



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Escola Superior de Desenho Industrial

Douglas Coelho Zordan

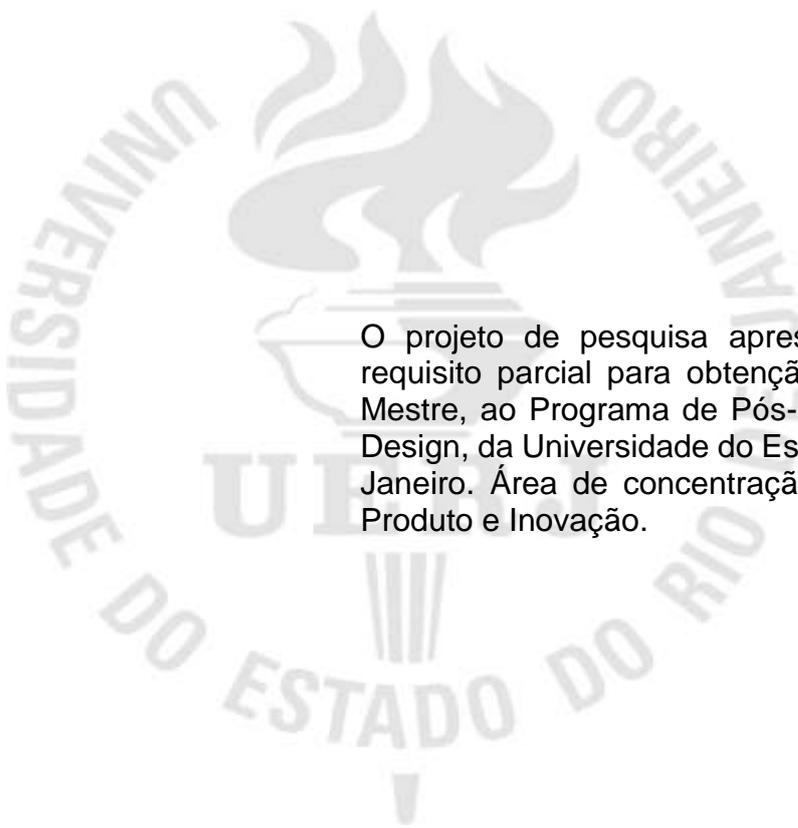
**Mapeamento de problemas conhecidos e desconhecidos
conhecíveis e correlações com possíveis perdas,
no uso de *Design System* por empresas privadas no Brasil**

Rio de Janeiro

2023

Douglas Coelho Zordan

**Mapeamento de problemas conhecidos e desconhecidos conhecíveis e
correlações com possíveis perdas,
no uso de *Design System* por empresas privadas no Brasil**



O projeto de pesquisa apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Design, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Tecnologia, Produto e Inovação.

Orientador: Professor Doutor André Ribeiro de Oliveira
Coorientador: Professor Doutor Dércio Santiago da Silva Júnior

Rio de Janeiro
2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/G

Z88 Zordan, Douglas Coelho

Mapeamento de problemas conhecidos e desconhecidos conhecíveis e correlações com possíveis perdas, no uso de Design System por empresas privadas no Brasil / Douglas Coelho Zordan. – 2023.

212 f.: il.

Orientador: André Ribeiro de Oliveira.

Coorientador: Dércio Santiago da Silva Júnior.

Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Escola Superior em Desenho Industrial.

1. Projeto de produto - Teses. 2. Projeto de sistemas - Teses. 3. Desenho industrial - Teses. I. Oliveira, André Ribeiro de. II. Silva Júnior, Dércio Santiago da. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Escola Superior em Desenho Industrial. IV. Título.

CDU 658.512.2

Albert Vaz CRB-7 / 6033 - Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica.

Autorizo para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Douglas Coelho Zordan

**Mapeamento de problemas conhecidos e desconhecidos conhecíveis
e correlações com possíveis perdas,
no uso de *Design System* por empresas do privadas no Brasil**

O projeto de pesquisa apresentado, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Design, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Tecnologia, Produto e Inovação.

Aprovada em 21 de março de 2023.

Banca Examinadora:

Professor Doutor André Ribeiro de Oliveira (Orientador)
Escola Superior de Desenho Industrial da UERJ

Professor Doutor Dércio Santiago da Silva Júnior
Escola Superior de Desenho Industrial da UERJ

Professor Doutor André Soares Monat
Escola Superior de Desenho Industrial da UERJ

Professora Doutora Júlia Rabetti Giannella
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Belas Artes

Rio de Janeiro

2023

DEDICATÓRIA

Ao amigo Khelson Silva, me fez acreditar
que é possível iniciar uma vida acadêmica depois dos 40.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha esposa Heloisa Löwen, ao meu filho Bernardo Zordan e minha nora Marina Gallo, minhas irmãs Michelle, Paula e Patrícia e irmão Pedro, por todo apoio nesta jornada.

Ao meu orientador, Professor Doutor André Ribeiro, por todo apoio ao meu projeto de pesquisa e paciência.

Ao meu coorientador, Professor Doutor Dércio Santiago da Silva Júnior, pela parceria nas discussões e por me ajudar com toda objetividade na abordagem.

A Professora Doutora Júlia Rabetti Giannella e Professor Doutor André Monat por fazerem parte da banca deste trabalho e Professores Doutores Bruno Sergio e Raphael Argento de Souza pela disponibilidade na suplência desta mesma banca.

A toda equipe da ESDI, professores e funcionários, por fazerem da ESDI uma instituição de ensino público de alta qualidade onde muitos sonham estar.

A colega e amiga Doutora Chaiane Thiesen Bitelo por todo ensinamento, parceria e paciência desde o meu primeiro dia de aula na escola.

Aos meus colegas de turma pelo apoio em tempos difíceis de pandemia.

Ao colega Professor Doutor Bruno Sergio, por me fazer acreditar que seria possível realizar este sonho na ESDI e pela suplência na banca examinadora deste trabalho.

Ao amigo Gustavo Fernandes por me incentivar no ingresso no meio acadêmico.

Às colegas e aos colegas designers, tecnologistas, gestoras e gestores das empresas privadas que se colocaram à disposição para compartilhar, mesmo que de forma anônima, suas experiências na etapa de levantamento de campo.

Ao colega e amigo Hugo Sobral, pelas profundas discussões sobre *Design System*.

À minha amiga e colega Lilian Santos Faria (Lili) e aos amigos e colegas Felipe Lavor, Felipe Memoria e Fernando Lemos, pelo total apoio e palavras em suas recomendações.

Aos meus colegas e líderes da Accenture Song no Brasil pelo suporte incondicional e debates relacionados ao tema de pesquisa e a Oracle do Brasil pela disponibilização dos recursos tecnológicos utilizados como ferramentas de análise de dados.

Não há design sem disciplina. Não há disciplina sem inteligência.
Massimo Vignelli

RESUMO

ZORDAN, Douglas C. **Mapeamento de problemas conhecidos e desconhecidos conhecíveis e correlações com possíveis perdas, no uso de Design System por empresas privadas no Brasil**. 2023. 212 f. Dissertação. (Mestrado em Design) – Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

A crescente adoção de produtos digitais em todo o mundo acelerou a chamada Revolução Digital (MAXIMIANO, 2017), em que as pessoas realizam a maioria de suas tarefas diárias usando tecnologia conectada à internet, seja para uso profissional, bancário, transporte ou consumo de conteúdo. Como resultado, as empresas devem constantemente melhorar sua experiência do usuário para reter clientes na era digital (NORMAN, 2013; NIELSEN, 1999). Os *Design Systems* (DS) tornaram-se obrigatórios para empresas que buscam competitividade (FROST, 2016; KHOLMATOVA, 2017). O uso de DS segue os princípios da linha de montagem de Henry Ford (FROST, 2016), usando peças padronizadas e componentes intercambiáveis que podem ser montados em qualquer sistema ou produto (FROST, 2016). A convergência entre consistência e eficiência na busca por melhores experiências do usuário e diferenciação da concorrência naturalmente cria uma vantagem competitiva (PORTER, 1985). No entanto, a falta de uma definição única de DS (KHOLMATOVA, 2017) levou as empresas a interpretar métodos empíricos (DELEUZE 1953) de como implementar, operar e evoluir seus processos operacionais, táticos e estratégicos (MALLACH, 2020) e tipos de decisões (MINTZBERG, 1976). Como resultado, é desafiador provar o valor de uma operação de DS, levando a um declínio que resulta em baixo investimento, baixa adoção, baixa maturidade do sistema e tecnologias desatualizadas (GARTNER, 2000). Para sobreviver na era digital, as empresas devem oferecer seus produtos e serviços em canais digitais. Portanto, é obrigatório mapear problemas em todos os níveis de uma operação de DS que levem a perdas (TVERSKY e KANHEMAN, 1976), provando que a expectativa gerada em torno do assunto cai em desilusão (GARTNER, 2000) quando as empresas decidem investir em DS. Os dados analisados (FREIRE, 2021) nesta pesquisa demonstram que empresas que alcançam algum nível de maturidade (INVISION, 2018), mesmo que empírico, superam a descrença da liderança e seguem um prognóstico favorável. Por fim, é essencial enfatizar a importância de analisar um Design System como uma unidade produtiva do negócio para empresas, dando a mesma importância que elas dão à eficiência de suas fábricas, armazéns, processos logísticos e unidades físicas.

Palavras-chave: Design System, Produto Digital, Experiência do Usuário, Eficiência de Design, Redução de Perdas, Eficiência Operacional, Vantagem Competitiva.

ABSTRACT

ZORDAN, Douglas C. **Mapping known and knowable unknown problems and correlations with potential losses in the use of Design Systems by private companies in Brazil**. 2023. 212 f. Dissertação. (Mestrado em Design) – Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

The increasing adoption of digital products worldwide has accelerated the so-called Digital Revolution (MAXIMIANO, 2017), where people carry out most of their daily tasks using technology connected to the internet, whether for professional use, banking, transportation, or content consumption. As a result, companies must constantly improve their user experience to retain customers in the digital age (NORMAN, 2013; NIELSEN, 1999). *Design Systems* (DS) have become mandatory for companies seeking competitiveness (FROST, 2016; KHOLMATOVA, 2017). The use of DS follows the principles of Henry Ford's assembly line (FROST, 2016), using standardized parts and interchangeable components that can be assembled in any system or product (FROST, 2016). The convergence between consistency and efficiency in the pursuit of better user experiences and differentiation from the competition naturally creates a competitive advantage (PORTER, 1985). However, the lack of a single definition of DS (KHOLMATOVA, 2017) has led companies to interpret empirical methods (DELEUZE 1953) of how to implement, operate and evolve their operational, tactical, and strategic processes (MALLACH, 2020) and type of decision (MINTZBERG, 1976). As a result, it is challenging to prove the value of a DS operation, leading to a decline that results in low investment, low adoption, low system maturity, and outdated technologies (GARTNER, 2000). To survive in the digital age, companies must offer their products and services in digital channels. Therefore, it is mandatory to map problems at all levels of a DS operation that lead to losses (TVERSKY e KANHEMAN, 1976), proving that the expectation generated around the topic falls into disillusionment (GARTNER, 2000) when corporations decide to invest in DS. The data analyzed (FREIRE, 2021) in this research demonstrate that companies that reach some level of maturity (INVISION, 2018), even if empirical, overcome the leadership's disbelief and follow a favorable prognosis. Finally, it is essential to emphasize the importance of analyzing a *Design System* as a productive unit of the business for companies, giving the same importance that they give to the efficiency of their factories, warehouses, logistics processes, and physical units.

