso, manutenção e reparo) sejam feitas a longa distância;	ATORES
			Criar parcerias que otimizem o uso de recursos locais;	A.V.6. Integrar atores como parceiros para otimizar o uso de recursos locais;	ATORES
			Integrar à oferta de produto/ Infraestrutura, serviços de montagem no local do uso;	A.V.7. Integrar no portfólio de produtos e serviços suporte completo para montagem do sistema no local de uso;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Criar parcerias para reduzir/evitar transporte e embalagem de produtos ou produtos semiacabados;	A.V.8. Integrar atores a fim de reduzir e/ou evitar o transporte e o uso de embalagens no portfólio de produtos e serviços do sistema;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Habilitar os clientes a reutilizarem embalagens e reduzir o transporte;	A.V.9. Criar projetos para incentivar os usuários/clientes a reutilizarem embalagens e reduzir o uso de transportes;	CLIENTE/ USUÁRIO
			Oferecer serviços que permitam revisão, manutenção e reparo, de forma remota.	A.V.10. Integrar no portfólio de produtos e serviços, sistemas de revisão, manutenção e reparo de forma remota;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Integrar a oferta de energia, material, matéria prima e/ou componentes com serviços de suporte para seu uso otimizado	A.V.11. Integrar serviços no portfólio de produtos, que otimizem o uso de energia materiais, matéria prima e/ou componentes;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Oferecer acesso/disponibilidade de produtos/infraestruturas com pagamento por unidade de utilidade/satisfação.	Oferecer acesso/Disponibilizar portfólio de produtos e serviços do sistema com pagamento por unidade utilizada/satisfação;	CLIENTE/ USUÁRIO
			Introduzir o uso coletivo de produtos/infraestruturas	A.V.13. Integrar sistemas de uso coletivo e compartilhado;	INTERAÇÕES
Estabelecer parcerias para utilização/integração de infraestruturas já existentes			A.V.14. Utilizar/integrar infraestruturas já existentes de atores parceiros;	ATORES	
Utilizar, sempre que possível, estruturas externas já existentes para executar atividades que exijam muita especialização e/ou eficiência tecnológica na produção.			A.V.15. Integrar atores externos, caso seja possível, para realização de atividades que exijam maior tecnologia e/ou especialização;	ATORES	
Externalizar atividades sempre que possibilitar uma economia de escala			A.V.16. Integrar atores locais fomentando a economia local e ampliando o alcance do sistema;	INTERAÇÕES	
Integrar a oferta de produtos/infraestruturas com serviços de projeção adequada ao contexto de uso, para otimizar recursos.			A.V.17. Integrar no sistema um portfólio de serviços que realize a projeção adequada ao contexto de uso do portfólio de produtos, para otimizar os recursos;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	
Minimizar embalagens (primárias, secundárias e terciárias)			A.V.18. Minimizar necessidade de embalagens no portfólio de produtos e serviços do sistema;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	

(continua)

DIMENSÃO AMBIENTAL	3.Otimização da vida útil dos sistemas e do seu portfólio de produtos e serviços	Vezzoli (2010)	Integrar à oferta de produtos ou infraestrutura, serviços de manutenção, reparo e substituição (exemplo)	A.V.20. Integrar atores para gestão completa do sistema e seu portfólio de produtos e serviços (ex. manutenção, reparo, substituição);	ATORES
			Integrar à oferta de produtos ou infraestrutura, serviços de atualização tecnológica (up-grade) exemplo	A.V.21. Prever atualizações tecnológicas no sistema e seu portfólio de produtos e serviços;	INTERAÇÕES
			Integrar à oferta de produtos ou infraestrutura, serviços de atualização cultural/estética	A.V.22. Prever atualizações culturais e estéticas no sistema e seu portfólio de produtos e serviços;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Integrar à oferta de produtos ou infraestrutura, serviços que aumentem a capacidade de reconfiguração (adaptação em um novo local/contexto);	A.V.23. Prever atualizações na configuração do sistema e seu portfólio de produtos e serviços, para que este se adapte a outros locais e contextos;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Oferecer produtos ou infraestrutura para serviços de uso compartilhado;	A.V.24. Oferecer sistema com Infraestrutura e/ou portfólio de produtos e serviços de uso compartilhado	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Oferecer plataforma de prestação de serviços para compartilhamento de produtos, reutilização e/ou venda de segunda mão;	A.V.25.Propor canais para trocas de informação referente ao serviços de compartilhamento, reuso e venda de segunda mão dos produtos do sistemas;	INTERAÇÕES
		Santos et al. (2018; 2019)	Projetar durações apropriadas para os produtos, seja prevendo vidas iguais para os componentes, adequando a durabilidade à previsão de substituição e à vida útil prevista, ou evitando materiais permanentes para funções temporárias;	A.L.15. Projetar/Incluir atores que possam um portfólio de produtos e serviços que considere à previsão da vida útil do sistema, integrando assim componentes com durabilidade compatível;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Projetar para a confiabilidade, por meio da simplificação de produtos e da redução tanto na quantidade de partes e componentes quanto no uso de junções frágeis;	A.L.16. Projetar para confiabilidade do sistema, por meio da simplificação do portfólio de produtos e serviços, sendo transparente sobre a componentes utilizados;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Projetar para a atualização e adaptabilidade, facilitando a substituição de partes, tanto de software quanto de hardware, utilizando a modularidade, reconfiguração, multifuncionalidade, atualização no local de uso e provendo ao usuário informação adequada (Ex.: plataformas open building, sistemas de piso elevado e de paredes móveis);	A.L.17. Projetar o sistema com fluxos de fácil adaptabilidade, reconfiguração e atualização sempre que necessária provendo ao atores, usuário/cliente as informações e experiência adequadas;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			Projetar para a manutenção, facilitando o acesso, limpeza e substituição de partes, incorporando sistemas de diagnose e auto-diagnose, facilitando a manutenção no local de uso, reduzindo operações de manutenção e provendo informação adequada ao usuário;	A.L.18. Projetar ou integrar atores com portfólio de produtos e serviços completos e acessíveis, que considerem as necessidades de interação com o sistema para manutenção, limpeza, upgrades, entre outras;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Projetar para facilitar o reparo, facilitando o acesso e remoção de partes, estandardizando componentes, utilizando sistemas automáticos de detecção (Ex.: pokayoke), facilitando o reparo no local de uso, integrando recursos que facilitem o reparo, e provendo informação adequada ao usuário;	A.L.19. Envolver atores locais para facilitar o reparo do sistema;	ATORES
			Projetar para facilitar a reutilização, adotando mais resistências em partes com maior risco de dano, facilitando o seu acesso para retirado, adotando intercambialidade, modularidade, estandardização, reuso, recarga ou segunda uso para partes e componentes (Ex.: reuso de contêineres);	A.L.20. Projetar ou integrar atores com portfólio de produtos e serviços pensados para reutilização;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
	4.Extensão da vida útil com revalorização dos recursos do sistema	Vezzoli (2010)	Projetar para facilitar a refabricação, facilitando o acesso e a remoção de partes e componentes, adequando tolerâncias e reforçando partes mais sujeitas à deterioração;	A.L.21. Integrar atores locais no sistema facilitando a refabricação dos componentes presentes no portfólio de produtos e serviços;	ATORES
			Projetar para intensificar o uso, adotando multifuncionalidade com componentes comuns e substituíveis, e/ou com funções integradas (Ex.: smartphones);	A.L.22. Projetar sistemas com multifuncionalidades para intensificar o uso e disponibilizar funções integradas para os usuários/clientes;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Rearmonizar as interações entre stakeholders, tendo-se como foco a satisfação de necessidades específicas de determinados grupos de usuários, novas interações podem ser construídas;	A.L.23. Rearmonizar as interações entre atores, tendo-se como foco a satisfação de necessidades específicas de determinados grupos de usuários, novas interações podem ser construídas;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Compartilhamento de recursos, aceitar que os ativos do sistema podem ter a sua propriedade individual ou coletiva, mas sua utilização é necessariamente coletiva;	A.L.24. Compartilhar recursos do sistema, prezando pela interação e utilização coletiva dos ativos;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Integrar a oferta de produtos/infraestruturas a serviços de retorno (produtos, componentes)destinados ao reuso e/ou remanufaturação	A.V.26. Integrar atores e/ou fluxos no sistema direcionadas a receber os resíduos provenientes do portfólio de produtos e serviço para reuso e/ou remanufatura;	INTERAÇÕES
			Integrar a oferta de produtos/infraestruturas a serviços de retorno (produtos, componentes)destinados à reciclagem	A.V.27. Integrar atores e/ou fluxos no sistema direcionadas a receber os resíduos provenientes do portfólio de produtos e serviço para reciclagem;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
		Santos et al. (2018; 2019)	Integrar a oferta de produtos/infraestruturas a serviços de retorno de materiais destinados à produção energética;	A.V.28. Integrar atores e/ou fluxos no sistema direcionadas a receber os resíduos provenientes do portfólio de produtos e serviço para à produção energética;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			Integrar a oferta de produtos/infraestruturas a serviços de retorno (produtos, componentes)destinados à compostagem;	A.V.29. Integrar atores e/ou fluxos no sistema direcionadas a receber os resíduos provenientes do portfólio de produtos e serviço destinados à compostagem;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			Estabelecer parcerias distritais destinadas a sistemas simbióticos e "em cascata" para o uso de recursos secundários;	A.V.30. Integrar atores no sistema direcionadas a receber os resíduos do sistema e realizar a reciclagem em cascata, integrando os resíduos em sistemas simbióticos, até que estes não possam mais ser reutilizados;	ATORES
			Favorecer sistemas de consumo ecoeficientes	A.V.31. Projetar ou integrar atores com portfólio de produtos e serviços sustentáveis, que satisfaçam as necessidades dos usuários, promovendo um consumo consciente dos recursos naturais e a redução dos impactos ambientais;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Oferecer informações sobre o consumo correlato ao uso, para orientar a operatividade dos clientes/usuários;	A.V.32. Propor canais que tragam informações transparentes referentes ao consumo do sistema e a sua melhor forma de operação pelo usuário/cliente;	USUÁRIO
			Facilitar ao cliente/usuário opções para economizar material e energia;	A.V.33. Disponibilizar ao usuário/cliente informações/opções para economizar energia e recursos do sistema;	USUÁRIO
Santos et al. (2018; 2019)	Automatizar os serviços sempre que isto possibilitar otimização dos recursos	A.V.34. Automatizar o portfólio de produtos e serviços do sistema sempre que isto possibilitar a otimização dos recursos;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS		
	Desenvolver produtos cujos materiais possam ser reciclados em cascata, facilitando a reciclagem de materiais para uso em outros produtos ou componentes com qualidade mecânica ou estética inferior, ou facilitando a sua combustão;	A.L.26. Prever dentro do sistema a reciclagem em cascata, ou seja a reutilização/reciclagem dos resíduos dentro do próprio sistema;	INTERAÇÕES		
	Desenvolver produtos com materiais que tenham tecnologias mais eficientes de reciclagem, se possível evitando compostos, utilizando nervuras de reforço, optando por termoplásticos e evitando aditivos enrijecedores;	A.L.27. Integrar atores com portfólio de produtos e serviços que integrem materiais com tecnologias mais eficientes de reciclagem, evitando compostos e aditivos de difícil reuso;	ATORES		
	Desenvolver produtos com menor peso e volume, se possível empilháveis e compactáveis, sem comprometer o seu desempenho esperado;	A.L.28. Integrar atores no sistema com portfólio de produtos compacto sem comprometer seu desempenho, e portfólio de serviços que prezem pelas conexões locais, mais próximas e de maior afinidade;	ATORES		
	Identificar de forma visível os materiais ainda durante a fase de produção (Ex.: injeção de polímeros), para facilitar a separação e reciclagem por meio de sistemas de padrão internacional, incluindo idade, número de reciclagens e aditivos utilizados;	A.L.29. Aplicar no sistema padrões de identificação internacional para reciclagem, auxiliando na separação e visualização dos diferentes elementos presentes no portfólio de produtos e serviços;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS		
	Desenvolver produtos que tragam informações adequadas ao usuário sobre a forma de descarte;	A.L.30. Propor canais de comunicação com os usuários/clientes com informações transparentes quanto a melhor forma de descarte do sistema;	USUÁRIO		
Santos et al. (2018; 2019)	Minimizar a quantidade e facilitar a separação de materiais com ciclos de vida incompatíveis, privilegiando produtos monomaterial e/ou homogêneos, integrando funções, e utilizando elementos de união com materiais iguais aos dos componentes do produto;	A.L.31. Projetar os sistemas ou Integrar atores com serviços e portfólio de produtos que integrem materiais compatíveis e de fácil reciclagem;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS		

APÊNDICE 10 – TRANSDIÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA TRIZ PARA AS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE

PRINCÍPIO HEURÍSTICO DA TRIZ	AMBIENTAL	Exemplos	SOCIAL	Exemplos	ECONÔMICA	Exemplos
1. Segmentação ou Fragmentação (Ref: Princípio Inventivo 1)						
a. Dividir um objeto em partes independentes (Ref: Princípio Inventivo 1-A)	1.a. Segmentar o sistema em unidades menores e conectadas em rede;	1.a. Criar dinâmica em rede para o sistema; Ex. Amazon com unidades distribuídas de estoque; redução de armazenamento; redução de transporte;	S.1.a. Dividir o sistema em unidades independentes que consigam atender às diferentes demandas da comunidade;	Separar o sistema em setores a fim de atender diferentes usuários/clientes; Ex. Empresa Omungua propõe diferentes formas para receber a colaboração dos usuários/comunidade: Omungua box (clube do assinante), Omungua Grife Social (venda de camisetas), Omungua Ong (Doações).	N/A	N/A
b. Seccionar o objeto (para facilitar a montagem e desmontagem) (Ref: Princípio Inventivo 1-B)	1.b. Estruturar as unidades do sistema de forma que possam ser rapidamente reconfiguráveis em tamanho e função;	1.b. Tornar o sistema reconfigurável; Ex. Modularidade da estrutura do sistema; Aumentar no quadro de funcionários temporários em épocas de ano em que se tem um aumento na demanda;	S.1.b. Arranjar os fluxos do sistema de modo a atender de forma equitativa os diferentes atores;	Otimizar acesso ao sistema; Ex. Plataforma digital para assistência médica, reúne diversas especialidades da medicina em forma de rede (Canadá); Atendimento no consultório ou no domicílio;	E.1.b. Seccionar o lucro obtido, direcionando parte para o crescimento da empresa, e outra parte para preservação ambiental e equidade social;	E.1.b. Estruturar o sistema de forma que este reconheça a importância do investimento do lucro gerado não apenas para o crescimento da empresa, mas para a sociedade como um todo. Ex. Econômica de comunhão; propõem a divisão dos lucros em três partes: para o desenvolvimento da empresa, para a formação cultural e para a ajuda aos pobres.
c. Aumentar o grau de segmentação do objeto (Ref: Princípio Inventivo 1-C)	1.c. Possibilitar a operação independente entre unidades do sistema;	1.c. Tornar o sistema independente; Ex. Prestação de serviços por autorizados;	S.1.c. Incluir atores para atender de forma coesa as minorias envolvidas no sistema;	Atender demandas das minorias; Ex. Sistema de atendimento pessoal para idosos ou pessoas com dificuldade de interação com o serviço; Trabalho de professores de reforço para atender alunos com dificuldade de aprendizagem;	E.1.c. Aumentar o grau de segmentação do sistema, proporcionar a cada cliente/usuário uma experiência única e sem exclusões;	E.1.c. Segmentar o sistema em seções; Ex. Expedient, entre outras marcas que possibilitam a escolha individual dos ingredientes, incluindo pessoas com restrições alimentares.
2. Remoção ou Extração (Ref: Princípio Inventivo 2)						
a. Remover ou separar a parte ou propriedade indesejada ou desnecessária do objeto (Ref: Princípio Inventivo 2-A)	2a. Estruturar o sistema com uma rede de atores que possui subsistemas compatíveis e possam ser atualizados facilmente;	2a. Organizar os atores em rede facilitando as atualizações do sistema; Ex. Indústria 4.0 – combinação de Cyber Physical Systems (CPS), Internet das Coisas (IoT) e Internet dos Serviços tornando os processos de produção mais eficientes, autônomos, customizáveis e a fábrica inteligente uma realidade.	S.2.a. Envolver atores com sistemas compatíveis, que facilitem o processo de troca e atualização para atender a diferentes demandas sociais;	Conectar atores/sistemas que sejam compatíveis; Ex. A BSBIOs é uma produtora de biodiesel mantém uma estreita relação com a Agricultura Familiar, da qual adquire pelo menos 40% da matéria-prima.	E.2.a. Remover os atores e/ou padrões incompatíveis com a cultura local que possam estar causando danos econômicos ambientais e sociais;	Trocar os atores que não sejam locais, a fim de valorizar o mercado local; Ex. Slow fashion, Slow food - mudando em padrões de consumo insustentáveis;
b. Extrair apenas a parte desejada ou necessária do objeto (Ref: Princípio Inventivo 2-B)	2b. Extrair elementos do sistema que podem produzir consequências negativas para o meio ambiente (efeito rebote);	2b. Aprimorar o sistema a fim de eliminar partes do sistema que geram efeitos negativos no meio ambiente; Ex. Modelos de compartilhamento de carro, não elimina a emissão de poluente no ambiente, uma alternativa seria o troca do sistema convencional (motores à combustão) por outros sistemas mais ecoeficientes;	S.2.b. Utilizar sistemas para extrair informações relevantes e atender de forma coerente as demandas sociais;	Utilizar sistemas para entender as preferências e necessidades dos usuário/clientes; Ex. Uso de Big Data para filtrar informações não úteis e determinadas demandas sociais;	E.2.b. Extrair parte desejada ou necessária do sistema para melhorar as interações;	Se é necessário que apenas um ator esteja mais próximo do cliente, posicionar este de forma a atender essa demanda; Se é necessário que o usuário tenha acesso a determinados dados do sistema, extrair tal informação de forma clara e acessível; Ex. Relógio medidor de água fica próximo ao usuário, possibilita assim que este acompanhe a quantidade de água utilizada.
3. Qualidade localizada (Ref: Princípio Inventivo 3)						
a. Mudar a estrutura de um objeto ou ambiente de homogêneo para não-homogêneo (Ref: Princípio Inventivo 3-A)	3.a. Desenvolver um sistema compartilhável, mas que possui partes que sejam adaptáveis para os diferentes atores/clientes;	3.a. Possibilitar a regulação do sistema de acordo com cada ator e cliente/usuários. Ex. Restaurante com opções à la carte e self service;	S.3.a. Aprimorar estrutura do sistema fazendo com que este tenha partes adaptáveis às necessidades dos diferentes clientes/usuários;	Oferecer parte dos sistemas que possam ser adaptáveis ou customizáveis de acordo com o usuário/cliente; Sistema com rampa/plataforma elevatória versos rampas; Sistema de caixas e estacionamentos preferenciais;	E.3.a. Fomentar a economia local com sistemas heterogêneos que atendam a diferentes demandas dos usuários/clientes;	Tornar o sistema heterogêneo, englobar diversas funcionalidades; Ex. Coworking; Bonjour espaço colaborativo (Joinville - Br); Armazém da Cidadania (Caruaru); é um armazém de criatividade estabelecido pelo Governo do Estado, que oferece serviços de infraestrutura e suporte para o desenvolvimento de inovadoras produtos, serviços ou modelos de negócios;
b. Atribuir diferentes funções para cada parte de um objeto (Ref: Princípio Inventivo 3-B)	3.b. Otimizar a qualidade localizada, incluir atores no sistema que possuam domínio especializado em recursos de baixo impacto ambiental e alto-rendimento;	3.b. Utilizar sistemas mais eficientes e de baixo impacto ambiental; Ex. Envolver empresa especializadas em tecnologia IoT/inteligência artificial;	N/A	N/A	E.3.b. Atribuir diferentes funções para cada parte do sistema;	Economia verde atribui funções pensando na redução de emissão de carbono, recursos eficientes e socialmente inclusivos.
c. Posicionar cada parte de um objeto na melhor condição para sua operação (Ref: Princípio Inventivo 3-C)	3.c. Posicionar cada fluxo do sistema de forma otimizada, a fim de reduzir desperdícios de recursos e gastos energéticos.	3.c. Modificação os fluxos, a fim de otimizar seu funcionamento; Ex. Aproximação no fluxo de trabalho, reduzindo gastos com transporte;	S.3.c. Posicionar os atores em sua melhor condição de operação a fim de melhorar as condições sociais de uma comunidade;	Dispor os atores da melhor configuração possível. Ex. A Central do Abacaxi ("Pineapple Central") oferece refeições preparadas apenas com alimentos orgânicos, comprados de produtores locais (aproximação dos produtores e consumidores), evitando gastos deslocamentos, e proporcionando maior transparência da procedência dos alimentos servidos;	E.3.c. Posicionar os atores do sistema visando sua melhor condição de trabalho;	Organizar o sistema de forma a otimizar seu funcionamento; Ex: Melhorar o layout interno da fábrica; Trabalho em rede;
4. Mudança de simetria (Ref: Princípio Inventivo 4)						
a. Tornar o objeto assimétrico (Ref: Princípio Inventivo 4-A)	4.a. Configurar o sistema de forma que ele permita a customização de soluções eco-friendly;	4.a. Ofertar sistemas assimétricos, ou seja que se adequem aos diferentes usuários/cliente. Utilizar sistemas que realizem o registro de preferências do cliente (Base de dados inteligente), e ainda ofereçam alternativas de pacotes eco-friendly, oferecendo descontos de acordo com o perfil de consumo de cada usuário;	S.4.a. Envolver atores que possam proporcionar ao sistema customizações coerentes e adaptáveis as diferentes realidades sociais;	Ofertar opções para as diferentes realidades sociais; Ex. Sorveterias que oferecem uma variedade de tamanhos e sabores de sorvetes de diferentes preços; Companhias aéreas low cost, com preços menores para quem viaja com o mínimo de bagagem.	E.4.a. Tornar o sistema facilmente adaptável e customizável a cada cliente, aumentando a percepção de valor;	Ofertar padrões de serviços personalizados. Ex. Utilizar sistemas que realizem o registro de preferências do cliente (Base de dados inteligente). Direcionamento de serviços/produtos de acordo com as necessidades do cliente/usuário;
b. Aumentar o grau de assimetria (Ref: Princípio Inventivo 4-B)	4.b. Acompanhar o ciclo de vida do sistema e propor upgrades a fim de evitar que o sistema se torne obsoleto, aumentando seu tempo uso;	4.b. Estender o ciclo de vida do sistema; Ex. Realizar upgrades do sistema, atualização de aplicativos que estão perdendo seu uso, oferta de códigos de desconto, incluir novas funcionalidades;	S.4.b. Aumentar o grau de assimetria do sistema, de modo a torná-lo rapidamente adaptável para as diferentes interações sociais;	Assimetria no sistema para atender a diferentes preferências; Ex. Tornar o sistema personalizável, como na rede de sanduíche subway, ou na rede de pizza oven, em que o consumidor pode escolher cada um dos itens;	E.4.b. Acompanhar o ciclo de vida do sistema e propor upgrade diferenciados de acordo com cada cliente/usuário	Uso de sistema para monitorar determinados hábitos; Entrega de pacotes diferenciados, ex. Pacotes de filmes de ação; Gestas de orgânicos com refeições de frutas de preferência;
5. União ou Consolidação (Ref: Princípio Inventivo 5)						
a. Unir objetos idênticos ou similares para executar operações em paralelo (Ref: Princípio Inventivo 5-A)	5.a. Unir diversos atores dentro de um mesmo sistema, possibilitando que cliente/usuário tenha acesso a diversos sistemas de forma integrada;	5.a. Integrar diferentes atores dentro de um sistema; Ex. Ruas da Cidadania prestam diversos serviços públicos ao cidadão no mesmo local.	S.5.a. Unir sistemas similares ou complementares, de modo a fomentar a integração social dos cliente/usuário;	Integrar sistemas similares/complementares de forma simultânea; Ex. Sorveterias e hoteleira simultaneamente.	E.5.a. Unir atores com sistemas similares em um espaço colaborativo para executar operações em paralelo;	Utilizar espaços compartilhados acessíveis aos cliente/usuários. Ex. Pátios com diversos food trucks utilizando a mesma infraestrutura para atender os clientes; União de empresas com portes diferentes (multinacionais conectadas com empresas locais);
b. Executar operações em paralelo (Ref: Princípio Inventivo 5-B)	5.b. Possibilitar o monitoramento do sistema em paralelo ao seu uso.	5.b. Possibilitar o monitoramento/rastreabilidade do sistema; Ex. Sistema de monitoramento da quantidade de água utilizada no banho (IOT); Sistema de rastreabilidade do objeto dos correios;	S.5.b. Integrar no sistema elementos paralelos voltados a educação dos usuários/clientes;	Investir na formação dos atores; Ex. Aplicativo para nutrição com espaço para a troca de informações e receitas entre os usuários do sistema;	E.5.b. Executar ações em paralelo pensando na valorização e reintegração dos resíduos do sistema;	Eliminar perdas energéticas do sistema. Ex. A empresa de saneamento Sabesp utiliza água de reúso para uso industrial (utilizado para lavar maquinários, chão de fábrica ou para geração de vapor utilizado no processo fabril);
6. Universalização (Ref: Princípio Inventivo 6)						
a. Universalização: Atribuir múltiplas funções a um objeto, eliminando a necessidade de outro(s) objetos (Ref: Princípio Inventivo 6-A)	6.a. Padronizar as boas práticas ambientais do sistema, de modo a mantê-las mesmo com a rotação de atores;	6.a. Possuir padrões básicos para manter a organização e qualidade do sistema; Ex. Sistemas de franquias;	S.6.a. Atribuir múltiplas funções ao sistema, a fim de torná-lo universal e atender de forma equitativa as diferentes demandas sociais;	Tornar o sistema acessível e compreendido por todos; Ex. Sistema de saúde universal; Sistema de medidas universal;	E.6.a. Padronizar as múltiplas funções do sistema, a fim de facilitar a sua replicação por diferentes atores.	Possibilitar que o sistema seja entendido e replicado; Ex. Padronização de serviços prestados por franquias;

7. Aninhamento (Ref: Princípio Inventivo 7)						
a. Colocar um objeto dentro de outro e este dentro de outro (Ref: Princípio Inventivo 7-A)	7.a. Incorporar múltiplos subsistemas com diferentes ofertas, dentro de um sistema evitando deslocamento desnecessário do usuário/consumidor.	Desenvolver sistemas integrados; Ex. Incorporar serviços de lavanderia dentro da hospedagem; Estacionamento e lava-car;	5.7.a. Integrar o sistema dentro de comunidades em vulnerabilidade social a fim de capacitá-las.	Aproximar a comunidade no sistema; Ex. Wood Atelier; Inserir a comunidade/ estudantes dentro de workshops em empresas com profissionais da marcenaria, gerando trocas de conhecimento e networking;	E.7.a. Colocar um sistema dentro de outro existente fomentando uma cooperação e aumentando o valor percebido;	Acoplar diversos sistemas. Ex. Integração aulas de dança, canto, artes no sistema convencional de ensino; Ensinar matemática por meio de jogos;
b. Passar um objeto por uma cavidade em outro (Ref: Princípio Inventivo 7-B)	7.b. Melhorar a comunicação entre os múltiplos atores, para que todos contribuam e se sintam envolvidos na preservação do meio ambiente.	Fazer com que os atores se sintam envolvidos no sistema; Ex. Plataforma para compartilhamento de boas práticas ambientais envolvendo os atores;	5.7.b. Fazer com que o fluxo de informação chegue de forma equânime aos múltiplos atores.	Adequar a transmissão da informação ao receptor; Ex. Aprimorar as formas de transmissão da informação, tornando-a acessível a todos os atores; Aumentar o poder de decisão dos atores, tornando o processo de tomada de decisão mais democrático;	E.7.b. Transmitir as informações de forma equânime alcançando todos os múltiplos atores;	Fazer com que as informações sejam transmitidas de forma adequada e cheguem a todos os atores e níveis do sistema; Interpretações erradas pode gerar prejuízos financeiros, descumprimentos na execução de tarefas; Ex. Empresas com estrutura de comunicação acessível a todos os funcionários, uso de diversos canais: vídeos, email e mural de notícias, etc.;
8. Contapose (Ref: Princípio Inventivo 8)						
a. Compensar o peso do objeto pela união com objetos que produzem sustentação (Ref: Princípio Inventivo 8-A)	8.a. Envolver outros atores a fim de compensar os danos causados ao meio ambiente por um determinado sistema;	Incluir outros atores para solucionar problemas ambientais; Ex. Terceirização de coleta e reciclagem de resíduos da empresa;	5.8.a. Compensar exclusão social que o sistema fomenta, com o desenvolvimento de políticas sociais de acesso a informação;	Desenvolver alternativas que solucionem problemas de exclusão social provocadas pelo sistema; Ex. Políticas sociais de acesso a informação, como o projeto da Unicef que leva informações referentes a saúde e sexualidade para os jovens, mulheres de regiões isoladas da África;	E.8.a. Compensar possíveis valores econômicos perdidos no lucro, com o envolvimento de valores econômicos mais equitativos que auxiliem no desenvolvimento local;	Se o sistema tem como objetivo o lucro, que os meios para se chegar a este objetivo respeitem e valorizem as comunidades locais; fomentando a economia e cultura local; Ex. Economia social, solidária, verde, de comunidade, entre outros.
b. Onde o peso de um objeto ou sistema ocasiona problemas, usar forças aerodinâmicas, hidrodinâmicas, flutuação e outras forças para providenciar elevação (Ref: Princípio Inventivo 8-B)	8.b. Mudar modelo de negócio oferecido aos usuários/clientes, a fim de reduzir danos e prejuízos ao meio ambiente;	Propor modelos de negócio sustentáveis; Ex. Cliente possui o modelo de aquisição de um novo produto para adquirir um serviço ou resultado, como em serviços de locação de veículo, ou no uso compartilhado de carros, etc.	5.8.b. Envolver no sistema atores excluídos do sistema, divulgando seu trabalho e potencial;	Envolver e valorizar atores locais em vulnerabilidade social; Ex. Valorizar o trabalho manual desenvolvido por índios, transmitindo a sua história, não entregando apenas um artefato;	E.8.b. Caso o sistema não favoreça diretamente a economia local, compensar envolvendo atores locais no processo;	Se o sistema produto+serviço desenvolvido por uma organização não é direcionado à região, fazer com que a comunidade local seja envolvida de alguma forma. Ex. Contratação de trabalhadores locais por exportadores, compra de insumos de agricultores locais;
9. Compensação prévia (Ref: Princípio Inventivo 9)						
a. Compensar previamente uma ação, anti-tensionar o objeto que será tensionado (Ref: Princípio Inventivo 9-A)	9.a. Compensar previamente os danos que o sistema pode causar ao meio ambiente;	Prevenir o meio ambiente dos danos causados pelo sistema; Ex. Propor projeto de compensação ecológica, planta de corredor ecológico, envolvimento de comunidades, entre outros.	5.9.a. Compensar previamente grupos sociais excluídos do sistema proposto, prevendo ações de inclusão e expansão do sistema;	Minimizar/compensar os efeitos negativos e excluídos do sistema; Integrar grupos em vulnerabilidade social; Ex. Venda por um preço acessível de frutas e verduras que não passaram no teste de qualidade de grandes supermercados, evita-se assim o desperdício de alimentos torna-se mais acessíveis a pessoas de baixa renda.	E.9.a. Compreender previamente os clientes/usuários, fazendo uma aplicação teste do sistema;	Fazer um pré-lançamento do sistema com alguns clientes e identificar pontos de falha. Ex. Prototipação / Testes de usabilidade.
10. Ação prévia (Ref: Princípio Inventivo 10)						
a. Realizar uma ação previamente (completa ou parcial) (Ref: Princípio Inventivo 10-A)	N/A	N/A	5.10.a. Realizar ações prévias para entender a melhor forma de proposição do sistema para as comunidades em situação de vulnerabilidade;	Aplicar ações piloto com a comunidade para entender profundamente a realidade local. Ex. Envolver a comunidade como eles gostariam de ser envolvidos e não forçar uma ação, como na proposta das sondas culturais; Colocar atores próximos a comunidades envolvidas no sistema, dar suporte no que for necessário; Ex. Proposta "Family Take-away" o sistema permite que famílias se cadastrem para desenvolver algumas "porções de comida extras" para doar para famílias ou pessoas próximas com necessidades financeiras.	E.10.a. Realizar uma preparação prévia dos atores para que estes saibam lidar com situações indesejadas;	Antecipar problemas do sistema; Ex. Capacitação e treinamento para os atores;
b. Arranjar previamente objetos de forma que eles ouçam da forma mais conveniente e /ou rápida (Ref: Princípio Inventivo 10-B)	10.b. Arranjar previamente atores locais que possam substituir temporariamente ou permanentemente os atores do sistema que estejam fora dos padrões de qualidade ambiental;	Possuir atores de backup para o sistema; Ex. Planejamento estratégico do sistema, prever possíveis falhas dos atores;	5.10.b. Arranjar previamente atores para que eles possam dar suporte a comunidades locais em vulnerabilidade social;	Colocar atores próximos a comunidades envolvidas no sistema, dar suporte no que for necessário; Ex. Proposta "Family Take-away" o sistema permite que famílias se cadastrem para desenvolver algumas "porções de comida extras" para doar para famílias ou pessoas próximas com necessidades financeiras.	E.10.b. Arranjar previamente atores em rede, de modo que atuem da forma mais adequada e/ou possam ser substituídos optativamente quando necessário;	Prever necessidades do sistema, aproximando os atores e fazendo com que todos saibam solucionar problemas de setores próximos. Ex. Sistema rotativo dos funcionários; Sertorização;
11. Proteção prévia (Ref: Princípio Inventivo 11)						
a. Compensar a baixa confiabilidade do objeto com precauções (Ref: Princípio Inventivo 11-A)	11.a. Compensar baixa confiabilidade dos usuários/clientes envolvendo elementos que garantam a qualidade ambiental do sistema;	Proteger previamente o sistema com elementos que garantam a qualidade; Ex. Selo de qualidade; Selo lead; Teste de qualidade e feedback frequente;	5.11.a. Compensar a baixa confiabilidade que o sistema pode transmitir, quando envolve comunidades em vulnerabilidade;	Amplicar a confiança que o sistema transmite; Ex. Promover capacitação para comunidade, padronização do serviço, selos de qualidade, etc. A produtora de biodiesel (ESBIO) adquiri a matéria prima de pequenos agricultores, e foi uma das primeiras no Brasil a receber o "Selo Social - Social Fuel Label".	E.11.a. Contur relações de confiabilidade com os atores, personalizando as interações;	Condições de trabalho equitativas e fluxos de trabalho motivador; Ex. Oferecimento de bonificações; Políticas de reconhecimento profissional; Trabalhos feito de forma colaborativa;
12. Equipotencialidade (Ref: Princípio Inventivo 12)						
a. Modificar as condições de trabalho para evitar levantamento e /ou abaixamento (Ref: Princípio Inventivo 12)	12.a. Modificar os fluxos de informação e trabalho, de modo a evitar deslocamentos desnecessários;	Eliminar necessidade de deslocamentos desnecessários; Ex. Uso de tecnologias para monitoramento remoto; Uso de inteligência artificial;	5.12.a. Modificar a interação entre os atores de uma mesma comunidade, criando relação de parceria;	Criar parcerias locais; Ex. Desenvolvimento de Hortas Comunitárias para envolver a comunidade;	E.12.a. Modificar as condições de trabalho, aumentando a produtividade e o rendimento dos atores envolvidos;	Melhorar as interações no trabalho; Ex. Empresas que investem no bem estar dos funcionários, a fim de melhorar sua produtividade (Google); Possuir academias e piscinas, além de salão de beleza, lavanderia, refeições gratuitas, espaço de descanso, etc.);
13. Inversão (Ref: Princípio Inventivo 13)						
a. Inverter a ação utilizada normalmente para solucionar o problema (Ref: Princípio Inventivo 13-A)	13.a. Inverter o arranjo dos atores e elementos do sistema, trazer atores do backstage para o frontstage, a fim de aumentar o valor ambiental percebido pelo cliente/usuário;	Valorizar os atores/elementos do sistema, fazer visível o trabalho invisível para usuário/cliente; Ex. Hora de orgânicos utilizados na produção dos alimentos visível na entrada do restaurante; Trazer cozinheiros a vista dos clientes;	5.13.a. Inverter percepção do consumidor, estimular um consumo responsável de bens e serviços com transparência social da cadeia produtiva;	Estimular o consumo sustentável; Ex. Portal de transparência social permite cadastro das ONGs, mostrando com maior clareza os projetos desenvolvidos por estas;	E.13.a. Inverter percepção de uma economia paulada apenas na necessidade de produção, e estimular iniciativas que valorizem o poupar recursos;	Priorizar a economia dos recursos. Ex. A lógica de produção de algumas companhias de energia ainda está pautada na necessidade de aumentar a capacidade produtiva para atender a um mercado que cresce sem parar, no entanto é necessário mudar esta percepção e estimular cada vez mais as práticas voltadas a poupar energia;
b. Fixar partes móveis e tornar móveis partes fixas (Ref: Princípio Inventivo 13-B)	13.b. Tornar interações fixas entre atores do ciclo de vida do sistema mais dinâmicas e interligadas.	Flexibilizar as interações entre os atores; Ex. Projeto não deve interagir apenas com o cliente, pode também interagir com os diversos atores do ciclo de vida do sistema, projetando de forma mais eficientes e de fácil reciclagem.	5.13.b. Tornar as interações fixas entre os atores mais flexíveis, possibilitar que as comunidades envolvidas compreendam todas as etapas do sistema;	Aproximar atores e comunidade; Ex. Agricultor passa a compreender sobre as propriedades e importância dos diferentes alimentos que cultiva, adquirindo assim hábitos mais saudáveis e sustentáveis; Coleção Casa Amarela Saudável Sustentável, foi criado para mobilizar e divulgar ações de moradores e instituições parceiras, focado em comportamentos e hábitos saudáveis e sustentáveis.	E.13.b. Tornar as trocas de informações mais interativas, fixar partes móveis e/ou tornar móveis partes fixas do sistema;	Configuração em redes mais interativas. Ex. Utilização das tecnologias para ampliar o valor percebido de um sistema globalmente; Maior acesso a informações por meio da internet, facilidade de interações pelas redes sociais;
c. Vinar o objeto "de cabeça para baixo" (Ref: Princípio Inventivo 13-C)	13.c. Possibilitar que o cliente/usuário se envolva na produção de elementos do sistema que possam ser desenvolvidos localmente aumentando o ciclo de vida do sistema;	Incluir operações que possam ser compartilhadas e realizadas de forma local; Ex. Uso de fabricação digital (Impressão 3D);	5.13.c. Inverter o sistema alterando as relações dos atores, tornar visível o trabalho realizado no backstage e/ou apoio técnico;	Destacar o trabalho realizado pelos atores "invisíveis" do sistema a fim de aumentar o valor percebido pelo usuário/cliente; Ex. Chefe de cozinha passa a ser visualizado; Valorizar o trabalho das comunidades ou parcerias que estão por de trás e raramente aparecem;	E.13.c. Inverter as relações de poder entre os atores, possibilitar que todos tragam alternativas que possam aprimorar o valor econômico percebido;	Estimular a participação de todos os funcionários em determinadas tomadas de decisões; Ex. Desenvolvimento de pesquisas internas de satisfação na organização das empresas; Espaços para sugestões;