Keywords: Design System, Digital Product, User Experience, Design Efficiency, Loss Reduction, Operational Efficiency, Competitive Advantage.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplos de processos padronizados ao longo da história.....	22
Figura 2: Diferentes interfaces do produto Spotify	26
Figura 3: Exemplo de Biblioteca de Padrões de Frost	33
Figura 4: Exemplo de diretrizes de identidade de marca	34
Figura 5: Exemplo de linguagem de design	35
Figura 6: Exemplo de guia de estilo de código.....	36
Figura 7: Estrutura do Design Atômico de Frost.....	37
Figura 8: Átomos no método Design Atômico	38
Figura 9: Moléculas no método Design Atômico	38
Figura 10: Organismos no método Design Atômico	39
Figura 11: Organismo aplicado em um website de comércio eletrônico	39
Figura 12: Exemplo de aplicação de um organismo em um modelo	40
Figura 13: Exemplo de Páginas no método Atômico.....	41
Figura 14: Exemplo de evolução das etapas do método Design Atômico.....	42
Figura 15 - Cadeia de valores no uso de Design System por empresas.....	47
Figura 16: Visão geral do processo operacional de um design system.....	53
Figura 17: Modelo Solitário	57
Figura 18: Modelo Centralizado	58
Figura 19: Modelo Federado	59
Figura 20: Evolução dos custos de Design System ao longo do tempo.....	49
Figura 21: Ilustração de função de valor.	65
Figura 22: Representação gráfica das diversas disciplinas de UX.....	74
Figura 23: Engenharia de requisitos, softwares e sistemas	77
Figura 24: Políticas ilustradas por Porter (1985)	79
Figura 25: Etapas do método de pesquisa segundo Goldenberg (2011)	93
Figura 26: Resumo dos tipos de variáveis.....	115
Figura 27: Modelo de dados para a organização dos dados.....	116
Figura 28: Fases da Metodologia Gartner Hype Cycle.....	157
Figura 29: Método DS-KNUNK Map.....	162
Figura 30: Heurísticas para Design System Centrado em P&L.....	163
Figura 31: Tela de agendamento Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	185
Figura 32: e-mail de confirmação do agendamento	186

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análise de tempo de uso	135
Gráfico 2: Análise de maturidade	137
Gráfico 3: Entendimento do valor pela liderança da empresa.....	138
Gráfico 4: Correlação entre a maturidade e entendimento da liderança	139
Gráfico 5: Análise de causalidade.....	154

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comparativo de custos segundo Reinelt	49
Quadro 2: Resumo dos conceitos de Design Gráfico usuais em Design Systems....	71
Quadro 3: Delimitação de problemas para a entrevista	95
Quadro 4: Principais objetivos a serem atingidos durante a entrevista	97
Quadro 5: Listas de temas abordados no instrumento de coleta	99
Quadro 6: Detalhamento do modelo de dados.....	116
Quadro 7: Resultados da base CAPES.....	122
Quadro 8: Resultados do Google Acadêmico	123
Quadro 9: Literatura científica relacionada ao tema	124
Quadro 10: Lista de artigos complementares.....	125
Quadro 11: Lista de livros	126
Quadro 12: Literatura Cinza	128
Quadro 13: Apresentação geral dos dados	130
Quadro 14: Exemplo dos dados classificados em variáveis.....	132
Quadro 15: Resumo das subcategorias de Problemas Operacionais.....	140
Quadro 16: Dado amostral do mapeamento de Problemas Operacionais conhecidos e desconhecidos conhecíveis.....	143
Quadro 17: Dado amostral da correlação entre Problemas Operacionais e níveis decisórios de Mallach (2020).....	145
Quadro 18: Dado amostral da correlação entre Problemas Operacionais e as sete perdas de Shingo	147
Quadro 19: Dado amostral da correlação entre Problemas Operacionais e tipos de decisão de Mintzberg (1976).....	150
Quadro 20: Dado amostral da análise de causalidade entre perdas, níveis e tipos de decisão a partir de problemas conhecidos	152
Quadro 21: Dado amostral da análise de causalidade entre perdas, níveis e tipos de decisão a partir de problemas desconhecidos conhecíveis	153
Quadro 22: Subcategorias de Problemas Operacionais	187
Quadro 23: Problemas Operacionais Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis .	189
Quadro 24: Problemas Operacionais por nível de decisão de Mallach (2020).....	193
Quadro 25: Problemas Operacionais por perdas de Shingo (1996).....	197
Quadro 26: Problemas Operacionais por tipos de decisão de Mintzberg (1976)	203

Quadro 27: Dados classificados em variáveis categóricas e variáveis numéricas ..	206
Quadro 28: Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis (DS-KNUNK Map).....	208

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DS	-	<i>Design System</i>
UX	-	<i>User Experience</i>
HCI	-	<i>Human-Computer Interaction</i>
SF	-	Serviços Financeiros
PRD	-	Produtos e Serviços
CMT	-	Comunicação, Mídia e Entretenimento Telecomunicações
KPI	-	Indicador-Chave de Desempenho
ER	-	Engenharia de Requisitos
B2C	-	<i>Business to Consumer</i>
B2B	-	<i>Business to Business</i>
D2C	-	<i>Direct to Consumer</i>
TI	-	<i>Tecnologia da Informação</i>
STP	-	<i>Sistema Toyota de Produção</i>
BX	-	<i>Business of Experience® – Accenture</i>
LX	-	<i>Live Centric Experience® – Accenture</i>
ADW	-	<i>Oracle Autonomous Data Warehouse ®</i>
APEX	-	<i>Oracle Application Express ®</i>
P&L	-	<i>Perdas e Ganhos ou Profit & Loss</i>
DS-KNUNK	-	<i>Design System Known and Knowable Issues Mapping Method</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
1 DESIGN SYSTEM	24
1.1 Definições para o termo de Design System	27
1.2 Conceitos fundamentos por Frost (2016).....	33
1.3 Cadeia de Valores do Design System nas organizações.....	43
1.4 Retorno sob o investimento	47
1.5 Visão operacional, tática e estratégica.....	49
1.6 Processos operacionais	52
1.7 Modelos de equipes operacionais	56
2 PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA	60
3 OBJETIVOS DESTE PROJETO	67
3.1 Objetivo Geral	67
3.2 Objetivos Específicos	68
4 CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA	69
4.1 Design Gráfico	69
4.2 Design <i>Principles</i>	72
4.3 Experiência do Usuário.....	74
4.4 Engenharia de requisitos.....	76
4.5 Contexto Mercadológico.....	77
4.5.1 Vantagem Competitiva	78
4.6 Processo de Decisório	79
4.7 O Sistema Toyota de Produção.....	81
4.7.1 Perdas por Superprodução	82
4.7.2 Perdas por Transporte.....	83
4.7.3 Perdas por Excesso de Processamento.....	83
4.7.4 Perdas por Fabricação Defeituosa	84
4.7.5 Perdas por Espera.....	84
4.7.6 Perdas por Movimentação.....	85
4.7.7 Perdas por Estoque	86
5 MÉTODO DE PESQUISA	88
5.1 Metodologia de revisão sistemática da literatura.....	88

5.1.1	Etapas da revisão sistemática	88
5.1.2	Definição da pergunta científica	89
5.1.3	Identificação as bases de dados a ser consultadas	90
5.1.4	Definição de Palavras-chave	90
5.1.5	Critérios para seleção e exclusão de artigos a partir da busca	91
5.2	Metodologia de coleta de dados	91
5.2.1	Tipos de entrevistas estruturadas.....	92
5.2.2	Método de entrevista estruturada e técnica de coleta	93
5.2.2.1	Etapa 1: Delimitação de problemas para entrevista	95
5.2.2.1.1	Etapa 2: Objetivos que serão alcançados nas entrevistas	97
5.2.2.1.2	Etapa 3: Elaboração do cronograma de entrevistas.....	98
5.2.2.1.3	Etapa 4: Instrumento de Coleta de dados	98
5.2.2.1.4	Etapa 5: Elaboração da lista de entrevistados	110
5.2.2.1.5	Etapa 6: Execução das entrevistas	111
5.2.2.1.6	Etapa 8: Elaboração da Carta de aceite e consentimento.....	111
5.2.2.1.7	Etapa 9: Agendamento das entrevistas.....	112
5.2.2.1.8	Etapa 10: Agradecimento aos entrevistados	112
5.3	Metodologia de análise de resultado do levantamento de campo ...	113
5.3.1	Armazenamento dos dados.....	113
5.3.2	Organização e visualização de dados	114
5.3.3	Técnica de Análise	119
6	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	121
6.1	Resultados da revisão sistemática	121
6.1.1	Resultados da análise crítica sob os resultados da busca	123
6.2	Apresentação dos dados obtidos	129
6.2.1	Categoria: Problemas Operacionais.....	139
6.2.2	Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis	142
6.2.3	Correlação entre Problemas Operacionais e níveis de decisão	145
6.2.4	Correlação entre Problemas Operacionais e perdas de Shingo.....	146
6.2.5	Correlação entre Problemas Operacionais e tipos de decisão	149
6.2.6	Efeito de causalidade de perdas por níveis e tipos de decisão	151
6.3	Resultados obtidos após a execução das análises	155
6.3.1	Resultados da revisão sistemática da literatura	155
6.3.2	Falta de definição padrão de Design System	155

6.3.3	Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis levam a perdas	156
6.3.4	Os 3 cuidados para evitar problemas que geram perdas	156
6.3.5	Definição de método para avaliação e diagnóstico	160
6.3.6	As 6 Heurísticas para Design System Centrado em Lucros e Perdas (P&L)	162
7	CONCLUSÃO	166
7.1	Resultados esperados	169
7.2	Objetivos alcançados	172
	REFERÊNCIAS	177
	APÊNDICE A – Minuta Termo Consentimento Livre e Esclarecido	183
	APÊNDICE B – Telas das ferramentas utilizadas no processo de pesquisa ...	185
	APÊNDICE C – Subcategorias de Problemas Operacionais	187
	APÊNDICE D – Correlação entre Problemas Operacionais Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis	189
	APÊNDICE E – Correlação entre Problemas Operacionais e níveis de decisão	193
	APÊNDICE F – Correlação entre Problemas Operacionais e perdas de Shingo	197
	APÊNDICE G – Correlação entre Problemas Operacionais e tipos de decisão	203
	APÊNDICE I – Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis (DS-KNUNK Map)	208
	APÊNDICE J – Análise de Causalidade	209

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa buscou eventuais problemas, conhecidos e desconhecidos conhecíveis, em processos e operações de *Design System* utilizados em empresas privadas e as eventuais perdas (SHINGO, 1996) ocasionadas por processos decisórios. Dessa maneira, visou estabelecer uma base fundamental para novas pesquisas e estudos sobre o impacto do Design e Tecnologia nos resultados financeiros das organizações.

A crescente adoção do uso de *Design Systems* para maximizar o potencial de mercado de produtos digitais está relacionada ao rápido crescimento do uso de plataformas digitais pela população em todo o mundo. Sobre isso, Maximiano (2017) explica que vivemos em uma época denominada *Revolução Digital*, na qual as pessoas fazem o uso de tecnologia conectada à internet em suas jornadas diárias para executar tarefas, realizar atividades profissionais e consumir de conteúdo de forma exponencial.

Para Maximiano (2010), se a Revolução Industrial significou a complementação da força humana pelas máquinas, a Revolução Digital significou a complementação e a substituição do intelecto e da comunicação humana pelos computadores, de modo que tarefas de cálculo, controle, análise, decisão e transmissão de informações passaram a ser feitas por máquinas.

A Tecnologia da Informação (TI) é o domínio base que viabiliza tal avanço a partir do tratamento, processamento e armazenamento de dados para comunicação e informação em tomada de decisões, e é base fundamental no fornecimento de serviços e produtos de empresas em todo o mundo.

A Revolução Digital move as organizações de todos os setores e tamanhos a evoluírem constantemente para novos modelos negócio, gestão de trabalho e administração de suas ofertas, que estão cada dia mais voltados ao mundo digital, exigindo constante aprimoramento da experiência de seus clientes.

A disputa pela aquisição de novos clientes e retenção daqueles existentes, em busca de vantagem competitiva (PORTER, 1987), é chave para a sobrevivência nos dias de hoje. Porém, a retenção, em especial, exige novas formas de atendimento e

constante aprimoramento, além de precisar oferecer uma experiência do usuário (UX) consistente, seja em pontos de contatos físicos ou digitais.

Entretanto, a busca de vantagem competitiva (PORTER, 1987) na era da Revolução Digital (MAXIMIANO, 2017), se comparada com outras eras ao longo do tempo, inevitavelmente, também traz a incidência em novos custos, investimentos e modelos de gestão. Afinal, também requer novos modelos de eficiência operacional e traz novas restrições ao negócio. Para Michael Porter (1987), tais custos podem ser reduzidos, mas não eliminados (PORTER, 1987).

A busca pela eficiência operacional, otimização do trabalho e aceleração da produtividade surgiu com a Escola Clássica da Administração, e significou avanços da teoria e prática da administração das organizações na passagem para o século XX (MAXIMIANO, 2017). O novo modelo trouxe melhorias, principalmente, para a administração científica de Frederick Taylor e a linha de montagem de Henry Ford.

A primeira fase da administração científica, ocorrida por volta de 1895, desenvolveu o estudo do sistema de pagamento por peça (*Piece Rate System*) como um dos seus primeiros trabalhos. O *Piece Rate System* levava em conta o tempo que se demora para uma pessoa completar uma tarefa, estabelecendo um padrão de pagamento por peça produzida. Por isso ficou conhecido como um estudo sistemático e científico do tempo, que permitiu entender e eliminar o esforço dos movimentos inadequados e a identificação da melhor maneira de executar uma determinada tarefa, bem como a seleção e treinamento de pessoal, aumentando salários e diminuindo custos de produção.

A segunda fase da administração científica teve como objetivo o aprimoramento de métodos de trabalho, denominados *Shop Management* (administração de operações fabris). Isso possibilitou a criação de um sistema mais abrangente e consolidado, conhecido como *princípios do movimento*, o qual tinha como objetivo estabelecer princípios de planejamento, preparo de trabalhadores, controle e de execução do trabalho.

Ainda de acordo com Maximiano (2017), os princípios da fabricação por meio da linha de montagem de Henry Ford já eram conhecidos há muito tempo quando o movimento da administração científica nasceu e eram fundamentados em dois conceitos de produção em massa. O primeiro engloba peças e componentes

padronizados e intercambiáveis, o que, na produção massificada, significa que cada peça ou componente pode ser montada em qualquer sistema ou produto para uso final.