18. Vibração (Ref: Princípio Inventivo 18)						
a. Produzir a oscilação ou vibração de um objeto (Ref: Princípio Inventivo 18-A)	18.a. Propor um sistema que forneça ao cliente/usuário opções variadas de produtos/serviços e informe seus respectivos impactos ambientais;	Propor sistemas diferenciados de acordo com o perfil de uso de recursos naturais de cada usuário/cliente. Ex. Sistema de hotel que oferece descontos aos hóspedes de acordo com o uso que este faz dos serviços, e produto oferecido; Diferentes bandeiras de acordo com o uso de energia;	S.18.a. Produzir oscilações nos fluxos do sistema de acordo com o contexto social;	Adequar o fluxo financeiro, fluxos de trabalho, informações, materiais de acordo com cada realidade social atendida; Ex. Buscar subsídios para que o serviço fique acessível a determinado contexto, como no restaurante universitário (diferentes precificação de acordo com a categoria: estudante, funcionários, professores, etc);	E.18.a. Prevenir as oscilações indesejadas nos fluxos do sistema econômico;	Envolver parcerias que auxiliem na estabilidade do sistema. Ex. Subsídio do governo para o sistema de saúde; Envio de Socio/Investidores;
b. Aumentar a frequência de vibração do objeto (Ref: Princípio Inventivo 18-B)	18.b. Possibilitar a customização do sistema pelo cliente/usuário utilizando elementos biocompatíveis;	Customizar serviços contínuo relações sustentáveis com atores; Ex. Utilizar materiais que se decompõem e podem ser trocados facilmente para regiões de maior contato com o usuário/cliente;	S.18.b. Aumentar o suporte ofertado aos usuários/clientes do sistema de acordo com a demanda social;	Aprimorar o sistema de suporte; Ex. Oferecer manutenção preditiva, preventiva e corretiva de acordo com a demanda social; Prever upgrades periódicos;	E.18.b. Aumentar o suporte ofertado aos usuários/clientes do sistema de acordo com o contexto econômico;	Proporcionar segurança aos atores. Ex. Variação na forma de pagamento; Oferta de empréstimos/crédito;
c. Utilizar a frequência de ressonância do objeto (Ref: Princípio Inventivo 18-C)	18.c. Envolver comunidades engajadas ambientalmente de diferentes localidades, mas com trabalhos similares, ampliando o alcance do sistema;	Expandir o sistema para outras localidades; Ex. Troca de experiências entre ONGs de preservação ambiental; eventos regionais/nacionais podem ampliar a visibilidade das atividades realizadas por estas;	S.18.c. Ampliar o alcance do sistema, fomentar na comunidades um senso de coletividade;	Envolver a comunidade para mudar uma realidade local; Ex. Ajuda mútua entre grupos de pessoas, como no compartilhamento de livros para formar uma biblioteca coletiva para um bairro; Sistema de coleta de resíduos têxteis e reuso feito por uma comunidade, pode ser replicado em outras localidades com outras comunidades que também coletem resíduos têxteis;	E.18.c. Ampliar o alcance do sistema por meio da cooperação local em rede;	Fazer mais com menos. Ex. Serviços como os oferecidos por Uber, Airbnb e até lavanderias vão não linha;
d. Substituir vibradores mecânicos por piezoelétricos (Ref: Princípio Inventivo 18-D)	18.d. Substituir atores que possuem sistemas que não sejam eco-compatíveis;	Alterar atores do sistema que não busquem a sustentabilidade; Ex. Envolver atores com sistema de logística ecoeficientes (bicicleta, uso de biocombustíveis);	S.18.d. Substituir sistemas de interação ineficiente e/ou distantes dos diferentes realidades sociais;	Modificar sistemas que estejam distantes da realidade dos usuários/clientes; Ex. O uso de aplicativos de celular nem sempre é a melhor alternativa para alcançar uma comunidade em vulnerabilidade social que não tem acesso a esta tecnologia;	E.18.d. Substituir sistemas econômicos ineficientes para uma economia mais efetiva e sustentável;	Modificar um sistema se este possui características excludentes; Ex. Bens e serviços que não podem ser adquiridos por todos e que acabam refletindo na desigualdade social, podem gerar também efeitos rebotes (aumento da violência, roubos, etc); A empresa Philips oferece aos clientes/usuários opção que tornam o sistema mais acessível, possibilitando que este escolha o melhor modelo de negócio (compre um produto, ou aluguel, entre outros);
e. Combinar oscilações ultrassônicas e eletromagnéticas (Ref: Princípio Inventivo 18-E)	18.e. Combinar formas de funcionamento do sistema mais ecoeficientes, antes de desenvolver o PSS final;	Possibilitar uma pré-visualização do sistema antes da sua implementação final; Ex. Representações do funcionamento do sistema por meio de plataforma BIM; Incorporar a visualização utilizada em ACV por cores e intensidade de fluxos, como nos gráficos gerados pelos software Simapro;	S.18.e. Combinar formas que tornam a representação do sistema acessível aos diferentes atores e usuários, antes da implementação final do sistema;	Usar formas de representação acessíveis aos usuários/clientes; Ex. Possibilitar simulações de uso do sistema pelo usuário para ver aceleração ou falhas de interação; Protótipo de showroom;	E.18.e. Combinar sistemas em redes considerando as oscilações econômicas;	Construir um sistema sólido considerando as oscilações econômicas; Ex. A franquia e o franqueado possuem uma execução estratégica que é o seu grande diferencial, o que faz com que as redes também cresçam de uma forma mais ágil e estruturada, sobrando menos com as oscilações da economia.
19. Ação periódica (Ref: Princípio Inventivo 19)						
a. Substituir ações contínuas por ações periódicas (Ref: Princípio Inventivo 19-A)	19.a. Substituir ações contínuas do sistema, por ações periódicas prezando pela economia de recursos;	Otimizar as ações do sistema; Ex. Sistema de logística que considere os horários de maior tráfego; Rotas alternativas; Troca de informações em períodos de menor custo;	S.19.a. Substituir ações contínuas com uma comunidade, por ações periódicas com diversas comunidades;	Alinhar uma quantidade maior de atores, usuários/clientes; Ex. Projetos ilusões sociais (acessibilidade a população carente); projetos culturais; atendimento à saúde, assistência orientação jurídica, inclusão digital, distribuição de mudas, corte de cabelo, emissão de documentos, entre outros;	E.19.a. Substituir ações contínuas do sistema, por ações periódicas que fomentem a economia local;	Considerar as limitações de produção de uma comunidade; Gerenciar o tempo incluindo pausas importantes para o processo de criação e de produção de cada contexto; Ex. Considerar variações climáticas no produção agrícola (sazonalidade), oferecer frutas e verduras melhores em cada época do ano;
b. Mudar a frequência ou período da ação periódica (Ref: Princípio Inventivo 19-B)	19.b. Mudar a frequência das ações periódicas do sistema, tornando-o mais ecoeficiente;	Adequar as ações do sistema, tornando-as mais ecoeficiente; Ex. Considerar a sazonalidade das frutas e verduras; Prover serviços mensalizados como a 'Lavadeira.com' que oferece serviços mensais de lavagem de roupas por kilo;	S.19.b. Mudar a frequência na formas de pagamento do sistema de acordo com os diferentes contextos sociais;	Flexibilizar a forma de pagamento; Ex. Parcelamentos sem juros; Incluir sistemas de trocas por serviços, conhecimentos, etc;	E.19.b. Flexibilizar a tarifa do sistema de acordo com a demanda e contexto econômico;	Possuir sistemas variáveis de acordo com a demanda; Ex. Aplicativos de compartilhamento de carros, como o uber, fazem alterações nas tarifas conforme demanda, como com o serviço 'last minute' ou de pouca demanda. Aplicativo primeira mesa oferece serviço com 50% dos preços para horários de menor movimento;
c. Utilizar as pausas entre os pulsos para executar ações similares ou diferentes (Ref: Princípio Inventivo 19-C)	19.c. Aproveitar o tempo das trocas de fluxos entre os atores e clientes/usuários, para realização de ações similares ou diferentes, a fim de valorizar os recursos utilizados;	Otimizar o tempo e recursos necessários para as trocas de fluxos; Ex. Uber eats, utilização do rote de entrega de passageiros para entregar comidas; Entrega do produto/serviço do sistema de forma monitorada (rastreamento do sistema feito de forma simultânea);	S.19.c. Utilizar as pausas existentes no sistema para executar ações que possibilitem uma maior coesão entre os atores;	Otimizar as ações realizadas nas pausas de uso do sistema; Ex. Agricultor local pode ensinar sobre o cultivo em tempo de espera para a colheita; Sistema para compartilhamento de experiências entre os usuários;	E.19.c. Utilizar as pausas necessárias no sistema para executar ações similares ou diferentes que mantenham o capital de giro;	Otimizar o uso do tempo de pausa e/ou espaços do sistema; Ex. Propor parcerias com seus fornecedores, permitindo, por exemplo, que estes divulguem suas marcas junto ao seu produto/serviço e vice-versa, utilizando espaços vagos e tempo de pausa para fazer propaganda;
20. Continuidade da ação útil (Ref: Princípio Inventivo 20)						
a. Fazer com que todas as partes de um objeto trabalhem a plena carga, todo o tempo (Ref: Princípio Inventivo 20-A)	20.a. Fazer com que todos os produtos e serviços do sistema funcionem de forma plena, otimizando o tempo de uso e recursos;	Otimizar o uso e recursos do sistema; Ex. Serviços de lavanderia com uso compartilhado; Evitar uso de energia em horários de pico;	S.20.a. Fazer com que todos os atores do sistema trabalhem de forma plena, e se sintam engajados socialmente;	Estimular os atores do sistema; Ex. Combinação de ações: Mistificação dos ganhos sociais do sistema, sistema de avaliação de desempenho, recompensa por produtividade, divulgação e conscientização das mudanças realizadas no sistema, e entre outros;	E.20.a. Fazer com que o uso do sistema e os atores tenham suas funções e tempo produtivo otimizado de forma economicamente sustentável;	Utilizar modelos de negócio que possibilitem o compartilhamento, otimizando o uso do sistema; Ex. Serviços de compartilhamento de carros (quando este está parado, outro motorista pode utilizar); compartilhamento de equipamentos de construção civil, maquinários, entre outros;
b. Eliminar tempos mortos e pausas durante o uso do objeto (Ref: Princípio Inventivo 20-B)	20.b. Eliminar tempo pouco produtivo entre as trocas/pausas do sistema, propondo ações pró-moio ambiente;	Realização de ações em tempo de espera, a fim de reverter os danos causados ao meio ambiente, de forma constante e gradativo; envolvimento em ações de reciclagem e reuso dos resíduos em comunidades;	S.20.b. Eliminar tempo perdido e pausas do usuário/cliente no uso do sistema;	Otimizar o tempo do sistema; Ex. Sistema de compostagem do Ciclo Orgânico; O cliente não precisa mais esperar o tempo para ler o húmus proveniente da compostagem, basta entregar os resíduos orgânicos e a empresa entrega o húmus pronto; uso de sistemas inteligentes para análise dos dados gerados de forma paralela ao uso;	E.20.b. Eliminar tempos mortos e pausas do sistema, uso de sistemas inteligentes para análise dos dados gerados durante o uso;	Otimizar o uso do sistema; Ex. Análise remota do uso do sistema, a fim de propor planos mais adequados aos diferentes usuário/cliente; Empresa Favo propõe um sistema automatizado que realiza o regagem de plantas, eliminando assim o tempo gasto com esta atividade e assegurando a saúde das plantas;
21. Aceleração (Ref: Princípio Inventivo 21)						
a. Executar um processo ou determinadas etapas do processo em alta velocidade (Ref: Princípio Inventivo 21-A)	21.a. Acelerar o processo ou determinadas etapas do processo do sistema, reduzindo tempo e gastos com recursos;	Reorganizar o sistema, eliminando e/ou acelerando as etapas a fim de otimizar o processo; Ex. Receber pedidos somente online. Propor Self-service para algumas etapas do sistema;	S.21.a. Executar o processo de comunicação entre os atores de forma clara e rápida, a fim de transmitir o feedback ao usuário/cliente de forma efetiva e equitativa;	Possibilitar a transmissão dos feedbacks do usuário de forma clara; Ex. Uso de ferramentas de comunicação online, plataformas de compartilhamento de reviews e análise de determinados serviços que melhorem a proximidade entre os atores;	E.21.a. Executar um processo ou determinada etapa do sistema em alta velocidade, otimizando o fluxo econômico;	Prototipação rápida. Caixas automáticas para compra de tickets do cinema; Facilidade na compra otimiza a percepção de valor econômico de um sistema;

22. Transformação de prejuízo em lucro (em benefícios) (Ref: Princípio Inventivo 22)							
a. Utilizar fatores indesejados do objeto ou ambiente para obter resultados úteis (Ref: Princípio Inventivo 22-A)	22.a. Transformar fatores ambientais indesejados do sistema para obter resultados úteis;	Utilizar fatores indesejados para gerar soluções; Ex: Desenvolvimento de sabonetes a partir de óleo de cozinha; reús/ reciclagem de resíduos gerando engajamento de comunidades;	\$22.a. Utilizar fatores indesejados referentes a desigualdade social, para divulgar e promover um sistema de inovação social;	Estimular projetos/sistemas de inovação social. Ex: Desenvolvimento de projetos de inovação social que possam agir em prol de problemas socio-éticos, para diminuição da fome, igualdade de gênero, etc.; A "Casa da Videla" encontra nas desigualdades sociais, estímulo para continuar seu projeto de inclusão de todos.	E.22.a. Utilizar fatores indesejados do sistema ou de algum ambiente para obter mudanças ou resultados econômicos úteis e sustentáveis;	Aprender com os efeitos colaterais que podem ser gerados pela economia ortodoxa. Ex: Reintegração de resíduos do sistema: Desde os anos 2000, o Motors vem incorporando à sua produção materiais (pós uso) reciclados, sendo que 20% desses materiais são recolhidos em núcleos de catadores de materiais recicláveis.	
b. Remover o fator indesejado pela combinação com outro fator indesejado (Ref: Princípio Inventivo 22-B)	22.b. Remover do sistema elementos indesejados para o meio ambiente pela combinação com outros elementos indesejados;	Conectar aiores que geram resíduos indesejados, que ao serem agrupados possam ser úteis em outras áreas; Ex: Combinação de resíduos formando compostos utilizados na construção civil; Enchimento de estofado de veículos com resíduos têxtil, etc.	\$22.b. Remover do sistema fatores que gerem exclusão social, pela combinação entre aiores considerados excluídos socialmente;	Unir aiores/comunidades que se sintam excluídos. Ex: Comunidade LGBT.	E.22.b. Remover fatores indesejados pela combinação com outros aiores que também estimulam fatores indesejados dentro das relações organizacionais;	Fazer com que fatores indesejados sejam propulsores de efeitos desejáveis. Ex: Utilizar a competição interna (fator indesejado) na realização de atividades feitas em cooperação; Desenvolver sistemas que estimulem trabalhos em equipes de forma colaborativa.	
c. Ampliar o fator indesejado até que ele deixe de ser indesejado (Ref: Princípio Inventivo 22-C)	22.c. Ampliar o fator ambiental indesejado, até que ele deixe de ser indesejado;	Utilizar um fator indesejado em um local em que este seja útil; Ex: Estimular o desenvolvimento de determinados insetos predadores para que estes atuem no controle biológico de pragas em uma lavoura.	\$22.c. Ampliar a percepção das relações de desigualdade social, até que ela deixe de existir;	Implementar sistemas que contribuam para eliminação da desigualdade social; Ex: Políticas Públicas de Cotas Sociais; Ressalta a desigualdade existente para inclusão de alunos de baixa renda nas universidades públicas, o fim de diminuir a desigualdade social;	E.22.c. Ampliar o fator indesejado até que ele deixe de ser indesejado e passe a gerar valor econômico;	Ampliar o fator indesejado para obter resultados desejados; Ex: O preenchimento de formulários e pesquisas pelos clientes é algo indesejado, assim com o uso de sistemas de coleta de dados automatizados por meio da Big data, é possível coletar as informações, sem precisar que os clientes preencham formulários. O cliente passa a receber ofertas mais direcionadas ao seu perfil. Cuidar no entanto com o ético e sempre ter a autorização para o compartilhamento dos dados.	
23. Feedback (realimentação) (Ref: Princípio Inventivo 23)							
a. Introduzir feedback para melhorar uma ação ou processo (Ref: Princípio Inventivo 23-A)	23.a. Introduzir feedback ambiental entre os aiores e usuários;	Otimizar o sistema de feedback ambiental entre os aiores e usuários; Ex: Relatório com panorama ambiental; Possuir Selos de qualidade ambiental (Madeira certificada - Selo FSC, Uso consciente de energia - Selo Procel);	\$23.a. Introduzir feedback socio-ético para melhorar as relações entre os aiores e usuários/clientes do sistema;	Medir o impacto socio-ético positivo de um sistema. Ex: Melhorar os impactos positivos e negativos do sistema e demonstrar para os clientes;	E.23.a. Introduzir feedback sobre o desenvolvimento econômico sustentável para melhorar as relações entre os aiores e usuários/clientes do sistema;	Posuir feedbacks que demonstrem engajamento econômico, social e ambiental; Ex: Desenvolver relacionamentos econômicos; Posuir certificação Cradle-to-Cradle para empresas de economia circular;	
b. Se o feedback já for utilizado, torne-o adaptável às variações das condições operacionais (Ref: Princípio Inventivo 23-B)	23.b. Aprimorar feedback ambiental, tornando-o adaptável e acessível a todos aiores do sistema;	Propor feedbacks mais acessíveis e de fácil compreensão pelos usuários; Ex: Relatório técnico ambiental interativo; Reposte de desconto/bônus por resultados positivos provenientes da preservação dos recursos;	\$23.b. Se o sistema já possui um feedback socio-ético, torne-o adaptável às variáveis do sistema;	Tornar o feedback acessível a todos; Ex: Fazer com que as informações do impacto social sejam acessíveis aos diferentes usuários. O feedback do sistema pode ser transmitido de forma virtual ou mesmo presencial, trazendo o usuário para visualizar junto a comunidade o trabalho que está sendo realizado;	E.23.b. Se o feedback já existir, torne-o adaptável aos diferentes modelos econômicos e/ou aiores do sistema;	Aprimorar os feedbacks existentes. Ex: Desenvolvimento de relatórios acessíveis, interativos, com gráficos resumidos a todos; Modelo freemium em que se tem dois usuários, os que utilizam de forma gratuita e assinantes que recebem tratamento diferenciado, como no aplicativo de música Spotify.	
24. Intermediação (Ref: Princípio Inventivo 24)							
a. Utilizar um objeto ou processo intermediário (Ref: Princípio Inventivo 24-A)	24.a. Envolver aiores/parceiros como intermediários para melhorar fatores ambientais no sistema;	Utilizar um intermediário para ampliar o alcance e melhorar o funcionamento do sistema; Ex: Mercado e lojas como parceiros e pontos de coleta de resíduos recicláveis do sistema;	\$24.a. Envolver aiores/parceiros como intermediários, para melhorar a comunicação entre os aiores e comunidades em vulnerabilidade social;	Utilizar aiores como ponte com as comunidades; Ex: Agentes que prestam serviços sociais (como, Faz Fundação de Ação Social de Curitiba), instituições religiosas, aiores com natural liderança seja pelo conhecimento especializado, autoridade moral, carisma, etc.	E.24.a. Utilizar aiores locais como intermediários no sistema, para melhorar a interação e as relações econômicas;	Terceirização de serviços que não são core para a empresa (TI, Jurídico, Logístico). Utilizar representantes para executar serviços. Ex: ALCOA; Posuil o Instituto Alcoa voltado a educação infantil, o projeto é feito em parceria com Secretaria de Educação e organização da sociedade civil e alinhados ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS);	
b. Misturar um objeto (que possa ser facilmente removido) com outro (Ref: Princípio Inventivo 24-B)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
25. Auto-serviço (Ref: Princípio Inventivo 25)							
a. Fazer com que um objeto "ajude-se" pela execução de funções suplementares e/ou de reparo (Ref: Princípio Inventivo 25-A)	25.a. Envolver aiores que possuam perfil de produtos auto-regeneráveis e/ou biocompatíveis;	Crar uma rede de aiores eco-compatíveis; Ex: Contratação de sistemas que gerem e forneçam energia renovável/limpa;	\$25.a. Fazer com que o sistema seja autossuficiente, sendo operado de forma local, proporcionando maior rapidez e autonomia aos usuários/clientes de diferentes contextos sociais;	Proporcionar certa autonomia ao sistema; Ex: "Do it yourself", fornecimento de vídeos instrucionais, autoatendimento, etc;	E.25.a. Fazer com que o sistema tenha uma "auto-gestão", aprimorando as relações internas e externas dos aiores da organização;	Estimular o autogestão, fazendo com que os aiores participem das decisões em igualdade de condições, promovendo a solidariedade e a justiça entre os membros da organização e todos os demais envolvidos no sistema produtivo; Ex: Grantfree é uma empresa da Inglaterra que possui uma filosofia chamada "Open Culture" (Cultura Aberta), onde não há gerentes, subordinados, hierarquia de pessoal e os funcionários decidem seu próprio salário.	
b. Utilizar energia ou material perdido (Ref: Princípio Inventivo 25-B)	25.b. Utilizar energia ou materiais perdidos no ciclo de vida do sistema;	Reaproveitar resíduos provenientes dos produtos e/ou serviços do sistema; Ex: Bagaço do cano de açúcar, resíduo produzido pelo processo da própria indústria sucroalcooleira, funciona como combustível das caldeiras, que produz vapor para aquecimento e para geração de energia elétrica;	\$25.b. Envolver aiores marginalizados, em sistemas que fomentem a economia local;	Reunir comunidades e aiores que se encontram em vulnerabilidade social; Ex: Desenvolvimento de artesanato por pessoas em reabilitação; Cooperação entre pessoas desempregadas de uma comunidade para desenvolver serviços, produtos e sistemas que gerem renda e valorizem a cultura local;	E.25.b. Utilizar energia ou materiais perdidos do sistema como fonte de renda;	Reaproveitar resíduos; Ex: A Puma se uniu à ONG indiana Goonj em uma nova iniciativa de economia circular na qual os consumidores são incentivados a devolver suas roupas e calçados antigos em troca de cupons de desconto em novos produtos; A ONG Goonj é especializada no uso do excedente urbano para iniciar o trabalho de desenvolvimento de base;	
26. Cópia (Ref: Princípio Inventivo 26)							
a. Substituir objetos de difícil obtenção, frágeis e/ou caros por cópias simples e baratas (Ref: Princípio Inventivo 26-A)	26.a. Possibilitar que os aiores e usuários/clientes possam substituir ou produzir localmente cópias de partes frágeis e/ou caras do sistema, aumentando o ciclo de vida do produto;	Envolver os aiores locais na produção de partes do sistema; Ex: Código aberto adaptável e programável por outros aiores; Prototipagem rápida;	\$26.a. Possibilitar que as comunidades possam produzir localmente, em centros compartilhados, cópias de partes frágeis e/ou caras do sistema;	Viabilizar a produção local; Ex: Prototipagem rápida em Fab Labs; Uso de impressão 3D para produção de peças complexas e frágeis;	E.26.a. Substituir sistemas de difícil obtenção, por sistemas mais economicamente viáveis e sustentáveis;	Utilizar materiais mais eficientes ambientalmente; Ex: Cradle-to-Cradle® - glitters: Produção de fraldas em celulose permitida que essas sejam em parte, reutilizadas na produção de outros produtos e, em parte, descartadas. Como o celulose-based material corresponde a mais de 75% do produto, a fralda é degradada em três meses;	
b. Substituir um objeto ou processo por cópias óticas (Ref: Princípio Inventivo 26-B)	26.b. Possibilitar que os usuários/clientes tenham acesso a informações referentes ao funcionamento do sistema de forma remota;	Ampliar o acesso ao sistema de forma remota; Ex: Cursos de manutenção a distância; Open source do sistema para facilitar o acesso a informação pelo usuário;	\$26.b. Substituir sistema físico por modelos virtuais, a fim de viabilizar testes nos diferentes contextos sociais;	Prototipar o sistema, a fim de testar/adaptar o sistema ao usuário. Ex: Testes de usabilidade;	E.26.b. Substituir um sistema por cópias mais sustentáveis e economicamente viáveis;	Replicar o sistema com elementos sustentáveis. Ex: A Alemã Lauffenmühle GmbH & Co. KG: tecnologia reworx® desenvolveu um tecido de fibras sintéticas a base de óleo e madeira, as roupas desenvolvidas oferecem controle de temperatura, alta resistência à abrasão e podem ser utilizadas e lavadas em ciclos. No final do seu ciclo de vida o tecido passa pelo processo de compostagem industrial, retornando ao meio ambiente.	
c. Utilizar cópias infravermelhas ou ultravioletas do objeto (Ref: Princípio Inventivo 26-C)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

<p>27. Objetos descartáveis (Ref: Princípio Invenitivo 27)</p> <p>a. Substituir um objeto caro, por vários objetos baratos (Ref: Princípio Invenitivo 27-A)</p>	<p>27.a. Substituir ator responsável por aumentar os custos e impactos ambientais do sistema, por outros atores distribuídos localmente;</p>	<p>Envolver atores locais ao invés de atores externos; Ex: Eliminar ou reduzir sistemas importados, com grande impacto no meio ambiente, passar o envolvimento comunitários/empresariais locais;</p>	<p>5.27.a. Substituir ator não local de elevado custo para o sistema, por vários atores locais a fim de fomentar o desenvolvimento das comunidades locais;</p>	<p>Envolver e valorizar o trabalho realizado pelos atores, comunidades e empresas locais; Ex: Eliminar ou reduzir sistemas importados de outros países, comprar de atores locais;</p>	<p>27.a. Substituir o ator de sistemas de elevado custo e/ou descartáveis por elementos de custo reduzido e/ou que possam ser facilmente reciclados;</p>	<p>Modificar o modelo de negócio pensando no maior efetividade econômica e sustentabilidade; Ex: Trocar modelo baseado na venda e compra de um novo produto de alto custo, por um modelo de uso compartilhado de menor custo; Introdução de inovações que permitam poupar os insumos materiais e energéticos finitos;</p>
<p>28. Substituição de meios mecânicos (Ref: Princípio Invenitivo 28)</p> <p>a. Substituir um sistema mecânico por um sistema ótico, acústico, lábil ou olfativo (Ref: Princípio Invenitivo 28-A)</p>	<p>28.a. Substituir os sistemas mecânicos, por sistemas óticos, acústicos, que reduzam a necessidade de deslocamento e emissões prejudiciais ao meio ambiente;</p>	<p>Tornar o feedback do sistema mais eficiente; Ex: Mensagens e alertas via celular, sem necessidade de contato físico direto;</p>	<p>5.28.a. Substituição de atores que possuem sistemas mecânicos por sistemas óticos, acústicos, lábil ou olfativo que sejam mais inclusivos;</p>	<p>Opstar por sistemas mecânicos mais adequados e equilibrados; Ex: Uso de sistemas óticos, acústicos, lábil ou olfativo que sejam mais inclusivos; Sistema braille/libras; estudo de cores para daltonismo;</p>	<p>28.a. Substituir os sistemas mecânicos, por sistemas óticos, acústicos, que aumente o valor agregado percebido pelos usuários/clientes;</p>	<p>Elevar o valor percebido do sistema; Ex: Indústria 4.0 (Tecnologias de automação, IoT - Sistemas de Colete de água de chuva com IoT, etc.)</p>
<p>b. Utilizar campos eletromagnéticos, magnéticos e eletromagnéticos para interagir com o objeto. (Ref: Princípio Invenitivo 28-B)</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>
<p>28.c. Mudar de atores estáticos para móveis, de não estruturado para estruturados, de fixos para móveis (Ref: Princípio Invenitivo 28-C)</p>	<p>28.c. Mudar de atores estáticos para dinâmicos, de não estruturados para estruturados, considerando o meio ambiente e as necessidades do usuário/cliente;</p>	<p>Adequar o sistema as necessidades referentes a flexibilidade e estruturação; Ex: Oferecer serviços móveis ecoeficientes (Vans, bicicletas, entre outros);</p>	<p>5.28.c. Mudar de sistemas estáticos para dinâmicos, de não estruturados para estruturados, realizando locais de experiências entre os atores e os diferentes contextos sociais;</p>	<p>Dinamizar e estruturar os fluxos; Ex: Farmacultura: Criação de ambientes humanos sustentáveis e harmônica com a natureza (Projetar, instalar, monitorar, realizar consultorias e assessorias propondo sistemas sustentáveis pensando no "cultura permanente");</p>	<p>28.c. Mudar o sistema de estáticos para dinâmicos, de não estruturados para estruturados, priorizando a cooperação e a economia sustentável;</p>	<p>Tornar o sistema mais dinâmico, e estruturado; Ex: Fazer com que os atores interajam com a comunidade/ usuário, fomentando uma maior troca de conhecimento e interação com as diferentes realidades do sistema (desenvolvimento de novos modelos de negócios, como a franquia social e financiamento baseado em resultados); Estruturar troca de conhecimento entre os atores, para que esta seja periódica; Prever momentos em grupo para troca de experiência sobre o sistema;</p>
<p>d. Utilizar campos em conjunto com partículas ativadas pelos campos (Ref: Princípio Invenitivo 28-D)</p>	<p>28.d. Descentralizar os atores da matriz, mas conectá-los em redes em uma sede local mais próxima;</p>	<p>Configurar o sistema pensando em uma economia distribuída; Ex: Revendedoras de cosméticos, distribuidoras de bebidas, etc.</p>	<p>5.28.d. Descentralizar o sistema, conectá-lo em redes em uma sede local mais próxima, ampliando o alcance de comunidades de difícil acesso e vulnerabilidade social;</p>	<p>Distribuir o sistema em rede para ampliar o seu alcance; Ex: Projeto criança esperança distribuído em várias sedes do Brasil; Levam o sistema próximo as comunidades; Projeto 1 milhão de sistemas; projeto descentralizar e democratizar o acesso à água;</p>	<p>28.d. Descentralizar o sistema, conectá-lo em redes em uma sede local mais próxima, ampliando o alcance e os benefícios econômicos locais;</p>	<p>Distribuição do sistema em rede, atendendo diferentes localidades; Ex: Clamete e redes de farmácias que atendem de forma local diferentes comunidades;</p>
<p>29. Construção pneumática e hidráulica (Ref: Princípio Invenitivo 29)</p>						
<p>a. Substituir partes sólidas de um objeto por gases ou líquidos (Ref: Princípio Invenitivo 29-A)</p>	<p>29.a. Substituir sistema estacionário por um sistema inclusivo de diversos atores locais;</p>	<p>Prezar pela integração dos atores locais; Ex: Integração de serviços prestados por diversos parceiros, como Programa Multiplus (junta em uma só conta os pontos de milhas e curules parceiros da rede);</p>	<p>5.29.a Substituir sistemas tangíveis por sistemas intangíveis, que atendam as necessidades dos diferentes contextos sociais com custo mais acessível;</p>	<p>Mudar o modelo de negocio substituído a venda de produtos físicos; Ex: Implementar sistema que preze pelo uso compartilhado e integração social; Compartilhamento de bicicletas, carros, entre outros;</p>	<p>29.a Substituir sistemas tangíveis por sistemas intangíveis, economicamente viáveis que agreguem valor a interação e experiência do usuário/cliente;</p>	<p>Modificar a estrutura do sistema; Ex: Deixar de vender produtos, para oferecer experiências e serviços mais efetivos e de baixo custo;</p>
<p>30. Membranas flexíveis e filmes finos (Ref: Princípio Invenitivo 30)</p>	<p>a. Utilizar filmes flexíveis ou cascas no lugar de estruturas tridimensionais (Ref: Princípio Invenitivo 30-A)</p>	<p>30.a. Flexibilizar o sistema para que o usuário/cliente possam personalizar o serviço evitando desperdícios de recursos;</p>	<p>5.30.a. Utilizar sistemas flexíveis para que o usuário/cliente possam personalizar o serviço de acordo com suas necessidades;</p>	<p>Flexibilizar as opções do usuário/cliente; Ex: Alterações e cancelamento de pacotes de canais de forma fácil sem a necessidade de ser presencial;</p>	<p>30.a. Utilizar sistemas flexíveis para que o usuário/cliente possam personalizar e alterar o sistema;</p>	<p>Flexibilizar o sistema; Ex: Sistema de compartilhamento de bikes em que cada usuário possa escolher o seu tipo de selim;</p>
<p>b. Isolar o objeto do ambiente externo utilizando filmes flexíveis ou cascas (Ref: Princípio Invenitivo 30-B)</p>	<p>30.b. Afastar o usuário/cliente da responsabilidade com as questões ambientais do sistema, entregar os equipamentos utilizados de forma ecoeficiente;</p>	<p>Transmitir segurança no sistema sem preocupar o usuário/cliente; Ex: No sistema de entrega de água, cliente não precisa carregar o peso da água; Ex: Venda de cestas de orgânicos, flexibilizar os pacotes de acordo com a necessidade do usuário/cliente, evitando desperdícios de alimentos; Cancelamento de contas de celular, por canais online, evitando deslocamentos desnecessários; Possibilidade de reuso de baldes pelo hóspede em determinados hotéis;</p>	<p>5.30.b. Isolar informações confidenciais do usuário/cliente utilizando sistemas de gerenciamento de privacidade;</p>	<p>Manter a privacidade do sistema quando necessário; Ex: Apps e redes sociais com sistema de gerenciamento de privacidade;</p>	<p>30.b. Isolar o sistema e os atores das questões ambientais negativas provenientes das variações externas da economia;</p>	<p>Propor mecanismos que transmitam segurança aos atores do sistema; Ex: Operação Hedge (operação financeira que tem por finalidade proteger o valor de um ativo contra variações em uma data futura); assim a empresa faz segurança mesmo com as oscilações no preço do commodity;</p>
<p>31. Materiais porosos (Ref: Princípio Invenitivo 31)</p>	<p>a. Tornar o objeto poroso ou adicionar elementos porosos (Ref: Princípio Invenitivo 31-A)</p>	<p>31.a. Tornar a interação entre atores do sistema mais horizontal, valorizar a participação de todos os atores e usuários/clientes;</p>	<p>5.31.a. Tornar as interações entre os atores do sistema mais horizontal, valorizar relações equitativas independente de gênero, raça e classe social;</p>	<p>Priorizar interações horizontais com maior autonomia dos atores; Ex: No empresa de Inovação social Omunga os parceiros que realizaram as doações podem interagir diretamente com quem recebeu os benefícios (as comunidades e alunos das escolas em situação de vulnerabilidade); sendo possível acompanhar o direcionamento dos recursos;</p>	<p>31.a. Tornar a estrutura do sistema mais permeável, para que todos possam fazer proposições de melhorias;</p>	<p>Possuir estruturas mais acessíveis; Ex: Rolinas com ações coletivas e interação, como ocorre poder público com a Estrutura de Oportunidades Políticas (EOP); Ex: Toda horizontal as dimensões do ambiente político que possibilitam maior grau de permeabilidade; possibilitando que grupos sociais mobilizados consigam interferir diretamente em processos de mudança ou inclusão de novos temas na agenda pública;</p>
<p>b. Introduzir substâncias ou funções deitais nos poros do objeto (Ref: Princípio Invenitivo 31-B)</p>	<p>31.b. Introduzir atores responsáveis por organizar as interações e fluxos de informações do sistema de forma ecoeficiente;</p>	<p>Utilizar atores para organizar o sistema de forma ecoeficiente; Ex: Uso de consultorias/coach de organização empresarial/logística;</p>	<p>5.31.b. Incluir atores especializados em questões ético-sociais, como Intermidiário nas relações com comunidades em vulnerabilidade;</p>	<p>Envolver intermediários para melhorar as relações sociais; Ex: Envolvimento de Assistentes Sociais, psicólogos, educadores, arte-educadores, entre outros;</p>	<p>31.b. Incluir atores com funções especializadas que permitam o sistema e possam melhorar as relações econômicas;</p>	<p>Tornar o sistema mais especializado; Ex: Envolver especialistas para melhorar as relações que vão desde o processo de planejamento, produção e entrega, pensando ainda nas relações e responsabilidades de rendimentos;</p>
<p>32. Mudança de cor (Ref: Princípio Invenitivo 32)</p>	<p>a. Modificar a cor do objeto ou do ambiente (Ref: Princípio Invenitivo 32-A)</p>	<p>N/A</p>	<p>5.32.a. Envolver atores que consigam aumentar o valor agregado percebido nos trabalhos desenvolvidos pelas comunidades;</p>	<p>planejamento de design do produto/serviço ofertado pelas comunidades;</p>	<p>32.a. Envolver elementos/atores que melhorem a percepção do valor socio-cultural do sistema;</p>	<p>Modificar cores, formatos, tratamento realizado nos serviços para tornar o sistema mais adequado e criativo a um determinado contexto; Ex: Mudança de nome e/ou cor do marca de acordo com o país (Marca Danone do Brasil é conhecida como Dannon no Estados Unidos; mudança feita pela dificuldade da pronúncia);</p>
<p>b. Mudar a transparência do objeto ou do ambiente (Ref: Princípio Invenitivo 32-B)</p>	<p>32.b. Tornar o sistema ecologicamente transparente para os atores e usuários/clientes;</p>	<p>Ter um sistema transparente e acessível a todos; Ex: Visita de clientes às instalações, possibilitar visualização do processo de produção; Uso de sistemas abertos e de fácil acesso (open sources);</p>	<p>5.32.b. Tornar as relações sociais do sistema transparentes para todos os atores;</p>	<p>Prezar pela transparência no trabalho desenvolvido, dentro e fora do empresa; Ex: Portal de transparência do governo; Lançamento de editais de forma pública;</p>	<p>32.b. Mudar a transparência do sistema, possuir relações socioeconômicas claras;</p>	<p>Interações locais/nacionais/internacionais precisam de padrões transparentes; Ex: Assegurar a fiscalização para evitar a ocorrência de trabalho escravo, infantil, etc.</p>
<p>c. Usar aditivos coloridos para observar objetos ou processos de difícil visualização (Ref: Princípio Invenitivo 32-C)</p>	<p>32.c. Usar dispositivos que sinalizem a eficiência dos elementos do sistema;</p>	<p>Sinalizar a utilização de elementos físicos, ou aditivos que sejam de difícil reciclagem; Ex: Sistema gráfico de sinalização no produto indicando se este possui elementos físicos, ou de difícil reciclagem;</p>	<p>5.32.c. Destacar partes do sistema desenvolvidos pelas comunidades locais que sejam de difícil identificação;</p>	<p>Desenvolver elementos visuais que destaquem o origem e princípio do sistema; Ex: Uso de cores de indicação de produto local; Rastreamento QRcode do produto, identificação de fabricante e fornecedores;</p>	<p>32.c. Usar aditivos que comprovem a existência de relações econômicas sustentáveis e justas;</p>	<p>Possuir mecanismos que comprovem a qualidade das relações do sistema; Ex: Selos de Garantia de comércio justo; Cooperativas e Ministério do Trabalho possuem esse certificado que relaciona a qualidade de vida dos produtores, respeito ao meio ambiente e remuneração justa do mão de obra;</p>
<p>d. Usar aditivos luminiscentes para observar objetos ou processos de difícil visualização (Ref: Princípio Invenitivo 32-D)</p>	<p>32.d. Inserir aditivos no sistema que permitam o rastreamento dos elementos físicos ou que possam ser prejudiciais ao meio ambiente;</p>	<p>Colocar elementos sinalizadores no sistema que evitem que estes prejudiquem o meio ambiente; Ex: Adicionar constantes não em elementos físicos do sistema, evidenciando possíveis vazamentos; Utilização de mecanismos pokoyoke a fim de evitar o uso indevido do sistema;</p>			<p>32.d. Usar sistemas de alerta para evitar a ocorrência de relações econômicas prejudiciais ao meio ambiente e/ou socialmente injustas;</p>	<p>Usar sistemas que possibilitem uma interação ágil e dentro dos ritmos; Ex: Projeto Cacao Life Mondelēz envolve comunidades produtoras de cacau na produção de chocolate, no entanto na produção de cacau em Ghana África, tiveram-se denúncias da utilização do trabalho infantil nas lavouras;</p>