Já o segundo conceito tem seu foco na especialização do trabalhador. Na produção massificada, o produto é dividido em partes e o processo de fabricá-lo é dividido em etapas. Cada etapa do processo produtivo corresponde à montagem de uma parte do produto. E, por sua vez, cada pessoa e grupo de pessoas, em um sistema de produção em massa, tem uma tarefa fixa dentro de uma determinada etapa do processo predefinido. Logo, a divisão do trabalho requer especialização do trabalhador, diferente do modelo de produção artesanal, no qual o trabalhador faz um produto do começo ao fim – desde o projeto até o controle de qualidade final – ou uma parte significativa de um produto para uso final.

A busca pela eficiência da produção tem como um dos seus principais fundamentos a eliminação de desperdícios. Assim, Henry Ford também se concentrou na eliminação de desperdícios sem valor adicionado. Este é um tema importante para Toyoda e Ohno (2019): o esforço humano – grandes contingentes de funcionários com sua capacidade subaproveitada em tarefas minúsculas, alienados e desmotivados. Os autores concluíram que, para ser eficiente e competitiva, a empresa Toyota precisaria simplificar e modificar o sistema Ford, tornando-o mais racional e econômico. A partir deste pensamento, desenvolveram o Sistema Toyota de Produção, ancorado na filosofia de eliminação completa de todo e qualquer desperdício.

O Sistema Toyota de Produção (STP), de acordo com Ohno (2019), foi concebido e implementado logo após a segunda guerra mundial. Ele evoluiu a partir da necessidade de certas características e restrições de mercado da época, que exigiram a produção de pequenas quantidades e grandes variedades, muitas vezes sob condições de baixa demanda que a empresa enfrentava. A contribuição mais importante do STP foi o aumento da eficiência da produção pela eliminação consistente e completa de desperdícios e, conseqüentemente, redução ou até mesmo eliminação de custos.

O aprimoramento contínuo do processo de aumento da eficiência de produção desenvolvido no STP foi desenvolvido pelo engenheiro e consultor Shigeo Shingo, em 1996. O chamado processo *Kaizen* classifica os desperdícios da produção em sete

tipos de perdas, que podem ocorrer em toda a cadeia de processo ou em operações de uma determinada circunstância e não são iguais em *status* ou efeito. São elas: Superprodução; Espera; Transporte; Excesso de Processamento; Estoque; Movimentação; Fabricação Defeituosa.

Por isso, o uso de Sistemas de Design, ou *Design System* (DS), como preferimos chamar, tem se tornado mandatório em empresas que buscam acelerar seus negócios. O *Design System* é usado para acelerar o desenvolvimento e manutenção evolutiva de plataformas digitais próprias (páginas *web* ou aplicativos móveis), que ofertam produtos ou serviços, buscando maior vantagem competitiva e velocidade de resposta às demandas de mercado. Isso é o que Michael Porter (1987) define como *time-to-market*.

Assim, as empresas que utilizam *Design System* em seus canais digitais também buscam criar coesão de elementos de design relacionados à forma e função da usabilidade e UX, bem como aumentar velocidade de produção ou manutenção destes canais, reduzindo erros.

Logo, é possível afirmar que a produção, disponibilidade e operação de produtos e serviços em ambientes digitais em grande escala nada mais são do que esteiras produtivas, fabris, que dependem de processos, pessoas e tecnologias harmonizadas e requerem a mesma atenção que quaisquer outros processos produtivos. Isso faz com que os conceitos de Escola da Eficiência de Taylor, Produção em Massa de Ford e eliminação de desperdício do Sistema Toyota de Produção de Shingo sejam aplicáveis da mesma maneira para a produção de artefatos e produtos no mundo digital, tal como no mundo físico.

A aceleração de produção combina técnicas de design, processos, pessoas e tecnologia, que se desenvolvem ao longo da história. Há evidências disso notadas já na transição da Revolução Agrícola para a Revolução Urbana (MAXIMIANO, 2017), por volta de 4000 a.C. A produção em série de artefatos, com formas e funções definidas ao longo da história (Figura 1), traz como exemplo ferramentas e objetos como arcos e flechas, com desenho e engenharia funcional. Além da prensa, podemos citar a invenção dos Tipos Móveis, também chamados *Moveable Types*, nos anos 1400 d.C. Em ambos os exemplos foram necessários processos de produção que envolvessem elementos de Design e emprego de tecnologia a serem

classificados como um determinado tipo de Sistema de Design, doravante *Design System*.

A evolução do design gráfico também passa pelo emprego de processos sistemáticos de criação, diagramação e padronização que transita entre movimentos que vão desde o Futurismo de 1909, aos pensamentos preconizados pela escola Bauhaus entre 1919 e 1933, e ainda pelo Estilo Suíço e *Designing Programmes* de 1964, conforme exemplificado na Figura 1.

Figura 1: Exemplos de processos padronizados ao longo da história



Fonte: O AUTOR (2021) A PARTIR DAS SEGUINTE FONTES: WING (1901) , RUNE (2012), WIKIPEDIA, DROSTE (2019), MÜLLER-BROCKMANN (1996), GERSTNER (1964) E APPLE.COM (2021).

Em resumo, os *Design Systems* (DS) que são utilizados nos dias de hoje são ecossistemas, arcabouços sofisticados e cada vez mais utilizados para habilitar esteiras de fabricação de produtos. Estão em franca expansão de uso no concernente dos produtos digitais, a partir da reutilização de peças e componentes intercambiáveis, tais quais os conceitos da Escola da Eficiência de Taylor e de Produção em Massa de Henry Ford, os quais requerem o mesmo controle de qualidade, agilidade e eliminação de desperdício proposto por Ohno (1985) e detalhado por Shingo (1996), mencionados anteriormente.

O problema de pesquisa endereçado neste estudo parte do princípio de que as organizações adotaram *Design Systems* para acelerar suas estratégias de vendas e

serviços através de produtos digitais. Na literatura disponível, muito se discute sobre os ganhos obtidos pela adoção desses sistemas para maximizar lucros e reduzir riscos de defeitos e trabalhos repetitivos na criação e manutenção de produtos digitais e o ganho de consistência de marca, produto e experiência. Para que haja uma discussão consistente sobre o real impacto de *Design Systems* nos ganhos das empresas, faz-se necessário entender quais são os principais problemas decorrentes das suas operações, consideradas empíricas por não haver uma definição padrão para o termo, bem como potenciais perdas (SHINGO, 1996), não aprofundadas ou abordadas na literatura disponível.

A pesquisa tem como objetivo geral o mapeamento de problemas decorrentes da implementação e operação de *Design Systems*, além de objetivos específicos tais como a elaboração de revisão bibliográfica a respeito de problemas e perdas que venham impactar os resultados das organizações que adotam DS; o desenvolvimento de instrumento validado para mapeamento destes problemas e perdas; mapeamento da percepção dos tomadores de decisão e operadores de DS; e, por fim, a apresentação de resultados que contribuam com novos estudos novos estudos desenvolvidos por futuros pesquisadores, conforme detalhado mais à frente no quarto capítulo deste documento.

A estrutura deste trabalho buscou contextualizar o termo *Design System* no segundo capítulo. O propósito de seu uso, definições propostas por diferentes autores, conceitos fundamentais e cadeia de valores, visão operacional e tática, bem como modelos de equipes. O terceiro capítulo detalha o problema de pesquisa. O quarto, enfim, descreve os principais objetivos desta pesquisa.

O *Design System* aplicado aos produtos digitais aborda diversas disciplinas, tais como design gráfico, princípios de design (NORMAN, 1983) e elementos que buscam maximizar a experiência do usuário/UX (NIELSEN, 1999; MEMORIA, 2025; PEREIRA, 2018), os quais serão detalhados no quinto capítulo. Ainda, para materializar as necessidades de negócios em elementos de design e tecnologia, fez-se necessária a contextualização de métodos e técnicas de engenharia de requisitos (ALENLJUNG, 2008; EBERT et al., 2005; SOMMERVILLE, 2011) de maneira a tornar ágil as necessidades impostas pela Revolução Digital (MAXIMIANO, 2017) e

essenciais para ganho de vantagem competitiva (PORTER, 1985) como propósito do *design system* orientado aos negócios, também detalhados no capítulo cinco.

Já o sexto capítulo descreve o método de pesquisa utilizado, composto por revisão sistemática da literatura, método de coleta de dados por entrevistas, métodos de armazenamento, organização de dados e técnica de análise. O sétimo capítulo, por sua vez, tem como objetivo apresentar os dados e resultados obtidos, e, por fim, o oitavo capítulo traz as conclusões obtidas com este estudo.

1 DESIGN SYSTEM

A produção de plataformas, produtos e serviços digitais começa a ganhar força e espaço a partir do início dos anos 2000 na *World Wide Web* (Web), onde seus documentos e páginas passam a oferecer diversos formatos de conteúdo para consumo, de maneira exponencial. As mais diversas, sofisticadas e interativas formas de conteúdos como imagens, vídeos, sons e hipertextos são disponibilizados dinamicamente. Os usuários passam a interagir com comentários, envio de imagens e vídeos, compartilhar arquivos, e o comércio eletrônico ganha força.

Para Jakob Nielsen (2000), a usabilidade assumiu uma importância muito maior na economia da Internet, pois, no desenvolvimento de produto físico tradicional, os clientes só experimentavam a usabilidade do produto quando já tinham comprado, enquanto na *web*, usuários tem muitas opções e não desperdiçam tempo em sites confusos, lentos ou que não satisfaçam suas necessidades. Eles experimentam a usabilidade de um site antes de se comprometerem a usá-lo ou gastarem dinheiro em possíveis aquisições advindas dele. Por isso, o autor define que há basicamente duas abordagens fundamentais ao design: o ideal artístico, de se expressar, e o ideal da engenharia de software, para resolver um problema de cliente.

A velocidade de todo este avanço, seja velocidade de resposta ao mercado *time-to-market* para maior vantagem competitiva das empresas (PORTER, 1987), seja para atender às constantes mudanças de comportamento dos usuários e consumidores que são estimulados por milhares de ofertas de experiências digitais distintas e

sofisticadas, levou o mercado a estabelecer métodos e processos estruturados igualmente sofisticados.

Brad Frost (2016) também compartilha do princípio da modularidade de peças intercambiáveis que foi estabelecido por Henry Ford, na Revolução Industrial, quando cita “A Ford decompôs o automóvel em componentes e modularizou o processo de montagem. Os resultados falaram por si: carros mais uniformes, confiáveis e seguros saíram da fábrica e em tempo recorde” (FROST, 2016, p.11).

Os *Design Systems* buscam exatamente equalizar, em linha de montagem moderna, processos e métodos que, a partir da demanda de mercado, competição, mudança de comportamento de uso de consumidores a partir de peças modulares e intercambiáveis de elementos de design e engenharia de software (programação), tragam velocidade, controle de custos, diminuição de defeitos e aumento de receita para empresas.

Um exemplo tangível de emprego mandatório de *Design System* em seu processo fabril de produtos digitais é descrito no caso da empresa Spotify em sua página *web* (KAISER; POSNIAK; BENT, 2020). Ela foi criada em 2008 e vem transformando a experiência de ouvir música sob demanda, ofertando por volta de 80 milhões de trilhas de áudio disponibilizados de forma gratuita e paga para um total de 456 milhões de usuários diferentes, em mais de 180 mercados, com um único produto – uma plataforma de serviço consumo de conteúdo de áudio.

O mesmo serviço está disponível em mais de 50 idiomas (

Figura 2), nos diversos sistemas operacionais (iOS, Android, Windows, Mac), nos mais diversos tipos navegadores Web (Chrome, Firefox, Edge, Opera, Safari) e também em dispositivos para carros, em TVs conectadas e aparelhos inteligentes como geladeiras, relógios e assistentes virtuais (KAISER; POSNIAK; BENT, 2020).

O uso de *Design System* para a empresa se tornou mandatório a partir da necessidade tornou latente em 2013, quando precisou alterar a interface gráfica de todo o sistema na implantação da estratégia de levar o visual de “modo de fundo escuro” (*dark mode*). A empresa relata em sua página Web o que define como uma grande dificuldade de execução e um grande impacto para a companhia, decidindo, então, seguir para a estratégia de uso sistemático de design - o *Design System*.

Figura 2: Diferentes interfaces do produto Spotify



Fonte: SPOTIFY, 2020.

A empresa Spotify, em 2018, quando iniciou o desenvolvimento do seu *Design System* e passou a compartilhar sua evolução e desafios com o mercado, inspirou lideranças de design, tecnologia e produtos de empresas em todo o mundo. Em especial, inspirou empresas privadas grandes e de capital aberto que encontraram na possibilidade de sistematização de suas esteiras de criação e desenvolvimento de plataformas e canais digitais com o objetivo de ganhar coesão gráfica e de marca, qualidade técnica com elementos reutilizáveis e intercambiáveis entre seus produtos e velocidade de mercado.