33. Homogeneização (Ref: Princípio Inventivo 33)						
a. Fazer objetos que interagem do mesmo material, ou de material com propriedades idênticas (Ref: Princípio Inventivo 33-A)	33.a. Envolver atores com afinidades e sistemas biocompatíveis.	Agrupar atores por afinidade: Ex. Prover canais para discussão de grupos de interesse (Mídias Sociais, Fóruns); Se um sistema necessita de energia, envolver empresas de produção energética limpa;	33.b. Envolver atores de uma comunidade, com outros atores de outras comunidades próxima similar;	Estimular a colaboração entre os atores	E.33.a. Estimular a interação com outros atores de setores idênticos ou similares;	Trocar experiências com outros atores formando determinado serviço/produto e/ou sistemas mais acessíveis: Ex. A Karam Combustíveis, sociedade entre a Shell e a Cosan, e a companhia Fersa anunciaram uma parceria para expandir seus negócios em lojas de conveniência no Brasil. Esta união entre duas empresas com o objetivo de realizar atividade econômica em comum é chamada de Joint Venture;
34. Descarte e Regeneração (Ref: Princípio Inventivo 34)						
a. Eliminar ou modificar partes de um objeto que já tenham cumprido suas funções (Ref: Princípio Inventivo 34-A)	34.a. Prever a atualização/reciclagem de serviços e produtos do sistema que venham a ficar obsoletos;	Programar atualizações do sistema: Ex. Atualização da tecnologia por meio de análise de banco de dados da plataforma;	34.b. Eliminar ou modificar o sistema produzido após ter cumprido suas funções, dentro da própria comunidade/empresa que o gerou;	Reutilizar/reciclar o sistema após finalização do seu ciclo de vida: Ex. Engenharia reversa: Envolver atores e comunidades locais que possam auxiliar na reciclagem;	E.34.a. Modificar e/ou revalorizar economicamente um sistema após este ter cumprido suas funções;	Prolongar o valor econômico de um sistema: Ex. Upcycle, ou superciclagem de materiais não produzidos de forma contínua pela bioterra como metais e plásticos;
b. Regenerar partes consumíveis de um objeto durante a operação (Ref: Princípio Inventivo 34-B)	N/A	N/A	N/A	N/A	E.34.b. Regenerar partes naturais de um sistema, possibilitando que esses se formem novamente;	Regenerar sistemas naturais, ou seja, possibilitar que os recursos naturais se formem novamente. Incentivar sistemas de regeneração/ reabilitação prévia ou simultânea: Ex. Empresa Souza Cruz, possui uma parceria com a Conpliza, empresa de soluções ambientais, que recolhe os seus resíduos (pó de fumo, lodo do tratamento de esgoto, cacos de lenha usadas na geração de vapor), sem custos para a empresa, e utiliza o material em usinas de compostagem. O resultado é, então, vendido como adubo a outras empresas.
35. Mudança de parâmetros e propriedades (Ref: Princípio Inventivo 35)						
a. Mudar o estado físico de um objeto ou sistema (Ref: Princípio Inventivo 35-A)	35.a. Possuir opções de atores a fim de suprir diferentes demandas ambientais e características dos usuários/clientes.	Prever rede de atores parceiros: Ex. Networking de especialistas ambientais que possam ser incluídos no sistema;	35.b. Mudar o nível de complexidade do sistema de acordo com o contexto social;	Oferecer opções para iniciante e especialista em determinado sistema: Ex. Games possuem opções para amadores e profissionais. Tênis para profissionais e amadores, etc;	E.35.a. Oferecer propriedades distintas e/ou tratamento distintos aos atores de um sistema, levando em conta as variáveis socioeconômicas;	Possuir diferentes sistemas que atendam realidades diversas: Ex. Games possuem diferentes níveis de qualidade de um transporte (uber X, uber pool, uber black); Pacote família ou individual, etc;
b. Mudar a concentração ou consistência (Ref: Princípio Inventivo 35-B)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
c. Mudar o grau de flexibilidade (Ref: Princípio Inventivo 35-C)	35.c. Mudar o grau de flexibilidade dos atores para que estes possam lidar com situações emergenciais ou altamente especializadas;	Possuir atores preparados para lidar com situações específicas de modo flexível: Ex. Agregar serviços em shopping virtuais: Criar serviços que forneça segurança virtual dos dados bancários, sistema de alerta de fraudes;	N/A	N/A	N/A	N/A
d. Mudar a temperatura ou volume (Ref: Princípio Inventivo 35-D)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
36. Mudança de fase (Ref: Princípio Inventivo 36)						
a. Utilizar fenômenos relacionados a mudanças de fase (Ref: Princípio Inventivo 36-A)	36.a. Realizar mudanças no modelo de negócio considerando políticas ambientais locais.	Modificar o sistema considerando questões ambientais: Ex. Fomentar o uso compartilhado de carros em cidades pequenas, utilizar sistema de incentivo, como a disponibilização de vagas exclusivas no trabalho para quem compartilha seu veículo;	36.b. Mudar o modelo de negócio considerando políticas de inclusão;	Desenvolver políticas inclusivas: Ex. Inclusão de deficientes físicos, visuais, auditivos para realização do trabalho ou pensando no uso do sistema;	E.36.a. Mudar o modelo econômico considerando as diferentes fases e mudanças socioeconômicas dos clientes/usuário;	Propor diferentes modelos econômicos de acordo com o usuário: Ex. Plano de saúde de acordo com a idade e necessidades dos clientes; De acordo com o gênero: Inclusão de plano obstétrico para mulheres;
37. Expansão térmica (Ref: Princípio Inventivo 37)						
a. Utilizar materiais que expandam ou contraiam com o calor (Ref: Princípio Inventivo 37-A)	37.a. Envolver atores com diferentes visões para testar os impactos ambientais do sistema;	Utilizar diferentes visões de especialistas para assegurar a qualidade ambiental do sistema: Ex. Em um sistema de tratamento de água da chuva para prédios deve-se envolver: consultora, concessionária, especialistas em medição da qualidade da água, etc;	N/A	N/A	E.37.a. Envolver atores locais com diferentes visões para testar se o sistema é economicamente viável;	Envolver especialistas e testar de diversas áreas para testar a viabilidade do sistema em determinada localidade: Ex. Test drive: Disponibilização de período para teste gratuito de softwares;
b. Associar materiais com diferentes coeficientes de expansão térmica (Ref: Princípio Inventivo 37-B)	37.b. Considerar as diferentes localidades de atuação do sistema e suas variáveis socioambientais;	Alinear o sistema conforme o localidade: Ex. Alteração de tarifa conforme demanda, local e período; Uso de geoprocessamento;	37.c. Associar a percepção de atores provenientes de diferentes realidades sociais-culturais;	Propor sistemas coerentes e adaptáveis aos múltiplos clientes/usuários, levando em consideração as diferentes percepções/necessidades socio-culturais: Ex. Proposição de redes de diálogo e trocas de experiências;	E.37.b. Associar a percepção de atores com preferências distintas de modelos de negócio;	Entender diferentes usuários e clientes que preferem adquirir um produto e outros que preferem pagar pelo uso deste produto, entender diferentes pontos de vistas;
38. Oxidantes fortes: mudar de um nível de oxidação para o próximo nível mais alto (Ref: Princípio Inventivo 38)						
a. Substituir o ar comum por ar enriquecido com oxigênio (Ref: Princípio Inventivo 38-A)	38.a. Capacitar atores do sistema tornando-os aptos a realizar atividades de forma especializada e ambientalmente sustentável;	Possuir sistema de capacitação dos atores: Ex. Figma possui sistema de capacitação constante presencial e online;	38.b. Capacitar atores para que estes abram dentro do sistema de forma equitativa e socialmente sustentável;	Investir na formação dos atores sobre o funcionamento do sistema prezando pela qualidade das relações sociais: Ex. Programas de imersão na realidade social local;	E.38.a. Capacitar atores do sistema tornando-os aptos a realizar atividades de forma especializada e economicamente sustentável;	Treinar os atores: Ex. Implementar conselho de aprendizagem com o e autodesenvolvimento;
b. Substituir o ar enriquecido com oxigênio por oxigênio (Ref: Princípio Inventivo 38-B)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
c. Usar ar ionizado ou oxigênio ionizado (Ref: Princípio Inventivo 38-C)	38.c. Envolver na cocriação atores especialistas na área relacionada.	Incluir na cocriação atores especializados: Ex. Ferramenta delphi (previstos de grupos estruturados de especialistas); Realização de focus group para cocriação (convidar especialistas na área);	38.d. Envolver na cocriação atores especialistas em áreas voltadas a inclusão social.	Trazer especialistas para etapa de criação: Ex. Caso o sistema atue diretamente sobre uma realidade social específica, trazer especialistas neste contexto para auxiliar na criação;	E.38.c. Envolver na cocriação atores especialistas em economias sustentáveis;	Possuir planos de ação que envolvam especialistas para o desenvolvimento econômico da empresa, focado em uma economia verde e circular: Ex. Site ideia circular, oferta material didático, consultorias e cursos para quem deseja implementar a economia circular;
d. Substituir ar ionizado ou oxigênio ionizado por oxônio (Ref: Princípio Inventivo 38-D)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
39. Atmosferas inertes (Ref: Princípio Inventivo 39)						
a. Substituir o ambiente normal por um ambiente inerte (Ref: Princípio Inventivo 39-A)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
b. Adicionar peças neutras, ou elementos inertes a um objeto ou sistema (Ref: Princípio Inventivo 39-B)	39.b. Adicionar serviços/atores moderadores para realizar determinadas conexões no sistema.	Usar atores moderadores em determinadas etapas do sistema: Ex. Para realização de negociações e sistemas de avaliação do valor de uma área florestal, são necessários atores inertes no processo;	39.c. Adicionar atores neutros, a fim de avaliar o funcionamento do sistema;	Envolver atores que não se beneficiam diretamente do sistema, para identificar enfases e lacunas do sistema: Ex. Consultores externos para avaliação das interações;	E.39.b. Adicionar atores neutros a fim de avaliar o funcionamento econômico do sistema;	Envolver atores que não se beneficiam diretamente do sistema, a fim de identificar enfases e falhas nas interações econômicas: Ex. Contratação de empresas de consultoria sustentável como o 'En ciclo' (base economia circular), esta realiza avaliação do Ciclo de Vida (ACV), pegada ambiental, pegada do Carbono, análise de desempenho ambiental, etc.
40. Materiais compostos (Ref: Princípio Inventivo 40)						
a. Substituir materiais homogêneos por materiais compostos (Ref: Princípio Inventivo 40-A)	40.a. Utilizar múltiplos materiais ambientalmente sustentáveis para facilitar as interações entre os atores;	Usar multímídia para dar suporte as interações entre atores e cliente: Ex. Utilização de aplicativos, ferramentas online que facilitem a comunicação;	40.b. Envolver atores de diferentes áreas a fim de enriquecer as ideias e interações sociais existentes no sistema;	Fomentar relações sociais multidisciplinares: Ex. Utilização de múltiplos canais digitais para tornar mais acessível a informação a comunidade;	E.40.a. Envolver atores de diferentes setores da economia a fim de melhorar as interações e construir parcerias mais sustentáveis;	Realizar novas conexões com os setores da economia; Melhorar a interação com o setor primário (extração de matérias primas), setor secundário (indústria), setor terciário (venda de serviços e bens materiais): Ex. Restaurante Madefito, produz o próprio pão e orgânicos utilizados na produção de seus hambúrgueres;

APÊNDICE 11 – TRANSPOSIÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO PARASURAMAN ET AL. (1990)

PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS (ServQual)	Dimensão Ambiental - Heurísticas	Exemplos	Dimensão Social - Heurísticas	Exemplos	Dimensão Econômica - Heurísticas	Exemplos
<p>Competência:</p> <p>Possuir as habilidades necessárias requeridas e conhecimento para atender ao usuário;</p> <p>Prever necessidades do usuário e ser efetivo nas proposições;</p> <p>Demonstrar ou prover serviços que mitiguem o diferencial do sistema, produto e/ou serviço adquirido.</p>	<p>A.P.1. COMPETÊNCIA DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Apoiar a competência em lidar com as questões ambientais, referentes a conservação da natureza, ao processo produtivo e consumo sustentável, a fim de mitigar possíveis danos;</p>	<p>A.P.1.a. Envolver especialistas que possam capacitar os atores (aplicação de treinamentos pelo Senai) para que estes adquiram competência para lidar com as questões ambientais;</p>	<p>S.P.1. COMPETÊNCIA DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Desenvolver a competência de lidar de forma coesa e equitativa com os diferentes contextos sociais;</p>	<p>S.P.1.a. Incluir uma agenda de treinamento voltada a capacitação e desenvolvimento de competências dos atores em lidar com as diferentes situações no trabalho; S.P.1.b. Desenvolver canais de apoio a replicação de modelo inclusivo e equitativo;</p>	<p>E.P.1. COMPETÊNCIA DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Demonstrar competência para promover equidade econômica no sistema;</p>	<p>E.P.1.a. Valorizar as competências existentes na cultura local integrando atores locais; E.P.1.b. Fomentar uma economia organizada em redes colaborativas envolvendo as competências locais; E.P.1.c. Ex. Aplicativo que faz o mapeamento do comércio local para estimular a aquisição de sistemas, produtos e serviços de atores locais; E.P.1.d. Ex. Capacitação para green economy, economia circular, economia de conjunto, economia solidária, economia distribuída, entre outros;</p>
<p>Tangibilidade:</p> <p>Evidenciar aspectos tangíveis (físicos e estéticos) dos sistemas; Evidenciar o diferencial tangível da empresa; Padronizar esteticamente a parte tangível do sistema;</p>	<p>A.P.2. TANGIBILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Tangibilizar aspectos físicos e estéticos do sistema com relação as questões ambientais; transparentar as interações do sistema e do meio ambiente, com formas de produção, consumo e descarte consciente;</p>	<p>A.P.2.a. Evidenciar o diferencial ambiental do sistema em aspectos tangíveis (estéticos/físicos); A.P.2.b. Integrar atores que tangibilizem o diferencial ambiental do sistema de produção, consumo e descarte do sistema e o forma de mitigar possíveis impactos negativos; A.P.2.c. Permitir a rastreabilidade de possíveis danos causados pelo sistema ao meio ambiente;</p>	<p>S.P.2. TANGIBILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Tangibilizar aspectos físicos e estéticos das políticas sociais voltadas a coesão e equidade implementadas no sistema;</p>	<p>S.P.2.a. Propor uma gestão transparente e justa considerando os direitos dos atores e trabalhadores; S.P.2.b. Propor uma estética condizente com as necessidades e cultura dos atores locais; S.P.2.c. Demonstrar ou prover sistemas que tangibilizem e possibilitem a rastreabilidade do diferencial do sistema, produto e/ou serviço adquirido; S.P.2.d. Valorizar o trabalho e/ou a arte local tangibilizando na estética do portfólio de produtos/serviços do sistema;</p>	<p>E.P.2. TANGIBILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA:</p>	<p>E.P.2.a. Demonstrar ou prover sistemas que tangibilizem o diferencial alcançado pela adoção de uma economia organizada em rede e colaborativa; E.P.2.b. Evidenciar aspectos econômicos tangíveis voltados ao bem estar dos atores locais e usuários; E.P.2.c. Propor canais para tornar tangível e transparente as iniciativas voltadas a fomentar uma economia solidária e/ou verde;</p>
<p>Acessibilidade:</p> <p>Facilitar o acesso e contato fácil (localização, horários e comunicação); Antecipação de soluções para atender as necessidades de diferentes tipos de cliente;</p>	<p>A.P.3. ACESSIBILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Tomar as informações sobre aspectos ambientais acessíveis a todos;</p>	<p>A.P.3.a. Propor canais acessíveis a todos os atores com as informações ambientais do portfólio de produtos e serviços de forma transparente e rastreável; A.P.3.b. Tomar o sistema mais acessível pela integração de atores locais na produção ou no fornecimento de insumos locais biodegradáveis e renováveis; A.P.3.c. Propor canais de educação ambiental acessíveis aos diferentes atores e usuários;</p>	<p>S.P.3. ACESSIBILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Tomar o sistema coeso e equitativamente acessível aos diferentes atores;</p>	<p>S.P.3.a. Utilizar canais para averiguar as demandas/necessidades dos atores envolvidos para tornar o sistema mais acessível; S.P.3.b. Antecipar soluções no portfólio de produtos e serviços do sistema que atendam de forma equitativa as necessidades dos diferentes atores e usuários/clientes;</p>	<p>E.P.3. ACESSIBILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Promover a acessibilidade dos atores e usuários as informações e recursos do sistema;</p>	<p>E.P.3.a. Disponibilizar as informações do sistema de forma aberta para que todos os atores tenham acesso; E.P.3.b. Tomar o sistema distribuído a fim de alcançar e se tornar acessível a todos os atores e comunidades locais; E.P.3.c. Propor o compartilhamento dos recursos de forma equitativa e coesa; E.P.3.d. Propor fluxos equitativos que tornem o sistema acessível aos diferentes usuários/clientes;</p>
<p>Presteza/Compreensão:</p> <p>Compreender e demonstrar vontade em prestar o serviço; Demonstrar proatividade e preparo; Estar-se de para entender o usuário e suas necessidades; Prever no sistema serviços que demonstrem uma preocupação em ajudar os usuários com prontidão.</p>	<p>A.P.4. PRESTEZA/COMPREENSÃO DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Compreender e lidar com rapidez e vontade com as questões ambientais do sistema;</p>	<p>A.P.4.a. Ex. Capacidade de atendimento de forma proativa emergências ambientais, como no caso de derramamento de óleo vegetal em portos;</p>	<p>S.P.4. PRESTEZA/COMPREENSÃO DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Compreender e lidar com proatividade e de forma equitativa com os diversos contextos sociais;</p>	<p>S.P.4.a. Prever sistemas que demonstrem uma preocupação em ajudar os atores e usuários com prontidão e de forma empática e equitativa;</p>	<p>E.P.4. PRESTEZA/COMPREENSÃO DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Compreender e lidar com proatividade com as questões econômicas do sistema;</p>	<p>E.P.4.a. Possuir preferência na identificação dos problemas voltados a falta de equidade e coesão econômica; E.P.4.b. Prever atores e/ou fluxos que demonstrem preocupação/prontidão em ajudar os atores e usuários, prezando por uma economia paulatina no bem estar; E.P.4.c. Fidelizar usuário/clientes pela proatividade e preocupação de uma economia com valores éticos e justos;</p>
<p>Confiabilidade:</p> <p>Cumprir com o que foi prometido, nos termos em que foi prometido; Assegurar a confiabilidade do sistema, cumprir com as entregas e serviços de forma confiável e precisa;</p>	<p>A.P.5. CONFIABILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAIS: Contratar relações de confiabilidade com os atores;</p>	<p>A.P.5.a. Transmitir confiabilidade ao usuário/cliente, cumprindo com o que foi prometido, de forma ecológicamente correta; A.P.5.b. Integrar atores locais com processo de produção limpo e entregas de forma ecológicamente correta; A.P.5.c. Possuir um portfólio de produtos e serviços que transmita confiabilidade por meio de certificações ambientais;</p>	<p>S.P.5. CONFIABILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Cumprir com o que foi prometido de forma coesa e equitativa a realidade social;</p>	<p>S.P.5.a. Propor parceria com outros atores que transmitam confiabilidade para o sistema;</p>	<p>E.P.5. CONFIABILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Cumprir com o que foi prometido, assegurando a confiabilidade do sistema;</p>	<p>E.P.5.a. Assegurar a confiabilidade do sistema, cumprir com entregas e serviços propostos de forma confiável e precisa; E.P.5.b. Propor a troca de experiências entre os usuários e sistemas de avaliação, para assegurar a confiabilidade dos sistemas, principalmente se estes forem compartilháveis; E.P.5.c. Possuir políticas econômicas confiáveis com suporte completo aos atores e usuários do sistema; E.P.5.d. Cooperar com atores locais para gerar maior confiabilidade no sistema e valorizar o mercado local;</p>

<p>Segurança: Implementar sistemas de prevenção de riscos ou dúvidas nos âmbitos: físico, financeiro e confidencial;</p>	<p>A.P.6. SEGURANÇA DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Implementar sistemas que assegurem a qualidade ambiental do sistema;</p>	<p>A.P.6.a Inserir mecanismos de segurança e alerta no sistema para prevenir possíveis riscos aos atores; A.P.6.b Propor um portfólio de produtos e serviços que transmita segurança, previnindo erros de uso e falhas que possam prejudicar o meio ambiente;</p>	<p>A.P.6.b Ex. Sistemas com fontes de energia renovável, além de menos prejudiciais ao meio ambiente pode ser mais seguros; Sistema de backup; Sistema no-break</p>	<p>S.P.6. SEGURANÇA DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Implementar sistemas de prevenção de riscos ou dúvidas de forma coerente e equitativa;</p>	<p>S.P.6.a Integrar atores voltados a sanar dúvidas e dar segurança aos usuários/cliente do sistema; S.P.6.b Inserir atores e/ou mecanismos para assegurar a confidencialidade do portfólio de produtos e serviços do sistema;</p>	<p>S.P.6.a Possuir tutores preparados para solucionar dúvidas sobre o sistema, estimulando um consumo consciente; S.P.6.b Integrar sistemas de alerta coletivos (vários unidos para dar segurança as casas da vizinhança); Integrar no portfólio de produtos e serviços com prevenção de erros (sistema poka-yoke)</p>	<p>E.P.6. SEGURANÇA DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Implementar sistemas de prevenção de riscos econômicos do sistema;</p>	<p>E.P.6.a Integrar atores/sistemas para prevenir possíveis falhas econômicas no sistema, que possam gerar insegurança aos atores locais; E.P.6.b Propor opções de contrato variadas que garantam os direitos dos usuários, transmitindo assim maior segurança; E.P.6.c Propor canais/fluxos seguros para realização de transações do sistema;</p>
<p>Cordialidade: Tratar os clientes com respeito, polidez, educação, consideração e cordialidade; Amizosidade dos trabalhadores; Utilizar formas de tratamento e expressões diferenciadas que demonstrem cortesia;</p>	<p>A.P.7. CORDIALIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Tratar os usuários/clientes e o ambiente/elementos naturais com respeito;</p>	<p>A.P.7. a Propor um sistema que prese pela cordialidade e pela gestão completa dos resíduos; A.P.7. b Construir interação de cordialidade e respeito com os atores e usuários do sistema; A.P.7. c Respeitar os recursos naturais utilizados no ciclo de vida do sistema, evitando desperdícios desde a fabricação ao descarte;</p>	<p>A.P.7. a Ex. Gestão completa dos resíduos de forma cortês, como proposto pelo ciclo orgânico; a empresa feita o resíduo orgânico com seus clientes e retorna apenas o composto orgânico/adubo já transformado para fertilização da terra; Oferecer um portfólio de produtos e serviços completo, com retirada dos resíduos e reciclagem;</p>	<p>S.P.7. CORDIALIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Propor interações que demonstrem cuidado, respeito, polidez, educação, equidade e cordial aos atores do sistema;</p>	<p>S.P.7.a Capacitar os atores para que usem expressões adequadas e formas de tratamento equitativas independentemente de gênero, raça e classe social; S.P.7.b Planejar interações de cordialidade e equidade para o portfólio de serviços e produtos do sistema;</p>	<p>S.P.7.a Cuidar com as formas de tratamento aos usuários, ser respeitoso, ter polidez, educação e ser cordial; S.P.7.b Proporcionar locais adequados para esperar, com local para sentar, banheiro, água, entre outros; Ter parcerias com conveniências (café, espaços kids, entre outros); Propor sistemas para gestão de filas;</p>	<p>E.P.7. CORDIALIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Tratar com cordialidade os atores e usuários/clientes;</p>	<p>E.P.7.a Suprir demandas dos usuários/clientes e atores locais de forma cortês e equitativa, pautada no bem estar; S.P.7.b Capacitar os atores para que estes compreendam os usuários e utilizem expressões cordiais e adequadas; E.P.7.c Prezar pela cordialidade e cooperatividade entre os atores locais;</p>
<p>Responsividade/Empatia: Compreender profundamente as necessidades e requisitos do cliente, demonstrando empatia e efetivo interesse em atendê-lo; Utilizar linguagem apropriada; Evitar interromper o cliente, utilizar tom amigável e profissional; Utilizar sistemas que auxiliem na compreensão das demandas do cliente;</p>	<p>A.P.8. RESPONSABILIDADE/EMPATIA DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Compreender profundamente as necessidades e requisitos do usuário/cliente respeitando e demonstrando consciência ambiental;</p>	<p>A.P.8.a Possibilitar que os atores e usuários avaliem o sistema com tecnologias de baixo impacto ambiental; a fim de compreender suas necessidades e propor sistemas cada vez mais empáticos;</p>	<p>A.P.8.a Ex. Aplicativos online que possibilitem o feedback dos usuários; Pesquisa de satisfação com os atores envolvidos;</p>	<p>S.P.8. RESPONSABILIDADE/EMPATIA DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Compreender profundamente as necessidades e requisitos do usuário/cliente, demonstrar empatia e efetivo interesse em atendê-lo de forma justa e equitativa;</p>	<p>S.P.8.a Evitar que os fluxos entre os atores e usuário/cliente sejam interrompidos de forma inadequada; S.P.8.b Propor sistemas responsivos, que respondam as necessidades dos atores;</p>	<p>S.P.8.b Plataformas online precisam ser responsivos, sendo assim, seus layouts e formatos devem possibilitar o uso em diferentes dispositivos sem prejudicar a transmissão do conteúdo, devendo variar conforme o tamanho e resolução da tela;</p>	<p>E.P.8. RESPONSABILIDADE/EMPATIA DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Compreender profundamente as necessidades e requisitos dos atores e usuários, se colocar no lugar do outro;</p>	<p>E.P.8.a Propor uma economia distribuída cooperando com empreendedores e comunidades locais; E.P.8.b Proporcionar experiências responsivas e empáticas que valorizem as necessidades dos usuários/cliente e sejam acessíveis a sua realidade econômica; E.P.8.c Propor sistemas flexíveis com respostas coerentes as necessidades dos diferentes usuários;</p>
<p>Credibilidade: Demonstrar honestidade, transparência e rastreabilidade nas informações prestadas; Demonstrar conhecimento do negócio; Políticas de transparência para o cliente; Cuidar com a divulgação de informações superestimadas (greenwash informacional);</p>	<p>A.P.9. CREDIBILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Demonstrar honestidade, transparência e rastreabilidade nas informações prestadas sobre o impacto ambiental do sistema;</p>	<p>A.P.9.a Ampliar a credibilidade do sistema pela honestidade, transparência e rastreabilidade nas informações prestadas sobre o impacto do sistema no meio ambiente; A.P.9.b Cuidar com a divulgação de informações superestimadas sobre os benefícios ambientais do sistema;</p>	<p>A.P.9.c Ex. Cuidar com Greenwash (injustificado apropriação de virtudes ambientalistas);</p>	<p>S.P.9. CREDIBILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Demonstrar nas interações do sistema honestidade, transparência e rastreabilidade;</p>	<p>S.P.9.a Integrar atores locais que tenham conhecimento do contexto social; S.P.9.b Cuidar com a divulgação de informações superestimadas sobre os benefícios sociais do sistema; S.P.9.c Fortalecer a credibilidade do sistema por meio de avaliações dos usuários;</p>	<p>S.P.9.c Possibilitar a avaliação dos usuários e dos atores envolvidos (uber, airbnb, entre outros)</p>	<p>E.P.9. CREDIBILIDADE DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Demonstrar honestidade, transparência, rastreabilidade nas informações e transações econômicas do sistema;</p>	<p>E.P.9.a Valorizar a cultura e economia local, de modo a ampliar a credibilidade dos atores locais no sistema; E.P.9.b Cuidar para não superestimar os benefícios econômicos em detrimento da qualidade de vida e bem estar dos atores do sistema; E.P.9.c Capacitar os atores quando a importância de possuir consistência e ética nas interações econômica;</p>
<p>Comunicação: Manter os clientes informados, utilizando uma linguagem adequada; Atentar para o bom trato, adaptar o seu discurso e ações ao contexto e às circunstâncias; Facilitar o diálogo entre prestado de serviço e cliente; Prever sistemas inteligentes de comunicação e feedbacks;</p>	<p>A.P.10. COMUNICAÇÃO DIRECIONADA A DIMENSÃO AMBIENTAL: Manter os atores, usuários/clientes informados, através de uma linguagem adequada, sobre os impactos ambientais do sistema;</p>	<p>A.P.10.a Integrar atores que atentem ao bom trato, adaptando o discurso e ações ambientais às circunstâncias e necessidades de cada contexto; A.P.10.b Facilitar o diálogo por meio de canais informacionais interativos entre os atores, usuários/cliente para tratar de forma transparente as ações ambientais do sistema; A.P.10.c Prever sistemas inteligentes e sustentáveis de comunicação e feedbacks;</p>	<p>A.P.10.b Canais informacionais da internet com conteúdo e troca de experiências ambiental; Canal sebrae sustentável, canal sustentabilidade na prática, entre outros.</p>	<p>S.P.10. COMUNICAÇÃO DIRECIONADA A DIMENSÃO SOCIAL: Manter os atores, usuários/clientes dos diferentes contextos sociais informados, por meio de uma linguagem coerente e equitativa;</p>	<p>S.P.10.a Envolver canais empáticos que facilitem e tenham equitativos os diálogos e as interações sociais entre os diferentes atores e usuários/cliente do sistema;</p>	<p>SIMILAR AO SP3 e SP4 (tem igual na triz)</p>	<p>E.P.10. COMUNICAÇÃO DIRECIONADA A DIMENSÃO ECONÔMICA: Manter os atores, usuários/clientes informados, através de uma linguagem adequada;</p>	<p>E.P.10.a Capacitar atores para que estes estejam atentos ao bom trato e alinhados com políticas econômicas de valorização da cultura local, bem estar e coesão social; P.10.b Propor canais e fluxos distribuídos que facilitem o diálogo e as interações entre os atores e usuários/cliente, criando senso de comunidade;</p>

APÊNDICE 12 – EXEMPLIFICAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DOS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS NAS CATEGORIAS (ANTES DA ANÁLISE CRUZADA)

Exemplo 01: Categoria A1.Criar Sistemas de baixo impacto ambiental (Dimensão Ambiental)

Dimensão	Categoria Sustentabilidade	Heurísticas anteriores	Heurísticas reescritas	Categoria Sistema	
DIMENSÃO AMBIENTAL	A1. Criar Sistemas de baixo impacto ambiental	Vezzoli (2010)	A.V.1. Integrar oferta de produtos/infraestruturas com serviços de retorno/tratamento de substâncias tóxicas e/ou nocivas emitidas pelos mesmos.	A.V.1.Integrar fluxos no sistemas que possibilitem o retorno/tratamento das substâncias tóxicas/nocivas;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			A.V.2.Integrar oferta de produtos, matérias primas, componentes com serviços para minimização/eliminação da toxicidade/nocividade no uso	A.V.2.Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes que minimizem/eliminem as substâncias tóxicas e/ou nocivas no uso e para o meio ambiente;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			A.V.3.Estabelecer parcerias que possibilitem o reuso/reciclagem de substâncias tóxicas e nocivas, em um circuito fechado.	A.V.3.Estabelecer parcerias com atores ou desenvolver sistemas que possibilitem o reuso/reciclagem de substâncias tóxicas e nocivas, em um circuito fechado.	ATORES
			A.V.4.Estabelecer parcerias destinadas à produção/uso descentralizado de recursos passivos/renováveis.	A.V.4.Estabelecer parcerias com atores destinadas à produção/uso descentralizado de recursos passivos/renováveis.	ATORES
			A.V.5.Propor um sistema com portfólio de serviços e produtos que utilizem recursos renováveis, ecológicos e biocompatíveis;	A.V.5.Propor um portfólio de serviços com produtos e infraestruturas que utilizem recursos renováveis, ecológicos e biocompatíveis	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			A.V.6.Estabelecer parcerias para introduzir o uso de materiais locais, ecológicos e biodegradáveis	A.V.6.Estabelecer parcerias com atores locais para introduzir o uso de materiais da região, ecológicos e biodegradáveis;	ATORES
		Santos et al. (2018a)	A.L1. Evitar inserir no produto materiais tóxicos e danosos;	A.L1. Evitar integrar atores que utilizem em seu portfólio algum produto ou serviço que possam liberar substâncias tóxicas no sistema;	ATORES
			A.L2. Minimizar o risco dos materiais tóxicos e danosos;	A.L2. Integrar fluxos de retorno/tratamento de substâncias tóxicas e/ou nocivas minimizando os riscos ambientais;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			A.L3. Evitar aditivos que causam emissões tóxicas e danosas.	A.L3. Evitar no portfólio de produtos e serviços aditivos que causam emissões tóxicas e danosas.	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			A.L4. Evitar acabamentos tóxicos e danosos;	A.L4. Evitar fluxos que possam gerar interações tóxicas e danosas;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			A.L5. Escolher os materiais com menor conteúdo tóxico de emissões na pré-produção;	A.L5.Estabelecer parcerias com atores que utilizem materiais com menor toxicidade e emissões na pré-produção a entrega;	ATORES
			A.L6. Projetar os produtos de maneira que evite o uso dos materiais de consumo tóxicos e danosos;	A.L6.Projetar o portfólio de produtos e serviços de maneira a evitar o uso de materiais tóxicos e relações danosas com os usuários;	CLIENTE/ USUÁRIO
			A.L7. Minimizar a dispersão dos resíduos tóxicos e nocivos durante o uso;	A.L7.Minimizar a dispersão de resíduos tóxicos e nocivos durante o uso do sistema;	INTERAÇÕES
			A.L8. Usar materiais renováveis;	A.L8. Estabelecer parcerias com atores que utilizem materiais renováveis;	ATORES
			A.L9. Evitar usar materiais que estão para se exaurir;	A.L9. Evitar integrar atores que utilizem materiais finitos e exauríveis da natureza;	ATORES
			A.L10. Usar materiais que provenha de refugos de processos produtivos;	A.L.10. Integrar atores que possuem refugos provenientes do processo produtivo que possam ser utilizados no sistema;	ATORES
			A.L11. Usar componentes que provenham de produtos já eliminados;	A.L11. Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes descartados de outros produtos/serviços;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			A.L12. Usar materiais reciclados separado ou junto com outros materiais virgens;	A.L.12. Integrar no portfólio de produtos e serviços apenas materiais reciclados ou acoplados com materiais virgens biodegradáveis;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			A.L13. Escolher tecnologias de transformação de baixo impacto;	A.L.13. Integrar parcerias (atores) que possuam tecnologias de baixo impacto;	ATORES
			A.L14. Usar materiais biodegradáveis.	A.L.14. Integrar atores que utilizem materiais biodegradáveis;	ATORES
		Altshuller (1940)	8.b. Contrapeso: Onde o peso de um objeto ou sistema ocasiona problemas, usar forças aerodinâmicas, hidrodinâmicas, flutuação e outras forças para providenciar elevação (Ref: Princípio Inventivo 8-B)	8.b. Substituir fluxos do sistema que não utilizam energia limpa e renovável, a fim de reduzir danos e prejuízos ao meio ambiente;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
			9.a.Ação prévia: Realizar uma ação previamente (completa ou parcial) (Ref: Princípio Inventivo 10-A)	9.a. Compensar previamente danos inevitáveis que o sistema pode causar ao meio ambiente;	INTERAÇÕES
			17.a. Outra dimensão: Mudar de linear para planar, de planar para tridimensional, de tridimensional para n-dimensional (Ref: Princípio Inventivo 17-A)	17.a. Integrar atores com competência na gestão do final do ciclo de vida do sistema, em etapas iniciais que antecedam a implementação do sistema, a fim de otimizar as escolhas dos materiais e minimizar impacto ambiental;	ATORES
			17.c.Outra dimensão: Inclinair ao virar o objeto para o lado (Ref: Princípio Inventivo 17-C)	17.c.Integrar atores concorrentes em problemas ambientais de interesse comum;	ATORES
			18.a.Vibração: Produzir a oscilação ou vibração de um objeto (Ref: Princípio Inventivo 18-A)	18.a. Propor um portfólio de produtos e serviços completo com benefícios aos usuário que realizam um consumo consciente do sistema;	USUÁRIO
			18.a.Vibração:e. Combinar oscilações ultrassônicas e eletromagnéticas (Ref: Princípio Inventivo 18-E)	18.e. Combinar no sistema recursos locais;	INTERAÇÕES
			22.b. Transformação de prejuízo em lucro:Remover o fator indesejado pela combinação com outro fator indesejado (Ref: Princípio Inventivo 22-B)	22.b. Remover do sistema elementos indesejados para o meio ambiente, pela combinação com outros elementos indesejados;	INTERAÇÕES
			22.c. Transformação de prejuízo em lucro:Ampliar o fator indesejado até que ele deixe de ser indesejado (Ref: Princípio Inventivo 22-C)	22.c. Converter um fator ambiental indesejado em um fator desejado;	INTERAÇÕES
			32.c. Mudança de cor: Usar aditivos coloridos para observar objetos ou processos de difícil visualização (Ref: Princípio Inventivo 32-C)	32.c. Permitir a rastreabilidade do desempenho ambiental negativo e positivo do sistema;	INTERAÇÕES
			32.d. Usar aditivos luminescentes para observar objetos ou processos de difícil visualização (Ref: Princípio Inventivo 32-D)	32.d. Inserir dispositivos no portfólio de produtos e serviços do sistema que possibilitem o rastreamento dos elementos (tóxicos, bio-incompatíveis, não renováveis, etc) que possam ser prejudiciais ao meio ambiente;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
		Parasuraman (1990)	Tangibilidade: Evidenciar aspectos tangíveis (físicos e estéticos) dos sistemas;	A.P.2.a Evidenciar o diferencial ambiental do sistema em aspectos tangíveis (estéticos/físicos);	INTERAÇÕES
			Confiabilidade: Assegurar a confiabilidade do sistema, cumprir com as entregas e serviços de forma confiável e precisa;	A.P.5.c Possuir um portfólio de produtos e serviços que transmita confiabilidade por meio de certificações ambientais;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS

(continua)

Exemplo 02: Categoria E2. Promover organizações em rede (Dimensão Econômica)

Dimensão	Categoria Sustentabilidade	Autores	Heurísticas anteriores	Heurísticas transpostas	Categoria Sistema
DIMENSÃO ECONÔMICA	E2.Promover organizações em rede, promovendo a cooperação/parceria;	Vezzoli (2010)	Estreitar parcerias com empresas, organizações e clientes, que permitam melhorar a oferta do PSS ou gerar novas ideias de PSS;	E.V.1. Desenvolver redes e estreitar parcerias com atores, organizações e usuários/clientes locais, que permitam melhorar a oferta ou gerar novas ideias para o portfólio de produtos e serviços do sistema;	INTERAÇÕES
			Utilizar sistemas simples e eficientes de gestão de parcerias (ex: utilização de sistemas de informação tecnológica, etc.)	E.V.2. Utilizar sistemas simples, acessíveis e eficientes para gestão de redes e parcerias com os atores;	INTERAÇÕES
			Selecionar sempre que possível organizações em rede ou indivíduos associados a estas organizações;	E.L.24. Selecionar sempre que possível organizações em rede ou atores associados a estas organizações;	INTERAÇÕES
			Promover redes distribuídas para o acesso a insumos e equipamentos;	E.L.25. Promover redes distribuídas para facilitar o acesso a insumos e equipamentos;	INTERAÇÕES
			Promover o compartilhamento de sistemas de informação, manufatura e distribuição;	E.L.26. Promover sempre que possível o compartilhamento de sistemas de informação, manufatura e distribuição;	INTERAÇÕES
			Promover redes de colaboração de pessoas;	E.L.27. Promover redes de colaboração entre os atores, comunidades e usuários;	ATORES
			Promover a conectividade entre atores locais que atuam no mesmo negócio;	E.L.28. Promover a conectividade entre atores locais que atuam no mesmo setor;	ATORES
			Promover a sinergia entre clusters de atores locais para a realização de etapas ou até a totalidade do processo do negócio;	E.L.29. Promover a sinergia entre clusters de atores locais para a realização de etapas ou até a totalidade do processo do negócio;	ATORES
			Promover a sinergia das atividades realizadas por organizações ao longo de uma mesma cadeia de valor;	E.L.30. Promover a sinergia das atividades realizadas por organizações ao longo de uma mesma cadeia de valor;	INTERAÇÕES
			Promover a cooperação entre atores que desenvolvem a mesma atividade ou possuem o mesmo perfil;	E.L.31. Promover a cooperação entre atores que desenvolvem a mesma atividade ou possuem o mesmo perfil;	ATORES
		Promover a realização conjunta de estudos de inteligência cooperados;	E.L.32. Promover canais cooperativos para realização de estudos conjuntos de inteligência;	INTERAÇÕES	
		Implementar canais integrados de contatos com clientes e suas demandas junto à rede;	E.L.33. Implementar canais integrados de contatos com os usuários/clientes e suas demandas junto à rede;	CLIENTE/ USUÁRIO	
		Promover a comercialização e distribuição compartilhada de produtos produzidos por comunidades locais	E.L.34. Promover se possível a comercialização e distribuição compartilhada do portfólio de produtos/serviços produzidos por comunidades locais;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	
		Implementar estruturas de suporte ao desenvolvimento de relações entre produtores e consumidores.	E.L.35. Implementar canais e ou estruturas de suporte ao desenvolvimento de relações entre atores/produtores e usuários/clientes.	INTERAÇÕES	
		a. Usar objetos idênticos ou similares para executar operações em paralelo (Ref: Princípio Inventivo 5-A)	E.5.a. Integrar atores em um espaço colaborativo para facilitar o acesso a produtos e serviços;	ATORES	
		b. Passar um objeto por uma cavidade em outro (Ref: Princípio Inventivo 7-B)	E.7.b. Fievar canais de comunicação entre todos os atores do sistema;	INTERAÇÕES	
		a. Compensar a baixa confiabilidade do objeto com precauções (Ref: Princípio Inventivo 11-A)	E.11.a. Modificar os fluxos financeiros e de trabalho a fim de continuar relações de confiabilidade com os atores;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS	
		c. Virar o objeto "de cabeça para baixo" (Ref: Princípio Inventivo 13-C)	E.13.c. Estimular que os diferentes atores proponham alternativas para aprimorar o valor econômico percebido;	ATORES	
		b. Usar rolamentos, eixos ou espiras (Ref: Princípio Inventivo 14-B)	E.14.b. Alternar o fluxo informacional do sistema, a fim de estimular o compartilhamento de conhecimento entre os atores;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS	
		a. Produzir a oscilação ou vibração de um objeto (Ref: Princípio Inventivo 18-A)	E.18.a. Prevenir as oscilações indesejadas nos fluxos do sistema econômico;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS	
		c. Utilizar a frequência de ressonância do objeto (Ref: Princípio Inventivo 18-C)	E.18.c. Ampliar o alcance econômico pela propagação de sistemas compartilháveis;	INTERAÇÕES	
		d. Substituir vibradores mecânicos por piezoelétricos (Ref: Princípio Inventivo 18-D)	E.18.d. Substituir/Modificar fluxos excludentes que possam gerar impacto negativo para economia local;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS	
		e. Combinar oscilações ultrassônicas e eletromagnéticas (Ref: Princípio Inventivo 18-E)	E.18.e. Combinar sistemas em redes considerando as oscilações econômicas locais;	INTERAÇÕES	
		a. Fazer com que todas as partes de um objeto trabalhem a plena carga, todo o tempo (Ref: Princípio Inventivo 20-A)	E.20.a. Propor que as interações entre os atores ocorra de forma compartilhada;	ATORES	
		b. Remover o fator indesejado pela combinação com outro fator indesejado (Ref: Princípio Inventivo 22-B)	E.22.b. Combinar fatores indesejados para que se tornem desejáveis;	INTERAÇÕES	
		a. Utilizar um objeto ou processo intermediário (Ref: Princípio Inventivo 24-A)	E.24.a. Usar estações com atores, fora da área de atuação principal do sistema, para ampliar o alcance do sistema nas comunidades locais;	ATORES	
		a. Fazer com que um objeto "ajude-se" pela execução de funções suplementares e/ou de reparo (Ref: Princípio Inventivo 25-A)	E.25.a. Promover o desenvolvimento de autonomia dos atores do sistema e a capacidade de autoanálise e autogerenciamento da sua função e responsabilidades dentro da rede;	ATORES	
		d. Utilizar campos em conjunto com particularidades pelos campos (Ref: Princípio Inventivo 28-D)	E.28.d. Organizar os fluxos do sistema de forma distribuída, de maneira a ampliar o alcance e os benefícios econômicos locais;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS	
a. Tomar o objeto poroso ou adicionar elementos porosos (Ref: Princípio Inventivo 31-A)	E.31.a. Promover canais de co-criação e participação decisória no sistema;	INTERAÇÕES			
b. Mudar a transparência do objeto ou do ambiente (Ref: Princípio Inventivo 32-B)	E.32.b. Propor canais que transmitam de forma transparente as interações socioeconômicas do sistema;	INTERAÇÕES			
c. Usar aditivos coloridos para observar objetos ou processos de difícil visualização (Ref: Princípio Inventivo 32-C)	E.32.c. Inserir mecanismos que comprovem a transparência das relações econômicas;	CLIENTE/ USUÁRIO			
d. Usar aditivos luminescentes para observar objetos ou processos de difícil visualização (Ref: Princípio Inventivo 32-D)	E.32.d. Possibilitar monitoramento de relações econômicas dentro da rede que possam ser prejudiciais ao meio ambiente e/ou socialmente injustas;	INTERAÇÕES			
a. Fazer objetos que interagem do mesmo material, ou de material com propriedades idênticas (Ref: Princípio Inventivo 33-A)	E.33.a. Estimular parcerias com atores de setores científicos ou similares;	INTERAÇÕES			
b. Associar materiais com diferentes coeficientes de expansão térmica (Ref: Princípio Inventivo 37-B)	E.37.b. Associar a percepção de múltiplos atores para o processo criativo do sistema;	INTERAÇÕES			
c. Usar ar ionizado ou oxigênio ionizado (Ref: Princípio Inventivo 38-C)	E.38.c. Considerar a possibilidade de integrar atores especialistas em temas econômicos específicos;	ATORES			
b. Adicione peças neutras, ou elementos inertes a um objeto ou sistema (Ref: Princípio Inventivo 39-B)	E.39.b. Integrar ator externo com papel avaliador, a fim de analisar o funcionamento econômico do sistema;	ATORES			
a. Substituir materiais homogêneos por materiais compostos (Ref: Princípio Inventivo 40-A)	E.40.a. Envolver atores de diferentes setores da economia, a fim de otimizar as interações;	ATORES			
Possuir as habilidades necessárias requeridas e conhecimento para atender ao usuário;	E.P.1.b. Fomentar uma economia organizada em redes colaborativas envolvendo competências locais;	INTERAÇÕES			
Evidenciar aspectos tangíveis (físicos e estéticos);	E.P.2.a. Demonstrar ou prover canais no sistema que tangibilizem o diferencial alcançado pela adoção de uma economia organizada em rede e colaborativa;	INTERAÇÕES			
Evidenciar o diferencial tangível da empresa;	E.P.2.c. Propor canais para tornar tangível e transparente as iniciativas voltadas a fomentar uma economia solidária e/ou verde;	INTERAÇÕES			
Antecipação de soluções para atender as necessidades de diferentes tipos de cliente;	E.P.3.b. Tomar o sistema distribuído a fim torna-lo acessível a diversos atores e comunidades locais;	ATORES			
Estargar-se para entender o usuário e suas necessidades;	E.P.4.b. Propor fluxos equitativos que tornem o sistema acessível aos diferentes usuários/clientes;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS			
Demonstrar proatividade e preparo;	E.P.4.c. Fievar atores e/ou fluxos que demonstrem preocupação/prontidão em ajudar os atores e usuários, prezando por uma economia pautada no bem-estar;	ATORES			
Assegurar a confiabilidade do sistema, cumprir com as entregas e serviços de forma confiável e precisa;	E.P.5.b. Propor a avaliação e troca de experiências entre os usuários/clientes para gerar maior confiabilidade no sistema, principalmente se este for compartilhável;	CLIENTE/ USUÁRIO			
Compreender profundamente as necessidades e requisitos do cliente, demonstrando empatia e efetivo interesse em atendê-lo;	E.P.8.a. Propor uma economia distribuída cooperando com empreendedores e comunidades locais;	INTERAÇÕES			
Facilitar o diálogo entre prestador de serviço e cliente;	E.P.10.b. Propor canais e fluxos distribuídos que facilitem o diálogo e as interações entre os atores e usuários/cliente, criando senso de comunidade;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS			

(continua)

Exemplo 03: Categoria S3. Melhorar a coesão social (Dimensão Social)

Dimensão	Categoria Sustentabilidade	Autores	Heurísticas anteriores	Heurísticas transpostas	Categoria Sistema	
DIMENSÃO SOCIAL	S3.Melhorar a coesão	Vezzoli (2010)	1. Promover sistemas habilitantes para a integração social entre vizinhanças	S.V.11. Propor sistemas capazes de promover a integração social de atores de localidades próximas;	ATORES	
			2. Promover sistemas habilitantes para a integração entre gerações.	S.V.12. Propor sistemas capazes de promover a integração entre gerações;	INTERAÇÕES	
			3. Promover sistemas habilitantes para a integração de gênero.	S.V.13. Propor sistemas capazes de promover a integração de gênero;	INTERAÇÕES	
			4. Promover sistemas habilitantes para a integração cultural.	S.V.14. Propor sistemas capazes de promover a integração cultural;	INTERAÇÕES	
		Santos et al. (2019)	Promover sistemas que habilitem a integração entre vizinhos;	S.L.10. Propor sistemas capazes de promover a integração social de atores vizinhos; [S.V.11.]	ATORES	
			Promover sistemas de compartilhamento e manutenção de bens comuns entre vizinhos;	S.L.11. Promover sistemas de compartilhamento e manutenção do portfólio de produtos e serviços entre atores de localidades próximas;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	
			Promover sistemas habilitantes para moradores participarem no desenvolvimento de bens comuns (codesign);	S.L.12. Propor sistemas capazes de promover a integração de atores/comunidades locais no desenvolvimento de bens comuns (codesign);	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	
			Promover sistemas de camaradagem (co-housing);	S.L.13. Promover sistemas de camaradagem (co-housing); (compartilhamento/cooperação)	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	
			Promover sistemas de coworking;	S.L.14. Promover sistemas de coworking; (compartilhamento/cooperação)	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	
			Promover sistemas que habilitem a integração entre gerações;	S.L.15. Promover sistemas capazes de fomentar a integração entre gerações (S.V.12.);	INTERAÇÕES	
			Promover sistemas que habilitem a integração entre gêneros; e	S.L.16. Promover sistemas capazes de fomentar a integração de gênero (S.V.13.);	INTERAÇÕES	
			Promover sistemas que habilitem a integração entre diferentes culturas.	S.L.17. Promover sistemas capazes de fomentar a integração entre diferentes culturas (S.V.14.);	INTERAÇÕES	
			Altshuller (1940)	b. Extrair apenas a parte desejada ou necessária do objeto (Ref: Princípio Inventivo 2-B)	S.2.b. Propor canais no sistema capazes de compreender as preferências e melhorar a coesão social de atores de localidades próximas;	INTERAÇÕES
				a. Tomar o objeto assimétrico (Ref: Princípio Inventivo 4-A)	S.4.c. Prever no sistema atores e fluxos orientados à solução de conflitos;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS
		b. Aumentar o grau de assimetria (Ref: Princípio Inventivo 4-B)		S.4.b. Propor um sistema com interações flexíveis que possam ser rapidamente adaptadas as diferentes interações sociais;	INTERAÇÕES	
		c. Executar um pouco menos ou um pouco mais, quando é difícil conseguir 100% de um determinado efeito (Ref: Princípio Inventivo 16-A)		S.16.a. Instrumentalizar o sistema de forma a permitir interações sociais graduais;	CLIENTE/ USUÁRIO	
		c. Utilizar a frequência de ressonância do objeto (Ref: Princípio Inventivo 18-C)		S.18.c. Integrar canais que estimulem o compartilhamento de valores e competências dentro/entre as comunidades;	INTERAÇÕES	
		c. Utilizar as pausas entre os pulsos para executar ações similares ou diferentes (Ref: Princípio Inventivo 19-C)		S.19.c. Utilizar as pausas existentes no sistema para executar interações que possibilitem uma maior coesão entre os atores e usuários;	INTERAÇÕES	
		a. Substituir objetos de difícil obtenção, frágeis e/ou caros por cópias simples e baratas (Ref: Princípio Inventivo 26-A)		S.26.a. Possibilitar que as comunidades possam produzir parte do portfólio de produtos e serviços do sistema localmente, em centros compartilhados;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	
		a. Utilizar filmes flexíveis ou cascas no lugar de estruturas tridimensionais (Ref: Princípio Inventivo 30-A)		S.30.a. Possuir fluxos flexíveis que possam ser modificados pelo usuário e comunidade respeitando as diferenças culturais e valores;	CLIENTE/ USUÁRIO	
		b. Isolar o objeto do ambiente externo utilizando filmes flexíveis ou cascas (Ref: Princípio Inventivo 30-B)		S.30.b. Prezar pelo respeito e reciprocidade no compartilhamento de informações, a fim ampliar a tolerância e aproximar grupos distantes de usuários;	CLIENTE/ USUÁRIO	
		b. Introduzir substâncias ou funções úteis nos poros do objeto (Ref: Princípio Inventivo 31-B)		S.31.b. Promover canais de cooperação para compartilhar o conhecimento especializado, cultura, valores e expectativas futuras entre as comunidades;	INTERAÇÕES	
		a. Unir objetos idênticos ou similares para executar operações em paralelo (Ref: Princípio Inventivo 5-A)		S.5.a. Unir sistemas similares ou complementares, de modo a fomentar a interação/integração social dos usuário e atores;	INTERAÇÕES	
		Parasuraman (1990)		Prever necessidades do usuário e ser efetivo nas proposições;	S.P.2.b. Propor uma estética condizente com as necessidades e cultura dos atores locais;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
				Assegurar a confiabilidade do sistema, cumprir com as entregas e serviços de forma confiável e precisa;	S.P.5. Propor parceria com outros atores que transmitam confiabilidade aos diferentes usuários do sistema;	ATORES
				Implementar sistemas de prevenção de riscos ou dúvidas nos âmbitos: físico, financeiro e confidencial;	S.P.6.b. Inserir atores e/ou mecanismos para assegurar a confidencialidade do portfólio de produtos e serviços do sistema;	PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS
			Evitar interromper o cliente, utilizar tom amigável e profissional;	S.P.8.a. Evitar que os fluxos entre os atores e usuário/cliente sejam interrompidos de forma inadequada;	CONTEÚDOS DOS FLUXOS	
		Demonstrar conhecimento do negócio; Cuidar com a divulgação de informações superestimadas (greenwash informacional);	S.P.9.c. Fortalecer a credibilidade do sistema por meio de avaliações dos usuários;	CLIENTE/ USUÁRIO		

APÊNDICE 13 – ANÁLISE COMPARATIVA E PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS QUE PERMANECERAM

Exemplo 01: Cruzamento Categoria A1 (Dimensão Ambiental)

Categoria A1. Criar Sistemas de baixo impacto ambiental			
VEZZOLI (2010) - Interpretado para sistema	Santos et al. (2018) - Interpretado para sistema	Altshuller (1940) - Interpretado para sistema	Parasuramann (1990) - Interpretado para sistema
A.V.1. Integrar fluxos no sistemas que possibilitem o retorno/tratamento das substâncias tóxicas/nocivas;	A.L.1. Evitar integrar atores que utilizem em seu portfólio algum produto ou serviço que possam liberar substâncias tóxicas no sistema;	8.b. Substituir fluxos do sistema que não utilizam energia limpa e renovável, a fim de reduzir danos e prejuízos ao meio ambiente;	A.P.2.a Evidenciar o diferencial ambiental do sistema em aspectos tangíveis (estéticos/físicos);
A.V.2. Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes que minimizem/eliminem as substâncias tóxicas e/ou nocivas no uso e para o meio ambiente;	A.L.2. Integrar fluxos de retorno/tratamento de substâncias tóxicas e/ou nocivas minimizando os riscos ambientais; (A.V.1)	9.a. Compensar previamente danos inevitáveis que o sistema pode causar ao meio ambiente;	A.P.5.c Possuir um portfólio de produtos e serviços que transmita confiabilidade por meio de certificações ambientais;
A.V.3. Estabelecer parcerias com atores ou desenvolver sistemas que possibilitem o reuso/reciclagem de substâncias tóxicas e nocivas, em um circuito fechado;	A.L.3. Evitar no portfólio de produtos e serviços aditivos que causam emissões tóxicas e danosas (A.L.1).	17.a. Integrar atores com competência na gestão do final do ciclo de vida do sistema, em etapas iniciais que antecedam a implementação do sistema, a fim de otimizar as escolhas dos materiais e minimizar impacto ambiental;	
A.V.4. Estabelecer parcerias com atores destinadas à produção/uso descentralizado de recursos passivos/renováveis;	A.L.4. Evitar fluxos que possam gerar interações tóxicas e danosas (A.L.1);	17.c. Integrar atores concorrentes em problemas ambientais de interesse comum;	
A.V.5. Propor um sistema com portfólio de produtos e serviços que utilizem recursos renováveis, ecológicos e biocompatíveis;	A.L.5. Estabelecer parcerias com atores que utilizam materiais com menor toxicidade e emissões no pré-produção a entrega; (A.V.3.) e (A.V.5.)	18.a. Propor um sistema que envolva benefícios aos usuários que realizam um consumo consciente de menor impacto ambiental;	
A.V.6. Estabelecer parcerias com atores locais para introduzir o uso de materiais da região, ecológicos e biodegradáveis;	A.L.6. Projetar o portfólio de produtos e serviços de maneira a evitar o uso de materiais tóxicos e relações danosas com os usuários (A.L.1);	18.e. Combinar no sistema recursos locais; A.V.6.	
	A.L.7. Minimizar a dispersão de resíduos tóxicos e nocivos durante o uso do sistema; (A.V.2)	22.b. Remover do sistema elementos indesejados para o meio ambiente, pela combinação com outros elementos indesejados; A.L.10, /22.c. A.V.3.	
	A.L.8. Estabelecer parcerias com atores que utilizem materiais renováveis; (A.V.4.)	22.c. Converter um fator ambiental indesejado em um fator desejado;	
	A.L.9. Incentivar que possíveis atores parceiros deixem de utilizar materiais finitos e exauríveis da natureza ou evitar integrar atores que não façam uso de sistemas sustentáveis;	32.c. Permitir a rastreabilidade do desempenho ambiental negativo e positivo do sistema;	
	A.L.9. Incentivar que possíveis atores parceiros deixem de utilizar materiais finitos e exauríveis da natureza ou evitar integrar atores que não façam uso de sistemas sustentáveis;	32.d. Inserir dispositivos no portfólio de produtos e serviços do sistema que possibilitem o rastreamento dos elementos (tóxicos, bio-incompatíveis, não renováveis, etc) que possam ser prejudiciais ao meio ambiente;	
	A.L.11. Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes descartados de outros produtos/serviços; A.L.10./A.V.3.		
	A.L.12. Integrar no portfólio de produtos e serviços apenas materiais reciclados ou acoplados com materiais virgens biodegradáveis; A.V.5.		
	A.L.13. Integrar parcerias (atores) que possuam tecnologias de baixo impacto;		
	A.L.14. Integrar atores que utilizem materiais biodegradáveis A.V.6.;		

LEGENDA

Heurísticas que permaneceram (originais)

Heurísticas com correspondentes (agrupada/eliminada)

Categoria A1. Criar Sistemas de baixo impacto ambiental		
Subcategoria de sistema	PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS CONSIDERADOS ORIGINAIS	Exemplo Específico
INTERAÇÕES	A.01-i) Propor interações com atores (ou desenvolver sistemas) que possibilitem o reuso/reciclagem de substâncias tóxicas e/ou nocivas, criando interações cíclicas; (A.V.3)	O programa de logística reversa da Natura existe desde 2007. O objetivo do programa, além de recolher as embalagens pós-consumo é realizar estudos e monitorar o ciclo de vida das embalagens recicláveis. Todas as embalagens recolhidas via logística reversa são enviadas as cooperativas de reciclagem. [01] A Greenrail Solar, empresa italiana, desenvolveu uma tecnologia que permite a fabricação de trilhos sustentáveis para o sistema ferroviário a partir do reaproveitamento de pneus usados de borracha reciclados. O benefício da nova versão sustentável é que o custo de manutenção cai pela metade e a durabilidade dos trilhos pode chegar a 50 anos a mais do que as tradicionais. Para cada quilômetro de pista, são reaproveitadas até 35 toneladas de pneus, um dos poluidores plásticos mais comuns no mundo. Além de reaproveitar pneus e plástico urbano em sua estrutura, os trilhos também podem incorporar painéis fotovoltaicos para produção de energia elétrica pela luz do sol (processo favorecido pela exposição constante ao sol de grande parte da malha ferroviária). [02]
INTERAÇÕES	A.02-i) Propor interações entre os atores de forma descentralizada para à produção/uso e distribuição do recursos passivos/renováveis do sistema; (A.V.4.)	A Mudha é uma marca de vestuário feminino slow fashion, que valoriza a produção local, justa, distribuição transparente (rastreabilidade dos atores), o impacto social positivo, o veganismo e a sustentabilidade. O slow fashion respeita a velocidade de produção e de consumo das peças, valorizando fluxos distribuídos em redes de colaboração, uso de matéria-prima local, fabricação local, entre outros. [03]
INTERAÇÕES	A.03-i) Compensar previamente danos inevitáveis que o sistema pode causar na sua interação com o meio ambiente; (9.a.)	A compensação ambiental é um mecanismo criado para que as empresas possam contrabalançar os impactos de seus empreendimentos na biodiversidade. Ela funciona como uma indenização calculada pelo Ibama, na qual os custos sociais e ambientais identificados no processo de licenciamento são incorporados ao custo do empreendedor. [04]
INTERAÇÕES	A.04-i) Converter uma interação/fator ambiental indesejado em um interação/fator desejado; (22.c.)	A empresa F.Bio Soluções Biológicas atua no desenvolvimento de soluções que auxiliam no controle biológico de pragas na agricultura, a tecnologia utilizada pela empresa consiste na inserção da microvespa Telenomus podisi para o controle de pragas em áreas rurais, mais especificamente no plantio de soja. Deste modo, mesmo não sendo desejada a existência de microvespas essas conseguem eliminar o percevejo-marrom da soja que é a principal praga deste cultivo na atualidade. Diminui-se/ racionaliza-se assim o uso de inseticidas, reduzindo a contaminação do solo, dos rios, lençóis freáticos e da fauna do local, além de reduzir danos à saúde que podem ser adquiridos com o consumo desses produtos. [05]
INTERAÇÕES	A.05-i) Permitir a rastreabilidade do desempenho ambiental negativo e positivo do sistema; (32.c.)	A Promon, empresa especializada em projetos de infraestrutura, desenvolveu um indicador para medir o impacto socioambiental de seus projetos: o "sustentômetro". Com o sistema, é possível identificar e melhorar iniciativas que não atendem aos critérios estabelecidos. Mesmo antes de desenvolver o "sustentômetro", a empresa manifestava preocupação em mitigar seu impacto sobre o meio ambiente. Ao todo, já investiu 2,7 milhões de reais em tecnologias para reduzir o impacto ambiental das obras, de onde 75% dos resíduos seguem para a reciclagem. [06]

(continua)

PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	A.06-1) Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes que minimizem/eliminem as substâncias tóxicas e/ou nocivas no uso e para o meio ambiente; (A.V.2)	A empresa Panasonic desenvolveu sua própria tecnologia fotocatalítica de purificação de água. Essa tecnologia usa fotocatalisadores e os raios UV da luz solar para eliminar os elementos tóxicos da água poluída* em alta velocidade, criando água segura e potável. [07] A empresa C.T.F. do Brasil Ltda, oferece o serviço de purificação de óleos industriais. A purificação retira do óleo partículas de gás, água e outros materiais provenientes de outros processos químicos, como gasolina, amônia e álcool. A purificação de óleos industriais pode ser feita com diferentes tipos de óleos, a exemplo do óleo de engrenagem, compressor, refrigerador, de turbina e de motor. Após a purificação o óleo retorna para o contratante para ser reutilizado. [08]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	A.07-1) Propor um sistema com portfólio de serviços e produtos que utilizem recursos renováveis, ecológicos e biocompatíveis; (A.V.5.)	Empresa Fahm.Life desenvolveu uma espuma para absorver o óleo de origem vegetal ou mineral contido na água, está é feita de um material biodegradável, e após realizar a limpeza (absorção do óleo) da água em 28 dias a espuma não deixa nenhum rastro no meio ambiente, esta pode ser usada também como adubo orgânico. [09]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	A.08-1) 32.d. Inserir dispositivos no portfólio de produtos e serviços do sistema que possibilitem o rastreamento dos elementos (tóxicos, não biocompatíveis, não renováveis, etc.) que possam ser prejudiciais ao meio ambiente;(A.P.5.c)	O gás de cozinha, GLP (propano e butano) em seu estado natural é inodoros, ou seja, não possuem o cheiro de gás característico. Deste modo para alertar da existência de vazamentos, é inserido no GLP um aditivo chamado mercaptano, este possui um odor forte, que pode ser rapidamente identificado, evitando explosões, ou até mesmo asfixia. [10] Para evitar o desperdício de água, existem dispositivos móveis ou que podem ser instalados nos prédios junto com hidrômetros que, caso haja uma mudança na vazão da água, alertam sobre um possível vazamento. O equipamento teste 324, é um exemplo de kit que auxilia na detecção de vazamento de água e gás. [11]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	A.09-1) Possuir um portfólio de produtos e serviços que transmita confiabilidade por meio de certificações ambientais; (A.P.5.c)	A empresa biowash desenvolve produtos de limpeza com o objetivo de gerar o mínimo de impacto ao meio ambiente. Diversas de suas linhas possuem o selo 'BD Ingredientes Naturais' que garante que seus produtos são livres de petroquímicos, além de serem desenvolvidos com matérias-primas de origem vegetal e fontes renováveis. [12]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	A.10-1) Evidenciar o diferencial ambiental do sistema em aspectos tangíveis (estéticos/físicos) do portfólio de produto e serviço; (A.P.2.a)	O uso de uniformes em ambientes hospitalares pode evidenciar de forma tangível um cuidado com as questões estéticas, higiene e de saúde. Neste ramo a empresa Compluvax oferece serviços de higienização e aluguel de uniformes, visando uma maior durabilidade das peças prolongando sua vida útil além de reduzir significativamente os custos de reposição. [13]
ATORES	A.11-1) Integrar atores locais que utilizem recursos regionais, ecológicos e biodegradáveis; (A.V.6.)	Restaurante Manu, localizado em Curitiba, não possui um cardápio fixo, uma vez que este muda de acordo com o que seus fornecedores locais possuem para oferecer. O restaurante preza assim pela agricultura orgânica familiar, pela pesca artesanal e carnes de produtores locais com criação humanizada e sustentável. [14]
ATORES	A.12-1) Evitar integrar atores que utilizem em seu portfólio algum produto ou serviço que possam liberar substâncias tóxicas no sistema; (A.L.1.)	A empresa Patagônia de vestuário esportivo se associa apenas a empresas focadas na construção de infraestrutura de energia renovável, com práticas de agricultura orgânica regenerativa, conservação de água, com resíduos sustentáveis, etc. As pequenas empresas associadas devem comprovar que realizam trabalhos realmente relevantes e de impacto sustentável. [15]
ATORES	A.13-1) Incentivar que possíveis atores parceiros deixem de utilizar materiais finitos e exauríveis da natureza; (A.L.9.)	A Cisco é uma empresa americana especializada em hardware de rede. Desde 2012, a Cisco trabalhou para melhorar a eficiência energética, implementando métodos econômicos circulares para transformar resíduos em recursos. Recentemente, a empresa anunciou uma nova meta para evitar um milhão de toneladas de emissões de gases de efeito estufa; a empresa faz doações de tecnologias colaborativas e de rede para reduzir a pegada ambiental de seus parceiros comunitários. A Cisco vem assim incentivando/alimentando novas soluções de sustentabilidade em toda a economia mundial, que ajudam a melhorar a eficiência em energia, água, resíduos e muito mais. [16]
ATORES	A.14-1) Integrar atores que possuam tecnologias de baixo impacto; (A.L.13.)	A Statup CSE Solar atua na geração de energia solar, para diminuir a emissão de gases do efeito estufa, contribuindo para o meio ambiente, com responsabilidade social. Para isso a empresa possui uma 'fazenda solar' com mais de 1000 painéis solares, e tem como proposta fornecer por meio da rede da distribuidora a energia limpa/solar para usuários/clientes e comunidades locais, mesmo que estes tenham baixo consumo. Este modelo de energia compartilhada faz com que a usina elétrica também tenha uma economia na sua distribuição. [17]
ATORES	A.15-1) Integrar atores com competência na gestão do final do ciclo de vida do sistema, em etapas iniciais que antecedam a implementação do sistema, a fim de minimizar impacto ambiental; (17.a.)	A empresa Danone de produtos alimentícios criou em 2012 o Novo Ciclo. A Danone já discutia soluções para o gerenciamento dos resíduos pós-consumo dos seus produtos desde 2010. À época, ajudou a organizar uma cooperativa em Jacutinga (MG), próximo da fábrica da sua Divisão de Águas. Esse piloto trouxe conhecimento sobre o relacionamento com catadores e melhor compreensão sobre os desafios da reciclagem, sendo o embrião do Programa Novo Ciclo. A iniciativa se desenvolveu a partir de uma visão colaborativa. A parceria com agentes e organizações que detêm o conhecimento do tema, o poder público e os próprios catadores, parte principal e foco das ações, ajudou a delinear todo o programa. [18] A empresa Nestlé além de tornar suas embalagens recicláveis, entendeu que um grande desafio era ajudar a desenvolver e ampliar a cadeia de reciclagem do Brasil, ainda bastante restrita. Para isso, a companhia buscou um parceiro que atua de forma muito responsável e ampla nessa frente para somar forças. Assim, a companhia passou a apoiar o Catakí, iniciativa que conecta pessoas que precisam dar um correto destino aos seus resíduos com catadores e pontos de reciclagem mapeados na cidade. Hoje, cerca de 90% do lixo reciclado no Brasil é destinado à reciclagem por catadores. Por isso, o objetivo com a parceria é cocriar ações de conscientização sobre a importância dos catadores para a reciclagem e também contribuir para que esses agentes possam se desenvolver socialmente por meio de seu importante trabalho. [19]
ATORES	A.16-1) Integrar atores concorrentes em problemas ambientais de interesse comum (17.c)	A Autoridade Holandesa de Defesa da Concorrência e Proteção dos Consumidores (ACM) colocou recentemente em consulta pública um documento com diretrizes que tem por objetivo aumentar as oportunidades para empresas concorrentes colaborarem na busca do desenvolvimento sustentável. As empresas terão, na proposta da ACM, mais liberdade para celebrar acordos, particularmente para alcançar metas que impactam o clima, como redução de emissões de carbono. A ACM propõe permitir os acordos em que os benefícios para a sociedade em geral superem as desvantagens de qualquer restrição à livre concorrência para mercados relevantes especificamente considerados. [20] A IRR (Iniciativa Regional para a Reciclagem Inclusiva) é uma aliança entre Coca-Cola América Latina, PepsiCo América Latina, BIDLab, BID, Fundación Avina e Redlacre que chega para contribuir com a construção e implementação de estratégias de logística reversa, dando fomento à economia circular. [21]
ATORES	A.17-1) Integrar atores intermediários de maneira a reduzir distâncias de transporte; (24.a.)	A empresa Philips possui um programa para que seja reduzido o descarte inadequado de lixo eletrônico. A fim de recolher este lixo da forma correta, e facilitar a logística da empresa espalhou postos de coleta credenciados pelo Brasil. Estes atores intermediários são responsáveis pela coleta dos aparelhos da Philips que são descartados. O recolhimento de pilhas e lâmpadas também é feito por estes. Após o recolhimento destes materiais, a empresa analisa os resíduos, assim, podendo decidir se a peça pode ser reutilizada ou se deve ser descartada. [22]

CONTEÚDOS DOS FLUXOS	A.18-i) Integrar fluxos no sistemas que possibilitem o retorno/tratamento das substâncias tóxicas/nocivas; (A.V.1.)	A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), vinculada ao Ministério da Saúde, ressalta que laboratórios (de manipulação genética, estoques de microrganismos, resíduos de fabricação de produtos biológicos, vacinas de microrganismos vivos ou atenuados, meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas, entre outros) são obrigados a integrar fluxos de tratamento dessas substâncias após a sua utilização, antes de serem descartados. Sendo assim, tais resíduos devem ser tratados através de processo físico ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana. [23]
CONTEÚDOS DOS FLUXOS	A.19-i) Substituir fluxos do sistema que não utilizam energia limpa e renovável, a fim de reduzir danos e prejuízos ao meio ambiente; (8.b.)	Parte do fluxo do transporte coletivo da Cidade de Curitiba teve sua frota de ônibus substituída por modelos de biodiesel , que contribuem para a redução da emissão de poluentes na atmosfera, caracterizando um grande avanço para a saúde do planeta. A prefeitura da cidade de Curitiba também pretende ampliar a quantidade de ciclovias, ampliando e estimulando o fluxo de ciclistas, ao invés da utilização de meios de transporte mais poluentes. [24]
USUÁRIO	A.20-i) Propor um sistema que envolva benefícios aos usuários que realizam um consumo consciente de menor impacto ambiental; (18.a.)	Nas redes hoteleiras o programa de reuso de toalhas oferece aos hóspedes a opção de trocar ou não as toalhas do quarto todos os dias. Essa iniciativa é considerada sustentável porque, além de gerar economia de água e energia, diminui a quantidade de produtos de limpeza usados para fazer a higienização, aumenta o ciclo de vida das toalhas, reduz os custos com a manutenção de equipamentos como lavadora e secadora e economiza tempo nas arrumações. Para incentivar a adesão de uso consciente das toalhas alguns hotéis oferecem desconto aos usuários e/ou repassam os valores para alguma instituição ou ainda realizam ações em prol do meio ambiente (Ex. Grupo Accor, uma das maiores redes hoteleiras do mundo, possui o programa "Plant for the Planet" que com a economia de água e luz financia a plantação de árvores). [25]

Exemplo 02: Cruzamento Categoria E2 (Dimensão Econômica)

Categoria E2. Promover organizações em rede, promovendo a cooperação/parceria;			
VEZZOLI (2010) - Interpretado para sistema	Santos et al. (2018;2019) - Interpretado para sistema	Altschuller (1940) - Interpretado para sistema	Parasuramann (1990) - Interpretado para sistema
E.V.1. Promover/Desenvolver interações em rede e estreitar parcerias com atores, organizações e usuários/clientes próximos, que permitam melhorar a oferta ou gerar novas ideias para o portfólio de produtos e serviços do sistema;	E.L.24. Selecionar sempre que possível organizações em rede ou atores associados a estas organizações.E.V.1.	E.5.a. Integrar atores em uma infraestrutura/espaco compartilhado/colaborativo para facilitar o acesso dos usuários/clientes do sistema e seus produtos e serviços; E.L.35.	E.P.1.b Fomentar uma economia organizada em redes colaborativas envolvendo competências locais; E.L.27.
E.V.2. Utilizar sistemas simples, acessíveis e eficientes para gestão de redes e parcerias com os atores de forma equitativa; E.11.a./E.P.4.b	E.L.25. Promover redes distribuídas para facilitar o acesso a insumos e equipamentos; E.28.d./E.P.3.b./E.P.8.a	E.7.b. Propor canais de comunicação distribuídos que facilitem o diálogo e as interações entre os atores e usuários/cliente do sistema, criando senso de comunidade; +E.P.10.b.+E.L.35.	E.P.2.a Demonstrar ou prover canais no sistema que tangibilizem a diferencial alcançada pela adoção de uma economia sustentável.E.P.2.c
	E.L.26. Promover sempre que possível o compartilhamento de sistemas de informação, manufatura e distribuição;	E.7.b. Propor canais de comunicação distribuídos que facilitem o diálogo e as interações entre os atores e usuários/cliente do sistema, criando senso de comunidade; +E.P.10.b.+E.L.35.	E.P.2.c Propor canais para tornar tangível e transparente as iniciativas voltadas a fomentar uma economia solidária e/ou verde; E.P.2.a
	E.L.27. Promover redes de colaboração entre os atores, comunidades e usuários;	E.13.c. Promover canais que possibilitem que os diferentes atores colaborem/proponham alternativas para aprimorar o valor econômico percebido.E.L.35./E.L.33.	E.P.3.b Tomar o sistema distribuído a fim torna-lo acessível a diversos atores e comunidades locais; E.L.25./E.28.d.
	E.L.28. Promover a conectividade entre atores locais que atuam na mesma setor; E.L.31./E.33.a.	E.14.b. Alterar o fluxo informacional do sistema, a fim de estimular o compartilhamento de conhecimento entre os atores; E.L.32.	E.P.4.b Propor fluxos equitativos que tomem o sistema acessível aos diferentes usuários/clientes;E.V.2./E.11.a.
	E.L.29.Promover a sinergia entre grupos de atores locais e/ou organizações para a realização de etapas ou até a totalidade do processo do negócio; +E.L.30.+E.V.1.	E.18.a. Prevenir as oscilações econômicas indesejadas no sistema por meio da integração de parcerias/atores em redes que auxiliem na estabilidade do sistema; E.18.e	E.P.4.c Propor fluxos equitativos que transmitam confiabilidade e tomem o sistema acessível aos diferentes usuários/clientes;E.11.a.
	E.L.30. Promover a sinergia das atividades realizadas por organizações ao longo de uma mesma cadeia de valor; E.L.29.	E.18.c. Ampliar o alcance econômico, oferecendo mais com menos por meio da proposição de sistemas compartilháveis; E.20.a.	E.P.5.b Propor a avaliação e troca de experiências entre os usuários/clientes para gerar maior confiabilidade no sistema, principalmente se este for compartilhável;
	E.L.31. Promover a cooperação entre atores que desenvolvem a mesma atividade ou possuem o mesmo perfil; E.L.28./E.33.a.	E.18.d. Promover fluxos com modelos de negócio inclusivos e acessíveis aos diferentes usuários/clientes;	E.P.8.a Propor uma economia distribuída cooperando com empreendedores e comunidades locais; E.24.a.
	E.L.32.Promover fluxos/canais de interação para promoção da inteligência coletiva, com o compartilhamento de conhecimento e cooperação entre os atores de diversas áreas do sistema; +E.14.b.	E.18.e. Combinar sistemas em redes considerando as oscilações econômicas locais; E.18.a.	E.P.10.b Propor canais e fluxos distribuídos que facilitem o diálogo e as interações entre os atores e usuários/cliente, criando senso de comunidade; E.7.b.
	E.L.33. Implementar canais integrados de contato com os atores e usuários/clientes a fim de compreender suas demandas junto à rede; E.L.35./E.13.c.	E.20.a. Propor que as interações entre os atores e/ou clientes/usuários do sistema ocorram de forma compartilhada; E.18.c.	
	E.L.34. Promover, se possível, a comercialização e distribuição compartilhada do portfólio de produtos serviços produzidos por comunidades locais; E.L.26.	E.22.b. Combinar fatores indesejados para que se tornem desejáveis;	
	E.L.35. Implementar canais e ou estruturas de suporte ao desenvolvimento de relações entre atores/produtores e usuários/clientes, a fim de compreender suas demandas junto à rede; E.L.33./E.13.c.	E.24.a. Promover atividades, fora da área principal do sistema, em colaboração com as comunidades locais, a fim de ampliar a visibilidade e alcance do sistema;	
		E.25.a. Promover o desenvolvimento de autonomia dos atores do sistema e a capacidade de autoanálise e autogerenciamento da sua função e responsabilidades dentro da rede;	
		E.28.d. Organizar os fluxos do sistema de forma distribuída, de maneira a ampliar o alcance e os benefícios econômicos locais; E.L.25./E.P.8.a./E.P.3.b	
		E.31.a. Promover canais de co-criação e participação decisória dos atores no sistema; E.37.b.	
		E.32.b. Propor canais de monitoramento que transmitam de forma transparente as relações econômicas do sistema, a fim de evitar interações prejudiciais ao meio ambiente e/ou socialmente injustas; E.32.d.+E.32.c.	
		E.32.c. Inserir mecanismos que comprovem a transparência das relações econômicas;	
		E.32.d. Possibilitar monitoramento de relações econômicas dentro do sistema que possam ser prejudiciais ao meio ambiente e/ou socialmente injustas; E.32.b./E.32.c.	
		E.33.a. Estimular parcerias com atores de setores idênticos ou similares; E.L.31./E.L.28.	
		E.37.b. Associar a percepção de múltiplos atores para o processo criativo dos sistema; E.31.a.	
		E.38.c. Considerar a possibilidade de integrar atores especialistas/externa para avaliar/colaborar com o desenvolvimento econômico do sistema; +E.39.b.	
		E.39.b. Integrar ator externo com papel avaliador, a fim de analisar o funcionamento econômico do sistema;E.38.c	
		E.40.a. Promover cooperação entre atores provenientes dos setores primários, secundários e terciários da economia para aprimorar a cadeia de valor do sistema;	

LEGENDA
Heurísticas que permaneceram (originais)
Heurísticas com correspondentes (agrupada/eliminada)

E2.Promover organizações em rede, promovendo a cooperação/parceria;			
Subcategoria de sistema	PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS ORIGINALS	CONSIDERADOS	Exemplo 'Específico'
INTERAÇÕES	E.01-ii) Utilizar estratégias/ tecnologias acessíveis e eficientes para gestão de redes e parcerias com os atores; (E.V./2+E.P.4.b+E.11.a.)		A empresa Natura possui um Time para a Orientação de Parcerias (TOP), que reúne pessoas de diferentes áreas da Natura para oferecer apoio técnico e estratégico para as parcerias. A Natura possui também a ferramenta IQUICAR para realizar a gestão da rede de parceiros de inovação. Essas estruturas possibilitam a escolha dos melhores caminhos e a minimização dos riscos, tanto para o parceiro quanto para a Natura. [23]