Assim como a Spotify, grandes empresas em todo o mundo adotaram processos de *Design System*. Muitas dessas implementações utilizam-se de processos e métodos de forma empírica ou sem fundamentação acadêmica. A motivação para o uso de DS pelo mercado é acelerada a partir da visão de Brad Frost (2016), que traz para o design e engenharia de software um olhar da modularidade, no qual componentes são intercambiáveis para a criação de bibliotecas de padrões (*Pattern Libraries*), em uma abordagem definida pelo autor como método Design Atômico (*Atomic Design*).

1.1 Definições para o termo de Design System

As definições para Design System na literatura são as mais diversas. A falta de uma única definição induz as empresas, a partir de poucas referências, a interpretarem métodos de como implementar, operar e evoluir seus processos operacionais, táticos e estratégicos em torno do DS, com foco em real impacto nos resultados financeiros da companhia. Quando se trata de uma visão financeira empresarial, na qual se analisa ganhos e perdas, muito se fala sobre os ganhos do DS e pouco sobre os problemas e perdas ocasionados pela deficiência de teorias nas Escolas de Administração. As diversas publicações e seus autores o concebem de forma muito similar, porém, não há uma definição conclusiva.

A definição de *Design System*, para Madsen (2012), consiste no processo de transição de um modelo onde os designers e engenheiros de software trabalham de maneiras distintas para um modelo em trabalho colaborativo e *metadesigners*.

Madsen (2012) define o termo *metadesign* para o trabalho de destilar a instrumentação das atividades de um designer tradicional (criação de logotipo, de um website, de um cartaz por exemplo) em um sistema de design onde, em vez de desenhar manualmente, um *metadesigner* usa elementos programados que serão combinados por software para gerar uma variedade de produtos de design sem muito esforço.

Madsen (2012) cita o uso prático do design para a criação de produtos através de *Design Systems* como uma transição em que o autor chama de Design para Meta-Design.

Então, o que é meta-design? Em uma prática de design tradicional, o designer trabalha diretamente em um produto de design. Seja um logotipo, um site ou um conjunto de cartazes, o designer é o instrumento para produzir o artefato final. Um metadesigner trabalha para destilar essa instrumentação em um sistema de design, muitas vezes escrito em software, que pode criar o artefato final. Em vez de desenhá-lo manualmente, ela está programando o sistema para desenhá-lo. Esses sistemas podem ser usados em diferentes contextos para gerar uma variedade de produtos de design sem muito esforço. (MADSEN, RONE, 2012).

E continua:

Isso obviamente mudou com o advento dos computadores (e no campo da web design em particular), mas não no grau que se esperaria. Apesar dos esforços recentes na definição de vocabulários de design digital, como o Material Design do Google, o legado da página impressa ainda é onipresente. Mesmo as empresas mais competentes são organizadas em torno de princípios herdados da editoração eletrônica e, quando as linhas são traçadas, ainda temos departamentos separados de design e engenharia. Os produtos começam como layouts estáticos no primeiro e se tornam implementações dinâmicas no segundo. Os designers usam ferramentas modeladas a partir de processos manuais que vieram muito antes do computador, enquanto os engenheiros trabalham em ambientes puramente baseados em texto. Acredito que essa abordagem ao design mudará de maneira fundamental e, como Donald Knuth, chamarei isso de transição do design para o metadesign. (MADSEN, 2015).

Para Vesselov e Davis (2019), o surgimento de organizações lideradas pelo design significa que o papel do designer mudou de mero estilista para o de solucionador de problemas número um de uma empresa.

No entanto, para construir produtos que as pessoas adoram, os designers devem fazer mais do que apenas resolver problemas. Eles devem estruturar a maneira como trabalham, estabelecendo as regras e princípios orientadores que apoiam e orientam tanto o processo de design quanto o produto para o qual estão projetando. (VESSELOV; DAVIS, 2019, p.1).

Os autores afirmam ainda que

Compreender o objetivo de um Design System é o primeiro passo para a implementação de uma solução que ajuda as equipes a dimensionar o produto com sucesso. Com um sistema claramente definido, designers e engenheiros podem concentrar seus esforços na solução das necessidades do usuário, em vez de recriar elementos e reinventar soluções. (VESSELOV; DAVIS, 2019, p.13).

Para a empresa brasileira **Meiuca** (HASSU; MIRANDA, 2021), a definição de *Design System* evidencia seus elementos fundamentais, os quais são descritos como um ecossistema de bibliotecas que incluem componentes programados a partir de semânticas de design, gestão de estilo centralizada e alguns artefatos não instaláveis tão importantes quanto, como guias de redação, ilustração e fotografia.

Em relação ao surgimento do *Design System*, assim como o entendimento do autor deste presente estudo científico, as autoras norte-americanas Sarah Vesselov e Taurie Davis (2019) definem, em sua publicação denominada ***Building Design***

Systems – Unify User Experiences through a Shared Design Language, o uso do arcabouço atualmente aplicado para produtos digitais como um movimento de continuidade de movimentos da história do design como Bauhaus e Design Suíço.

Olhando para trás, para os movimentos de design da Bauhaus e da Suíça, você pode começar a ver o que poderia ser visto como a base dos sistemas de design de hoje. O movimento Bauhaus (1919–33) girava em torno da ideia de que “a forma segue a função”. Em vez de focar em elementos decorativos, a faceta principal foi a simplicidade funcional. A noção de que todas as partes de uma página devem ter uma função levou a um foco nas proporções, grades e teoria das cores. (VESSELOV; DAVIS, 2019, p.2).

Um dos pioneiros da provocação para uma nova perspectiva de processos de criação e manutenção de produtos digitais, Frost (2016) nos trouxe para o uso de *Design Systems* da forma que é utilizado nos tempos atuais e correlaciona a história do design para o tema.

Ele traz, em sua publicação ***Atomic Design***, a definição do instituto CERN: *A Short History of Web* acerca da invenção da página *web* por Tim Berners-Lee na produção da linguagem escrita.

A página está conosco há muito tempo. Alguns milênios, na verdade. Os primeiros livros eram placas grossas de argila criadas há cerca de 4.000 anos, logo substituídas por pergaminhos como forma preferida de consumir a palavra escrita. E, embora a tecnologia de leitura tenha percorrido um longo caminho – do papiro ao pergaminho, à brochura e aos pixels – o conceito de página permanece forte até hoje.

A metáfora da página foi inserida no léxico da web desde o início. Tim Berners-Lee inventou a World Wide Web para que ele, seus colegas do CERN e outros acadêmicos pudessem facilmente compartilhar e conectar seu mundo de documentos. Essa gênese acadêmica e baseada em documentos da web é a razão pela qual o conceito de página está tão profundamente arraigado no vocabulário da internet. (CERN, 1998).

A conclusão de Frost (2016, p.22) em 2016, cita que um bom *Design System* reforça guias de estilo como pilar, no qual documenta e organiza materiais de design, ao mesmo tempo em que fornece limites, diretrizes, forma de uso e o valor do propósito de uso.

Um kit de componentes de interface do usuário sem acompanhar filosofia, princípios, diretrizes, processos e documentação é como jogar um monte de

componentes da IKEA no chão e dizer “Aqui, construa uma cômoda!” As diretrizes e a documentação que acompanham os componentes da interface do usuário servem como o manual de instruções que acompanha os componentes da IKEA para ajudar o usuário a construir móveis de maneira adequada e bem-sucedida. (FROST, 2016).

E acrescenta que “Os pilares de bons sistemas de design são os guias de estilo, que documentam e organizam os materiais de design enquanto fornecem diretrizes, uso e proteções.” (FROST, 2016, p. 32).

Em consonância, Kholmatova (2017) também defende que não existe uma definição padrão de *Design System* dentro da comunidade da web, e as pessoas usam o termo de maneiras diferentes.

Um Design System é um conjunto de padrões interconectados e práticas compartilhadas organizadas de forma coerente para servir ao propósito de um produto digital. Padrões são os elementos repetidos que combinamos para criar uma interface: coisas como fluxos de usuários, interações, botões, campos de texto, ícones, cores, tipografia, microcópia. As práticas são como escolhemos criar, capturar, compartilhar e usar esses padrões, principalmente quando trabalhamos em equipe (KHOLMATOVA, ALLA, 2017, p.20).

Citamos ainda Suarez et al. (2017), quem argumenta que o *Design System* une as equipes de produto em torno de uma linguagem visual comum, reduz dívida de design, acelera processos e cria pontes entre equipes para dar vida aos produtos:

Um sistema de design une as equipes de produto em torno de uma linguagem visual comum. Reduz a dívida de design, acelera o processo de design e constrói pontes entre as equipes que trabalham em conjunto para dar vida aos produtos. Aprenda como você pode criar seu sistema de design e ajudar sua equipe a melhorar a qualidade do produto enquanto reduz a dívida de design. (SUAREZ et al., 2017, p.2).

Para Perez-Cruz (2019), o *Design System* está conectado com a necessidade de alinhar sua equipe em torno da sua própria importância e do propósito de seu *DS*:

Os Design Systems são todos sobre alinhamento. Desde o início, você precisa alinhar sua equipe em torno da importância de um sistema de design. Você pode fazer isso definindo uma declaração de propósito para seu sistema de design. (PEREZ-CRUZ, 2019, p.9).

Para o autor desta pesquisa, *Design System* é o uso de Design e Tecnologia, pessoas e processos envolvidos na gestão de ganhos e perdas de uma determinada organização, pública ou privada, que operacionaliza tais alavancas para acelerar o *time-to-market* de seus produtos digitais e, principalmente, evitar desperdícios e gerenciar o controle de custos de plataformas digitais de uma determinada organização.

As definições de *Design System* variam de acordo com o ponto de vista de cada autor, por isso não há uma definição padrão e determinística. Para Alla Kholmatova (KHOLMATOVA, ALLA, 2017), o *Design System* deve conter diretrizes de design, processos de trabalho e fazer parte da cultura da empresa, para que seja adaptável às mudanças de modo a manter consistência e eficiência ao longo do tempo. Para Frost (2016), promove coesão e eficiência do trabalho em equipe, gerando diferenciação da concorrência a partir da padronização de diretrizes e padrões de design.

As perspectivas dos autores convergem para uma possível causa-raiz do problema de pesquisa que levam aos objetivos gerais e específicos deste trabalho: o fato de ressaltarem diferentes pontos de vista reforça a real necessidade do uso de *Design System* pelas empresas nos dias de hoje.

Para o autor desta presente pesquisa, os diferentes pontos de vista sobre a definição de *Design System* têm possível relação direta com a evolução e desenvolvimento do tema ao longo do tempo, conforme apontado no resumo do percurso histórico a seguir.

Jakob Nielsen publicou, em 2000, seu livro *Projetando Websites (Designing Web Usability)*, no qual reforça a necessidade de metodologia de trabalho e equipes multidisciplinares. Ele provoca a discussão entre Arte e Engenharia com o principal objetivo de facilitar o desempenho de tarefas úteis dos clientes em projetos Web, reforçando seu tratamento como desenvolvimento de software que necessita da aplicação difusa da metodologia de engenharia de usabilidade como melhoria contínua.

Em seguida, Rune Madsen iniciou sua discussão, em 2012, ao consolidar iniciativas de sistema de design ao longo da história até os dias de hoje, incluindo a abordagem da aplicação em sistemas operacionais de computadores em uma era

ainda não conectada à internet. Assim, em 2015 reforça o papel e a mudança para o trabalho colaborativo e *metadesign*, muito similar à provocação de Nielsen (2000).

Por conseguinte, Brad Frost publicou, em 2016, o método Design Atômico, que sistematiza elementos de design e engenharia de software intercambiáveis e reutilizáveis, como definido por Henry Ford na Revolução Industrial. Com isso, ele também estabelece um novo método para organizar esteiras de trabalho, em multidisciplinaridade com elementos de Design e engenharia de software.

Na sequência, em 2017, Alla Kholmatova publica sua visão sobre o assunto, definindo *Design System* como um conjunto de padrões conectados e práticas que servem ao propósito de um produto digital. Também em 2017, Suarez disserta que DS une equipes de produto em torno de uma linguagem comum e acelera processos. Ambos os autores conversam tanto com a visão de Frost (2016), bem como Kholmatova (2017), Soares (2017) e Frost (2016) ratificam os princípios de engenharia de usabilidade com desenvolvimento de sistemas como essencial para projetos Web.

Em 2019, Vesselov e Davis, em sua publicação *Building Design Systems*, ratificam os princípios de Nielsen (2000) e Frost (2016), porém reforçam com mais propriedade o papel de equipes multidisciplinares no sucesso de uma implementação de DS a partir de suas experiências e aprendizados. No mesmo ano, Perez-Cruz também expressa seu ponto de vista sobre *Design System* em termos do alinhamento da equipe em torno da importância de um sistema de design.