INTERAÇÕES	E.02-ii) Promover interações em redes de colaboração envolvendo competências dos atores locais, comunidades e usuários; (E.L.27.+E.P.1.b)	O Instituto Natura promove diversos projetos envolvendo atores e comunidades locais, a exemplos do Projeto Consultoras-Professoras, voltado a sensibilizar as integrantes da rede de colaboração, que também são professoras, a discutirem as necessidades de melhorias do ensino público da sua região. „Para viabilizar tais iniciativas a natura possui a linha 'C'rer Para Ver', o lucro obtido na venda destes produtos vai para os projetos. [24]
INTERAÇÕES	E.03-ii) Prevenir os riscos decorrentes de oscilações indesejadas do sistema por meio da integração de atores/parcerias em redes que auxiliem na estabilidade econômica. (E.18.a.+ E.18.e.)	O modelo de franquia é reconhecido por ser o de menor risco, uma vez que os produtos e serviços adquiridos muitas vezes já compartilham uma força de mercado da marca existente, estrutura e know-how. O empreendedor tem a possibilidade de iniciar seu negócio amparado pela rede e Franqueadora (matriz), que lhe dará o suporte necessário para que atinja o sucesso comercial (Existem diversas opções de franquias sustentáveis, como a Acquazero, com limpeza de automóveis usando apenas produtos biodegradáveis e um processo de lavagem que utiliza apenas 300 ml de água, etc.). [25]
INTERAÇÕES	E.04-ii) Promover atividades, fora da área de atuação principal da organização, em colaboração com as comunidades locais, a fim de ampliar a visibilidade e alcance do sistema; (E.24.a.+E.P.8.a)	A empresa Alcoa, produtora de alumínio, possui o Instituto Alcoa, com projetos voltados a melhoria da qualidade na educação infantil, capacitando professores, e contando com a colaboração das comunidades locais, Secretarias de Educação e Organização da Sociedade Civil. Seus projetos buscam alinhar o desenvolvimento da empresa aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). [26]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	E.05-ii) Promover canais de co-criação que associem a percepção de múltiplos atores para o processo criativo e tomadas de decisões com relação ao portfólio de produtos e serviços; (E.31.a.+E.37.b.)	A Betterlife é uma plataforma que possibilita interações para a geração de ideias entre múltiplos atores, por meio de brainstormings coletivos, a fim de melhorar o sistema e solucionar problemas. O objetivo do site é um canal de crowdsourcing para a inovação. [27]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	E.06-ii) Demonstrar ou prover canais no sistema que tangibilizem para rede o diferencial alcançado pela adoção de uma economia sustentável no portfólio de produtos e serviços do sistema; (E.P.2.a.+E.P.2.c)	A Promon, empresa especializada em projetos de infraestrutura, desenvolveu um indicador para medir o impacto socioambiental de seus projetos: o "sustentômetro". Com o sistema, é possível identificar e melhorar iniciativas que não atendem aos critérios estabelecidos. Mesmo antes de desenvolver o "sustentômetro", a empresa manifestava preocupação em mitigar seu impacto sobre o meio ambiente. Ao todo, já investiu 2,7 milhões de reais em tecnologias para reduzir o impacto ambiental das obras, de onde 75% dos resíduos seguem para a reciclagem. [28]
ATORES	E.07-ii) Promover cooperação entre atores que atuam em setores idênticos ou similares; (E.L.28. +E.L.31. +E.33.a.)	The World Cocoa Foundation (WCF) é um grupo comercial com 100 empresas membros, incluindo fabricantes de chocolate como Nestlé, Hershey Company e Mars, entre outras empresas privadas com foco na indústria de chocolate. O estatuto do WCF é amplamente declarado como estimulante de parcerias público-privadas para alcançar a sustentabilidade do cacau e enfrentar desafios como o trabalho infantil na produção de cacau, o desmatamento relacionado ao cultivo do cacau e a pobreza extrema, afetando muitos dos pequenos produtores de cacau da África Ocidental. [29]
ATORES	E.08-ii) Propor canais que transmitam confiabilidade e valorizem/motivem todos os atores de forma equitativa e justa; (E.11.a.+E.P.4.b)	A empresa Klabin oferece canais de interação específicos para ampliar o contato e transmitir confiabilidade para cada um dos seus atores. Por exemplo, para os investidores possui a comunicação por: website com informações econômica-financeiras, relatórios financeiros e de sustentabilidade trimestrais e anuais, e-mails, reuniões dos associados, etc. Para os clientes eles possuem eventos de relacionamento, visitas, canais informativos, etc. [30]
ATORES	E.09-ii) Promover o desenvolvimento de autonomia dos atores do sistema e a capacidade de autoanálise e autogerenciamento da sua função e responsabilidades dentro da rede;	GrantTree é uma empresa da Inglaterra que possui uma filosofia chamada 'Open Culture' (Cultura Aberta), onde não há gerentes, subordinados, hierarquia e os funcionários tem autonomia também para decidirem seu próprio salário. [31]
ATORES	E.10-ii) Considerar a possibilidade de integrar atores especialistas/externo para avaliar/colaborar com o desenvolvimento econômico do sistema; (E.38.c.+ +E.39.b.)	A empresa Cellugy, com solução para embalagens a partir de bagaço de frutas, submeteu o seu produto a avaliação de especialistas no desafio de design da "Ocean Plastics Innovation Challenge", da National Geographic. A empresa recebeu grande destaque e contou com a colaboração de especialistas da empresa Ideia Circular. [32]
ATORES	E.11-ii) Promover cooperação entre atores provenientes dos setores primários, secundários e terciários da economia para aprimorar a cadeia de valor do sistema; (E.40.a.)	Projetos para a gestão compartilhada da agricultura familiar, por exemplo os agricultores familiares podem cooperar e atuar de forma conjunta no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) para atender mais e melhor às demandas. A programação dos tipos e das quantidades de alimentos a produzir e ofertar, de acordo com as demandas, vai evitar a ocorrência de falta ou excesso de algum alimento. [33]
ATORES	E.12-ii) Prever atores e/ou fluxos que demonstrem preocupação/prontidão em ajudar os usuários/clientes da rede, prezando pela qualidade e bem estar de todos; (E.P.4.b)	Sistema de entrega da Amazon envia comunicado de atraso/ ou de falha na entrega do produto antes mesmo de usuário reclamar. A integração entre os atores da rede busca prever possíveis atrasos/falhas com os fornecedores, sempre comunicando aos clientes com prontidão e esclarecendo protocolos para devolução do valor no caso de falha do fornecedor e não cumprimento da entrega. Além disso, a Amazon possui a entrega antecipada 'anticipatory shipping', que por meio de recursos tecnológicos e de Inteligência Artificial, que prevê antes mesmo do cliente finalizar a compra na loja virtual, as possibilidades de compras baseados na análise dos dados do comportamento desse consumidor. [34]
CONTEÚDOS DOS FLUXOS	E.13-ii) Promover Interações em rede e estreitar fluxos com sinergia e parcerias com atores locais, organizações e usuários/clientes próximos, para a realização de etapas ou até da totalidade do processo para trazer melhorias ao sistema; (E.V.1. ++E.L.24.+E.L.29.+E.L.30.)	A empresa Natura possui uma rede de parceiros externos. A decisão de trabalhar de forma aberta e colaborativa parte da necessidade da Natura de inovar constantemente, desenvolvendo novas tecnologias, melhores produtos e novos negócios. Cerca de 60% dos projetos são feitos com parceiros externos, com competências complementares às dos pesquisadores internos, avançando avanços científicos e tecnológicos atendendo as demandas do mercado cosmético. [35]
CONTEÚDOS DOS FLUXOS	E.14-ii) Promover redes com fluxos distribuídos para facilitar o acesso a insumos e equipamentos, além de ampliar o alcance e os benefícios econômicos locais; (E.L.25.+E.28.d.+E.P.3.b)	A empresa Braskem, produtora de resinas termoplásticas, promoveu durante a Pandemia do novo corona vírus o desenvolvimento de uma rede distribuída envolvendo 12 centros de pesquisa com Impressão 3D para produção de máscaras do tipo face-shields para doar a profissionais de saúde da rede pública da Bahia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo. A iniciativa fez com que diversas unidades de saúde tivessem acesso ao equipamento de proteção. [36]
CONTEÚDOS DOS FLUXOS	E.15-ii) Promover sempre que possível o compartilhamento dos fluxos do sistema de informação, manufatura, comercialização e distribuição; (E.L.26. +E.L.34.)	O Magazine Luiza oferece em seu marketplace, diversos produtos de terceiros, compartilhando assim os fluxos de informação e venda em sua plataforma online. O grupo montou agora uma espécie de minicentros de distribuição, que possibilitará a retirada em loja para vários itens da empresa Netshoes, uma vez que está agora pertence também ao grupo. Pretende-se assim aproximar a Netshoes daquilo que há no Magazine Luiza, como agilidade de entrega, compartilhando a estrutura física. [37]

CONTEÚDOS DOS FLUXOS	E.16-ii) Promover fluxos/canais de interação rotativa para promoção da inteligência coletiva, com o compartilhamento de conhecimento e cooperação entre os atores de diversas áreas do sistema; (E.L.32.+E.14.b.)	Empresas como a Tim, Santander, XP e outras tem estimulado que funcionários transformem empresas em salas de aula. Ou seja, <u>passaram a estimular seus funcionários para que ministrem cursos e treinamentos para os colegas de trabalho, estimulando a troca de conhecimento entre todas as áreas.</u> [38]
CONTEÚDOS DOS FLUXOS	E.17-ii) Promover fluxos com modelos de negócio inclusivos e acessíveis aos diferentes usuários/clientes; (E.18.d.)	A empresa Philips oferece aos seus clientes/usuários opções que <u>tomam o sistema mais acessível, possibilitando que este escolha o melhor modelo de negócio</u> (compre um produto, pague pelo tempo de uso, entre outros). Por exemplo, para clientes corporativos a Philips faz análise do ambiente e o design da iluminação. O cliente paga pela luz utilizada em horas, o que abrange todo o serviço, inclusive instalação, fornecimento de equipamentos e manutenção. [39]
CONTEÚDOS DOS FLUXOS	E.18-ii) Propor canais de monitoramento que transmitam de forma transparente as relações econômicas do sistema, a fim de evitar fluxos prejudiciais ao meio ambiente e/ou socialmente injustos; (E.32.b. +E.32.d +E.32.c.)	Comau empresa do grupo FCA, líder mundial em produtos e soluções de automação industrial. Tem buscado <u>ferramentas tecnológicas para controle e monitoramento de suas operações. Um exemplo é a utilização de uma plataforma digital que auxilia no gerenciamento de aspectos e impactos ambientais, desenvolvida pela empresa de consultoria Verde Ghana.</u> Através do soGI – Software Online de Gestão Integrada – é possível monitorar o desempenho das atividades em seus prédios administrativos. <u>Na prática, o monitoramento e controle destes parâmetros tem ajudado a Comau reduzir riscos e custos estruturais.</u> [40]
CLIENTE/ USUÁRIO	E.19-ii) Implementar canais de comunicação e/ou estruturas de suporte ao desenvolvimento de relações entre atores/produtores e usuários/clientes, a fim de compreender suas demandas e proposições junto à rede; (E.L.35,+E.L.33. +E.13.c. +E.7.b.)	O Idea Drop é um software de <u>gerenciamento de ideias que permite que grandes corporações coletem, desenvolvam e gerenciem ideias de seus stakeholders.</u> Este canal também permite que as organizações compartilhem desafios específicos e escutem as ideias dos funcionários sobre como resolvê-los. [41]
CLIENTE/ USUÁRIO	E.20-ii) Promover infraestruturas/espacos compartilhados que possibilitem o acesso dos usuários/clientes a um sistema mais completo;(E.5.a.)	<u>Realização de eventos/feiras com diversos fornecedores dentro de um espaço compartilhado para atender seu público consumidor.</u> Como ocorre com a feira Manno, que nas suas edições já reuniu artes manuais, design autoral, artes plásticas, literatura, gastronomia, espaço kids com recreação, shows de Jazz, discotecagem em vinil, etc. [42]
CLIENTE/ USUÁRIO	E.21-ii) Propor sistemas compartilháveis que transmitam confiabilidade pela avaliação e troca de experiências entre os usuários/cliente; (E.P.5.b)	A plataforma BlaBlaCar de caronas de longa distância, <u>possui um sistema que valoriza a avaliação dos membros que viajaram juntos, incluindo critérios de pontualidade, simpatia, conversa, condução e outras características.</u> O processo de avaliação da maior confiabilidade aos usuários do sistema. [43]

Exemplo 03: Cruzamento Categoria S3 (Dimensão Social)

Categoria S3. Melhorar a coesão social			
VEZZOLI (2010) - Interpretado para sistema	Santos et al. (2018;2019) - Interpretado para sistema	Altschuller (1940) - Interpretado para sistema	Parasuramann (1990) - Interpretado para sistema
S.V.11. Propor fluxos no sistema capazes de promover a integração social de atores de localidades próximas; (S.L.10./S.2.b./S.18.c.)	S.L.10. Propor sistemas capazes de promover a integração social de atores vizinhos; (S.V.11./S.2.b. /S.18.c.)	S.2.b. Propor canais no sistema para compreender as preferências e melhorar a coesão social de atores de localidades próximas;	S.P.2.b. Propor uma estética condizente com as necessidades e cultura dos atores locais;
S.V.12. Propor interações no sistema capazes de promover a integração de gerações, gênero e/ou culturais (S.V.12.+ S.V.13.+ S.V.14.)	S.L.11. Promover sistemas de compartilhamento e manutenção do portfólio de produtos e serviços por atores de localidades próximas;	S.4.a. Prever no sistema atores e fluxos orientados à solução de conflitos;	S.P.5. Propor parceria com atores que transmitam confiabilidade e atenda de forma coesa os diferentes usuários do sistema;
S.V.12. Propor interações no sistema capazes de promover a integração entre gerações;	S.L.12. Propor sistemas capazes de promover a integração de usuários/clientes no desenvolvimento do portfólio de produtos e serviços (codesign);	S.4.b Propor um sistema com interações flexíveis que possam ser rapidamente adaptadas as diferentes interações sociais;	S.P.6.b Inserir atores e/ou mecanismos para assegurar a confiabilidade do sistema, atendendo os usuários/clientes com coesão e segurança; S.30.b.
S.V.13. Propor interações no sistema capazes de promover a integração de gênero;	S.L.13. Promover sistemas que sejam compartilhados e cooperativos (comoradia/co-housing, coworking, etc.) (S.L.13.+S.L.14)	S.16.a. Promover interações prévias graduais do sistema com os usuários/clientes, para propor sistemas adequados e socialmente coesos;	S.P.8.a Evitar que os fluxos entre os atores e usuário/cliente sejam interrompidos de forma inadequada;
S.V.14. Propor interações no sistema capazes de promover a integração cultural;	S.L.13. Promover sistemas de comoradia (co-housing); (S.L.14.)	S.18.c. Integrar canais que estimulem o compartilhamento de valores e competências dentro/entre as comunidades; (S.31.b)	S.P.9.c Fortalecer a credibilidade do sistema por meio de avaliações dos usuários; (S.16.a.)
	S.L.14. Promover sistemas de coworking; (S.L.13.)	S.19.c. Utilizar as pausas existentes no sistema para executar interações que possibilitem uma maior coesão entre os atores e usuários;	
	S.L.15.Promover sistemas capazes de fomentar a integração entre gerações (S.V.12.);	S.26.a. Possibilitar que as comunidades possam produzir parte do portfólio de produtos e serviços do sistema localmente, em centros compartilhados; (S.L.11./S.V.11.)	
	S.L.16. Promover sistemas capazes de fomentar a integração de gênero (S.V.13.);	S.30.a. Propor fluxos flexíveis que possam ser modificados pelo usuário e comunidade respeitando as diferenças culturais e valores; S.4.b	
	S.L.17. Promover sistemas capazes de fomentar a integração entre diferentes culturas (S.V.14.);	S.30.b. Integrar atores que tratem de forma equitativa os diferentes atores e usuários/clientes (sem demonstrar preferências), a fim ampliar a coesão e aproximar grupos distintos de usuários/clientes;	
		S.31.b. Promover canais de cooperação para compartilhar o conhecimento especializado, cultura, valores e expectativas futuras entre as comunidades;(S.18.c.)	
		S.5.a. Unir sistemas similares ou complementares, de modo a fomentar a interação/integração social dos usuário e atores;	

LEGENDA
Heurísticas que permaneceram (originais)
Heurísticas com correspondentes (agrupada/eliminada)

Categoria S3. Melhorar a coesão social		
Subcategoria de sistema	PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS CONSIDERADOS ORIGINAIS	Exemplo 'Específico'
INTERAÇÕES	S.01-iii) Propor sistema capazes de promover a integração de gerações, gênero e/ou culturais (S.V.12_ = S.V.12.+ S.V.13.+ S.V.14.)	A casa de repouso "Providence Mount St. Vicent" possui uma parceria com uma pré-escola para que as crianças interajam com os idosos como estratégia de desenvolvimento para a infância, e motivação aos idosos (Integrar diferentes gerações). [38] Projeto realizado na Província noroeste dos Camarões "Democracia e Empoderamento" para integrar mulheres, criando condições favoráveis para uma participação justa e equilibrada das mulheres e da população rural marginalizada ao nível do poder e nas decisões (Integração entre gênero). [39] Festival Músico Cidadão, é um projeto que promove o integração cultural de refugiados e imigrantes em SP, dando espaço para que estes apresentem um pouco da sua música e tradições culturais (Integração cultural). [40]
INTERAÇÕES	S.02-iii) Prever interações prévias graduais do sistema com os usuários/clientes, para propor sistemas adequados e socialmente coesos; (S.16.a)	A Uber realizou interações prévias para testar a aceitação da categoria 'Uber Pool' ('Uber Juntos' para o compartilhamento dos carros entre os usuários) no Brasil. Após período de teste a categoria foi retirada devido à baixa aceitação do público. [41]
INTERAÇÕES	S.03-iii) Evitar que as interações entre os atores e usuário/cliente do sistema sejam interrompidos de forma inadequada; (S.P.8.a)	Utilizar princípios para fidelizar e melhorar os relacionamentos com os parceiros e usuários, como: Atender cada cliente de forma única; Suporte qualificado; Superar as expectativas dos serviços prestados; Entregar valor ao invés de um produto (ou serviço). Algumas empresas oferecem um cartão de fidelidade, a empresa Sublime Estética, por exemplo, após realização de 10 sessões de manicure o cliente ganha uma sessão gratuita. [42]
INTERAÇÕES	S.04-iii) Promover canais equânimes de comunicação que facilitem a troca de conhecimento e feedbacks entre os atores/parceiros; (S.L.10_ /S.L.11_ /S.P.1.b./S.P.7.a)	A empresa Uber possui uma plataforma que funciona como uma comunidade onde motoristas parceiros e usuários interagem. A fim de aprimorar a experiência do usuário, a plataforma permite a avaliação e feedback tanto dos motoristas quanto dos clientes. Os motoristas ainda possui um canal de comunicação para troca de experiências e alerta de incidentes no tráfego na cidade. [43]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	S.05-iii) Promover no sistema canais de manutenção e/ou produção de partes do portfólio de produtos e serviços por atores de localidades próximas/vizinhança; (S.L.11.+ S.26.a.)	A empresa Samsung possui centros de serviço credenciados para a realização de reparos aproximando-se dos usuários de diferentes localidades e facilitando a manutenção. Na utilização de serviços credenciados não se tem a perda de garantia, e assegura-se que o reparo será realizado com peças originais. [44]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	S.06-iii) Propor sistemas capazes de promover a integração de usuários/clientes no desenvolvimento do portfólio de produtos e serviços (codesign); (S.L.12_.)	Plataforma NikeiD possibilita que o usuário realize a customização e personalização dos calçados. O usuário passa fazer parte do processo de design, definindo determinadas formas e cores do tênis. [45]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	S.07-iii) Propor um sistema com uma estética coesa e condizente com as necessidades e valores socioculturais; (S.P.2.b.)	A empresa Ikea possui uniformes para garantir a inclusão e identificação de todos os seus funcionários. Os aspectos estéticos devem ter o papel não apenas de padronização, mas devem fomentar interações coesas e inclusivas, sem deixar de lado a diversidade e singularidade de cada ator. [46]
PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS	S.08-iii) Antecipar soluções no portfólio de produtos e serviços do sistema que atendam de forma equitativa as necessidades dos diferentes atores e usuários/clientes; (S.P.3.b.+S.36.a.)	Aplicativo AVA prevê a transcrição de conversas em tempo real para pessoas surdas ou com perda auditiva. A fala é captada pelo microfone do telefone e na tela o nome da pessoa que está falando é exibido na frente do que essa pessoa fala. [47] A empresa Came de produtos para automação, trouxe para o Brasil o sistema Unipark, que consiste em uma barreira eletrônica instalada dentro de vagas preferenciais, que pode ser acionada por controle remoto, para impedir que um veículo não autorizado estacione no local. [48]
ATORES	S.09-iii) Prever no sistema a integração de atores orientados à solução de conflitos e/ou intermediadores próximos a comunidade para otimizar a comunicação (S.4.a.+S.24.a.);	A 'Fundação de Ação Social' Fas de Curitiba possui agentes sociais que fazem a interlocução entre as comunidades vulneráveis e projetos sociais, podendo esse agente ainda atuar como mediador na resolução de conflitos existentes dentro das comunidades. [49]
ATORES	S.10-iii) Integrar atores ou estratégias que prezem pela equidade na forma de tratamento dos diferentes atores e usuários/clientes (sem demonstrar preferências), a fim ampliar a coesão e aproximar grupos distintos; (S.30.b.)	Nos debates políticos, entre candidatas a presidência da Câmara dos Deputados (exemplo) são inseridas estratégias, definidas nesse caso pela Secretaria de Comunicação da Câmara, para que os candidatos de diferentes partidos sejam tratados de forma equânime. As estratégias incluem: Tempo pré-estabelecido de fala; Inserir ator/apresentador imparcial para sorteio de questões e sorteio na ordem de fala, entre outras. [50]
ATORES	S.11-iii) Propor parcerias com atores de confiança e/ou propagar a adoção de padrões e ferramentas para a certificação de responsabilidade social e ética do sistema; (S.P.5.+S.L.16.)	Sistema B propaga a ideia de realizar parcerias com empresas que estão preocupadas com o bem-estar da sociedade e do meio ambiente. Quando uma empresa recebe o selo 'B', ela concorda com valores como interdependência, inovação, co-construção, diversidade, além de ser uma embaixadora da missão de construir um ecossistema favorável para fortalecer empresas que utilizam a força do mercado para solucionar problemas sociais e ambientais. [51]
CONTEÚDOS DOS FLUXOS	S.12-iii) Propor fluxos no sistema que sejam capazes de promover a coesão e integração social de atores de localidades próximas/vizinhança; (S.V.11.+S.L.10./S.18.c.)	Programa da UNESCO 'Aprender a viver juntos' realiza eventos entre educadores de modo a proporcionar o diálogo intercultural e inter-religioso e troca de fluxos informacionais entre atores próximos para uma educação ética e coesa. [52]
CONTEÚDOS DOS FLUXOS	S.13-iii) Promover sistemas que possuam fluxos que sejam compartilhados e cooperativos (comoradia/co-housing, coworking, etc.); (S.L.13_+S.L.13.+S.L.14)	A Plataforma 'Rede Nacional de bibliotecas comunitárias' reúne diversas iniciativas voltadas a aproximar o livro e a literatura de comunidades e periferias do Brasil. As bibliotecas se mantêm pela cooperação, doação e compartilhamento de livros dentro dos fluxos da rede. [53]
CONTEÚDOS DOS FLUXOS	S.14-iii) Utilizar as pausas existentes nos fluxos do sistema para executar outras ações que contribuam para uma maior coesão entre os atores e usuários; (S.19.c.)	Uit Je Eigen Stad "Da sua própria cidade" é uma fazenda urbana localizada na Holanda, que possui um fluxo voltado à produção de vegetais, cogumelos, peixes e frangos, entre outros. No momento de pausa (espera da hora da colheita) os fazendeiros auxiliam em ações voltadas a prover formação e workshops para disseminar a prática da agricultura urbana na cidade, característica que favorece a coesão social. [54]
USUÁRIO/CLIENTE	S.15-iii) Propor canais coesos que compreendam as preferências e necessidades dos atores e usuários/clientes dentro do sistema; (S.2.b.)	A Amazon usa algoritmos para customizar a página inicial de acordo com os interesses dos usuários. Com base nas informações de busca pesquisas registradas pelo usuários são feitas recomendações de produtos e serviços personalizadas. [55]
USUÁRIO/CLIENTE	S.16-iii) Propor um sistema com interações flexíveis que possam ser rapidamente adaptadas, respeitando as necessidades, diferenças socioculturais e de valores dos usuários/clientes; (S.30.a.+S.4.b)	Diversos restaurantes atualmente oferecem um menu flexível para atender usuários com diferentes restrições alimentares (intolerantes, vegetarianos, veganos, etc.) de forma ágil e coesa. Como no caso da empresa 'menu alimentação' restaurante corporativo, que além da transparência nos ingredientes, propõe um menu personalizável. Para ter uma demanda flexível no sistema deve-se considerar a inclusão de diferentes atores para o fornecimento dos ingredientes necessários para cada cardápio. [56]
USUÁRIO/CLIENTE	S.17-iii) Inserir mecanismos que assegurem a confidencialidade do sistema, atendendo os usuários/clientes com coesão e segurança; (S.P.6.b)	As informações clínicas são determinadas como estritamente confidenciais pelo Conselho Federal de Medicina. Atualmente existem diversas ferramentas e mecanismos para assegurar a confidencialidade dos dados, como a realização de transferência com dados criptografados, à instalação de um firewall na rede, antivírus, sistemas com senhas, integrar equipe de TI especializada em dados, entre outros. [57]
USUÁRIO/CLIENTE	S.18-iii) Fortalecer a credibilidade do sistema por meio de avaliações dos usuários; (S.P.9.c)	A plataforma Airbnb voltada a locação de um cômodo ou um imóvel para hospedagem, possui um sistema de avaliação tanto dos anfitriões quando dos hóspedes, que acaba aumentando a segurança no sistema. [58]

APÊNDICE 14 – QUADRO AVALIAÇÃO DO ESPECIALISTA, COM RELAÇÃO ÀS CARACTERÍSTICAS SISTÊMICAS/SUSTENTÁVEIS DAS HEURÍSTICAS

Nível Sistêmico dos Princípios heurísticos	avaliação				CONSIDERAÇÕES
	NULLA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	
Análise do uso das heurísticas no incentivo a criatividade dentro das perspectivas de sistemas					
Com relação as características sistemas funcionais+estruturalistas as heurísticas:					Exemplos de princípios heurísticos
Possibilitam a geração de ideias que contribuam para otimização da vida útil, uso de recursos com menor impacto, proposição de tecnologias de descarte e revalorização dos materiais?					A.04-iii) Prever atualizações tecnológicas e/ou automação no portfólio de produtos e serviços do sistema; A.10-iii) Integrar atores no sistema que possam facilitar a reutilização do portfólio de produtos e serviços; A.01-iv) Propor interações com atores (ou desenvolver sistemas) que possibilitem o reuso/reciclagem de substâncias nocivas, criando interações cíclicas; A.05-iv) Permitir a rastreabilidade do desempenho ambiental negativo e positivo do sistema; A.06-iv) Integrar no portfólio de produtos e serviços um suporte completo para que a montagem/manutenção e upgrade seja feita no local de uso, pelo usuário/clientes
Estimulam a criação atenta as características técnicas dos elementos do sistema, funcionamento dos fluxos, portfólio de produto e serviço, interações e uso de recursos, considerando sua interdependência com o todo?					A.18-iv) Integrar fluxos no sistemas que possibilitem o retorno/tratamento das substâncias tóxicas/nocivas; A.19-iv) Substituir fluxos do sistema que não utilizam energia limpa e renovável, a fim de reduzir danos e prejuízos ao meio ambiente; A.11-iv) Integrar atores locais que utilizem recursos regionais, ecológicos e biodegradáveis;
Com relação as características dos sistemas interpretativistas, as heurísticas:					
Estimula a geração de ideias voltadas a intervenção participativa e inclusiva dos atores no sistema?					S.01-iv) Valorizar, garantir direitos iguais e proporcionar a inserção sem discriminação étnica, social, geracional, em amplos contextos sociais do sistema; E.06-iv) Valorizar e proteger interações, modo de vida e cultura local que contribuam para a sustentabilidade; E.11-iv) Avaliar ou integrar atores que possam analisar a disponibilidade de recursos renováveis locais latentes; E.12-iv) Promover parcerias com atores locais que valorizem a gestão ambiental do ciclo de vida do sistema, o bem estar e desenvolvimento econômico, ambiental e social de forma equitativa;
Auxilia na compreensão da subjetividade da interação humana e sua relação com o meio natural?					A.04-v) Promover pesquisas voltadas ao estudo de tendências ambientais, para previsão de portfólio de produtos e serviços de sistemas menos prejudiciais ao meio ambiente; A.16-iv) Propor canais de educação ambiental aos diferentes usuários/clientes, demonstrando coresponsabilidade do sistema com as questões ambientais;
Estimula a criação de ideias que gerem interações sociais, ambientais e econômicas mais conscientes (ideias que estimule um consumo consciente, voltadas a educação sustentável, etc.)?					A.05-v) Considerar a possibilidade de melhoria da posição na cadeia de valor do sistema com a implantação de um novo portfólio de produto e serviços mais ecoeficiente e educativos para os consumidores. E.04-v) Integrar estratégias/canais de capacitação que demonstrem a necessidade de uma economia pautada em poupar recursos e não apenas na capacidade produtiva e lucro, que estimula um consumo insustentável;
Com relação as características dos sistemas críticos, as heurísticas:					
Consideram o caráter subjetivo e interpretativo, compreensão do contexto de intervenção?					Heurísticas da dimensão social, buscam estimular a criação de sistemas que considerem as subjetividades do sistema, ex. categoria voltado a coesão social, no entanto heurísticas mais específicas para realidade de intervenção poderiam ser criadas com base no arcabouço. S.04-ii) Promover canais equânimes de comunicação que facilitem a troca de conhecimento e feedbacks entre os atores/parceiros; (S.L.10, /S.L.11, /S.P.1.b, /S.P.7.a) S.02-iii) Promover iniciativas de base local distribuídas em rede em respeito a particularidades e características culturais contextuais; (+5,28.d.)
Geram estímulos para criação de sistemas com abordagens participativas/colaborativo buscando a emancipação de grupos sociais em questões de coerção?					S.01-iii) Promover/ Propor interações no sistema que restaurem e empoderem realidades sociais locais; E.12-vii) Promover canais e/ou integrar no sistema ator responsável por capacitar os demais atores com foco no bem estar de todos; S.03-iv) Implantar no sistema canais que permitam interações e a expressão das necessidades dos atores marginalizados e fragilizados;
Consideram as relações de poder e sua interferência no desenvolvimento de um sistema?					As heurísticas estimulam os projetistas a considerarem interações mais justas entre os diferentes atores. Mas a efetiva mudança nas relações de poderes e implementações dessas ideias envolvem outros fatores e mudança na cultura da empresa. S.02-iv) Reconhecer e compensar previamente interações do sistema que possam gerar danos inevitáveis, exclusões e/ou desigualdades sociais; S.04-iv) Prever interações no sistema que demonstrem uma preocupação em ajudar os atores e usuários com prontidão, de forma empática e equitativa;
Geram estímulos voltados a uma consciência crítica social?					A dimensão social traz heurísticas que estimulam uma análise mais crítica das interações sociais, mas acredita-se que poderiam ser aprofundadas tais questões em estudos futuros. Com adição/consideração das Heurísticas de Sistemas Críticos de Ulrich (2005), por exemplo. E.07-iv) Evidenciar/fortalecer aspectos voltados ao bem estar dos trabalhadores, atores locais e usuários/clientes do sistema; E.03-v) Fomentar canais para a reflexão crítica entre os atores, comunidades e usuários/clientes sobre o valor econômico associada à cultura local;

APÊNDICE 15 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Exemplo de termo física e online aplicado nos estudos empíricos desta tese)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR
Setor de Artes, Comunicação e Design
Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente documento, eu, abaixo firmado(a) e identificado(a),

.....
..... (nacionalidade), (estado civil),
portador(a) do RG n.º, inscrito(a) no CPF sob o
n.º, residente no endereço

....., autorizo voluntariamente o uso das fotografias, documentos e áudios aos pesquisadores do Núcleo de Sustentabilidade vinculados ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal do Paraná (UFPR), para o uso em suas pesquisas de mestrado e/ou doutorado ou em projetos e eventos relacionados.

Esta autorização inclui o uso parcial e/ou total de imagens, documentos, áudios, nos mais diversos meios utilizados (mídias impressas, digitais, orais, etc), independente do processo de transporte de sinal, suporte material, tratamento gráfico e audiovisual, reprodução e distribuição que venha a ser utilizado para fins acadêmicos, sem limitação de tempo ou de número de utilizações/exibições, no Brasil ou no exterior. Ainda, esta autorização poderá ser destinada a compor o conteúdo de livros, artigos científicos e palestras, como também no planejamento de disciplinas acadêmicas.

Fica definido que o material a ser utilizado destina-se à produção de obra intelectual organizada e de titularidade dos pesquisadores do Núcleo de Sustentabilidade, conforme apresentada na Lei 9.610/98 (Lei de Direitos Autorais). Ainda, os procedimentos de coleta e uso dos dados deverão ser realizados de acordo com a Resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016, que trata da ética em pesquisa nas Ciências Humanas e Sociais.

Curitiba,, de

NOME COMPLETO e ASSINATURA

NOME COMPLETO DO PESQUISADOR DO NÚCLEO DE SUSTENTABILIDADE,
ASSINATURA E RG:

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este formulário tem caráter documental e visa registrar a anuência de todos/as participantes do Processo Criativo do Sistema do Projeto de Atividade de Aprendizado Integradora do Curso de Design de Produto da Universidade Federal do Paraná.

***Obrigatório**

1. Nome completo *

Sua resposta _____

2. Identificação CPF *

Sua resposta _____

3. Endereço completo (rua, número, complemento, cidade, estado) *

Sua resposta _____

4. Pelo presente instrumento, eu, acima identificad(a), autorizo voluntariamente a reprodução, publicação e exibição, em mídias impressas e digitais de cunho científico e cultural, do meu nome e dos resultados textuais, imagéticos e de áudio proveniente do Processo Criativo do Sistema do projeto de Aprendizado Integradora do Curso de Design de Produto da Universidade Federal do Paraná, realizado no dia 01 de Maio de 2020. *

Marcar esta opção em caso afirmativo

5. Eu autorizo a reprodução, publicação e exibição, em mídias impressas e digitais de cunho científico e cultural, de todo o material criado que contenha a minha voz, imagem e informações por mim fornecidas no âmbito da Primeira Atividade de Aprendizado Integradora do Curso de Design de Produto da Universidade Federal do Paraná, realizada no mês de Maio de 2020. *

Marcar esta opção em caso afirmativo

6. Esta autorização inclui ainda o uso parcial e/ou total de imagens, documentos, áudios, nos mais diversos meios utilizados (mídias impressas, digitais, orais, livros, etc), pelos pesquisadores do Núcleo de Design e Sustentabilidade vinculados ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal do Paraná (UFPR), para o uso em suas pesquisas de doutorado ou em projetos e eventos relacionados, no Brasil ou no exterior. (Fica definido que o material a ser utilizado destina-se à produção de obra intelectual organizada e de titularidade dos pesquisadores do Núcleo de Sustentabilidade, conforme apresentada na Lei 9.610/98 (Lei de Direitos Autorais). Ainda, os procedimentos de coleta e uso dos dados deverão ser realizados de acordo com a Resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016, que trata da ética em pesquisa nas Ciências Humanas e Sociais.) *


Marcar esta opção em caso afirmativo

7. Com esse acordo, eu certifico que renuncio a qualquer tipo de recompensa financeira e que não vou interferir em futuras ações de promoção e difusão que possam ser tomadas. Admito também que o material visual não pertence a um terceiro. *

Marcar esta opção em caso afirmativo

8. Data *

Data

dd-----yyyy 

9. Assinatura *

Marcar essa opção para representar sua assinatura.

Enviar

APÊNDICE 16 – ALGUNS DOS RESULTADOS ALCANÇADOS COM OS PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS DA DIMENSÃO SOCIAL





USUÁRIO/CLIENTE

SOCIAL

Proporcionar maior autonomia ao usuário do sistema;

Exemplos:

Kit 'Do it yourself', com o fornecimento de de apoio: vídeos instrucionais, suporte online, etc;
Realização de autoatendimento;

Heurística S.05

Analogia

Ideias:

Como proporcionar certa autonomia ao sistema valorizando os atores locais?
Em qual etapa do ciclo de vida?

- **kit informacional** (vídeos, instruções) para capacitação de cada aluno na gestão de EPI em sua casa (limpeza, armazenamento, reciclagem)

- sistema provê "EPI locker" para guardar o EPI de cada aluno de forma segura no colégio, gerido pelo próprio aluno

- **capacitar as zeladoras** (es) das escolas para operar sistemas de limpeza e higienização de EPIs, conferindo autonomia à escola



CONFIGURAÇÕES

SOCIAL

Configurar o sistema de forma que este integre múltiplas funções;

Exemplos:

Configurar o sistema de modo que seja possível ter fácil acesso a diferentes profissionais: Plataforma digital para assistência médica que reúne diversas especialidades da medicina;

Heurística S.04

Analogia

Ideias:

Como integrar múltiplas funções de forma acessível? Em qual etapa do ciclo de vida?

- **marketplace** para aquisição de insumos, gestão da demanda, gestão da oferta, doações, acompanhamento de tempos de entrega, relatórios de limpeza, avaliação do nível de covidinhos em cada escola, etc

- a mesma empresa que entrega material escolar utilizar sua **logística** para entregar os EPIs;





PORTFÓLIO DE PRODUTOS/SERVIÇOS

SOCIAL

Destacar no portfólio de produto e serviço o envolvimento de atores locais;

Exemplos:

Integrar parceiros que possam desenvolver elementos visuais nos produtos e serviços destacando o envolvimento local: Certificadores, selos de indicação de produto local;

Heurística S.06

Analogia

Ideias:

Como destacar no portfólio de produtos e serviços o envolvimento dos atores locais? Em qual etapa do ciclo de vida?

- **mascaras on the shelf** (prontas e com tamanhos pré-determinados) oferecidas juntamente com kits **faça-você-mesmo** para produção local
- **mini-sistema de lavagem e higienização** para instalação em escolas
- **serviço de gestão do nível de covid** na escola através de profissionais de saúde que realizam amostragem mensal no colégio
- **curso freemium online** de como fabricar as máscaras, ministrados pelos funcionários da fábrica;
- **mochila com porta mascaras**;
- **kit cachecol, toca e mascara OÜS** para a skatemia



FLUXOS

SOCIAL

Inverter os fluxos do sistema: tornar visível os fluxos/atores invisíveis aos usuários;

Exemplos:

Tornar visível o trabalho realizado pelas costureiras, ONGs ou parcerias que estão por de trás do sistema e raramente aparecem;

Heurística S.02

Analogia

Ideias:

Como valorizar os fluxos 'invisíveis' do sistema a fim de aumentar o sua visibilidade? Em qual etapa do ciclo de vida?