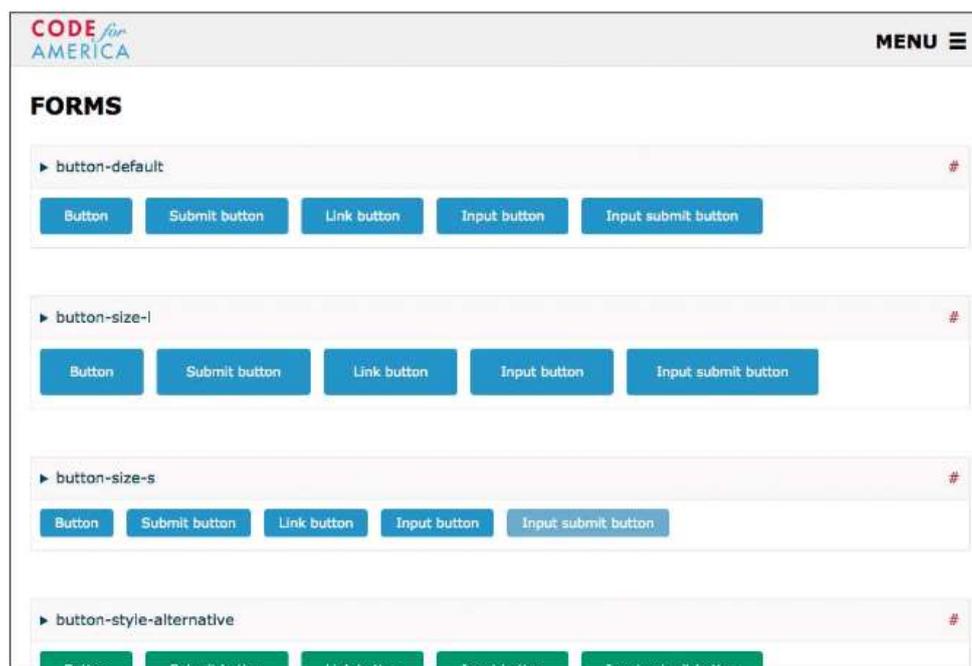
Assim, podemos concluir que apesar de ambas as visões de Frost (2016) e Kholmatova (2017) convergirem para o aumento de consistência e eficiência que levam à melhores experiências do usuário e diferenciação da concorrência e, naturalmente, criam vantagem competitiva (PORTER, 1987), assim como outros autores pesquisados, estes trazem enfoque somente para o ponto de vista de ganhos evidentes como consistência visual e funcional dos elementos e artefatos que compõe um determinado *Design System*.

1.2 Conceitos fundamentos por Frost (2016)

O conceito fundamental de um *Design System* para uso em projetos digitais foi estabelecido por Brad Frost (2016) em sua publicação ***Atomic Design***.

O texto de Brad Frost (2016) define que um *Design System* precisa, essencialmente, ser construído com uma visão estruturada por bibliotecas de padrões (Figura 3).

Figura 3: Exemplo de Biblioteca de Padrões de Frost



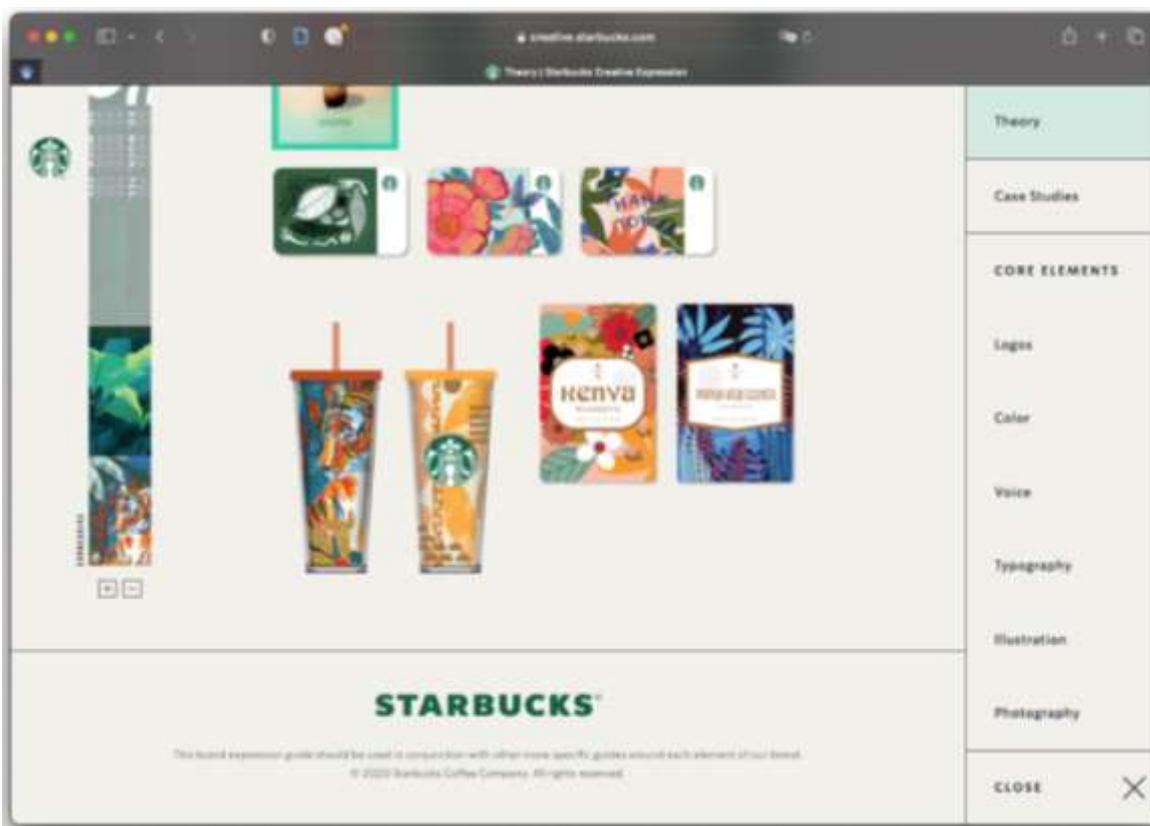
Fonte: ATOMIC DESIGN, BRAD FROST, 2016.

De acordo com Frost (2016), bons *Design Systems* são estruturados em Guias de Estilo (*Style Guides*) com o objetivo de documentar e organizar materiais de design, ao mesmo tempo em que provê orientações e padrões de uso. Ele explica que “Os pilares de bons sistemas de design são os guias de estilo, que documentam e organizam os materiais de design enquanto fornecem diretrizes, uso e proteções.” (FROST, 2016, p.).

Os guias de estilos, segundo o autor, devem incluir documentação para: identidade de marca, linguagem de design (*design language*), voz e tom, redação, código, e padrões de interface do usuário (*user interface patterns*).

As diretrizes de identidade de marca ou *brand identity*, definem os ativos e materiais que toram a empresa única, tais como logotipos, tipologias, paletas de cores, mensagens, documentos modelos (*Templates*) – como por exemplo *PowerPoint*, entre outros elementos de identidade de marca.

Figura 4: Exemplo de diretrizes de identidade de marca

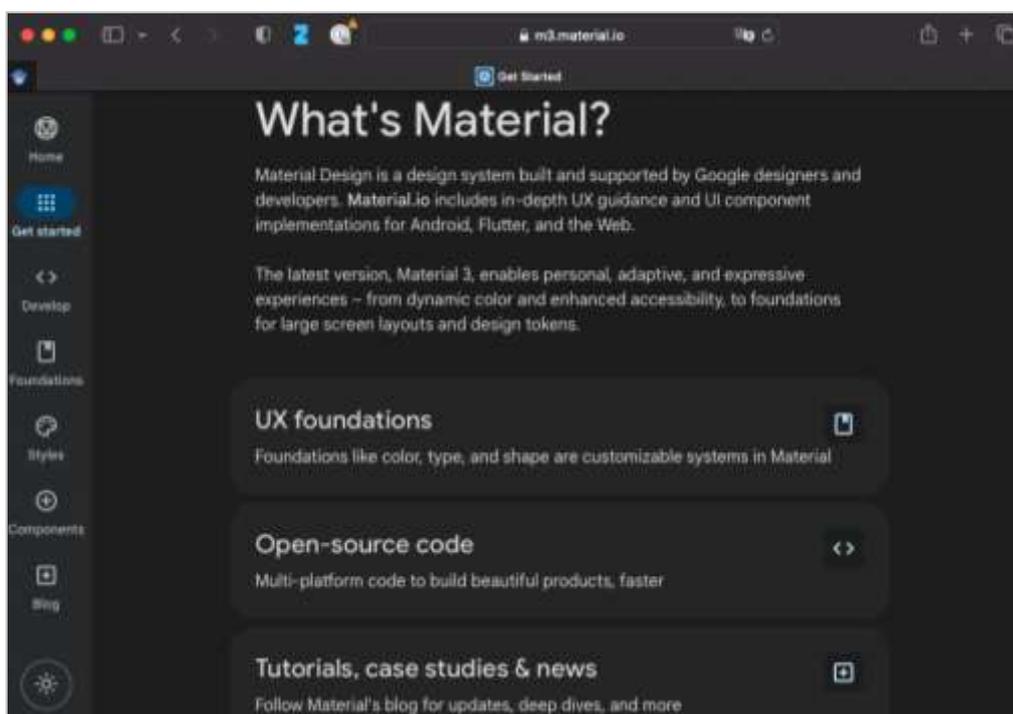


Fonte: STARBUCKS CREATIVE EXPRESSIONS, 2023.

Para Frost (2016), embora as diretrizes de identidade de marca sejam bastante tateis, as diretrizes de linguagem de design são um pouco mais difíceis de definir. Ele explica que “Os guias de estilo de linguagem de design articulam uma direção geral de design, filosofia e abordagem para projetos e produtos específicos” (FROST, 2016).

O autor exemplifica como referência de guia de estilo de linguagem de design o *Material Design* da empresa Google. Para Frost (2016), tal material define sua filosofia de design abrangente, com objetivos e princípios gerais, ao mesmo tempo que fornece aplicações específicas da linguagem de design de materiais.

Figura 5: Exemplo de linguagem de design



Fonte: MATERIAL DESIGN BY GOOGLE

As diretrizes de Voz e Tom, segundo Frost (2016) são fundamentais para guiar a interação com as pessoas e as marcas para uma comunicação uniforme e consistente.

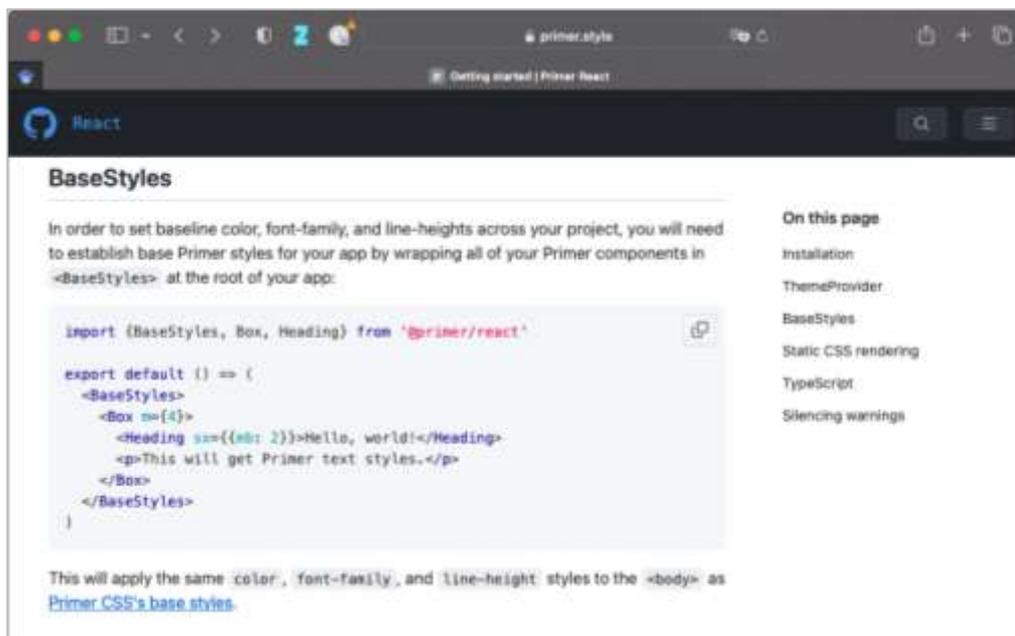
A Voz é um aspecto elementar de identidade de marca e normalmente inclui referências à voz da marca. Essas diretrizes, de acordo com o autor, não são muito sutis e por este motivo são tão importantes.

Para ele, o nascimento e ascensão da Web tornou fácil a publicação de conteúdo pelas organizações. Os guias de estilos de redação fornecem diretrizes e proteções para a elaboração e distribuição de conteúdo.

Em relação aos códigos de programação, o autor enfatiza a importância de códigos legíveis, escaláveis e de fácil manutenção. Os guias de estilos de códigos,

segundo ele, devem fornecer convenções, padrões e exemplos de como as equipes devem abordar seu código, com o objetivo principal de controlar as possíveis inconsistências.