- **fluxo de demanda de EPIs** da escola sendo alimentados em plataforma de "Demanda de EPIs escolares";
- geração de **crédito para aquisição de EPIs** em banco de horas de atividades voluntárias;
- **aquisição coletiva** de insumos para produção de EPIs junto com outras empresas
- em tempo real **dados dos níveis de covid** alimentando os critérios de distribuição dos EPIs e de alerta na escola
- no **retorno da entrega** de materiais para a fábrica é utilizado os caminhões/vãs para entrega de EPIs nas escolas
- **loja OÜS** como pontos de distribuição de máscaras

APÊNDICE 17 – IDEIAS GERADAS PELOS PARTICIPANTES EM CADA UMA DAS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE

1. Dimensão Ambiental:

AMBIENTAL	Heurística	Participante 01	Participante 02	Participante 03	
ATORES	<p>Integrar atores que possuam sistemas biocompatíveis;</p> <p>Exemplos: Uso de recursos biodegradáveis, de menor toxicidade, etc.;</p> <p>Integrar atores com sistema de logística ecoeficientes (bicicleta, uso de biocombustíveis, etc.);</p>	<p>Parcerias com empresas de logística que utilizem a bicicleta como meio de entrega, trazendo a ecoeficiência para a distribuição em hospitais.</p> <p>Geralmente, o raio de atuação desse serviço com bicicletas é de 3km, podendo estabelecer pontos estratégicos de distribuição em raios de 3km dos hospitais.</p> <p>Em cidades menores, pessoas com bicicletas poderiam atuar com suas próprias bicicletas, funcionando como uma espécie de entrega "last mile", levando os epi's para hospitais, escolas e outros espaços coletivos com mais facilidade do que grandes veículos, além de serem remunerados.</p>	<p>Uso da bicicleta ou inclusive o skate pelos atores locais para a entrega das máscaras (empresas que utilizam bicicleta como meio de venda)</p>	<p>Produtos podem ser entregues na porta de casa por atores locais de bicicleta. Um foco da empresa na comunidade e atores locais retirar e realizar a distribuição casa em casa</p>	
		A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)			
		Coerência com a heurística	alta	alta	alta
		Abstração do exemplo	média	média	baixa
		Coerência com a categoria	alta	alta	alta
		Inovação/Impacto para o sistema	alta	alta	alta
		Inovação/Impacto para sustentabilidade	alta	alta	alta

AMBIENTAL	Heurística	Participante 01	Participante 02	Participante 03	
FLUXOS	<p>Substituir fluxos lineares do sistema, por interações circulares;</p> <p>Exemplos genéricos: Integrar fluxos de coleta dos resíduos gerados;</p> <p>Reutilizar os resíduos do sistema, dentro da própria empresa;</p> <p>Envolver atores locais que possam auxiliar na reciclagem de resíduos;</p>	<p>Unificação da atuação de centros de coleta e centros de distribuição, com a capacitação dos CD's para recolherem EPI's e aproveitarem o deslocamento logístico de entrega para a distribuição, para retornar os EPI's para o fabricante.</p> <p>Menos deslocamentos com transportes e centralização de fluxos de informação.</p>	<p>Utilização dos resíduos têxteis e polímeros para a criação das máscaras (ou pelo menos uma parte delas)</p> <p>Troca de materiais sem a necessidade de seu descarte</p>	<p>-Todas às máscaras descartadas podem voltar para a fábrica para ser realizado o desmonte e separação de peças que podem ser reutilizadas ;</p> <p>- Pode ter um ponto/alguem responsável pela comunicação com a empresa (posto de saúde)</p> <p>-Fluxo de material vindo de brechos</p> <p>-Venda de mascara pode financiar doações de outras</p>	
		A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)			
		Coerência com a heurística	alta	alta	alta
		Abstração do exemplo	média	média	média
		Coerência com a categoria	alta	alta	alta
		Inovação/Impacto para o sistema	alta	média	média
		Inovação/Impacto para sustentabilidade	alta	média	alta

AMBIENTAL	Heurística	Participante 01	Participante 02	Participante 03
INTERAÇÕES	<p>Interagir com atores que possibilitem a aferição da qualidade ambiental do sistema;</p> <p>Atores que possuem mecanismo de medição e controle de emissões de gases poluentes de um sistema; Mecanismo de controle de perda de energias no processo;</p>	<p>- Garantir que existam, além de recomendações da ANVISA, recomendações de outras instituições, como a PETA, que garantam a não utilização de materiais de origem animal e/ou não bio-degradáveis.</p> <p>As recomendações básicas para a produção continuam sendo as mesmas, porém, para os produtores que possam escolher a produção de um produto com valores mais sustentáveis agregados (como makers)</p>	<p>Emissão de menos gases no transporte e venda das máscaras</p>	<p>-Pontos de descarte da empresa locais</p>
	A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)			
	Coerência com a heurística	alta	baixa	alta
	Abstração do exemplo	baixa	baixa	alta
	Coerência com a categoria	alta	baixa	alta
	Inovação/Impacto para o sistema	alta	média	média
	Inovação/Impacto para sustentabilidade	alta	média	alta

AMBIENTAL	Heurística	Participante 01	Participante 02	Participante 03
CONFIGURAÇÃO	<p>Configurar o sistema em unidades menores e conectadas em rede;</p> <p>Empresas treinam técnicos locais para atender demandas de determinada região; Uso de matéria-prima de diferentes produtores locais; Distribuição da produção entre comunidades locais;</p>	<p>Na etapa de distribuição, aproximar ONG's que divulgariam o projeto de Marketplaces, que possuem menores problemas relacionados a operação (são essencialmente empresas de tecnologia) e fazer com que atuem como agregadores de demanda e parceiros de um projeto que envolva a saúde pública.</p>	<p>Reconfiguração e customização das máscaras em casa utilização de filtros de tecido</p>	<p>-Costureiras locais podem ter acesso a matéria prima sobressalente para realizar a manutenção das mascaras ou customização - Participação de brechós de streetwear para fornecimento de material sobressalente</p>
	A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)			
	Coerência com a heurística	alta	baixa	alta
	Abstração do exemplo	média	alta	média
	Coerência com a categoria	alta	baixa	alta
	Inovação/Impacto para o sistema	alta	baixa	alta
	Inovação/Impacto para sustentabilidade	alta	baixa	alta

AMBIENTAL	Heurística	Participante 01	Participante 02	Participante 03
Usuário/Cliente	<p>Prever canais de transparência com os usuários/clientes; Utilizar portais de transparência, mostrar com maior clareza os projetos; Visita de clientes às instalações; Uso de sistemas abertos e de fácil acesso (openources);</p>	<p>- Na etapa de USO, trazer estampas informacionais no EPI, que trazem informações da origem dos materiais e da fabricação, evidenciando que tudo faz parte de uma corrente local.</p>	<p>Sistema open source Videos explicativos de criação e customização das mascaras Folhetos informativos digitais e físicos</p>	<p>-Ter representantes na comunidades/bairros realizando a comunicação com a empresa, organizando entregadores para realizar a distribuição. -Pontos locais de interação com a empresa -Fornecimento de material gráfico no comércio essencial para utilização de máscara</p>
A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)				
Coerência com a heurística		alta	alta	alta
Abstração do exemplo		média	baixa	baixa
Coerência com a categoria		alta	alta	alta
Inovação/Impacto para o sistema		média	média	alta
Inovação/Impacto para sustentabilidade		alta	média	alta

AMBIENTAL	Heurística	Participante 01	Participante 02	Participante 03
Portfólio de produtos e serviços	<p>Possibilitar que os atores e usuários/clientes possam substituir ou produzir partes do produto/serviço localmente; Integrar os atores locais na produção de partes do sistema: Código aberto adaptável; Prototipagem 3D; Possibilitar que o usuário substitua partes do produto de maior desgaste, sem precisar adquirir um produto novo;</p>	<p>- Utilização de plugins da ÖUS de customização (em cores) dos modelos de tênis para realizar "auditorias" periódicas de como o público quer receber seus produtos. Uso/Pós-uso</p>	<p>-Possibilidade da lavagem e higienização da máscara -Troca do filtro (máscara ser de algum polímero e a troca ser somente na parte da filtragem)</p>	<p>-Fornecer matéria prima de produtos sobressalente para atores locais realizarem customizações nas máscaras, ou intruções de customizações com peças de tênis -Máscara pode prever espaço para customização com material que atores locais terão acesso DIY -</p>
A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)				
Coerência com a heurística		alta	alta	alta
Abstração do exemplo		média	média	média
Coerência com a categoria		alta	alta	alta
Inovação/Impacto para o sistema		média	baixa	alta
Inovação/Impacto para sustentabilidade		média	média	média

2. Dimensão Social

SOCIAL	Heurística	Participante 04	Participante 05	Participante 06
ATORES	<p>Integrar atores em vulnerabilidade social no sistema;</p> <p>Exemplos: Envolver pequenos empreendedores em fragilidade econômica; Integrar de forma equitativa atores de diferentes gêneros, raças, ou que possuem algum tipo de deficiência;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - trabalhadores informais capacitados como "Agentes de Higienização" para coletar e higienizar máscaras - "cooperativas de catadores" capacitados e contratadas para a coleta de resíduos de EPIs, com equipamentos adequados (seguros) - "lavanderias locais" convertidas em serviços de higienização de EPIs escolares - "empreendedor local OÙS EPI": sistema completo para converter costureiras em mini-fábricas OÙS para máscaras (app, equipamentos, materiais, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Parcerias entre empresas na produção e distribuição dos artefatos produzidos. - Disponibilizar o projeto para produção por outros atores. - Higienização dos EPI's antes das entregas por empresas que trabalham com limpeza - Coleta correta para o descarte de EPI's feita pelo governo ou empresas especializadas em resíduos 	<p>Revenda: Distribuir EPI's com valores simbólicos para serem revendidos por pessoas com uma baixa renda.</p> <p>Distribuição: Parceria com unidades de saúde, para distribuição dos EPIs em postos de bairro e aumentar os atores e consequentemente o impacto.</p> <p>Catadores: sistema que envolva a coleta e a destinação correta dos resíduos e epis usados.</p> <p>Produção: Possibilitar distribuição do material e guias para montagem e costura dos EPIs, de forma que os(as) costureiros(as) possam revender.</p>
A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa, média, alta)				
Coerência com a heurística		alta	alta	alta
Abstração do exemplo		alta	média	alta
Coerência com a categoria		alta	alta	alta
Inovação/Impacto para o sistema		alta	alta	alta
Inovação/Impacto para sustentabilidade		alta	alta	alta

SOCIAL	Heurística	Participante 04	Participante 05	Participante 06
FLUXOS	<p>Inverter os fluxos do sistema: tornar visível os fluxos/atores invisíveis aos usuários;</p> <p>Exemplo: Tornar visível o trabalho realizado pelas costureiras, ONGs ou parcerias que estão por de trás do sistema e raramente aparecem;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - fluxo de demanda de EPIs da escola sendo alimentados em plataforma de "Demanda de EPIs escolares"; - geração de crédito para aquisição de EPIs em banco de horas de atividades voluntárias; - aquisição coletiva de insumos para produção de EPIs junto com outras empresas - em tempo real dados dos níveis de covid alimentando os critérios de distribuição dos EPIs e de alerta na escola - no retorno da entrega de materiais para a fábrica é utilizado os caminhões/vãs para entrega de EPIs nas escolas 	<ul style="list-style-type: none"> - Tornar as ONG's um dos principais distribuidores dos EPI's para as comunidades. - Indicação gráfica na máscara destacando os atores responsáveis na produção ex: o ator que produziu coloca uma marca na máscara - Atores produzindo vídeos mostrando o processo de produção dos EPI's 	<p>Durante e após distribuição: Materiais áudio visuais que sejam usados para o marketing da empresa, apresentando os atores e o ambiente colaborativo criado para distribuir o produto.</p>
A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa, média, alta)				
Coerência com a heurística		alta	alta	alta
Abstração do exemplo		alta	média	média
Coerência com a categoria		alta	alta	alta
Inovação/Impacto para o sistema		alta	alta	média
Inovação/Impacto para sustentabilidade		alta	alta	média

SOCIAL	Heurística	Participante 04	Participante 05	Participante 06	
INTERAÇÕES	<p>Aumentar o grau de adaptabilidade do sistema;</p> <p>Sistemas integrando atores que possibilitem a customização do sistema produto+serviço (tamanho, preço, etc.); Franquia com itens personalizáveis (subway; oven, etc.); Companhias aéreas com diferentes pacotes (low cost);</p>	<p>- interação direta entre a lavanderia do bairro e a escola, integrando à mesma a competência para higienização de EPIs;</p> <p>- Gestão da higienização de EPIs dentro da escola através de plataforma de produtos e serviços geridos por lavanderias do bairro capacitadas para tal</p>	<p>- Criação de um ator responsável por assimilar dados e necessidades e passar tais dados para a fábrica.</p> <p>- Sistema envolvendo atores locais (consumidores) para personalização do produto conforme necessário.</p> <p>- Sistema de doação por outros atores: Outras pessoas podem produzir o produto e doar.</p> <p>- Parcerias com sites como MercadoLivre para a distribuição das mascaras junto com os pedidos - Quando alguém for mandar algum produto por correio ou transporte, eles aproveitam do serviço para mandar mascaras juntos (parecido com a coca e remedios na africa)</p>	<p>Produção do produto: Mecanismos ajustáveis que permitem maior adaptação dos EPIs para diferentes anatomias.</p> <p>Produção: Material que possibilite customização. Exemplo: Parte da máscara que tenha uma superfície "pintável", e proporcione uma customização individual.</p> <p>Venda: No site ou app, diferentes tipos de cores e formatos. possibilite fazer um teste com outro material para entender a dimensão do produto em contato com o usuário.</p>	
	A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)				
	Coerência com a heurística	alta	alta	alta	
	Abstração do exemplo	alta	alta	média	
	Coerência com a categoria	alta	alta	média	
	Inovação/Impacto para o sistema	alta	alta	média	
	Inovação/Impacto para sustentabilidade	alta	média	média	

SOCIAL	Heurística	Participante 04	Participante 05	Participante 06	
CONFIGURAÇÃO	<p>Configurar o sistema de forma que este integre múltiplas funções;</p> <p>Configurar o sistema de modo que seja possível ter fácil acesso a diferentes profissionais: Plataforma digital para assistência médica que reúne diversas especialidades da medicina;</p>	<p>- marketplace para aquisição de insumos, gestão da demanda, gestão da oferta, doações, acompanhamento de tempos de entrega, relatórios de limpeza, avaliação do nível de covidinhos em cada escola, etc</p> <p>- a mesma empresa que entrega material escolar utilizar sua logística para entregar os EPIs;</p>	<p>- Contato direto com a fábrica através dos distribuidores locais para informar demandas necessárias do público.</p> <p>- Sistema que recolhe as produções feitas por atores locais no intuito de auxiliar na produção e também distribui.</p>	<p>Distribuição: Parceria com unidades de saúde e médicos para que distribuam os EPIs para os pacientes, pós consulta.</p>	
	A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)				
	Coerência com a heurística	alta	alta	alta	
	Abstração do exemplo	alta	média	alta	
	Coerência com a categoria	alta	alta	alta	
	Inovação/Impacto para o sistema	alta	alta	alta	
	Inovação/Impacto para sustentabilidade	alta	alta	alta	

SOCIAL	Heurística	Participante 04	Participante 05	Participante 06	
Usuário/Cliente	<p>Proporcionar maior autonomia ao usuário do sistema;</p> <p>Kit 'Do it yourself', com o fornecimento de de apoio: vídeos instrucionais, suporte online, etc; Realização de autoatendimento;</p>	<p>- kit informacional (vídeos, instruções) para capacitação de cada aluno na gestão de EPI em sua casa (limpeza, armazenamento, reciclagem)</p> <p>- sistema provê "EPI locker" para guardar o EPI de cada aluno de forma segura no colégio, gerido pelo próprio aluno</p> <p>-capacitar as zeladoras (es) das escolas para operar sistemas de limpeza e higienização de EPIs, conferindo autonomia à escola</p>	<p>- Ser dado um kit com todos os materiais necessários para produção e todos cortados e prontos para costura.</p> <p>- Centros de distribuição nos bairros para os necessitados de EPI's poder buscar conforme a necessidade.</p>	<p>não conseguiu gerar ideias/ tempo da dinâmica foi encerrado.</p>	
		A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)			
		Coerência com a heurística	alta	alta	N/C
		Abstração do exemplo	alta	alta	N/C
		Coerência com a categoria	alta	alta	N/C
		Inovação/Impacto para o sistema	alta	alta	N/C
		Inovação/Impacto para sustentabilidade	alta	alta	N/C

SOCIAL	Heurística	Participante 04	Participante 05	Participante 06	
Portfólio de produtos e serviços	<p>Destacar no portfólio de produto e serviço o envolvimento de atores locais;</p> <p>Integrar parceiros que possam desenvolver elementos visuais nos produtos e serviços destacando o envolvimento local: Certificadores, selos de indicação de produto local;</p>	<p>- mascarar on the shelf (prontas e com tamanhos pré-determinados) oferecidas juntamente com kits faça-você-mesmo para produção local</p> <p>- mini-sistema de lavagem e higienização para instalação em escolas</p> <p>- serviço de gestão do nível de covid na escola através de profissionais de saúde que realizam amostragem mensal no colégio</p> <p>- curso freemium online de como fabricar as máscaras, ministrados pelos funcionários da fábrica;</p> <p>- mochila com porta mascarar;</p> <p>- kit cachecol, toca e mascarar ÖUS para a skatemia</p>	<p>-Utilizar artistas locais para ajudar na campanha do produto</p> <p>-Utilizar esteticamente elementos culturais da região para estimular o uso.</p> <p>-Estimular a troca de informações entre indústrias a favor de melhorar a distribuição e produção do produto.</p> <p>-Utilizar as outras marcas presentes na fábrica para parcerias.</p> <p>- Proprios funcionarios da fábrica distribuirem em suas comunidades.</p>	<p>não conseguiu gerar ideias/ tempo da dinâmica foi encerrado.</p>	
		A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)			
		Coerência com a heurística	média	alta	N/C
		Abstração do exemplo	alta	alta	N/C
		Coerência com a categoria	alta	alta	N/C
		Inovação/Impacto para o sistema	média	alta	N/C
		Inovação/Impacto para sustentabilidade	média	alta	N/C

3. Dimensão Econômica

ECONÔMICO	Heurística	Participante 07	Participante 08	Participante 09	Participante 10
ATORES	<p>Promover compartilhamento de conhecimento especializado no sistema;</p> <p>Exemplos: Integrar laboratórios especializados; Integrar projetistas especialistas em ergonomia;</p>	Realizar aulas com profissionais e especialistas como professores voluntários para aqueles que participarem do projeto	- Integrar na etapa de design especialistas tanto em ergonomia como em biossegurança.	Integrar universidades regionais e hospitais e/ou profissionais de saúde para fornecer suporte na pesquisa inicial e no respaldo dos resultados (provendo indicadores, por ex.) e assim usufruir de informações sem gasto excessivo; Prover contrapartida para as instituições parceiras, disponibilizando todos os dados levantados e resultados gerados sem custo; Levantar funcionários da fábrica que morem nas comunidades as quais fazem parte do contexto do usuário para facilitar as trocas necessárias, o engajamento local e a educação para a saúde e sustentabilidade; Avaliar o emprego de colaboradores pouco ativos neste período de baixa produção para realização das operações de manufatura.; Envolver consumidor da OUS de modo que possa colaborar indiretamente (ex. financiando por meio de compra, de crowdfunding)	Laboratórios da Universidade do Ceará/Praná para verificação de qualidade e efetividade dos EPI'S (prototipagem) Integrar os funcionários da Dilly como ativos no processo de ação comunitária, repassando informações para atores externos, costureiras., e ligados diretamente ao público alvo Consumidores da OUS como co financiadores das doações
A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)					
Coerência com a heurística		alta	alta	alta	alta
Abstração do exemplo		alta	baixa	alta	alta
Coerência com a categoria		alta	alta	alta	alta
Inovação/Impacto para o sistema		média	média	alta	alta
Inovação/Impacto para sustentabilidade		média	média	alta	alta

ECONÔMICO	Heurística	Participante 07	Participante 08	Participante 09	Participante 10
FLUXOS	<p>Suprimir fluxos (de materiais, informações, financeiro e de trabalho) que possam gerar relações indesejadas;</p> <p>Exemplos: Propor alternativas para trabalhar de forma remota (evitar desperdícios com deslocamentos); Evitar fluxo de trabalho que gerem estoques excessivos e/ou desperdício de material (queda na validade dos produtos estocados);</p>	Colocar em prática um tipo de "just in time", fazer conforme a demanda, pegando como referência dados de quantas pessoas utilizariam, por quanto tempo e a quantidade do produto utilizado durante esse tempo.	- Disponibilizar as máquinas de costura para que as costureiras trabalhassem em casa - Utilizar o depósito de materiais já disponível na fábrica	Permitir que todas as trocas intangíveis, como pesquisas e outros tipos de dados sejam realizados de modo remoto (via internet por ex.) e/ou realizadas por um ator (como um funcionário da fábrica) que possibilite segurança em termos de saúde; Utilizar estoques disponíveis da fábrica e/ou dos fornecedores locais; Avaliar melhor aproveitamento do tempo bem como dos recursos técnicos e humanos;	Obter contato direto (parceria) com instituições públicas de comunidades, como escolas e UPA, ou ONGs, para concentração do produto e distribuição através desses locais a população; permite uma logística mais direta de transporte(materiais) Obter através de boletins diários do governo ou plataformas agregadoras de demanda os locais mais urgentes para doação, garantindo o potencial da ação sem desperdiçar recursos (informações)
A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)					
Coerência com a heurística		alta	alta	alta	alta
Abstração do exemplo		média	alta	média	alta
Coerência com a categoria		alta	alta	alta	alta
Inovação/Impacto para o sistema		alta	alta	alta	alta
Inovação/Impacto para sustentabilidade		média	alta	média	alta

ECONÔMICO		Heurística	Participante 07	Participante 08	Participante 09	Participante 10
INTERAÇÕES	Prever canais de comunicação e feedback entre os atores do sistema;					
	Exemplos: Estrutura de comunicação acessível a todos os Atores; Uso de plataformas online, e-mail, mural de notícias, canais adequados ao público alvo, etc;	Expor com clareza os objetivos e ideias durante a divulgação.	- Criação de um site e um aplicativo integrados que permitam a comunicação	- Propaganda em canal aberto voltada para o público alvo	Prover plataforma com as informações de modo fácil e ágil como uma mídia social gratuita e de gerenciamento aberto e linguagem simples - como um diário de bordo (ex. instagram)	Caso haja um sistema de financiamento com consumidor, ser transparente quanto aos valores de produção e distribuição Criar um canal específico entre equipe de design e fábrica na questão dos epi's
	A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)					
	Coerência com a heurística	alta	alta	alta	alta	alta
	Abstração do exemplo	baixa	média	média	média	alta
	Coerência com a categoria	alta	alta	alta	alta	alta
	Inovação/Impacto para o sistema	baixa	média	média	média	alta
Inovação/Impacto para sustentabilidade	baixa	média	média	média	alta	

ECONÔMICO		Heurística	Participante 07	Participante 08	Participante 09	Participante 10
CONFIGURAÇÃO	Propor parcerias que permitam maior estabilidade econômica ao sistema;					
	Exemplos: Integrar parceiros em rede que possam subsidiar e trazer estabilidade ao sistema; Instituições governamentais, sócios investidores, etc.	- Empresas cujo público alvo sejam crianças ou até mesmo pessoas que possam ajudar no projeto, até mesmo em promover mais a divulgação. Pode ser feito durante e no final do ciclo.	- Tentar parceria com o governo do estado do Ceará ou um financiador privado para financiamento do projeto	Tentar financiamento de investidores locais como bancos, ONGs e/ou governo	Vide atores - escolher de modo distribuído nas comunidades	Parceria com a própria dilly ou as empresas que também produzem na Dilly (BtoB) podendo assim trazer subsídios extras Governo, para que eles direcionem o produto a população e a OUS realize apenas a fase de design, produção e talvez distribuição
	A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)					
	Coerência com a heurística	alta	alta	alta	alta	alta
	Abstração do exemplo	média	média	média	média	alta
	Coerência com a categoria	alta	alta	alta	alta	alta
	Inovação/Impacto para o sistema	alta	alta	alta	alta	alta
Inovação/Impacto para sustentabilidade	média	média	média	média	alta	

ECONÔMICO	Heurística	Participante 07	Participante 08	Participante 09	Participante 10
Usuário/Cliente	<p>Flexibilizar as trocas financeiras do sistema de acordo com os diferentes contextos;</p> <p>Exemplos: Otimizar o suporte aos usuários/clientes: parcelamentos sem juros; Incluir sistemas de trocas por serviços, conhecimentos, etc.</p>	-Procurando oferecer valores acessíveis e adiar o pagamento de acordo com as condições de cada cliente.	Disponibilizar o EPI de forma gratuita para a comunidade -Fazer o esquema "compre 1 doe 1" -	Disponibilizar os EPI's de modo gratuito, uma vez que sejam financiados por investimentos de terceiros e/ou por consumidores de classes socioeconômica diferente do usuário final	- Incluir sistema de fornecimento de kits DIY e integração do usuário na construção do produto - diminui gastos e o torna ativo - juntamente com as escolas para orientação direta das crianças - Sistema de responsabilização do consumidor para participar da doação
A ideia gerada a partir da heurísticas possui: (baixa , média, alta)					
Coerência com a heurística		alta	alta	alta	média
Abstração do exemplo		baixa	alta	alta	alta
Coerência com a categoria		alta	alta	alta	alta
Inovação/Impacto para o sistema		média	alta	alta	alta
Inovação/Impacto para sustentabilidade		média	alta	alta	alta

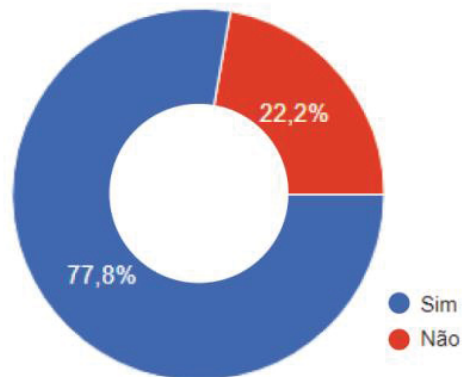
ECONÔMICO	Heurística	Participante 07	Participante 08	Participante 09	Participante 10
Portfólio de Produtos e Serviços	<p>Integrar tecnologia ao portfólio de produtos e serviços do sistema;</p> <p>Exemplos: Parcerias com empresas de inteligência artificial, automação, Internet das coisas IOT, para realização de monitoramento remoto do sistema;</p>	- Durante a produção utilizar equipamentos melhorados ou exclusivamente para a produção das EPIs. -Integrar projetos de engenharia para melhorar os equipamentos da fábrica ou até mesmo projetar novos.	N/C	Integrar startups para monitoramento do lixo gerado/possibilitar melhor direcionamento do mesmo; tomar os usuários responsáveis pelos resíduos promovendo educação para a sustentabilidade Avaliar ideias de EPIs já disponíveis de modo a aprimorá-las, ganhando tempo e difundindo uso do open source	- Monitoramento da efetividade da ação, número de doações e acompanhamento posterior para obtenção de feedback - integrar outras marcas presentes na illy para expandir a ação
A ideia gerada a partir da heurísticas possui:					
Coerência com a heurística		alta	N/C	alta	alta
Abstração do exemplo		alta	N/C	alta	alta
Coerência com a categoria		alta	N/C	alta	alta
Inovação/Impacto para o sistema		média	N/C	alta	alta
Inovação/Impacto para sustentabilidade		alta	N/C	alta	alta

APÊNDICE 18 – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO VALIDAÇÃO EXTERNA

Destaque para três perguntas principais

A descrição das heurísticas é de fácil compreensão?

9 respostas



Justique a resposta anterior

9 respostas

Para mim foi fácil pois já tive contato prévio com PSS, mas creio que com um foco maior nos exemplos.

É de fácil compreensão para designers, estudantes e outros que conhecem os termos peculiares da área como "ator", stakeholder, open source, etc.

Sim, as ideias apresentadas estavam bem claras, além de possibilitarem uma compreensão melhor sobre o ponto de vista do usuário.

Sim, pois ela informa claramente qual o objetivo do cartão, os exemplos ajudam também

É claro o significado e o conceito, mas não muito específico na hora de aplicar na prática, metodologias e etc. Talvez eu esteja complicando, e seja mais simples.

Primeiramente tive um pouco de dificuldade na compreensão da tarefa, principalmente por nunca ter tido contato com isso, mas após as explicações e exemplos ficou mais fácil

Nao tinha tido uma experiencia previa trabalhando com heurísticas, porem compreendi facilmente o que eram

Acredita que os exemplos auxiliaram na efetividade do processo de criação/analogia?

9 respostas



Justique a resposta anterior

9 respostas

Totalmente. Quando tinha que voltar e olhar para as heurísticas, olhava para eles, pois são formas "tangíveis" de visualizar as heurísticas intangíveis.

Auxiliaram bastante.

Com eles foi possível visualizar melhor como funcionaria o projeto na prática.

Sim, eles promovem insights sobre o tema, mas influenciaram um pouco minhas ideias

Auxiliam, pois explicam, dão um ponto de partida e deixam mais claro o que você espera com as idéias.

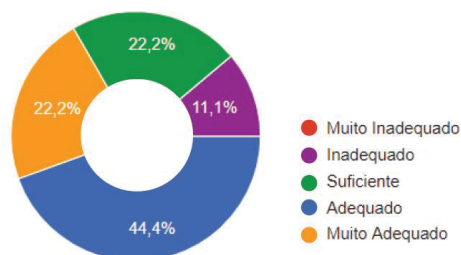
Os exemplos ajudam muito, ajudam a perceber coisas similares que podem ser enquadradas mas não seriam sem os exemplos

Em alguns tópicos eu não soube apresentar de forma coerente minhas ideias, mas depois de ler os exemplos ficou mais claro

Auxiliaram a compreender como se aplica no mundo real a heurística

As categorias (Atores, Fluxos, Interações, Configuração, Usuário/Cliente, Portfólio de Produto) foram adequadas para geração de ideias para sistema?

9 respostas



Justique a resposta anterior

9 respostas

porque sou entendida do assunto, facilitou mas ao mesmo tempo às vezes eu esquecia que estava tratando de uma parte apenas e completava em outra

É importante testarmos novos sistemas e métodos de criação, logo, me adaptei bem a este e pretendo usá-lo nos próximos projetos.

Sim, elas englobaram diversas possibilidades do sistema

Gostei da divisão e me pareceu bem alinhada com todos os pontos que um sistema/produto deve ter.

Algumas achei muito adequado outras um pouco distantes

Achei que em alguns casos existiam ideias que abordavam mais de uma categoria

É uma forma diferente de pensar no sistema, e criar pensando nessas questões que antes eu não consideraria

Achei que a categoria configuração gerou ideias muito semelhantes a categoria interações

Como você melhoraria a ferramenta? Deixe sugestões

9 respostas

Com mais tempo para a realização da tarefa, ilustrar seria uma boa.

não sei

Talvez simplificar alguns tópicos dentro das etapas ou simplificar a linguagem de alguns, mas por enquanto não mudaria nada relevante.

Promoveria uma retomada maior dos requisitos e unidade de satisfação elaborados anteriormente, para que o processo de criação fosse mais efetivo

Talvez seria legal, usar como exemplo também, apresentar um sistema simples, e explicar em como cada uma das temáticas (Social / Ambiental e Econômica) influenciam nesse sistema para gerar as idéias, e dar exemplos dessas idéias. Um pouco parecido com o que tem no cartão, mas em um slide só, numa visão mais ampla. Seilá...

Achei ela bem boa, não tenho sugestões

Talvez mais tempo de workshop para gerar mais resultados! E fazer uma rodada de brain writing para pegar referências dos outros colegas pode ser interessante

Gostei de como ela esta apresentada

Diminuir a quantidade de categorias talvez, para simplificar, colocar mais exemplos.

APÊNDICE 19 – LISTA FINAL DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS CONTIDOS NO ARCABOUÇO

QUADRO A19.1 – LISTA DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS ORIGINAIS POR CATEGORIA – DIMENSÃO AMBIENTAL

Categoria	Princípio Heurístico	Subcategoria de Sistema
01. Criar Sistemas de baixo impacto ambiental	A.01-i) Propor interações com atores (ou desenvolver sistemas) que possibilitem o reuso/reciclagem de	Interações
	A.02-i) Propor interações entre os atores de forma descentralizada para a produção/uso e distribuição do recursos passivos/renováveis do sistema;	Interações
	A.03-i) Compensar previamente danos inevitáveis que o sistema pode causar na sua interação com o meio ambiente;	Interações
	A.04-i) Converter uma interação/fator ambiental indesejado em um interação/fator desejado;	Interações
	A.05-i) Permitir a rastreabilidade do desempenho ambiental negativo e positivo do sistema;	Interações
	A.6-i) Integrar no portfólio de produtos e serviços componentes que minimizem/eliminem as substâncias tóxicas e/ou nocivas no uso e para o meio ambiente;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.7-i) Propor um sistema com portfólio de serviços e produtos que utilizem recursos renováveis, ecológicos e biocompatíveis;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.8-i) 32.d. Inserir dispositivos no portfólio de produtos e serviços do sistema que possibilitem o rastreamento dos elementos (tóxicos, não biocompatíveis, não renováveis, etc.) que possam ser prejudiciais ao meio ambiente;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.9-i) Possuir um portfólio de produtos e serviços que transmita confiabilidade por meio de certificações ambientais;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.10-i) Evidenciar o diferencial ambiental do sistema em aspectos tangíveis (estéticos/físicos) do portfólio de produto e serviço;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.11-i) Integrar atores locais que utilizem recursos regionais, ecológicos e biodegradáveis;	Atores
	A.12-i) Evitar integrar atores que utilizem em seu portfólio algum produto ou serviço que possam liberar substâncias tóxicas no sistema;	Atores
	A.13-i) Incentivar que possíveis atores parceiros deixem de utilizar materiais finitos e exauríveis da natureza;	Atores
	A.14-i) Integrar atores que possuam tecnologias de baixo impacto;	Atores
	A.15-i) Integrar atores com competência na gestão do final do ciclo de vida do sistema, em etapas iniciais que antecedam a implementação do sistema, a fim de minimizar impacto ambiental;	Atores
	A.16-i) Integrar atores concorrentes em problemas ambientais de interesse comum;	Atores
	A.17-i) Integrar atores intermediários de maneira a reduzir distâncias de transporte;	Atores
	A.18-i) Integrar fluxos no sistemas que possibilitem o retorno/tratamento das substâncias tóxicas/nocivas;	Conteúdos dos Fluxos
A.19-i) Substituir fluxos do sistema que não utilizam energia limpa e renovável, a fim de reduzir danos e prejuízos ao meio ambiente;	Conteúdos dos Fluxos	
A.20-i) Propor um sistema que envolva benefícios aos usuários que realizam um consumo consciente de menor impacto ambiental;	Usuário/Cliente	
02. Criar para minimizar o uso de recursos no sistema	A.01-ii) Disseminar/Compartilhar as boas práticas ambientais do sistema, de modo a mantê-las mesmo com as diferentes rotações de atores;	Interações
	A.02-ii) Desmaterializar os elementos físicos das interações do sistema;	Interações
	A.03-ii) Utilizar canais mais sustentáveis que otimizem a transferência e acesso as informações do sistema;	Interações
	A.04-ii) Tornar dinâmicas interações antes estáticas, ou vice-versa a fim de otimizar o uso de recursos e as relações com os atores e usuário;	Interações
	A.05-ii) Oferecer acesso/Disponibilizar portfólio de produtos e serviços do sistema com pagamento por unidade utilizada/satisfação;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.06-ii) Integrar no portfólio de produtos e serviços um suporte completo para que a montagem/manutenção e upgrade seja feita no local de uso, pelo usuário/clientes;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.07-ii) Introduzir sistemas de uso coletivo e compartilhado, caso seja possível, prever ainda partes que possam ser adaptáveis aos diferentes usuário/cliente;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.08-ii) Integrar no sistema um portfólio de produtos e serviços compacto sem comprometer seu desempenho;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.09-ii) Propor um portfólio de produtos e serviços de fácil reconfiguração, contribuindo para o compartilhamento dos recursos/infraestrutura do sistema;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.10-ii) Integrar atores que possibilitem que as atividades de monitoramento, manutenção e reparo do sistema sejam feitas de forma remota;	Atores
	A.11-ii) Aumentar a independência de determinados atores do sistema;	Atores
	A.12-ii) Integrar atores com processo de produção limpo e forma de entrega ecologicamente confiável, a fim de minimizar o uso de energia, matéria prima e/ou componentes do sistema;	Atores
	A.13-ii) Integrar atores externos, para utilização de infraestrutura e/ou realização de atividades que exijam maior tecnologia e/ou especialização;	Atores
	A.14-ii) Integrar atores próximos fomentando o uso dos recursos locais;	Atores
	A.15-ii) Unir múltiplos atores de áreas diversas dentro de um mesmo sistema, possibilitando que cliente/usuário tenha acesso a diversos sistemas de forma integrada;	Atores
	A.16-ii) Alterar (eliminar, combinar, reorganizar, adaptar, inverter) fluxos do sistema a fim de minimizar o uso de recursos e evitar desperdícios;	Conteúdos dos Fluxos
	A.17-ii) Substituir os fluxos de grande volume no sistema, por fluxos em pequenos lotes continuados;	Conteúdos dos Fluxos
	A.18-ii) Mudar a frequência dos fluxos periódicos (logística, troca de informações, etc.) do sistema, tornando-o mais ecoeficiente;	Conteúdos dos Fluxos
	A.19-ii) Criar projetos para incentivar os usuários/clientes a prolongarem o uso do portfólio de produtos e serviços do sistema;	Usuário/Cliente
	A.20-ii) Criar projetos transparentes de entrega para que os usuários/clientes tenham acesso as informações da qualidade do portfólio de produtos e serviços do sistema de forma mais acessível e confiável;	Usuário/Cliente

Categoria	Princípio Heurístico	Subcategoria de Sistema
03. Otimizar a vida útil dos sistemas	A.01-iii) Propor canais acessíveis com informações sobre o sistema e sua relação com o meio ambiente, de forma transparentes e rastreáveis por todos os atores;	Interações
	A.02-iii) Propor canais para trocas de informações referente a serviços de compartilhamento, reuso e venda de produtos de segunda mão do sistemas;	Interações
	A.03-iii) Monitorar o sistema em paralelo ao seu uso;	Interações
	A.04-iii) Promover canais para capacitar os atores contribuindo para otimização da vida útil do sistema;	Interações
	A.05-iii) Prever parcerias temporárias com atores que possam vir a complementar o sistema em casos de demandas específicas;	Interações
	A.06-iii) Prever atualizações tecnológicas e/ou automação no portfólio de produtos e serviços do sistema;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.07-iii) Prever atualizações culturais e/ou estéticas no sistema e seu portfólio de produtos e serviços;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.08-iii) Oferecer sistema com Infraestrutura e/ou portfólio de produtos e serviços de uso compartilhado;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.09-iii) Projetar para confiabilidade do sistema, ser transparente sobre a compatibilidade e durabilidade dos componentes utilizados no portfólio de produtos e serviços;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.10-iii) Integrar atores no sistema que possam facilitar a reutilização do portfólio de produtos e serviços;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.11-iii) Integrar atores, ou desenvolver um portfólio de produtos, com montagem intuitiva, segura e com um portfólio de serviço de fácil interação;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.12-iii) Integrar atores para gestão completa/ou parcial do sistema (ex. entrega, manutenção, reparo, substituição, etc.);	Atores
	A.13-iii) Integrar atores locais no sistema facilitando o reparo e refabricação dos componentes presentes no portfólio de produtos e serviços;	Atores
	A.14-iii) Integrar atores no sistema que possuam domínio especializado em recursos de baixo impacto ambiental e alto-rendimento;	Atores
	A.15-iii) Integrar no sistema atores com papel moderador para evitar/sanar disputas entre atores;	Atores
	A.16-iii) Inverter o arranjo dos atores, trazer atores do backstage para a frontstage, ou vice-versa a fim de otimizar o sistema;	Atores
	A.17-iii) Prever a reconfiguração dos fluxos do sistema e seu portfólio de produtos e serviços, para que este se adapte aos diferentes atores e contextos;	Conteúdos dos Fluxos
	A.18-iii) Rearranjar os fluxos entre os atores, tendo como foco a satisfação de necessidades específicas de determinados grupos de usuários, novas interações podem ser construídas;	Conteúdos dos Fluxos
	A.19-iii) Extrair fluxos do sistema que podem produzir efeitos colaterais negativas para o meio ambiente;	Conteúdos dos Fluxos
	A.20-iii) Rotacionar/Alternar os fluxos entre os atores do sistema, ampliando as competências e o compartilhamento de informações;	Conteúdos dos Fluxos
	A.21-iii) Eliminar tempo improdutivo entre os fluxos do sistema;	Conteúdos dos Fluxos
	A.22-iii) Possibilitar que usuário/cliente possa personalizar/customizar o portfólio de produtos e serviços do sistema;	Usuário/Cliente
	A.23-iii) Demonstrar proatividade e preparo no atendimento ao usuários/clientes do sistema;	Usuário/Cliente
	A.24-iii) Integrar mecanismos de segurança e prevenção de falhas no sistema evitando possíveis riscos aos usuários/clientes;	Usuário/Cliente
	A.25-iii) Construir interação de cordialidade e respeito com usuários/clientes e com o meio ambiente;	Usuário/Cliente
A.26-iii) Projetar sistemas com multifuncionalidades para intensificar o uso e disponibilizar funções integradas para os usuários/clientes;	Usuário/Cliente	
04. Promover a extensão da vida útil e revalorização dos recursos do sistema	A.01-iv) Prever canais de comunicação que informem de forma transparente (sem superestimar) as práticas de preservação do meio ambiente do sistema, aproximando os múltiplos atores;	Interações
	A.02-iv) Implantar instrumentos que renovem interações e as estratégias de motivação dos atores;	Interações
	A.03-iv) Distribuir as atividades do sistema em rede, ampliando o alcance;	Interações
	A.04-iv) Tornar o sistema adaptável a diferentes localidades, considerando questões culturais e de legislação ambiental local;	Interações
	A.05-iv) Integrar atores (ou desenvolver um sistema) com portfólio de produtos e serviços que possuam materiais compatíveis e/ou com tecnologias mais eficientes de reciclagem;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.06-iv) Aplicar padrões de identificação internacional para reciclagem do sistema, auxiliando na separação e visualização dos diferentes elementos presentes no portfólio de produtos e serviços;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.07-iv) Integrar atores com portfólio de produtos e serviço que utilizem materiais biodegradáveis nas áreas de maior desgaste, facilitando a substituição sem prejudicar o meio ambiente;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.08-iv) Integrar atores direcionados as operações de desmontagem, separação e reciclagem do sistema de forma segura;	Atores
	A.09-iv) Substituir atores responsáveis por aumentar os custos e impactos ambientais do sistema por outros atores distribuídos localmente e com menor impacto;	Atores
	A.10-iv) Integrar competências no sistema para permitir a atuação em situações emergenciais;	Atores
	A.11-iv) Possuir atores com competências para identificar problemas do sistema referentes a conservação da natureza, ao processo produtivo e consumo sustentável;	Atores
	A.12-iv) Integrar fluxos no sistema direcionados a receber os resíduos provenientes do portfólio de produtos e serviço para reuso, reciclagem em cascata e/ou remanufatura (produção energética, compostagem, reconstrução, etc.);	Conteúdos dos Fluxos
	A.13-iv) Arranjar os atores/fluxos de modo a possibilitar a aferição da qualidade ambiental do sistema;	Conteúdos dos Fluxos
	A.14-iv) Aproveitar o tempo de fluxos entre os atores e clientes/usuários, para realização de ações similares ou diferentes, a fim de valorizar os recursos utilizados;	Conteúdos dos Fluxos
	A.15-iv) Substituir fluxos lineares do sistema, por fluxos circulares;	Conteúdos dos Fluxos
	A.16-iv) Propor canais que tragam informações acessíveis referentes a melhor forma de operação (economia de consumo de energia e recursos) e descarte do sistema;	Usuário/Cliente
	A.17-iv) Possibilitar que os atores e usuários deem o seu feedback/avaliem o sistema, a fim de compreender suas necessidades e propor sistemas cada vez mais empáticos;	Usuário/Cliente
	A.18-iv) Construir relações duráveis e de confiabilidade com os usuários/clientes;	Usuário/Cliente
	A.19-iv) Possibilitar que os usuários/clientes possam substituir ou produzir cópias de partes do portfólio de produtos localmente;	Usuário/Cliente

Categoria	Princípio Heurístico	Subcategoria de Sistema
05. Promover a educação voltada a dimensão ambiental	A.01-v) Propor canais transparentes que informem a todos os cuidados ambientais adotados;	Interações
	A.02-v) Permitir a metrificação/compreensão dos impactos ambientais do sistema no local;	Interações
	A.03-v) Estimular interações que promovam um consumo responsável dos atores e usuários, com uso de menos recursos naturais;	Interações
	A.04-v) Promover pesquisas voltadas ao estudo de tendências ambientais, para previsão de portfólio de produtos e serviços de sistemas menos prejudiciais ao meio ambiente;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.05-v) Considerar a possibilidade de melhoria da posição na cadeia de valor do sistema com a implantação de um novo portfólio de produto e serviços mais ecoeficiente e educativos para os consumidores.	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.06-v) Prezar pela veracidade das informações divulgadas a respeito dos benefícios ambientais do portfólio de produtos e serviços do sistema;	Portfólio de Produtos/Serviços
	A.07-v) Integrar no sistema atores especialistas e/ou promover canais para capacitar os demais atores com foco nas questões ambientais;	Atores
	A.08-v) Contribuir para a formação de competências de cooperação ambiental entre os atores;	Atores
	A.09-v) Propor fluxos para distribuição de informações sobre questões ambientais a todos envolvidos no sistema;	Conteúdos dos Fluxos
	A.10-v) Integrar canais para educação dos atores, comunidades e usuários/clientes voltados a compreensão dos impactos dos fluxos no meio ambiente;	Conteúdos dos Fluxos
	A.11-v) Promover estratégias para dar visibilidade e atrair usuários/clientes, por meio da educação para um consumo consciente;	Usuário/Cliente
	A.12-v) Promover a participação de usuário/cliente no funcionamento do sistema, de modo a estimular um comportamento mais responsável e sustentável;	Usuário/Cliente
	A.13-v) Propor canais de educação ambiental aos diferentes usuários/clientes, demonstrando corresponsabilidade do sistema com as questões ambientais;	Usuário/Cliente

QUADRO A19.2 – LISTA DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS ORIGINAIS POR CATEGORIA – DIMENSÃO SOCIAL

Categoria	Princípio Heurístico	Subcategoria de Sistema
01. Proporcionar melhores condições de trabalho e emprego	S.01-i) Promover e valorizar interações favoráveis de saúde e segurança no trabalho;	Interações
	S.02-i) Promover interações que valorizem e motivem o trabalho realizado pelos trabalhadores/empregados do sistema;	Interações
	S.03-i) Ofertar infraestrutura de trabalho adequada à capacidade de empregados;	Interações
	S.04-i) Inserir canais e agendas de treinamento que garantam as trocas de experiências e o desenvolvimento de competência dos trabalhadores/ empregados;	Interações
	S.05-i) Metrificar o desempenho social do sistema para os trabalhadores, a fim de estimular o engajamento;	Interações
	S.06-i) Propor interações justas no sistema que melhorem a capacidade produtiva e/ou entrega dos produtos e serviços pelos trabalhadores/empregados;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.07-i) Integrar tecnologias no portfólio de produtos e serviços que otimizem o processo de operação do trabalho dos atores;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.08-i) Propor sistemas com portfólio de produtos e serviços inclusivos para os trabalhadores/empregados;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.09-i) Integrar atores e/ou promover interações que estimulem a criatividade dos trabalhadores/empregados evitando que estes fiquem alienados;	Atores
	S.10-i) Promover trabalhos colaborativos que valorizem os atores (independente de gênero, raça e classe social) no processo de co-criação e/ou participação decisória;	Atores
	S.11-i) Integrar no sistema atores com papel moderador para resolução de conflitos no ambiente de trabalho;	Atores
	S.12-i) Promover fluxos com estratégias que elevem a proteção individual, coletiva e gerem condições de trabalho mais justas;	Conteúdos dos Fluxos
	S.13-i) Propor uma gestão transparente do fluxo de trabalho com carga horária e salário justo, considerando os direitos dos trabalhadores/empregados;	Conteúdos dos Fluxos
	S.14-i) Rearranjar os fluxos de maneira a reduzir ou eliminar distâncias para os trabalhadores/empregados;	Conteúdos dos Fluxos
	S.15-i) Modificar as interações superficiais de trabalho, pela proposição de fluxos circulares que permitam que os atores tenham compreensão de todo o processo;	Conteúdos dos Fluxos
	S.16-i) Desenvolver trabalhos sociais com usuários/clientes e/ou comunidades locais a fim de motivar os atores e trabalhadores/empregados do sistema;	Usuário/Cliente

Categoria	Princípio Heurístico	Subcategoria de Sistema
02. Fomentar a Inclusão de todos	S.01-ii) Valorizar, garantir direitos iguais e proporcionar a inserção sem discriminação étnica, social, geracional, em amplos contextos sociais do sistema;	Interações
	S.02-ii) Reconhecer e compensar previamente interações do sistema que possam gerar danos inevitáveis, exclusões e/ou desigualdades sociais;	Interações
	S.03-ii) Implantar no sistema canais que permitam interações e a expressão das necessidades dos atores marginalizados e fragilizados;	Interações
	S.04-ii) Prever interações no sistema que demonstrem uma preocupação em ajudar os atores e usuários com prontidão, de forma empática e equitativa;	Interações
	S.05-ii) Promover canais acessíveis, adaptáveis e que deem suporte (financeiro, manutenção, etc.) aos diferentes contextos sociais para que estes possam adquirir os produtos e serviços do sistema;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.06-ii) Estabelecer parcerias com atores, ou desenvolver sistemas com portfólio de produtos e serviços de uso compartilhado e/ou troca para promover ampla acessibilidade;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.07-ii) Desenvolver sistemas com portfólio de produtos e serviços que tenham partes que possam ser adaptadas as diferentes necessidades e/ou contextos sociais;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.08-ii) Estabelecer parcerias com atores, ou desenvolver sistema com portfólio de produtos e serviços que sigam padrões universais, acessíveis e compreendidos por todos;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.09-ii) Prever um portfólio de serviços e produtos com diferentes níveis de complexidade de acordo com as demandas dos usuário/cliente;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.10-ii) Integrar ou melhorar a condição de vida de atores marginalizados e/ou fragilizados (com necessidades especiais);	Atores
	S.11-ii) Apoiar atores/parceiros envolvidos em diversos contextos sociais;	Atores
	S.12-ii) Incluir atores especializados no sistema para atender as minorias;	Atores
	S.13-ii) Arranjar os atores de forma a reduzir distâncias e facilitar o acesso de comunidades vulneráveis ao sistema;	Atores
	S.14-ii) Prever fluxos do sistema que integrem, por meio da colaboração em rede, atores, usuários e/ou comunidades em vulnerabilidade social	Conteúdos dos Fluxos
	S.15-ii) Propor fluxos periódicos que atentem diversas comunidades e usuários/clientes em vulnerabilidade;	Conteúdos dos Fluxos
	S.16-ii) Substituir fluxos que possam ser excludentes para alguns atores e usuários/clientes, por fluxos inclusivos;	Conteúdos dos Fluxos
	S.17-ii) Dividir o sistema em unidades independentes que consigam atender às diferentes demandas dos usuários/clientes;	Usuário/Cliente
	S.18-ii) Propor canais colaborativos para pré-analisar as demandas e necessidades dos usuários/clientes do sistema;	Usuário/Cliente
	S.19-ii) Propor sistemas responsivos, que respondam as necessidades dos diferentes usuários/clientes;	Usuário/Cliente
	S.20-ii) Estabelecer regras/padrões para estimular interações mais inclusivas e equânimes para os usuários/clientes;	Usuário/Cliente
	S.21-ii) Capacitar os atores, ou integrar atores capacitados que usem formas de tratamento cordiais e equitativas independente de gênero, raça e classe social;	Usuário/Cliente
03. Melhorar a coesão social	S.01-iii) Propor sistema capazes de promover a integração de gerações, gênero e/ou culturais	Interações
	S.02-iii) Prever interações prévias graduais do sistema com os usuários/clientes, para propor sistemas adequados e socialmente coesos;	Interações
	S.03-iii) Evitar que as interações entre os atores e usuário/cliente do sistema sejam interrompidos de forma inadequada;	Interações
	S.04-iii) Promover canais equânimes de comunicação que facilitem a troca de conhecimento e feedbacks entre os atores/parceiros;	Interações
	S.05-iii) Promover no sistema canais de manutenção e/ou produção de partes do portfólio de produtos e serviços por atores de localidades próximas/vizinhança;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.06-iii) Propor sistemas capazes de promover a integração de usuários/clientes no desenvolvimento do portfólio de produtos e serviços (codesign);	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.07-iii) Propor um sistema com uma estética coesa e condizente com as necessidades e valores socioculturais;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.08-iii) Antecipar soluções no portfólio de produtos e serviços do sistema que atendam de forma equitativa as necessidades dos diferentes atores e usuários/clientes;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.09-iii) Prever no sistema a integração de atores orientados à solução de conflitos e/ou intermediadores próximos a comunidade para otimizar a comunicação;	Atores
	S.10-iii) Integrar atores ou estratégias que prezem pela equidade na forma de tratamento dos diferentes atores e usuários/clientes (sem demonstrar preferências), a fim ampliar a coesão e aproximar grupos distintos;	Atores
	S.11-iii) Propor parcerias com atores de confiança e/ou propagar a adoção de padrões e ferramentas para a certificação de responsabilidade social e ética do sistema;	Atores
	S.12-iii) Propor fluxos no sistema que sejam capazes de promover a coesão e integração social de atores de localidades próximas/vizinhança;	Conteúdos dos Fluxos
	S.13-iii) Promover sistemas que possuam fluxos que sejam compartilhados e cooperativos (comoradia/co-housing, coworking, etc.)	Conteúdos dos Fluxos
	S.14-iii) Utilizar as pausas existentes nos fluxos do sistema para executar outras ações que contribuam para uma maior coesão entre os atores e usuários;	Conteúdos dos Fluxos
	S.15-iii) Propor canais coesos que compreendam as preferências e necessidades dos atores e usuários/clientes dentro do sistema;	Usuário/Cliente
	S.16-iii) Propor um sistema com interações flexíveis que possam ser rapidamente adaptadas, respeitando as necessidades, diferenças socioculturais e de valores dos usuários/clientes;	Usuário/Cliente
	S.17-iii) Inserir mecanismos que assegurem a confidencialidade do sistema, atendendo os usuários/clientes com coesão e segurança;	Usuário/Cliente
	S.18-iii) Fortalecer a credibilidade do sistema por meio de avaliações dos usuários;	Usuário/Cliente

Categoria	Princípio Heurístico	Subcategoria de Sistema
04. Valorizar recursos e competências locais	S.01-iv) Propor sistemas que prezem por interações que valorizem e respeitem as características culturais dos atores e comunidades locais;	Interações
	S.02-iv) Promover/ Propor interações no sistema que restaurem e empoderem realidades sociais locais;	Interações
	S.03-iv) Promover iniciativas de base local distribuídas em rede em respeito a particularidades e características culturais contextuais;	Interações
	S.04-iv) Adaptar e promover sistemas com portfólio de produtos e serviços que utilizem recursos locais, naturais e renováveis;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.05-iv) Destacar no portfólio de produtos e serviços etapas que tenham sido desenvolvidas por comunidades locais e que sejam de difícil identificação;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.06-iv) Valorizar o trabalho e/ou a arte local na estética do portfólio de produtos/serviços do sistema;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.07-iv) Substituir ator não local, por vários atores locais a fim de fomentar o desenvolvimento das comunidades locais;	Atores
	S.08-iv) Integrar/Unir no sistema atores e/ou comunidades locais que possuam competências complementares para ofertar um portfólio completo;	Atores
	S.09-iv) Integrar atores locais que tenham conhecimento do contexto social;	Atores
	S.10-iv) Promover fluxos para reutilização dos resíduos do sistema e seu portfólio de produtos e serviços, que estejam abandonados ou em desuso, dentro da própria comunidade/empresa que o gerou;	Conteúdos dos Fluxos
	S.11-iv) Tornar visível os fluxos /atores invisíveis aos usuários ou vice-versa, prezando pela valorização das competências do sistema;	Conteúdos dos Fluxos
	S.12-iv) Proporcionar maior autonomia aos usuários do sistema, utilizando recursos e competências locais para operá-lo;	Usuário/Cliente
05. Promover a educação em sustentabilidade acessível a todos, a fim de instrumentalizar o consumo responsável	S.01-v) Propor canais transparentes que incentivem a sustentabilidade social em respeito a todos os atores envolvidos no processo (inclusive comunidade);	Interações
	S.02-v) Estimular interações que promovam um consumo responsável dos atores e usuários, com uso de menos recursos naturais, ao mesmo tempo em que busca garantir o tratamento ético e justo de todos aqueles envolvidos;	Interações
	S.03-v) Propor estratégias que tangibilizem os impactos socio-ético do sistema aos atores/parceiros e usuários/clientes, a fim de rastrear os pontos positivos e negativos;	Interações
	S.04-v) Desenvolver canais para capacitar os atores/parceiros e apoiar a replicação de modelos inclusivos e equitativos;	Interações
	S.05-v) Propor estratégias para o portfólio de produtos e serviços que promovam a aproximação responsável e tomada de decisões conscientes dos atores e usuários, considerando os impactos socioambientais do sistema	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.06-v) Propor um portfólio de produtos e serviços que utilizem multimeios para promover a educação e consumo responsável de atores de diferentes áreas e com diferentes necessidades sociais;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.07-v) Prezar pela veracidade das informações divulgadas a respeito dos benefícios sociais, ambientais e econômicos do portfólio de produtos e serviços do sistema;	Portfólio de Produtos/Serviços
	S.08-v) Integrar atores/parceiros com estratégias tangíveis e valores que estejam comprometidos com as interações sociais do sistema;	Atores
	S.09-v) Integrar atores especialistas ou canais que estimulem o compartilhamento de competências e conhecimento especializado ;	Atores
	S.10-v) Promover/Incentivar programas de capacitação de atores locais em vulnerabilidade social, de contextos emergentes ou em vias de desenvolvimento;	Atores
	S.11-v) Promover fluxos que sejam transparentes com relação às condições de trabalho e emprego ao longo de toda a cadeia produtiva do sistema, a fim de incentivar um consumo responsável;	Conteúdos dos Fluxos
	S.12-v) Propor fluxos para distribuição de informações de forma acessível às comunidades em vulnerabilidade sociais;	Conteúdos dos Fluxos
	S.13-v) Fornecer aos atores e usuário canais com informações e/ou experiências educativas que incorporem a teoria e a prática do comportamento sustentável;	Usuário/Cliente
	S.14-v) Promover a participação de usuário/cliente nas definições do design, personalização e/ou implementação do sistema, de modo a estimular um comportamento mais responsável e sustentável;	Usuário/Cliente
	S.15-v) Prever interações com os usuários/clientes que transmitam confiança e segurança para sanar dúvidas e informar com relação ao consumo responsável;	Usuário/Cliente

QUADRO A19.3 – LISTA DE PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS ORIGINAIS POR CATEGORIA – DIMENSÃO ECONÔMICA

Categoria	Princípio Heurístico	Subcategoria de Sistema
01. Promover a Economia local, fortalecer, valorizar e respeitar os recursos e cultura local	E.01-i) Conferir novos significados aos produtos, serviços e/ou infraestrutura locais abandonadas;	Interações
	E.02-i) Promover sistemas o integrar atores que utilizem métodos e condições naturais nos processos de cultivo e produção;	Interações
	E.03-i) Propor canais transparentes, que tornem visível o trabalho realizado pelos atores do sistema, aproximando usuário/clientes e intensificando as relações territoriais;	Interações
	E.04-i) Proteger a cultura local através do registro e disseminação de suas várias expressões;	Interações
	E.05-i) Promover no sistema capacidades, identidades e diversidades culturais individuais;	Interações
	E.06-i) Valorizar e proteger interações, modo de vida e cultura local que contribuam para a sustentabilidade;	Interações
	E.07-i) Evidenciar/Tangibilizar aspectos voltados ao bem estar dos trabalhadores, atores locais e usuários/clientes do sistema;	Interações
	E.08-i) Promover interações com atores que utilizem em seu portfólio recursos locais primários, tradicionais, renováveis e estruturas produtivas locais;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.09-i) Promover canais que ressaltem a qualidade do processo produtivo do portfólio de produtos, serviços como expressão e reconhecimento de habilidades particulares da região;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.10-i) Promover no portfólio de produtos e serviços do sistema aspectos da identidade regional;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.11-i) Avaliar ou integrar atores que possam analisar a disponibilidade de recursos renováveis locais latentes;	Atores
	E.12-i) Promover parcerias com atores locais que valorizem a gestão ambiental do ciclo de vida do sistema, o bem estar e desenvolvimento econômico, ambiental e social de forma equitativa;	Atores
	E.13-i) Estimular que atores locais realizem de forma autônoma suas funcionalidades no sistema;	Atores
	E.14-i) Priorizar interações com atores da região, promovendo a integração de competências/habilidades locais;	Atores
	E.15-i) Integrar atores para capacitar e transformar as competências locais em ativos, que possam ser reintegrados na própria região, evitando migrações para outros territórios;	Atores
	E.16-i) Desenvolver parcerias com atores locais que busquem valorizar e respeitar os modelos de produção locais, cultura e saberes tradicionais;	Atores
	E.17-i) Promover fluxos no sistema que valorizem os recursos endógenos/internos em relação aos recursos exógenos/externos à região;	Conteúdos dos Fluxos
	E.18-i) Reduzir/Remover os fluxos incompatíveis com a cultura local que possam estar causando danos econômicos, sociais, e ambientais (na biodiversidade da fauna e da flora local);	Conteúdos dos Fluxos
	E.19-i) Propor elementos visuais no sistema que sejam adequados culturalmente aos diferentes usuários/clientes da localidade;	Usuário/Cliente
	E.20-i) Prever a Integração de clientes/usuários locais para testar a viabilidade das ideias geradas para o sistema;	Usuário/Cliente
2. Promover organizações em rede, estimulando a cooperação/parceria	E.01-ii) Utilizar estratégias/ tecnologias acessíveis e eficientes para gestão de redes e parcerias com os atores;	Interações
	E.02-ii) Promover interações em redes de colaboração envolvendo competências dos atores locais, comunidades e usuários;	Interações
	E.03-ii) Prevenir os riscos decorrentes de oscilações indesejadas do sistema por meio da integração de atores/parcerias em redes que auxiliem na estabilidade econômica.	Interações
	E.04-ii) Promover atividades, fora da área de atuação principal da organização, em colaboração com as comunidades locais, a fim de ampliar a visibilidade e alcance do sistema; E.P.8.a	Interações
	E.05-ii) Promover canais de co-criação que associem a percepção de múltiplos atores para o processo criativo e tomadas de decisões com relação ao portfólio de produtos e serviços;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.06-ii) Demonstrar ou prover canais no sistema que tangibilizem para rede o diferencial alcançado pela adoção de uma economia sustentável no portfólio de produtos e serviços do sistema;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.07-ii) Promover cooperação entre atores que atuam em setores idênticos ou similares; +E.L.31. +E.33.a.	Atores
	E.08-ii) Propor canais que transmitam confiabilidade e valorizem/motivem todos os atores de forma equitativa e justa; +E.P.4.b	Atores
	E.09-ii) Promover o desenvolvimento de autonomia dos atores do sistema e a capacidade de autoanálise e autogerenciamento da sua função e responsabilidades dentro da rede;	Atores
	E.10-ii) Considerar a possibilidade de integrar atores especialistas/externo para avaliar/colaborar com o desenvolvimento econômico do sistema;	Atores
	E.11-ii) Promover cooperação entre atores provenientes dos setores primários, secundários e terciários da economia para aprimorar a cadeia de valor do sistema;	Atores
	E.12-ii) Prever atores e/ou fluxos que demonstrem preocupação/prontidão em ajudar os usuários/clientes da rede, prezando pela qualidade e bem estar de todos;	Atores
	E.13-ii) Promover Interações em rede e estreitar fluxos com sinergia e parcerias com atores locais, organizações e usuários/clientes próximos, para a realização de etapas ou até da totalidade do processo para trazer melhorias ao sistema;	Conteúdos dos Fluxos
	E.14-ii) Promover redes com fluxos distribuídos para facilitar o acesso a insumos e equipamentos, além de ampliar o alcance e os benefícios econômicos locais;	Conteúdos dos Fluxos
	E.15-ii) Promover sempre que possível o compartilhamento dos fluxos do sistema de informação, manufatura, comercialização e distribuição;	Conteúdos dos Fluxos
	E.16-ii) Promover fluxos/canais de interação rotativa para promoção da inteligência coletiva, com o compartilhamento de conhecimento e cooperação entre os atores de diversas áreas do sistema;	Conteúdos dos Fluxos
	E.17-ii) Promover fluxos com modelos de negócio inclusivos e acessíveis aos diferentes usuários/clientes;	Conteúdos dos Fluxos
	E.18-ii) Propor canais de monitoramento que transmitam de forma transparente as relações econômicas do sistema, a fim de evitar fluxos prejudiciais ao meio ambiente e/ou socialmente injustos;	Conteúdos dos Fluxos
	E.19-ii) Implementar canais de comunicação e/ou estruturas de suporte ao desenvolvimento de relações entre atores/produtores e usuários/clientes, a fim de compreender suas demandas e proposições junto à rede; E.L.33. +E.13.c. +E.7.b.	Usuário/Cliente
	E.20-ii) Promover infraestruturas/espacos compartilhados que possibilitem o acesso dos usuários/clientes a um sistema mais completo;	Usuário/Cliente
	E.21-ii) Propor sistemas compartilháveis que transmitam confiabilidade pela avaliação e troca de experiências entre os usuários/cliente;	Usuário/Cliente

Categoria	Princípio Heurístico	Subcategoria de Sistema
3. Agregar valor econômico sustentável para a empresa, atores e usuários/clientes	E.01-iii) Ampliar/promover a rentabilidade através de estratégias sustentáveis de redução de desperdícios do sistema;	Interações
	E.02-iii) Direcionar o excedente de capital (lucro) obtido não apenas para o crescimento da empresa, mas também para o desenvolvimento dos seus atores, projetos sociais, iniciativas sustentáveis;	Interações
	E.03-iii) Acoplar dentro de um sistema múltiplas ofertas, a fim de ampliar a percepção de valor econômico e atender as demandas dos diferentes atores e usuários/clientes;	Interações
	E.04-iii) Prever/Compensar interações que possam causar efeitos indesejados/danos inevitáveis na economia local;	Interações
	E.05-iii) Promover canais com informações acessíveis sobre o desenvolvimento econômico sustentável do sistema para os atores e usuários;	Interações
	E.06-iii) Disponibilizar as informações do sistema de forma aberta para que todos os atores e usuários/clientes tenham acesso;	Interações
	E.07-iii) Propor interações justas que satisfaçam/garantam os direitos dos empregados e atores, transmitindo maior confiança aos usuários/clientes;	Interações
	E.08-iii) Otimizar todas as etapas da cadeia produtiva e de valor mediante a proposição de novo portfólio de produtos e serviços que sejam economicamente sustentáveis;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.09-iii) Reduzir do portfólio de produtos e serviços elementos de baixo valor agregado/desnecessários, prezar por sistemas sustentáveis e/ou materiais e virtuais;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.10-iii) Fazer com que a percepção de valor econômico seja otimizada antes e também após a aquisição no decorrer da utilização do sistema;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.11-iii) Elevar o valor percebido do sistema por meio da inclusão de sistemas de maior tecnologia;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.12-iii) Integrar atores especialistas e/ou mecanismos para analisar e projetar o ciclo de vida do sistema de modo a alcançar benefícios não apenas para os produtores, mas agregar valor a todos os usuários/clientes;	Atores
	E.13-iii) Propor aos usuários/clientes vantagens tangíveis no sistema, por meio da realização de parcerias com atores que buscam uma economia sustentável;	Atores
	E.14-iii) Integrar no sistema atores ou canais responsáveis por capacitar os atores para que estes saibam lidar com situações inesperadas/indesejadas;	Atores
	E.15-iii) Promover/Prever fluxos que possam solucionar possíveis problemas, reduzir custos e desperdícios relacionados a reciclagem e descarte do portfólio de produtos e serviços do sistema;	Conteúdos dos Fluxos
	E.16-iii) Adicionar sistemas inteligentes a fim de eliminar/suprimir fluxos improdutivos, economicamente ineficientes, com desperdício de tempo, insustentáveis, etc.;	Conteúdos dos Fluxos
	E.17-iii) Propor sistema flexíveis com fluxos responsivos e adaptáveis as necessidades dos atores e usuários/clientes de diferentes contextos socioeconômicos;	Conteúdos dos Fluxos
	E.18-iii) Integrar fluxos que gerem segurança, fortaleçam e previnam possíveis falhas no sistema provenientes das transações financeiras e/ou oscilações econômicas;	Conteúdos dos Fluxos
	E.19-iii) Propor sistemas com opções de custos acessíveis, que evitem preocupações com o descarte e possuam medidas de proteção a riscos para o usuário/cliente;	Usuário/Cliente
	E.20-iii) Propor aos usuários/clientes vantagens intangíveis, que melhorem a experiência e o valor percebido no sistema;	Usuário/Cliente
	E.21-iii) Propor sistemas de suporte ao pagamento que sejam justos a todos os usuários/cliente de diferentes contextos, a fim melhorar as interações econômicas e sustentáveis;	Usuário/Cliente
	E.22-iii) Ampliar o valor percebido no sistema por meio da fácil adaptação e customização para cada cliente/usuário;	Usuário/Cliente
	E.23-iii) Executar um pouco a mais do que o esperado pelo usuário/cliente;	Usuário/Cliente
	E.24-iii) Promover estratégias que deem o suporte completo aos usuários/clientes, transmitindo maior confiabilidade ao sistema; E.P.5.c	Usuário/Cliente
	E.25-iii) Prover canais de modo a suprir demandas dos usuários/clientes de forma cortês e equitativa, pautada no bem estar;	Usuário/Cliente
4. Promover o desenvolvimento econômico de longo prazo	E.01-iv) Propor canais que estimulem uma inovação constante e sustentável, que responda as necessidades do mercado e da sociedade;	Interações
	E.02-iv) Reduzir os riscos de investimento e construir relações de longo prazo com os parceiros/atores, aferindo sempre a viabilidade econômica do sistema;	Interações
	E.03-iv) Prever variações em partes do sistema, a fim de que este seja viável economicamente em diferentes épocas e contextos;	Interações
	E.04-iv) Propor canais que priorizam uma comunicação e cooperação ativa, ética e justa, gerando confiança entre os atores do sistema;	Interações
	E.05-iv) Integrar atores com competências e conhecimento em gestão ecoeficiente para organizar o portfólio de produtos e serviços do sistemas;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.06-iv) Promover/ Propor sistemas com portfólio de produtos e serviços que utilizem materiais descartáveis de fácil decomposição ou sistemas duradouros e ecoeficientes;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.07-iv) Integrar atores capacitados ou desenvolver metodologias para medir a ecoeficiência do sistema e o seu sucesso no mercado;	Atores
	E.08-iv) Integrar atores ou mecanismos para reduzir o risco de responsabilização por erros externos de atores do sistema;	Atores
	E.09-iv) Reduzir o risco de danos à imagem da empresa, criando parcerias com atores e/ou ofertando sistemas inovadores e sustentáveis;	Atores
	E.10-iv) Evitar efeitos negativos nos fluxos do sistema (emissões de poluentes dos atores envolvidos/uso de materiais tóxicos) através de uma estruturação adequada do sistema;	Conteúdos dos Fluxos
	E.11-iv) Otimizar o posicionamento dos fluxos do sistema visando melhorar as interações de trabalho e economia de recursos no longo prazo;	Conteúdos dos Fluxos
	E.12-iv) Arranjar os fluxos e atores do sistema prevendo rápidas alterações/adaptações a necessidades extremas de crise econômica;	Conteúdos dos Fluxos
	E.13-iv) Utilizar tempo/espaço improdutivo para realizar fluxos/atividades que estimulem a economia do sistema a longo prazo;	Conteúdos dos Fluxos
	E.14-iv) Priorizar tendências de longo prazo, que tenham estratégias que aumentem a heterogeneidade e flexibilidade do sistema, para atender as diferentes demandas dos usuários/clientes;	Usuário/Cliente
	E.15-iv) Criar canais para registrar e disponibilizar a todos o aprendizado com as práticas de sucesso/fracasso do sistema, usar as informações para o otimizar e/ou desenvolvimento sistemas, replicando as boas práticas;	Usuário/Cliente
	E.16-iv) Promover interações proativas e contínuas com os clientes/usuários, a fim de criar uma relação de fidelidade;	Usuário/Cliente

Categoria	Princípio Heurístico	Subcategoria de Sistema
5. Atentar aos impactos locais e globais do sistema	E.01-v) Internalizar os custos/gastos externos, de forma ética, decorrente do descarte do portfólio de produtos (e/ou embalagens) e interações nos serviços do sistema;	Interações
	E.02-v) Propor sistemas com serviços complementares, voltados a reintegrar no sistema a energia liberada nas emissões (dos resíduos e interações nos serviços) industriais, domésticos e urbanos;	Interações
	E.03-v) Estabelecer uma agenda e metas a serem obtidas visando um melhor desempenho econômico sustentável;	Interações
	E.04-v) Propor canais que analisem o desenvolvimento econômico do sistema e seus impactos na qualidade de vida dos atores;	Interações
	E.05-v) Promover ou adaptar infraestrutura e serviços que possibilitem reformar/melhorar produto sem uso e descartados;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.06-v) Fomentar a geração de renda local através da produção de bens e oferta de serviços utilizando infraestrutura/resíduos gerados no sistema que seriam desocupados/descartados;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.07-v) Empreender esforços para resignificação das percepções estéticas associadas a resíduos utilizados no portfólio de produtos e serviços do sistema;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.08-v) Propor canais para externalizar a totalidade dos custos da extração de matéria-prima virgem do sistema em comparação a matéria-prima oriunda de reciclagem;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.09-v) Propor modelos de interação compartilhados que utilizem menos recursos;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.10-v) Integrar atores e/ou comunidades no sistema para produzir impacto econômico positivo no território;	Atores
	E.11-v) Priorizar a integração de atores que utilizam resíduos locais para evitar impactos ambientais e econômicos devido ao transporte;	Atores
	E.12-v) Integrar atores no sistema com portfólio de fácil obtenção na natureza, que sejam economicamente viáveis e sustentáveis;	Atores
	E.13-v) Integrar atores especializados com competências para prever os possíveis impactos macroeconômicos do sistema;	Atores
	E.14-v) Prever no sistema fluxos que podem causar possíveis efeitos rebotes, a fim de evitar que estes ocorram;	Conteúdos dos Fluxos
	E.15-v) Propor fluxos circulares, com sistemas de produção interligados, que propõem que os resíduos sejam mantidos dentro do ciclo de produção, evitando desperdícios;	Conteúdos dos Fluxos
	E.16-v) Promover fluxos que auxiliem na regeneração das partes naturais de um sistema;	Conteúdos dos Fluxos
6. Promover a educação para economia sustentável	E.01-vi) Permitir a metrificacão/compreensão dos impactos econômicos e sustentáveis do sistema no local;	Interações
	E.02-vi) Promover canais que transpareçam os benefícios econômicos da valorização da infraestrutura e portfólio local;	Interações
	E.03-vi) Fomentar canais para a reflexão crítica entre os atores, comunidades e usuários/clientes sobre o valor econômico associado à cultura local;	Interações
	E.04-vi) Integrar estratégias/canais de capacitação que demonstrem a necessidade de uma economia pautada em poupar recursos e não apenas na capacidade produtiva e lucro, que estimula um consumismo insustentável;	Interações
	E.05-vi) Promover pesquisas voltadas ao estudo de tendências e desenvolvimento de mercado, para previsão de portfólio de produtos e serviços de sistemas sustentáveis e atrativos;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.06-vi) Considerar a possibilidade de melhoria da posição na cadeia de valor do sistema com a implantação de um novo portfólio de produto e serviços mais ecoeficiente e educativos para os consumidores.	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.07-vi) Promover canais de educação voltados a inovação e sustentabilidade em sistemas para melhorar a oferta de produtos e serviços e a imagem da organização;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.08-vi) Promover canais educativos voltados a resignificação do portfólio de produtos e serviços produzidos a partir de resíduos;	Portfólio de Produtos/Serviços
	E.09-vi) Integrar atores ou propor canais internos de análise de outras empresas concorrentes, a fim de ofertar sistemas que se destaquem em sustentabilidade e bem-estar para os usuários/clientes;	Atores
	E.10-vi) Contribuir para a formação de competências de cooperação entre os atores dentro do território;	Atores
	E.11-vi) Estimular interações entre os atores que valorizem ações de natureza coletiva em detrimento de soluções individualistas;	Atores
	E.12-vi) Promover canais e/ou integrar no sistema ator responsável por capacitar os demais atores com foco no bem-estar de todos;	Atores
	E.13-vi) Analisar a necessidade de flexibilização/ampliação do sistema, desenvolver novos fluxos, envolvendo novos atores e comunidades locais;	Conteúdos dos Fluxos
	E.14-vi) Integrar canais e/ou mecanismos que contribuam para compreensão dos benefícios dos fluxos de uma economia distribuída em relação aos fluxos da economia centralizada;	Conteúdos dos Fluxos
	E.15-vi) Integrar canais para educação dos atores, comunidades e usuários/clientes voltados a compreensão dos impactos dos fluxos voltados apenas ao crescimento (aspectos quantitativos) em contraposição aos fluxos voltados ao desenvolvimento (aspectos qualitativos) econômico;	Conteúdos dos Fluxos
	E.16-vi) Propor estratégias para identificar e satisfazer as demandas de usuários/clientes ainda não contempladas no sistema;	Usuário/Cliente
	E.17-vi) Promover estratégias para dar visibilidade e atrair usuários/clientes, por meio da educação para um consumo consciente;	Usuário/Cliente
	E.18-vi) Capacitar atores para que estes estejam atentos ao bom trato, sejam consistentes e éticos, além de estarem alinhados com políticas econômicas de valorização da cultura local, bem-estar e coesão social, transmitindo confiança e credibilidade aos usuários/clientes	Usuário/Cliente

ANEXOS

ANEXO 1 – PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS: DIMENSÃO AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICA (VEZZOLI, 2010)

Categorias - Dimensão Ambiental (VEZZOLI 2010)	Princípios Heurísticos
A1) Otimização da vida do sistema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar à oferta de produtos ou infraestrutura, serviços de manutenção, reparo e substituição 2. Integrar à oferta de produtos ou infraestrutura, serviços de atualização tecnológica (up-grade) 3. Integrar à oferta de produtos ou infraestrutura, serviços de atualização cultural/ estética 4. Integrar à oferta de produtos ou infraestrutura, serviços que aumentem a capacidade de reconfiguração (adaptação em um novo local/ contexto); 5. Oferecer produtos ou infraestrutura para serviços de uso compartilhado; 6. Oferecer plataforma de prestação de serviços para compartilhamento de produtos, reutilização e/ou venda de segunda mão.
A2) Redução no transporte / distribuição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar infraestrutura digital (internet) para transferência/ acesso de informação 2. Criar parcerias alternativas que possibilitem que as atividades (uso, manutenção e reparo) sejam feitas a longa distância; 3. Criar parcerias que otimizem o uso de recursos locais; 4. Criar parcerias que otimizem o uso de recursos locais; 5. Integrar à oferta de produto/ Infraestrutura, serviços de montagem no local do uso; 6. Criar parcerias para reduzir/evitar transporte e embalagem de produtos ou produtos semiacabados; 7. Integrar o produto/ produto semiacabado ao serviço de seu transporte, para otimizar a distribuição; 8. Habilitar os clientes a reutilizarem embalagens e reduzir o transporte; 9. Oferecer serviços que permitam revisão, manutenção e reparo, de forma remota.
A3) Redução de recursos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar a oferta de energia, material, matéria prima e/ou componentes com serviços de suporte para seu uso otimizado 2. Oferecer acesso/disponibilidade de produtos/infraestruturas com pagamento por unidade de utilidade/satisfação. 3. Introduzir o uso coletivo de produtos/infraestruturas 4. Estabelecer parcerias para utilização/integração de infraestruturas já existentes 5. Utilizar, sempre que possível, estruturas externas já existentes para executar atividades que exijam muita especialização e/ou eficiência tecnológica na produção. 6. Externalizar atividades sempre que possibilitar uma economia de escala 7. Integrar a oferta de produtos/infraestruturas com serviços adaptáveis ao uso de diferentes recursos 8. Integrar a oferta de produtos/infraestruturas com serviços de projeção adequada ao contexto de uso, para otimizar recursos. 9. Minimizar embalagens (primárias, secundárias e terciárias)
A4) Minimização / valorização de recursos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar a oferta de produtos/infraestruturas a serviços de retorno (produtos, componentes) destinados ao reuso e/ou remanufatura 2. Integrar a oferta de produtos/infraestruturas a serviços de retorno (produtos, componentes) destinados à reciclagem 3. Integrar a oferta de produtos/infraestruturas a serviços de retorno de materiais destinados à produção energética. 4. Integrar a oferta de produtos/infraestruturas a serviços de retorno (produtos, componentes) destinados à compostagem. 5. Estabelecer parcerias distritais destinadas a sistemas simbióticos e "em cascata" para o uso de recursos secundários. 6. Favorecer sistemas de consumo ecoeficientes 7. Oferecer informações sobre o consumo correlato ao uso, para orientar a operatividade dos clientes/usuários. 8. Facilitar ao cliente/usuário opções para economizar material e energia. 9. Automatizar os serviços sempre que isto possibilitar otimização dos recursos
A5) Conservação / biocompatibilidade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer parcerias destinadas à produção/uso descentralizado de recursos passivos/renováveis. 2. Integrar oferta de serviços com produtos e infraestruturas embasadas em uso de recursos renováveis, ecológicos e biocompatíveis 3. Estabelecer parcerias para introduzir o uso de materiais locais, ecológicos e biodegradáveis
A6) Não toxicidade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar oferta de produtos/infraestruturas com serviços de retorno/tratamento de substâncias tóxicas e/ou nocivas emitidas pelos mesmos. 2. Integrar oferta de produtos, matérias primas, componentes com serviços para minimização/eliminação da toxicidade/nocividade no uso 3. Estabelecer parcerias que possibilitem o reuso/reciclagem de substâncias tóxicas e nocivas, em um circuito fechado.