Figura 6: Exemplo de guia de estilo de código



Fonte: GITHUB PRIMER DESIGN SYSTEM, 2022.

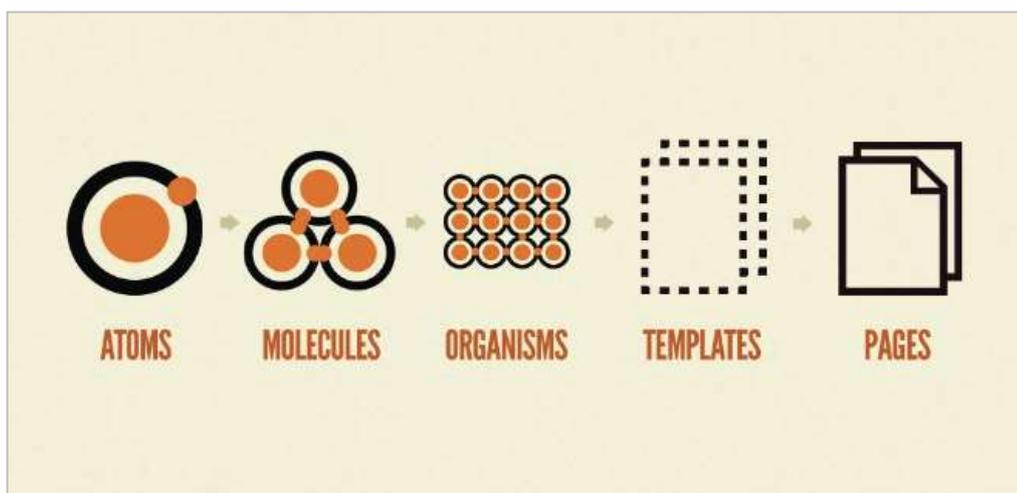
Brad Frost (2016) afirma em sua publicação *Atomic Design* publicada em 2016, que a principal estrutura de um *Design System* moderno são as bibliotecas de padrões, conhecidas como *front-end style guides*. Para garantir consistência, maior capacidade de modularidade, capacidade de reuso e manutenção, o autor define seu método como Design Atômico ou *Atomic Design*.

O método de Design Atômico de Frost (2016) surgiu da inspiração na equação de elementos químicos e suas reações, devido a capacidade de elementos atômicos se combinarem entre si para a formação de moléculas, que, se combinadas de forma adequada e compatível, formam organismos (Figura 7). A partir deste pensamento, define:

O design atômico é uma metodologia composta por cinco etapas distintas que trabalham juntas para criar sistemas de design de interface de maneira mais deliberada e hierárquica. Os cinco estágios do Design Atômico são: 1.

Átomos, 2. Moléculas, 3. Organismos, 4. Templates. 5. Páginas (FROST, 2016).

Figura 7: Estrutura do Design Atômico de Frost



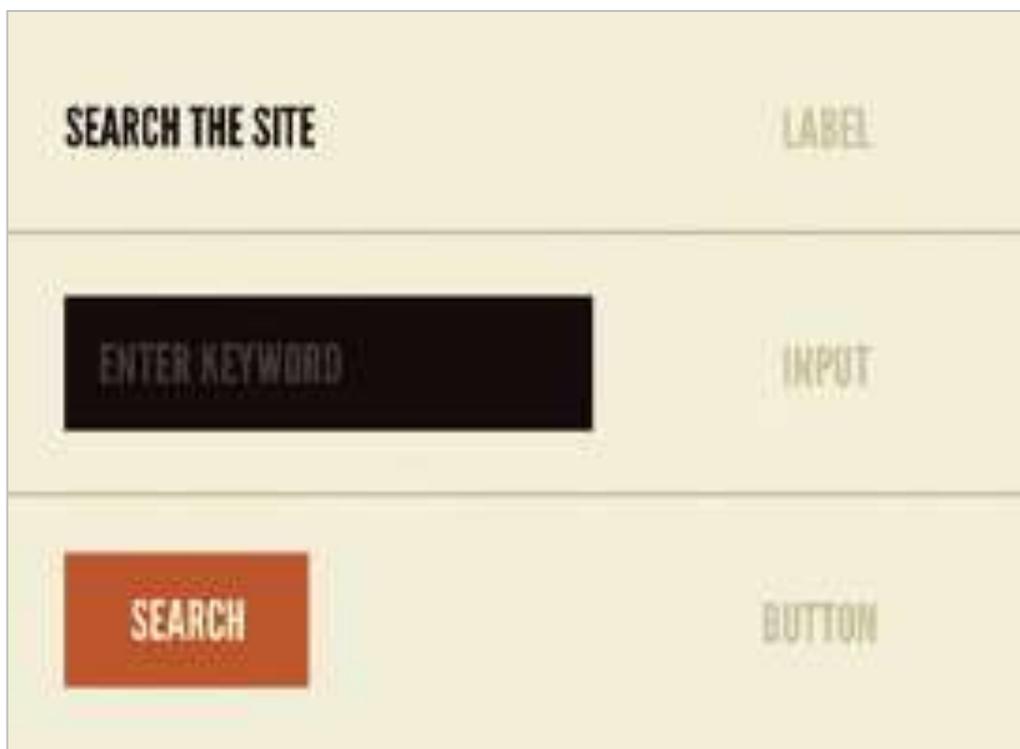
Fonte: ATOMIC DESIGN, BRAD FROST, 2016.

O método não é um processo linear, mas sim um modelo mental para nos ajudar a pensar em nossas interfaces de usuário como um todo coeso e uma coleção de partes ao mesmo tempo em que cada um dos cinco estágios desempenha um papel fundamental na hierarquia dos sistemas de design de interface (FROST, 2016).

A aplicação do método de Design Atômico, em design interfaces e engenharia de software (programação), de acordo com Frost (2016), possui a estrutura lógica que explicaremos a seguir.

- a) O primeiro item da lista são os átomos. Eles são os blocos básicos de construção da matéria, então, nossas interfaces, servem como blocos de construção fundamentais que compreendem todas as nossas interfaces de usuário. Esses átomos (Figura 8) incluem elementos HTML básicos como rótulos de formulários, entradas, botões e outros que não podem ser mais divididos sem deixar de ser funcionais.

Figura 8: Átomos no método Design Atômico



Fonte: ATOMIC DESIGN, BRAD FROST, 2016.

Em interfaces, as Moléculas (Figura 9), segundo item da lista, são grupos relativamente simples de elementos da interface do usuário funcionando juntos como uma unidade. Por exemplo, um rótulo de formulário, entrada de pesquisa e botão podem se unir para criar uma molécula de formulário de pesquisa (FROST, 2016).

Figura 9: Moléculas no método Design Atômico



Fonte: ATOMIC DESIGN, BRAD FROST, 2016.

Por sua vez, os organismos (Figura 10) são componentes de interface de usuário relativamente complexos compostos por grupos de moléculas, átomos ou outros organismos. Eles formam seções distintas de uma interface:

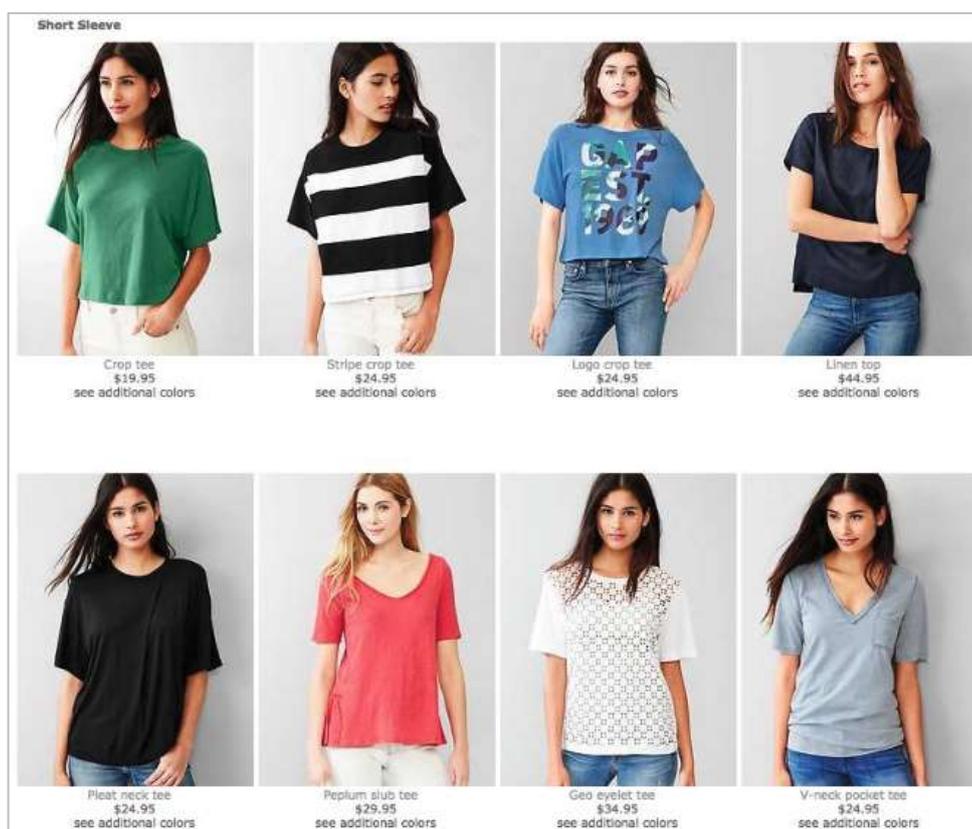
Figura 10: Organismos no método Design Atômico



Fonte: ATOMIC DESIGN, BRAD FROST, 2016.

- b) A aplicação do método de Frost (2016) preconiza que alguns organismos podem consistir em diferentes tipos de moléculas, outros podem consistir na mesma molécula repetida várias vezes, como exemplificado pelo autor na Figura 11 abaixo.

Figura 11: Organismo aplicado em um website de comércio eletrônico



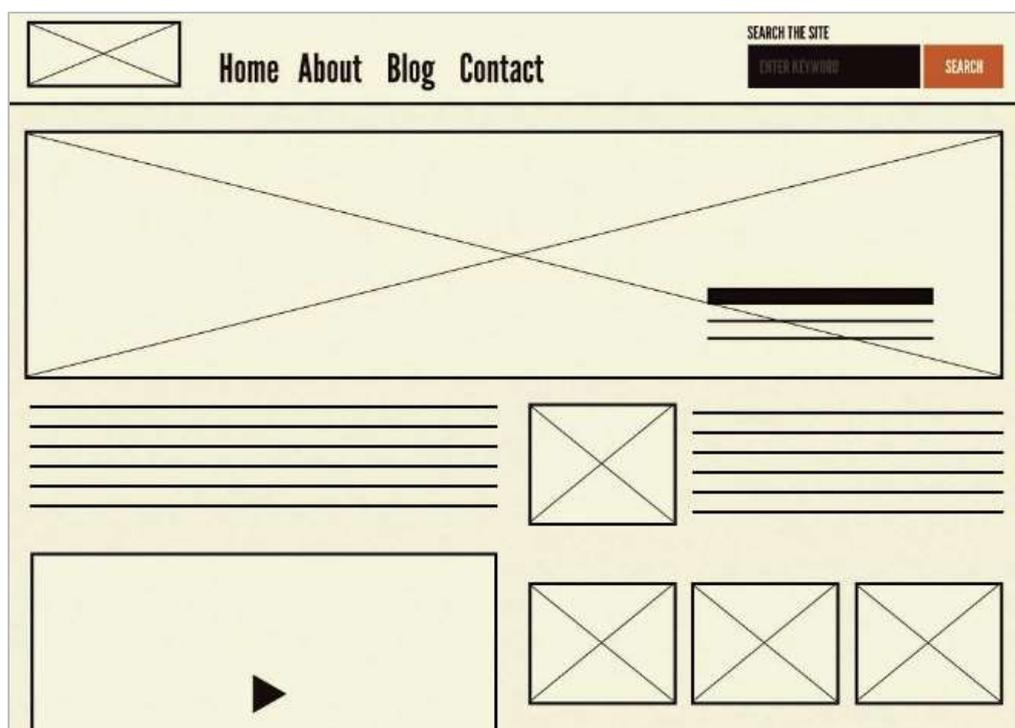
Fonte: ATOMIC DESIGN, BRAD FROST, 2016.

Ainda, Frost descreve que a construção de moléculas para organismos mais elaborados fornece aos designers e desenvolvedores um importante senso de contexto. Para o autor, os organismos demonstram esses componentes menores e

mais simples em ação e servem como padrões distintos que podem ser usados repetidamente. O organismo da grade de produtos (Figura 11) pode ser empregado em qualquer lugar em que um grupo de produtos precise ser exibido, desde listas de categorias até resultados de pesquisa e produtos relacionados.

O quarto elemento do método Design Atômico de Frost (2016) é o *template*. Aqui, o autor deixa de trazer a analogia com a química e o define como objetos de nível de página que colocam componentes em um layout e articulam a estrutura de conteúdo subjacente do design. Como exemplo, o autor desenvolve o organismo demonstrado na Figura 10, aplicando-o em um modelo de página (Figura 12).

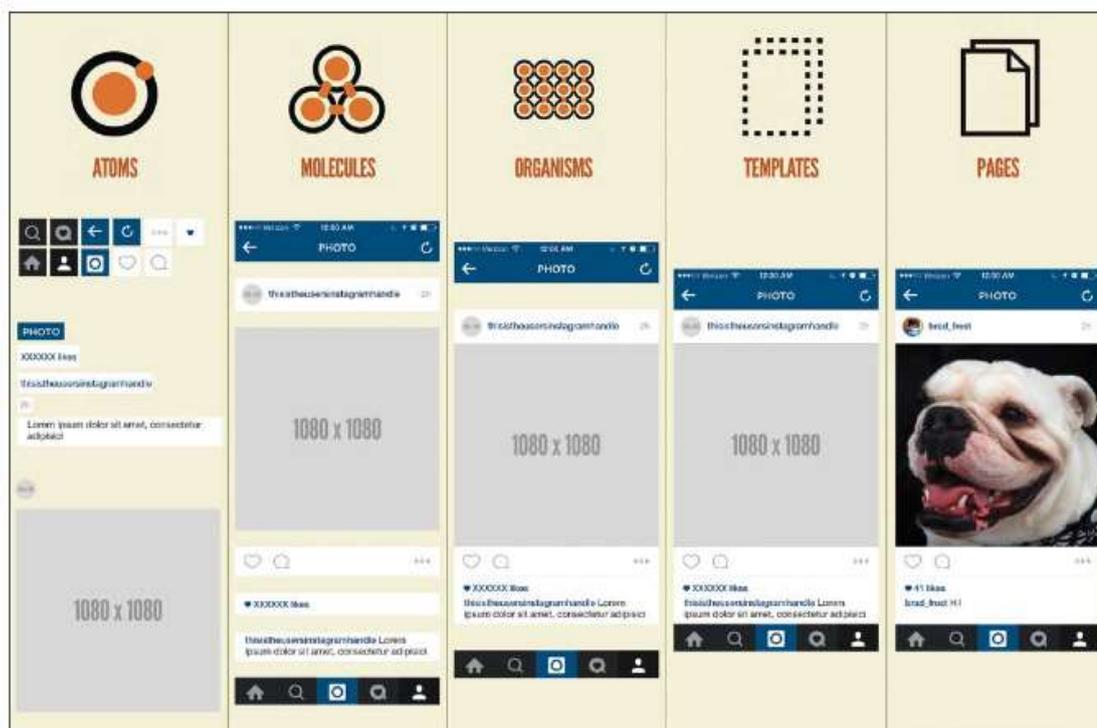
Figura 12: Exemplo de aplicação de um organismo em um modelo



Fonte: ATOMIC DESIGN, BRAD FROST, 2016.

No modelo exemplificado por Frost (2016) na Figura 13, a página exibe todos os componentes de página necessários funcionando juntos, o que fornece contexto para essas moléculas e organismos relativamente abstratos. O autor ainda afirma que ao elaborar um sistema de design eficaz, é fundamental demonstrar como os componentes se parecem e funcionam juntos no contexto de um layout para provar que as partes formam um todo que funciona bem.

Figura 14: Exemplo de evolução das etapas do método Design Atômico



Fonte: ATOMIC DESIGN, BRAD FROST, 2016.

Com o avanço dos métodos de Frost (2016) para a criação de Design Systems cada vez mais sofisticados e automatizados a partir de interpretações diversas a real definição de Design System, muito se discute sobre a eficácia dele.

A presente pesquisa não tem como objetivo analisar a eficácia do método de Design Atômico definido por ele, e sim trazer como embasamento teórico e tangível do ponto de partida de entendimento do DS, que é aplicado em grande escala ainda por muitas empresas neste momento de estudo.

A adoção da prática de Design System é complexa e sofisticada e requer novas definições de papéis e responsabilidades e contratação de pessoas em processos operacionais, táticos e estratégicos. Requer o entendimento por parte da liderança da empresa sobre os benefícios e retornos dos recursos financeiros disponibilizados e adequados. Requer constante manutenção e evolução tecnológica. Requer mudança de cultura por parte das áreas de negócio quanto ao formato das etapas de produção de uma nova demanda, tanto em design quanto em tecnologia.

No Brasil, de acordo com relatório publicado pela empresa Meiuca (HASSU; MIRANDA, 2021), especializada em *Design System*, as principais motivações para a

implementação de Design System pelas empresas estão relacionadas à diminuição de inconsistência, melhora da experiência e otimização dos processos entre design e desenvolvimento. A empresa realizou uma pesquisa de campo em 2021 com amostragem qualitativa com 465 profissionais que trabalham com DS em 19 empresas nacionais.

A revisão bibliográfica realizada previamente para a presente pesquisa demonstrou que de fato há muitos ganhos em reutilizar elementos gráficos e elementos programados em componentes intercambiáveis entre diversas páginas e/ou aplicativos móveis de grandes empresas, entretanto, pouco se fala sobre problemas conhecidos no real dia a dia de operação de *Design System*. Não há publicações disponíveis que descrevam os principais problemas e seus consideráveis impactos e cálculo do valor real da eficiência operacional de um DS.

1.3 Cadeia de Valores do Design System nas organizações

Para esta pesquisa, o autor reuniu definições e conceitos em uma visão integrada da cadeia de valores de um design system, denominando este estudo como Cadeia de Valores do Design System (Figura 15) e resume nesta visão, a aplicação do DS como pilar estratégico e na busca de vantagem competitiva (PORTER, 1995) e objetivando otimizar resultados financeiros (ganhos e perdas).

O autor afirma que *“A tecnologia, no entanto, permeia a cadeia de valor de uma empresa e se estende além daquelas tecnologias associadas diretamente ao produto.”* (PORTER, 1985). Os Design Systems são, atualmente, utilizados na gestão e documentação de elementos de design e tecnologia reutilizáveis.

Os estudos realizados nesta pesquisa pontam os *Design Systems* que estruturam elementos de padronização para identidade de marca, códigos, ferramentas, estilos, padrões, guia de conteúdos, documentação, são nos dias de hoje, são epicentro de uma boa estratégia de evolução de plataformas digitais. Estabelecem governança e processos que impactam diretamente resultados de perdas e ganhos financeiros de empresas em todo o mundo.

Os padrões e linguagem de design e diretrizes de diretrizes de programação de softwares definidos por Frost (2016) são o marco zero e epicentro de um encadeamento de fundamentos conhecidos e não identificados em revisão sistemáticas e, portanto, sem evidências de mapeamento por outros autores até o presente momento.

A camada inicial desta cadeia, definida pelo autor deste presente trabalho como camada I. *Design System*, identifica elementos fundamentais de design gráficos evidentes em movimentos como *Moveable Types* em 1400, de Bauhaus (1919-1931); Estilo Suíço e *Design Programmes* nos anos 1960; componentes intercambiáveis utilizados na Revolução Industrial (MAXIMIANO, 2017); padrões de design definidos Donald Norman, em 1983, para em estudos de design; e Alexander (1977), Booch (1994) e Alenjung (2008), em estudos de padrões e arcabouços de desenvolvimento e engenharia de softwares.

A camada II, aceleradores, é resultante da modularização por componentes, guias e diretrizes, permite estabelecer processos de controle a partir da premissa de reuso de elementos criados e documentados na camada I. *Design System*.

Os controles identificados e mapeados nesta camada, são evidências intrincadas dos processos estabelecidos por Henry Ford (1908-1910) na escola da eficiência da Revolução Industrial. Os métodos de controle de qualidades e processos de Ford criam consistências quando utilizados em escala e geral reduções de custos (*cost saving*) por evitarem trabalhos repetitivos e maximizarem a produtividade, criando maior eficiência operacional e escala.

As camadas I e II ajudam a assegurar o desempenho da camada III. Canais Digitais. A empresa Accenture (2020) descreve como *Business of Experience* (BX) – camada III – a estratégia das empresas na qual focam seus resultados criando produtos que continuamente se adaptam à forma como os clientes, alavancando suas vendas e lucrando com o propósito e a experiência. Para a Accenture (2020), tornar-se um negócio de experiência, não significa investir mais, mas sim investir de forma diferente. A pesquisa realizada pela empresa Accenture (2020), com 1550 executivos em 21 países, mostra que organizações que adotaram e reorganizaram suas práticas a partir de BX, aumentaram em pelo menos seis vezes seus lucros em relação aos concorrentes.

A camada IV. Impacto no Negócio, encadeia fundamentos de negócios e reforça a mensuração de resultados obtidos pelas camadas anteriores. As camadas anteriores impulsionam maior vantagem competitiva (PORTER, 1985), reduzem riscos (TVERSKY e KANHEMAN, 1976), reduzem perdas (OHNO, 2019) e desperdícios e por consequência, aumentam margens e lucros (SHINGO, 1996).

A visão de mercado discutida em artigos literatura cinza complementa a visão acadêmica sobre negócios de maneira mais pragmática.

De acordo com Reinelt (2020), autor do artigo *Proving the value of a Design System to management: Key takeaways*, não há dúvidas que *Design System* apresenta diversos benefícios para os times de produtos e negócio, porém, para que haja suporte por parte da gestão da empresa, é necessário apresentar seu valor para o negócio e como associar *Design System* ai, o lucro total de uma corporação é uma tarefa desafiadora.

Os valores de um *Design System* podem ser definidos em quatro elementos-chave (REINELT, 2020). O primeiro é o entendimento do contexto: compreender que tipo de organização se está trabalhando, o que está impulsionando a necessidade de um *Design System* e qual o valor precisa trazer.

É importante entender por que você está introduzindo o Design System e quais problemas você está tentando resolver; sem contexto, você pode estar resolvendo os problemas errados e acabar com um Design System que pode não ressoar com a gestão (REINELT, 2020).

Em segundo lugar temos o desenvolvimento de objetivos: trata-se de tentar construir um sistema que todos tenham comprado e que todos os membros da equipe possam alavancar. Se você conseguir que todos os tomadores de decisão e usuários estejam de acordo com os objetivos e integrados desde o início, isso garantirá a adoção e o crescimento do Design System em sua organização.

A seguir, há a necessidade de definição dos principais resultados: com os objetivos do Design System estabelecidos, é hora de pensar em quais serão os indicadores-chave de performance (KPIs). Sem definir antecipadamente como é o sucesso, é difícil provar o impacto que seu Design System está causando na organização. “Esta etapa é provavelmente a parte mais crucial. Pela minha

experiência, definir o que significa sucesso e como você vai medi-lo é a coisa mais importante que você deve focar nesses estágios iniciais.” (REINELT, 2020).

Enfim, é preciso conhecer seu público: entender quem são os *stakeholders* (pessoas envolvidas) e identificar seus objetivos ajuda a moldar o que será incluído na abordagem de definição de valor para o negócio. Embora o objetivo principal deva estar centrado nos principais problemas que você está tentando resolver com o Design System, adaptar a mensagem ao público que está apresentando é essencial.

De acordo com Fanguy (2019) da empresa *Invision*, muitas organizações têm o que consideram ser *Design System*, porém em muitos casos não passam de um grupo de elementos e trechos de código. Embora um guia de estilo ou biblioteca de padrões possa ser um ponto de partida para um *Design System*, eles não são os únicos componentes.

Um sistema de design não é apenas uma coleção de ativos e componentes que você usa para criar um produto digital. De acordo com Emmet Connolly, diretor de design de produto da Intercom, “... a maioria dos Design Systems são realmente apenas bibliotecas de padrões: uma grande caixa de peças de Lego de interface do usuário que podem ser montadas de maneiras quase infinitas. Todas as peças podem ser consistentes, mas isso não significa que os resultados montados serão. Seu produto é mais do que apenas uma pilha de elementos de interface do usuário reutilizáveis. Tem estrutura e significado. Não é uma página da web genérica, é a personificação de um sistema de conceitos. (FANGUY, WILL, 2019).

A camada V, a sociedade, não é discutida neste trabalho acadêmico. Porém, é importante ressaltar que os objetivos de uma organização definidos por Peter Drucker (Business, 2002) ressaltam não somente pilares de marketing e administração, mas também objetivo de responsabilidade pública e social. Estudos feitos pelo governo do Japão, indicam que a evolução da tecnologia e inovação, tem reflexos diretos na sociedade (FUKUYAMA, 2018).

Este estudo também conclui que cadeia de valores de um *Design System*, possuem relação direta com os objetivos de Peter Drucker (Business, 2002), os quais estão diretamente relacionados a este trabalho. São eles: Posição de Mercado; Inovação; Produtividade; Recursos Físicos e Financeiros; Rentabilidade; Desempenho e Aperfeiçoamento da Gestão; Desempenho e atitude dos trabalhadores e Responsabilidade (pública) social.

decisões que venham a impactar o real propósito de uso estabelecido por uma determinada empresa.