Categorias - Dimensão ÉTICO-SOCIAL (VEZZOLI 2010)	Princípios Heurísticos
S1) Aumentar a empregabilidade e melhorar as condições de trabalho	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover e elevar a proteção individual, coletiva e condições de trabalho. 2. Promover e valorizar condições favoráveis de saúde e segurança no trabalho 3. Promover e favorecer horário de trabalho e salário justos 4. Promover e valorizar a satisfação, a motivação e a participação dos trabalhadores/empregados em todo processo
S2) Aumentar a equidade e a justiça em relação aos atores envolvidos	<p>Promover e valorizar parcerias igualitárias e justas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. facilitar troca de conhecimento nas relações entre os parceiros 2. oferecer aos parceiros fluxo adequado de informações, que promovam acréscimo às suas formações 3. aumentar a capacidade produtiva dos parceiros 4. Dar suporte e envolver parceiros localizados em contextos emergentes ou em vias de desenvolvimento 5. Apoiar parceiros envolvidos em diversos contextos sociais 6. Envolver organizações que estão comprometidas com a afirmação de normas de equidade social 7. alargar a diferentes parceiros a definição e/ou adoção de padrões e ferramentas para a certificação de responsabilidade social e ética das empresas
S3) Promover o consumo responsável e sustentável	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tornar transparente e incentivar ações de sustentabilidade social em respeito a todos os atores envolvidos no processo (inclusive comunidade). 2. Fornecer ao cliente/usuário informações e/ou experiências educativas em relação ao comportamento sustentável. 3. Desenvolver ofertas que promovam a participação responsável/sustentável do cliente/usuário. 4. Envolver o cliente/usuário na definição/personalização da oferta do sistema de produto/serviço objetivando comportamento responsável e sustentável 5. Envolver o cliente/usuário no processo de decisões/design do sistema de produto/serviço, objetivando comportamento responsável e sustentável
S4) Fomentar e integrar pessoas em vulnerabilidade social e com necessidades especiais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolver sistemas para estender o acesso a bens e serviços a todas as camadas sociais 2. Desenvolver sistemas de uso compartilhado e/ou troca de bens e serviços para incrementar ampla acessibilidade 3. Envolver e melhorar as condições de indivíduos/camadas sociais marginalizadas 4. Envolver e melhorar a situação de pessoas fragilizadas (com necessidades especiais) 5. Valorizar, garantir direitos iguais e proporcionar a inserção sem discriminação étnica, social, geracional, em amplos contextos e espaços sociais 6. Desenvolver sistemas para facilitar acesso ao crédito (empresas).
S5) Melhorar a coesão social	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover sistemas habilitantes para a integração social entre vizinhanças 2. Promover sistemas habilitantes para a integração entre gerações. 3. Promover sistemas habilitantes para a integração de gênero 4. Promover sistemas habilitantes para a integração cultural.
S6) Incentivar o uso e a valorização dos recursos locais.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respeitar e valorizar características culturais em contextos locais. 2. Desenvolver sistemas que restaurem, reforcem e empoderem realidades econômicas locais. 3. Adaptar e promover sistemas usando recursos locais, naturais e renováveis 4. Reabilitar e valorizar artefatos abandonados e/ou em desuso 5. Promover iniciativas de base local e trabalho em rede em respeito a particularidades e características culturais contextuais.

Categorias - Dimensão Econômica (VEZZOLI 2010)	Princípios Heurísticos
E1) Posição no mercado e competitividade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melhorar/ estabilizar a situação do mercado através do novo PSS 2. Desenvolver um PSS que seja melhor que o ofertado pelos concorrentes (por exemplo: qualidade melhor, atendimento ao cliente mais eficiente, preço inferior,...) 3. Satisfazer demandas de clientes/usuários ainda não contempladas 4. Aumentar o número de clientes/usuários através do PSS 5. Observando tendências e desenvolvimento de mercado, analisar qual PSS pode ser necessário para um longo período. É possível fornecê-lo de imediato? 6. Considerar: a rentabilidade correlata à diversificação dada pelo PSS oferecido; abertura de um novo empreendimento em um novo território ou campo, com novos parceiros; aumento da flexibilidade (particularmente importante em mercados saturados). 7. Considerar a possibilidade de melhoria da posição na cadeia de valor com a implantação de novo PSS. 8. Considerar a melhoria da imagem empresarial relacionada à oferta de PSSs inovativos.
E2) Rentabilidade / valor agregado para as empresas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumentar a rentabilidade da empresa (diminuir custos, aumentar faturamento) através de novas estratégias de PSS e aumentar, conseqüentemente, a satisfação e valor das ações dos investidores. 2. Analizando e reprojutando fases de produção e consumo, alcançar melhorias que representem um benefício a todos os atores participantes, não só dos produtores. 3. Otimizar a cadeia produtiva e de valor mediante novo PSS 4. Reduzir os elementos materiais e produtos do sistema, aumentando os elementos imateriais e virtuais, almejando uma organização mais eficiente; 5. Resolver problemas concernentes ao reciclo e descarte, almejando a redução de custos
E3) Valor agregado para clientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oferecer serviços a custo mais baixo em relação aos concorrentes, ofertando aos clientes/usuários opções que evitem custos com o descarte, medidas pessoais de proteção a riscos, etc. (estas representam características a serem divulgadas). 2. Oferecer aos clientes vantagens tangíveis, ex.: economia mais elevada, menores custos, taxas e impostos, aumento de oportunidades de investimento e economia 3. Oferecer aos clientes vantagens intangíveis, ex.:satisfação, menor responsabilidade pessoal sobre os riscos, oferta de soluções personalizáveis
E4) Desenvolvimento de negócios a longo prazo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumentar a capacidade de inovar e dar respostas mais flexíveis às mudanças de mercado. 2. Considerar tendências de longo prazo no desenvolvimento de negócios e tentar compreender como a oferta de um PSS pode aumentar a flexibilidade empresarial 3. Basear o PSS em informações eficientes, conhecimento e gestão da organização. Há pessoal competente e com características adequadas para lidar com este tipo de negócio? Como poderia obtê-los? 4.Há metodologias para medir o sucesso do PSS no mercado? 5. Aprender com o sucesso/fracasso do novo PSS, usando essas informações de fundo para adaptar oferta e/ou desenvolvimento de novos negócios 6. Reduzir o risco de responsabilização pelo fornecimento através do PSS 7. Reduzir a possibilidade de maiores riscos nos investimentos 8. Evitar efeitos negativos através de uma estruturação adequada do PSS (por exemplo, evitando problemas de toxicidade de materiais/emissões ...) 9. Reduzir o risco de danos à imagem da empresa, oferecendo PSSs inovadores e sustentáveis
E5) Parceria / cooperação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estreitar parcerias com empresas, organizações e clientes, que permitam melhorar a oferta do PSS ou gerar novas idéias de PSS 2. Utilizar sistemas simples e eficientes de gestão de parcerias (ex: utilização de sistemas de informação tecnológica, etc)
E6) Efeito macro-econômico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produzir impacto econômico positivo na comunidade e território 2. Evitar possíveis efeitos de rebound 3. Internalizar os custos externos

ANEXO 2 – PRINCÍPIOS HEURÍSTICOS: DIMENSÃO AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICA (SANTOS ET AL. 2018A; 2019A;2019B)

Categories - dimensão ambiental (SANTOS et al. 2018)	Princípios Heurísticos
Escolha de recursos de baixo impacto ambiental	<p>Evitar inserir no produto materiais tóxicos e danosos;</p> <p>Minimizar o risco dos materiais tóxicos e danosos;</p> <p>Evitar aditivos que causam emissões tóxicas e danosas.</p> <p>Evitar acabamentos tóxicos e danosos;</p> <p>Escolher os materiais com menor conteúdo tóxico de emissões na pré-produção;</p> <p>Projetar os produtos de maneira que evite o uso dos materiais de consumo tóxicos e danosos;</p> <p>Minimizar a dispersão dos resíduos tóxicos e nocivos durante o uso;</p> <p>Usar materiais renováveis;</p> <p>Evitar usar materiais que estão para se exaurir;</p> <p>Usar materiais que provenham de refugos de processos produtivos;</p> <p>Usar componentes que provenham de produtos já eliminados;</p> <p>Usar materiais reciclados separado ou junto com outros materiais virgens;</p> <p>Escolher tecnologias de transformação de baixo impacto;</p> <p>Usar materiais biodegradáveis.</p>
Minimização no uso de recursos	<p>Digitalizar é frequentemente associada como uma nova revolução industrial</p> <p>Miniaturizar, reduzir o tamanho de partes, subsistemas ou produtos inteiros, mantendo ou mesmo ampliando o atendimento da função original.</p> <p>Adotar a simulação computacional e otimização estrutural de um produto até revisões funcionais do produto buscando a eliminação de partes e subsistemas</p> <p>Projetar para facilitar a reutilização, adotando mais resistências em partes com maior risco de dano, facilitando o seu acesso para retirada, adotando intercambialidade, modularidade, standardização, reuso, recarga ou segundo uso para partes e componentes (Ex.: reuso de contêineres);</p> <p>Projetar para facilitar a refabricação, facilitando o acesso e a remoção de partes e componentes, adequando tolerâncias e reforçando partes mais sujeitas à deterioração;</p> <p>Projetar para intensificar o uso, adotando multifuncionalidade com componentes comuns e substituíveis, e/ou com funções integradas (Ex.: smartphones).</p> <p>Rearranjo das interações entre stakeholders, tendo-se como foco a satisfação de necessidades específicas de determinados grupos de usuários, novas interações podem ser construídas;</p> <p>Compartilhamento de recursos, aceitar que os ativos do sistema podem ter a sua propriedade individual ou coletiva, mas sua utilização é necessariamente coletiva.</p> <p>Servitização do Sistema</p>
Otimização da vida útil dos produtos e serviços	<p>Projetar durações apropriadas para os produtos, seja prevendo vidas iguais para os componentes, adequando a durabilidade à previsão de substituição e à vida útil prevista, ou evitando materiais permanentes para funções temporárias;</p> <p>Projetar para a confiabilidade, por meio da simplificação de produtos e da redução tanto na quantidade de partes e componentes quanto no uso de junções frágeis;</p> <p>Projetar para a atualização e adaptabilidade, facilitando a substituição de partes, tanto de software quanto de hardware, utilizando a modularidade, reconfiguração, multifuncionalidade, atualização no local de uso e provendo ao usuário informação adequada (Ex.: plataformas open building, sistemas de piso elevado e de paredes móveis);</p> <p>Projetar para a manutenção, facilitando o acesso, limpeza e substituição de partes, incorporando sistemas de diagnose e autodiagnose, facilitando a manutenção no local de uso, reduzindo operações de manutenção e provendo informação adequada ao usuário;</p> <p>Projetar para facilitar o reparo, facilitando o acesso e remoção de partes, standardizando componentes, utilizando sistemas automáticos de detecção (Ex.: pokayoke), facilitando o reparo no local de uso, integrando recursos que facilitem o reparo, e provendo informação adequada ao usuário;</p>
Extensão da vida útil com revalorização dos materiais	<p>Desenvolver produtos cujos materiais possam ser reciclados em cascata, facilitando a reciclagem de materiais para uso em outros produtos ou componentes com qualidade mecânica ou estética inferior, ou facilitando a sua combustão;</p> <p>Desenvolver produtos com materiais que tenham tecnologias mais eficientes de reciclagem, se possível evitando compósitos, utilizando nervuras de reforço, optando por termoplásticos e evitando aditivos entrijedadores;</p> <p>Desenvolver produtos com menor peso e volume, se possível empilháveis e compactáveis, sem comprometer o seu desempenho esperado;</p> <p>Identificar de forma visível os materiais ainda durante a fase de produção (Ex.: injeção de polímeros), para facilitar a separação e reciclagem por meio de sistemas de padrão internacional, incluindo idade, número de reciclagens e aditivos utilizados;</p> <p>Desenvolver produtos que tragam informações adequadas ao usuário sobre a forma de descarte;</p> <p>Minimizar a quantidade e facilitar a separação de materiais com ciclos de vida incompatíveis, privilegiando produtos monomaterial e/ou homogêneos, integrando funções, e utilizando elementos de união com materiais iguais aos dos componentes do produto;</p> <p>Facilitar a limpeza dos materiais no fim de vida, evitando acabamentos desnecessários ou de difícil remoção (como pintura), evitando adesivos incompatíveis, agentes contaminantes em processos de injeção e materiais adicionais para identificação de outros materiais (Ex.: tintas);</p> <p>Facilitar a combustão para recuperação energética, facilitando a separação dos materiais, utilizando materiais com alto poder de combustão e não-emissores de tóxicos;</p> <p>Facilitar a compostagem, utilizando materiais que se degradam no ambiente de descarte, evitando uso conjunto de componentes não biodegradáveis e facilitando sua separação.</p>
Facilitando a montagem/desmontagem	<p>Minimizar e facilitar as operações para a desmontagem e separação;</p> <p>Usar sistemas de junção removíveis;</p> <p>Quando usar sistemas de junção permanente, que estes sejam de fácil extração;</p> <p>Prever tecnologias e equipamentos para a desmontagem destrutiva;</p> <p>Utilizar dispositivos e mecanismos que facilitem a montagem intuitiva e segura;</p> <p>Utilizar dispositivos mecanismos que facilitem a desmontagem segura;</p> <p>Utilizar componentes e materiais duráveis que eliminem os potenciais pontos fracos dos produtos.</p> <p>Rearranjar as interações entre stakeholders: a facilidade de desmontagem de um artefato pode implicar na necessidade de se reorganizar as interações entre determinados stakeholders do sistema</p> <p>Compartilhar recursos : uso compartilhado demanda facilidade de desmontagem e configuração;</p>

Categorias dimensão social (SANTOS et al. 2019)	Princípios Heurísticos
Melhorar as condições de trabalho e emprego	<p>Promover melhoria da saúde e segurança nas condições de trabalho;</p> <p>Promover maior adequação das horas de trabalho e salários correspondentes;</p> <p>Possibilitar satisfação, motivação e participação no emprego;</p> <p>Ofertar lugar de trabalho adequado à capacidade dos empregados;</p> <p>Garantir a continuidade da formação e treinamento para o trabalho;</p> <p>Evitar alienação em favor da criatividade;</p> <p>Envolver trabalhadores nos processos de decisão;</p> <p>Criar clima favorável à melhoria contínua, considerando as sugestões inovadoras;</p> <p>Colaborar com o colega e seu trabalho, valorizando toda a equipe.</p>
Melhorar a coesão social	<p>Promover sistemas que habilitem a integração entre vizinhos;</p> <p>Promover sistemas de compartilhamento e manutenção de bens comuns entre vizinhos;</p> <p>Promover sistemas habilitantes para moradores participarem no desenvolvimento de bens comuns (codesign);</p> <p>Promover sistemas de comoradia (co-housing);</p> <p>Promover sistemas de coworking;</p> <p>Promover sistemas que habilitem a integração entre gerações;</p> <p>Promover sistemas que habilitem a integração entre gêneros; e</p> <p>Promover sistemas que habilitem a integração entre diferentes culturas.</p>
Promover a educação em sustentabilidade	<p>Implementar soluções (produtos, serviços, sistemas) que permitam organizações e indivíduos tomarem decisões com maior consciência de seus respectivos impactos sociais</p> <p>Estimular um consumo responsável, com uso de menos recursos naturais, ao mesmo tempo que busca garantir o tratamento ético e justo de todos aqueles envolvidos;</p> <p>Prover maior transparência quanto às condições de trabalho e emprego ao longo de toda a cadeia produtiva;</p> <p>Utilizar estratégias que guiam uma mudança de comportamento; fornecem sinais tangíveis sensoriais, visuais ou táteis como lembretes para informar os usuários dos valores e conteúdos sociais associados ao uso de recursos;</p> <p>Utilizar estratégias que mantêm as mudanças; incentivam os usuários a se comportar de uma maneira adequada através dos benefícios e restrições incorporadas em produtos e serviços;</p> <p>Utilizar estratégias que assegurem as mudanças; empregam métodos persuasivos e até coercitivos para mudar o que as pessoas pensam ou fazem;</p> <p>Permitir a participação responsável/sustentável do cliente/usuário na produção, implementação ou personalização de seus próprios sistemas, serviços e produtos;</p>
Categorias dimensão econômica (SANTOS et al. 2019)	Princípios Heurísticos
Fortalecer e valorizar recursos locais	<p>Fortalecer e valorizar insumos materiais e estrutura produtiva locais;</p> <p>Conferir novos significados e usos a infraestruturas locais abandonadas;</p> <p>Avaliar a disponibilidade de recursos renováveis locais latentes;</p> <p>Aumentar a competitividade dos recursos endógenos em relação aos recursos exógenos à região;</p> <p>Possibilitar suporte a métodos e condições naturais nos processos de cultivo e produção;</p> <p>Utilizar recursos locais primários, tradicionais e renováveis;</p> <p>Valorizar a gestão ambiental do ciclo de vida dos materiais;</p> <p>Promover a qualidade dos produtos e dos processos de fabricação confiados no território;</p>
Promover a economia local	<p>Apoiar a comunicação, aproximando consumidores e produtores intensificando as relações territoriais;</p> <p>Apoiar o desenvolvimento de arranjos produtivos e cadeias de valor sustentáveis, visando ao fortalecimento de micro e pequenas empresas locais.</p> <p>Estimular que atores locais realizem de forma autônoma etapas do processo de negócio;</p> <p>Priorizar a contratação de colaboradores locais;</p> <p>Desenvolver competências para possibilitar a retenção das pessoas em sua própria região, evitando migrações para outras regiões;</p> <p>Apoiar o estabelecimento de empresas de base local.</p>
Respeitar e Valorizar a Cultura local	<p>Utilizar e promover o uso de competências/habilidades locais;</p> <p>Proteger a cultura local através do registro e disseminação de suas várias expressões;</p> <p>Promover capacidades, identidades e diversidades culturais individuais;</p> <p>Priorizar aspectos da identidade regional;</p> <p>Reduzir os impactos na biodiversidade da fauna e da flora local em decorrência de atividades de natureza cultural;</p> <p>Valorizar e proteger as contribuições para a sustentabilidade de modos de vida locais;</p> <p>Respeitar os modelos de produção locais tradicionais;</p> <p>Promover a qualidade de produtos e serviços como expressão e reconhecimento de habilidades particulares da região;</p> <p>Valorizar o imaginário e os saberes tradicionais.</p>
Promover organizações em rede	<p>Selecionar sempre que possível organizações em rede ou indivíduos associados a estas organizações;</p> <p>Promover redes distribuídas para o acesso a insumos e equipamentos;</p> <p>Promover o compartilhamento de sistemas de informação, manufatura e distribuição;</p> <p>Promover redes de colaboração de pessoas;</p> <p>Promover a conectividade entre atores locais que atuam no mesmo negócio;</p> <p>Promover a sinergia entre clusters de atores locais para a realização de etapas ou até a totalidade do processo do negócio;</p> <p>Promover a sinergia das atividades realizadas por organizações ao longo de uma mesma cadeia de valor;</p> <p>Promover a cooperação entre atores que desenvolvem a mesma atividade ou possuem o mesmo perfil;</p> <p>Promover a realização conjunta de estudos de inteligência cooperados;</p> <p>Implementar canais integrados de contatos com clientes e suas demandas junto à rede;</p> <p>Promover a comercialização e distribuição compartilhada de produtos produzidos por comunidades locais</p> <p>Implementar estruturas de suporte ao desenvolvimento de relações entre produtores e consumidores.</p>
Valorizar a reintegração de resíduos	<p>Priorizar a utilização de resíduos locais para evitar impactos ambientais e econômicos devido ao transporte;</p> <p>Promover a reciclagem em cascata, onde ciclos sequenciais de reciclagem são previamente projetados, considerando as sucessivas alterações físico-químicas da matéria prima;</p> <p>Implantar ou adaptar infraestrutura e serviços que possibilitem reformar/melhorar artefatos sem uso e descartados;</p> <p>Renovar/reintegrar, no processo produtivo, as emissões (produtos e materiais) industriais, domésticos e urbanos;</p> <p>Fomentar a geração de renda local através da utilização de resíduos gerados a partir da produção de bens e oferta de serviços;</p> <p>Empreender esforços para ressignificação das percepções estéticas associadas a resíduos;</p> <p>Estimular os sistemas de produção interligados (sistema ecológico industrial);</p> <p>Complementar o sistema existente com artefatos e serviços de coleta para reuso ou remanufatura;</p> <p>Complementar o sistema existente com serviços orientados à recuperação da energia embutida em resíduos;</p> <p>Integrar no sistema artefatos e serviços orientados à compostagem;</p> <p>Externalizar a totalidade dos custos da extração de matéria prima virgem vis a vis a matéria prima oriunda de reciclagem.</p>

Valorizar a reintegração de resíduos	<p>Priorizar a utilização de resíduos locais para evitar impactos ambientais e econômicos devido ao transporte;</p> <p>Promover a reciclagem em cascata, onde ciclos sequenciais de reciclagem são previamente projetados, considerando as sucessivas alterações físico-químicas da matéria-prima;</p> <p>Implantar ou adaptar infraestrutura e serviços que possibilitem reformar/melhorar artefatos sem uso e descartados;</p> <p>Renovar/reintegrar, no processo produtivo, as emissões (produtos e materiais) industriais, domésticos e urbanos;</p> <p>Fomentar a geração de renda local através da utilização de resíduos gerados a partir da produção de bens e oferta de serviços;</p> <p>Empreender esforços para ressignificação das percepções estéticas associadas a resíduos;</p> <p>Estimular os sistemas de produção interligados (sistema ecológico industrial);</p> <p>Complementar o sistema existente com artefatos e serviços de coleta para reuso ou remanufatura;</p> <p>Complementar o sistema existente com serviços orientados à recuperação da energia embutida em resíduos;</p> <p>Integrar no sistema artefatos e serviços orientados à compostagem;</p> <p>Externalizar a totalidade dos custos da extração de matéria-prima virgem vis-à-vis a matéria-prima oriunda de reciclagem.</p>
Promoção da Educação para a Economia Sustentável	<p>Permitir a compreensão dos impactos econômicos locais da opção por organizações em rede (ex: aumento do número de empregos);</p> <p>Estimular a compreensão dos benefícios econômicos da valorização da infraestrutura local;</p> <p>Fomentar a reflexão crítica sobre o valor econômico associado à cultural local;</p> <p>Incentivar a ressignificação de produtos produzidos a partir de resíduos;</p> <p>Desenvolver competências de cooperação dentro do território;</p> <p>Possibilitar a compreensão dos benefícios de uma economia distribuída em relação a uma economia centralizada;</p> <p>Estimular a valorização de ações de natureza coletiva em detrimento de soluções individualistas;</p> <p>Permitir a compreensão dos impactos de ações voltadas ao crescimento em contraposição a ações voltadas ao desenvolvimento;</p> <p>Estimular a reflexão crítica do paradigma de produção orientado à produção em massa em contraposição à produção em pequena escala;</p> <p>Estimular a reflexão crítica acerca da efetiva necessidade de propriedade de produtos em contraposição à contratação de serviços.</p>

ANEXO 3 – PRINCÍPIOS DA TRIZ PARA SERVIÇO

Lista com 15 dos 40 princípios heurísticos da TRIZ com exemplos direcionados a produto (ALTSHULLER, 1998; MANN, 2002; SILVEIRA, 2016) e ao serviço (WEIGERT, 2016):

PRINCÍPIO HEURÍSTICO DA TRIZ	EXEMPLO PRODUTO	EXEMPLO DE SERVIÇO
1. Segmentação ou Fragmentação (Ref: Princípio Inventivo 1)		
a. Dividir um objeto em partes independentes (Ref: Princípio Inventivo 1-A) b. Seccionar o objeto (para facilitar a montagem e desmontagem) (Ref: Princípio Inventivo 1-B) c. Aumentar o grau de segmentação do objeto (Ref: Princípio Inventivo 1-C)	Colchão de molas: A estrutura de colchões com molas ensacadas individualmente garante que apenas as molas necessárias sejam acionadas. "Engate rápido de fixação do selim: O sistema de fixação do selim é seccionado em partes que facilitam o processo de montagem e regulagem." Múltiplas lâminas: Ao aumentar o grau de segmentação, acrescentando lâminas ao aparelho, tende-se a melhorar a eficiência do barbear.	Criar pacotes de serviços. Formatar franquias auto-sustentáveis. Dividir a empresa em diferentes centros de serviços. Segmentar a base de clientes de acordo com sua necessidade, idade, comportamento de compra. Contratar funcionários temporários para atividades de curto prazo. Aprimorar as entregas segmentando as faixas de serviços em diversas categorias. Pré-agrupar serviços no atendimento telefônico através de uma URA. Utilizar escritórios modulares ou virtuais. Adicionar personalização a um serviço básico.
2. Remoção ou Extração (Ref: Princípio Inventivo 2)		
a. Remover ou separar a parte ou propriedade indesejada ou desnecessária do objeto (Ref: Princípio Inventivo 2-A) b. Extrair apenas a parte desejada ou necessária do objeto (Ref: Princípio Inventivo 2-B)	Aquecedor de gás: Para evitar acidentes decorrentes do vazamento do gás, os aquecedores foram removidos para ambientes externos [2]. Janela fixa para ambiente com ar: Com a utilização de ar condicionado estas podem ser removidas por completo, ou ter sua forma simplificada, com a remoção do sistema de abertura, permanecendo fixas.	Utilizar sistema que aprende as preferências do usuário e filtra informações não úteis. Utilizar processadores de semântica para extrair conhecimento de um texto. Atendimento domiciliar. Prestação de serviços itinerantes através do uso de vans móveis.
3. Qualidade localizada (Ref: Princípio Inventivo 3)		
a. Mudar a estrutura de um objeto ou ambiente de homogêneo para não-homogêneo (Ref: Princípio Inventivo 3-A) b. Atribuir diferentes funções para cada parte de um objeto (Ref: Princípio Inventivo 3-B) c. Posicionar cada parte de um objeto na melhor condição para sua operação (Ref: Princípio Inventivo 3-C)	giz colorido: A estrutura do giz de cera antes feita apenas em cor homogênea, pode ser encontrada em novas versões não homogêneas lapseira: a cada parte deste objeto possui funções diferentes (escrever e apagar) Ajuste do retrovisor: O sistema do espelho possui um vidro chanfrado, não plano, com a extremidade superior mais espessa do que a aresta inferior.	Oferecer serviços distintos para deficientes e idosos. Ex. Montar o layout para prestar serviços de modo a maximizar as vendas e conveniência. Restaurantes self-service. Cliente monta seu cardápio. Ex. Spedini – cliente escolhe massa e molhos de preferência durante a produção.
4. Mudança de simetria (Ref: Princípio Inventivo 4)		
a. Tomar o objeto assimétrico (Ref: Princípio Inventivo 4-A) b. Aumentar o grau de assimetria (Ref: Princípio Inventivo 4-B)	Tomada com pino terra: Confere uma aparência assimétrica aos pinos da tomada, serve para assegurar uma conexão adequada ao interruptor e isolar cargas maiores de energia que não são utilizadas pelo aparelho. Tesoura adaptável: Além de ser assimétrica para melhorar a pega do usuário, a tesoura adaptável possibilita a troca de peças da parte interna da pega.	Ofertar padrões de serviços personalizados. Utilizar registro de preferências do cliente para oferecer serviços. Ofertar consultoria financeira personalizada aos clientes do banco que possuem alto valor investido.
5. União ou Consolidação (Ref: Princípio Inventivo 5)		
a. Unir objetos idênticos ou similares para executar operações em paralelo (Ref: Princípio Inventivo 5-A) b. Executar operações em paralelo (Ref: Princípio Inventivo 5-B)	Ocúlo com lente bifocal: propõe a justaposição de duas lentes; Cortador de grama: O cortador de grama possui acoplado um coletor que, em paralelo ao processo de corte, realiza o armazenamento da grama cortada.	Ruas da Cidadania prestam serviços públicos ao cidadão no mesmo local. Pátios com diversos food trucks utilizando a mesma infraestrutura para atender os clientes. Parques da Disney oferecem serviços de entretenimento, alimentação e hotelaria simultaneamente.
6. Universalização (Ref: Princípio Inventivo 6)		
a. Atribuir múltiplas funções a um objeto, eliminando a necessidade de outro(s) objetos (Ref: Princípio Inventivo 6-A)	O canivete suíço possui múltiplas funções além de ser leve, fácil de transportar e resistente.	Padronização de serviços prestados por franquias.
7. Aninhamento (Ref: Princípio Inventivo 7)		
a. Coloque um objeto dentro de outro e este dentro de outro (Ref: Princípio Inventivo 7-A) b. Passar um objeto por uma cavidade em outro (Ref: Princípio Inventivo 7-B)	O trem de pouso retrátil é recolhido primeiro de modo vertical, e depois é direcionado para dentro de um compartimento no avião que possui um mecanismo de travamento da roda durante o voo. Para que o cinto realize a sua função, este passa por uma cavidade que além de armazenar o cinto possui o mecanismo que realiza a sua retração e trava.	Incorporar serviços de lavanderia dentro da hospedagem. Estacionamento e lava-car. Atendimento possui informações operacionais de toda a cadeia de serviços (status, fase e estimativa de prazo de entrega)
8. Contrapeso (Ref: Princípio Inventivo 8)		
a. Compensar o peso do objeto pela união com objetos que produzem sustentação (Ref: Princípio Inventivo 8-A) b. Onde o peso de um objeto ou sistema ocasiona problemas, usar forças aerodinâmicas, hidrodinâmicas, flutuação e outras forças para providenciar elevação (Ref: Princípio Inventivo 8-B)	Avião aerostático, de material mais leve que o ar, contém bolsas de gás hélio que possuem menor densidade que o ar como modo de alçar e sustentar voo. Barco com hidrofólio: Deste modo o hidrofólio consiste numa estrutura instalada no casco do barco com o intuito de elevá-lo, reduzindo o atrito e o arrasto entre o casco e a água, resultando desta forma, num aumento potencial da sua velocidade, e na substancial redução do consumo de combustível.	Serviços terceirizados de Informática para empresas que não possuem a informática como negócio (core business). Uso de Consultorias externas. O cliente ser o marketing boca a boca da empresa. Uso de Redes sociais.
9. Compensação prévia (Ref: Princípio Inventivo 9)		
a. Compensar previamente uma ação, anti-tensionar o objeto que será tensionado (Ref: Princípio Inventivo 9-A)	Concreto protendido: A tecnologia consiste em introduzir na estrutura um estado prévio de tensão melhorando sua resistência ou comportamento, sob ações diversas.	Antes da comercialização em massa de um novo serviço, fazer um pré-lançamento com alguns clientes e identificar pontos de falha. Prototipação e testes. Proporcionar um roteiro de autoajuda e suporte grátis por tempo determinado.
10. Ação prévia (Ref: Princípio Inventivo 10)		

<p>a. Realizar uma ação previamente (completa ou parcial) (Ref. Princípio Inventivo 10-A)</p>	<p>Se o fertilizante é embalado em cápsulas, previamente, contendo um gás liquefeito, as cápsulas podem ser aplicadas ao solo antes do tempo. Quando o solo atingir a temperatura ideal, o gás se expande e rompe as cápsulas, liberando o fertilizante</p>	<p>Clientes já escolherem suas refeições previamente no hotel. Instalação de cartazes e placas nos locais para orientação dos visitantes em parques, museus e congressos. Alugar carro em um local e poder entregar em outro local ou destino. Prestação de serviços através de parceiros ou lojas em cadeia. Realizar marcação prévia de assento no voo e check-in via app.</p>
<p>b. Arranjar previamente objetos de forma que eles atuem da forma mais conveniente e /ou rápida (Ref. Princípio Inventivo 10-B)</p>	<p>Latas com anel abridor. Este arranjo permite uma eficiência no processo de conservação, sendo mais rápida na hora de abrir e conveniente para armazenamento posterior []</p>	
11. Proteção prévia (Ref: Princípio Inventivo 11)		
<p>a. Compensar a baixa confiabilidade do objeto com precauções (Ref. Princípio Inventivo 11-A)</p>	<p>O airbag é um dispositivo de segurança de alguns veículos automotivos. No momento em que o veículo sofre um forte impacto, sensores distribuídos em partes específicas do mesmo são acionados, emitindo um sinal elétrico ao sensor mais próximo da região do impacto, inflando previamente o airbag apropriado, para proteger o passageiro da colisão. A velocidade de formação do gás dentro do airbag alcança 300 km/h, inflando assim em fração de segundos.</p>	<p>Ofertar preço diferenciado para reservas antecipadas de serviços em hotéis antes do aumento da demanda. Pré-venda de serviços. Serviço de abastecimento de água exigir cisternas para armazenamento de água.</p>
12. Equipotencialidade (Ref: Princípio Inventivo 12)		
<p>a. Modificar as condições de trabalho para evitar levantamento e /ou abaixamento (Ref. Princípio Inventivo 12)</p>	<p>Determinadas oficinas mecânicas que efetuam a troca de óleo em veículos, possuem estruturas que formam valas em suas garagens. Estas valas são próprias para a troca de óleo, e para que o mecânico efetue manutenções na parte inferior do carro, evitando assim a operação de levantamento do carro.</p>	<p>Transformar operações tradicionais em online.</p>
13. Inversão (Ref: Princípio Inventivo 13)		
<p>a. Inverter a ação utilizada normalmente para solucionar o problema (Ref. Princípio Inventivo 13- A)</p>	<p>O pré-estiramento da placa termoplástica ocorre pela aplicação do vácuo, antes mesmo que o plástico entre em contato com as paredes do molde. A inversão do molde e o pré-estiramento pelo vácuo antes do contato com o molde é uma técnica que permite a produção de peças de profundidade com melhor uniformidade na espessura e menor marcas na superfície do produto [8].</p>	
<p>b. Fixar partes móveis e tornar móveis partes fixas (Ref. Princípio Inventivo 13-B)</p>	<p>Esterira> O controle do ritmo da corrida é importante para um treino. Um método mais eficiente de controle é, ao invés do atleta correr em uma pista, fazer com que o atleta corra em uma esteira. O treinador varia a velocidade, controlando, assim, precisamente o ritmo do atleta. A esteira ergométrica, neste exemplo, mantém o 'atleta' fixo em um local, e a 'pista' se torna móvel, tornando determinada atividade mais eficiente [9].</p>	<p>Expandir sua área de prestação de serviços ou invés de reduzi-la ou vice-versa. Atendimento domiciliar ao invés de local fixo ou vice-versa. Atendimento Online ao invés de físico. Sugerir serviços antes de um novo pedido, baseado no perfil histórico do cliente ou clientes similares.</p>
<p>c. Virar o objeto 'de cabeça para baixo' (Ref. Princípio Inventivo 13-C)</p>	<p>Frascos e garrafas da indústria farmacêutica, de bebidas, entre outras, em seu processo de limpeza podem passar por uma etapa de inversão, ficando de 'cabeça para baixo' para drenar por gravidade a água interna, tornando mais eficiente o processo de secagem [6].</p>	
14. Recurvação (Ref: Princípio Inventivo 14)		
<p>a. Substituir formas retilíneas por formas curvas (Ref. Princípio Inventivo 14-A)</p>	<p>Arcos e domos possuem uma grande força estrutural e resistência mecânica. A resistência deve-se ao formato esférico e armação que compõem sua estrutura. Qualquer força aplicada no domo se distribui igualmente até sua base, assim como os arcos na engenharia e arquitetura [11].</p>	
<p>b. Usar rolamentos, esferas ou espiras (Ref. Princípio Inventivo 14-B)</p>	<p>Canetas esferográficas possuem na ponta da carga uma esfera de metal deslizante, que possibilita uma distribuição uniforme da tinta. O diâmetro da esfera pode variar, determinando assim o tipo de escrita, mais grossa ou mais fina [12].</p>	<p>Utilizar a interatividade para desenvolver novos serviços. Rotacionar funções como chefe oculto, colocar especialistas para atendimento no primeiro nível. Cocriação.</p>
<p>c. Substituir movimentos lineares por rotativos, utilizar a força centrífuga (Ref. Princípio Inventivo 14-C)</p>	<p>lavagem da salada é necessário tirar o excesso da água para o consumo. O sistema proposto para secar a salada consiste em colocá-la em um cesto, rotacionado dentro de outro recipiente. Ocorre assim a separação da água da superfície da salada pela ação da força centrífuga. A água fica armazenada na base do recipiente, sem entrar em contato com a salada. Substitui-se assim o processo manual linear pelo rotativo, tornando o processo mais eficaz [13].</p>	
15. Dinamização (Ref: Princípio Inventivo 15)		

<p>a. Fazer com que as características de um objeto, ambiente ou processo possam ser otimizadas durante a operação (Ref. Princípio Inventivo 15-A)</p>	<p>O sistema do selim de bicicleta deve ser resiliente as forças aplicadas sobre o mesmo, e resiliente, para absorver as tensões causadas pelas irregularidades da estrada. Desse modo, um objetivo principal do invento consiste em proporcionar um selim adaptada para assegurar um bom nível de estabilidade e amortecimento. O selim proposto possui um sistema hidrodinâmico com almofadas, que incluem vasos deformáveis, preenchidos com fluidos. Deste modo o elemento de amortecimento pode ter uma espessura variável, na região traseira, central e na região frontal, amoldando-se assim a forma do ciclista, a fim de remover desconfortos [6].</p>	<p>Prestar serviços com escalas flexíveis. Flexibilidade para constantes mudanças nos serviços. Empoderamento dos funcionários para tomada de decisões. Uso de equipes multifuncionais na prestação do serviço. Adaptar a capacidade do serviço para atender às demandas dos clientes por sazonalidade e horários</p>
<p>b. Tornar um objeto móvel ou adaptável (Ref. Princípio Inventivo 15-B)</p>	<p>Teclado dobrável One2TOUCH é um teclado portátil para telefones celulares e tablet que pode ser dobrado facilmente. Para funcionamento e conexão entre o celular e o teclado basta baixar um driver no aparelho celular e, em seguida, colocar este sobre ou perto do teclado [10].</p>	
<p>c. Dividir um objeto em partes com movimento relativo (Ref. Princípio Inventivo 15-C)</p>	<p>As cadeiras giratórias possibilitam um movimento relativo de suas partes, facilitando ajustes, deslocamentos e rotação. Aumenta-se assim a área de alcance do usuário sem necessitar que esse se levante [14].</p>	

ANEXO 4 – PRINCÍPIOS PARASURAMAN ET AL. (1990)

COMPETÊNCIA	Possuir as habilidades necessárias requeridas e conhecimento para atender ao usuário; Prever necessidades do usuário e ser efetivo nas proposições; Demonstrar ou prover sistemas que metrifiquem o diferencial do sistema, produto e/ou serviço adquirido;
TANGIBILIDADE	Evidenciar aspectos tangíveis (físicos e estéticos) dos sistemas; Evidenciar o diferencial tangível da empresa; Padronizar esteticamente a parte tangível do sistema;
ACESSIBILIDADE	Possibilitar o acesso e contato fácil (localização, horários e comunicação); Antecipação de soluções para atender as necessidades de diferentes tipos de cliente;
PRESTEZA/COMPREENSÃO	Compreender e demonstrar vontade em prestar o serviço; Demonstrar proatividade e preparo; Esforçar-se para entender o usuário e suas necessidades; Prever no sistema serviços que demonstrem uma preocupação em ajudar os usuários com prontidão.
CONFIABILIDADE DIRECIONADA	Cumprir com o que foi prometido, nos termos em que foi prometido; Assegurar a confiabilidade do sistema, cumprir com as entregas e serviços de forma confiável e precisa;
SEGURANÇA	Implementar sistemas de prevenção de riscos ou dúvidas nos âmbitos: físico, financeiro e confidencial;
CORDIALIDADE	Tratar os clientes com respeito, polidez, educação, consideração e cordialidade; Amistosidade dos trabalhadores; Utilizar formas de tratamento e expressões diferenciadas que demonstrem cortesia;
RESPONSIVIDADE	Compreender profundamente as necessidades e requisitos do cliente, demonstrando empatia e efetivo interesse em atendê-lo; Utilizar linguagem apropriada; Evitar interromper o cliente, utilizar tom amigável e profissional; Utilizar sistemas que auxiliem na compreensão das demandas do cliente;
CREDIBILIDADE	Demonstrar honestidade, transparência e rastreabilidade nas informações prestadas; Demonstrar conhecimento do negócio; Políticas de transparência para o cliente; Cuidar com a divulgação de informações superestimadas (greenwash informacional);
COMUNICAÇÃO	Manter os clientes informados, utilizando uma linguagem adequada; Atentar para o bom trato, adaptar o seu discurso e ações ao contexto e às circunstâncias; Facilitar o diálogo entre prestador de serviço e cliente; Prever sistemas inteligentes de comunicação e feedbacks;