Para Reinelt (2020), as empresas que utilizam *Design System* criam maior consistência ao estabelecerem suas diretrizes e princípios de design, recursos técnicos e componentes e ganham mais eficiência ao desenvolverem um sistema unificado, conduzindo ao aumento de velocidade das equipes de produção e elevando o trabalho colaborativo entre profissionais, disciplinas, equipes e mercado, mas acima de tudo, se beneficiando do *Design System* em dois aspectos financeiros: 1. Fatores de economia e redução de custos e 2. Fatores de retorno sob o investimento.

Os fatores de economia e redução de custos implicam o ganho de produtividade através do reuso; a redução da duplicação do trabalho; a criação de processos eficientes; a diminuição do custo e tempo para desenhar e desenvolver novos componentes; a diminuição do custo de reconstrução; e, enfim, a diminuição do custo adoção.

Por sua vez, os fatores de retorno sob o investimento resultam na entrega de melhores e mais consistentes experiências do usuário; aumento na velocidade de novas funcionalidades e recursos para o usuário; maior tempo dedicado em otimizar as experiências do usuário; e, por fim, aumento na familiaridade com o design do produto.

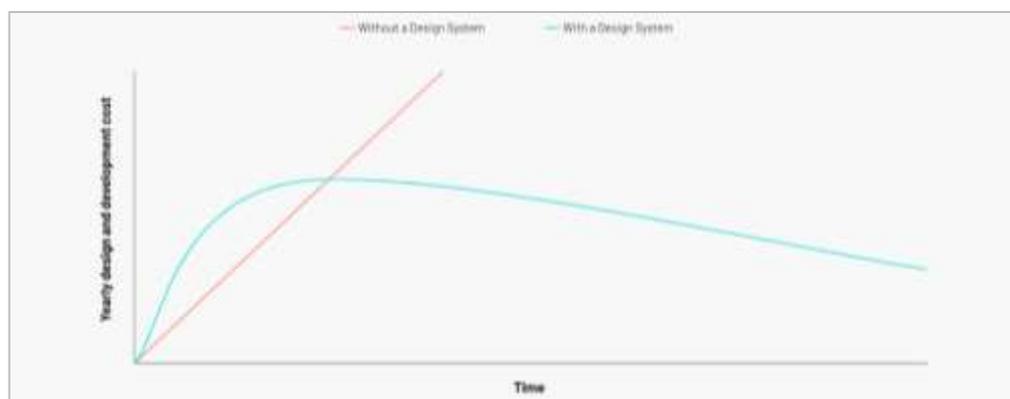
Quadro 1: Comparativo de custos segundo Reinelt

ATIVIDADES DE DESIGN	VALORES HIPOTÉTICOS	
	SEM DESIGN SYSTEM	COM DESIGN SYSTEM
Ganho no Reuso	0%	25%
A. Tempo médio para design de componente	30 horas	23 horas
B. Valor hora médio de um designer (\$)	\$50,00	\$50,00
C. Número de Designers	40	40
D. Horas por mês para desenhar nova funcionalidade	120 horas	90 horas
E. Horas de Design por mês (D x C)	4800 horas	3600 horas
F. Custo Mensal (E x B)	\$240.000,00	\$180.000,00

Fonte: TRADUZIDO DE SOMO GLOBAL (REINELT, 2020).

O gráfico abaixo ilustra a comparação entre custos de design e desenvolvimento de produto com e sem uso de *Design System*, ao longo do tempo (Figura 16):

Figura 16: Evolução dos custos de Design System ao longo do tempo.



Fonte: SOMO GLOBAL (REINELT, 2020).

1.5 Visão operacional, tática e estratégica

O conhecimento do ecossistema composto pela operação e visão tática e estratégica que permeiam o *Design System* implementado em uma determinada organização, é fundamental para a compreensão dos objetivos gerais e específicos desta pesquisa, detalhados mais adiante no capítulo 4 (quatro).

O dia a dia de uma organização centrada no negócio da experiência (BX) que implementa *Design System* é complexo, multidisciplinar e de hierarquia de gestão matricial e cheia de decisões de curto, médio e longo prazo, decisões técnicas, decisões por soluções, decisões por impulso, estímulo e processos (MINTZBERG, 1976).

As organizações ao adotarem *Design System* como plataforma de aceleração de negócios por meio de diretrizes e componentes reutilizáveis e intercambiáveis, passam por duas etapas: A. Construção do *Design System* e B. Operação, governança e manutenção evolutiva do *Design System*. Em ambas as etapas, as empresas passam por diversos desafios, nos quais refletem na maturidade de pessoas, processos e tecnologia.

Listamos abaixo os principais desafios de cada uma das etapas, que sustentam esta pesquisa:

- a) Construção do *Design System*;
- b) Convencimento de investimento por parte da liderança da empresa;
- c) Contratação e alocação de equipe própria versus contratação de consultoria ou agências especializadas;
- d) Tempo de projeto de implantação inicial versus atender às demandas de manutenção evolutivas já existentes;
- e) Aprovação de investimento adequado para a ambas as etapas, construção e operação, governança e manutenção evolutiva, incluindo a convivência com as demandas contínuas de evolução dos produtos que não utilizam *Design System*;
- f) Tomada de decisão de quais canais farão uso das novas diretrizes e módulos do novo *Design System* funcional;
- g) Tomada de decisão do nível de sofisticação e maturidade do *Design System*, como por exemplo, uso de processos tecnicamente automatizados ou manuais;
- h) Operação, governança e manutenção evolutiva;
- i) Definição de papéis e responsabilidades dos membros das equipes multidisciplinares;

- j) Definição do de governança com equipes dedicadas ou equipes compartilhadas;
- k) Definição do processo de governança, incluindo pessoas e tecnologias;
- l) Modelo de atendimento de manutenção evolutiva dos guias, diretrizes e principalmente componentes e módulos intercambiáveis já prontos e disponíveis no inventário do *Design System*;
- m) Modelo de atendimento às equipes de negócios internas;
- n) Modelo de atendimento a equipes de designers e programadores internos e terceirizados (quando existentes);
- o) Modelo de decisão de uso e/ou não uso de *Design System* em uma nova demanda de criação de produtos digitais, como por exemplo, um novo website não perene, para uma determinada campanha de marketing;
- p) Modelo de governança e decisão de manutenção evolutiva para troca de tecnologias mais modernas e avançadas, como por exemplo, uma nova linguagem de programação ou nova funcionalidade de um dispositivo móvel não prevista no inventário do *Design System* vigente;

Os desafios acima descritos foram consolidados a partir de análise realizada a partir da revisão sistemática da literatura (detalhada mais adiantes no capítulo 6), e observados a partir de experiência própria do autor deste trabalho. Tais refletem diretamente na capacidade da empresa que o adota, em atingir seus objetivos de mercado e resultados financeiros. O entendimento da liderança da organização sobre a importância de se investir em equipes e tecnologias adequadas e apoio cultural de áreas de negócios na real adoção de *Design System*, é fator crítico de sucesso.

Para Kholmatova (2017), conseguir o apoio e suporte da liderança não é uma tarefa fácil e em muitas vezes há necessidade de se coletar dados sobre os tempos e movimentos de uma operação digital suporte à produtos digitais (páginas web e aplicativos) com a finalidade de demonstrar a ineficiência de custos envolvidos com e sem *Design Systems*.

Ainda, de acordo com o autor, são benefícios tangíveis para uma operação que utiliza *Design System*: tempo economizado no design e programação de componentes e módulos, economia de tempo em atualizações de abrangência mais ampla (como

por exemplo, em todo *website*), maior velocidade na atualização e/ou lançamento de novos produtos digitais. Ele cita benefícios adicionais como: unicidade de marca em escala, consistência visual, trabalho em equipe e colaboração.

Para obter suporte da empresa, você precisa demonstrar que um sistema de design eficaz ajudará a atingir as metas de negócios com mais rapidez e menor custo. Em outras palavras, você precisa fazer um caso de negócios para isso. (KHOLMATOVA, 2017, p.167).

Para os autores Vesselov e Davis (2019), esta dificuldade de da liderança das empresas em perceber o valor de um *Design Systems* para a organização é resultado de uma prática comum, onde a partir do crescimento da Web como canal de negócios, as organizações investiram muito mais tempo em esforço no crescimento de equipes de produção dos seus canais digitais, do que no desenvolvimento de boas interfaces em sistemas de aceleração e modularização. Por outro lado, Vesselov e Davis (2019) entendem *Design System* são muito mais intuitivos para designers. Ainda, os autores entendem que explorar esse pensamento de design no pleito por suporte da liderança, deveria ser o primeiro passo.

Os sistemas de design parecem intuitivos para os designers. Talvez este seja um subproduto de serem solucionadores de problemas. Naturalmente, procuramos problemas e maneiras de resolvê-los. Os sistemas de design parecem uma solução natural para os muitos obstáculos que surgem ao trabalhar em projetos em escala. Seja formalmente ou não, todos nós projetamos sistemas com a intenção de tornar nosso trabalho ou vida mais confortável e agradável. Explorar essa ideia é o primeiro passo para comunicar o valor que um sistema de design pode trazer para uma organização. (VESSELOV; DAVIS, 2019, p.25).

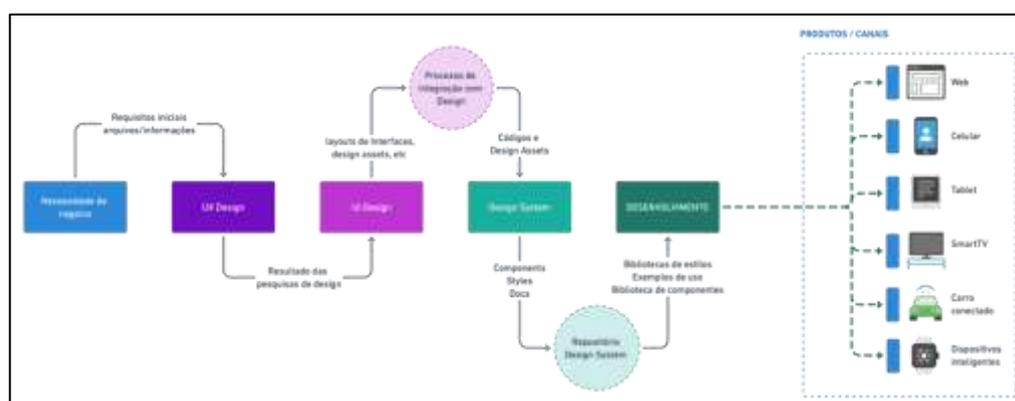
1.6 Processos operacionais

O processo operacional de um *Design System* (Figura 16) em geral, possui diversas etapas. A primeira etapa em geral, tem início por uma demanda de negócios que necessita disponibilizar um determinado serviço ou um produto em meio digital.

A demanda de negócios, após análise segue, segue etapas específicas com processos de design de interação ou design de interface gráfica que tem como objetivo para a criação ou evolução de artefatos e componentes funcionais. Estas etapas podem ser artesanais ou automatizadas, a depender da maturidade do *Design System* da empresa. A etapa seguinte segue como processo de programação de software e tem como objetivo principal a implementação funcional e sistêmica.

O processo em geral, finaliza com a disponibilização do componente funcional reutilizável em um repositório, com sua devida documentação de regras de uso e listagem em inventário.

Figura 17: Visão geral do processo operacional de um design system.



Fonte: O AUTOR, ADAPTADO A PARTIR DE MATERIAL NÃO CONFIDENCIAL DA ACCENTURE, 2021.

Uma vez que o componente funcional reutilizável é disponibilizado no repositório final do *Design System* e sua documentação atualizada, se torna disponível as equipes de desenvolvimento específicas de produtos digitais.

Os componentes disponibilizados são utilizados então, para a execução da demanda inicial de negócio em um canal digital, como por exemplo websites, aplicativos móveis para celulares e tablets, aplicativos para TVs inteligentes (*smart TVs*), telas interativas em carros conectados ou até mesmo em dispositivos inteligentes do tipo relógio.

A falta de uma definição única e padrão sobre a definição de Design Systems, leva as empresas implementar distintos modelos de governança. Afinal, em toda cadeia do processo, independente do modelo de governança adotado pela

organização, são tomadas decisões estratégicas, táticas e operacionais com objetivos organizacionais ou individuais distintos e envolvendo aspectos relacionados às pessoas, processos e tecnologias envolvidos.

Para Jandinger (2016), de modo geral uma organização muitas vezes é considerada um arranjo social que persegue objetivos de longo prazo, controla tanto seu desempenho quanto os recursos para fazê-lo. O autor reforça que há uma fronteira que a separa de seu ambiente ou como uma entidade que envolve uma divisão do trabalho com diferentes pessoas atribuídas a diferentes tarefas.

O objetivo organizacional é a força motriz por trás de qualquer ação de uma organização e por esse motivo controla tanto sua definição de cargos e responsabilidades, ao mesmo tempo que motiva sua escolha de processos, recursos e estrutura. Jandinger (2016) enfatiza que que embora tais responsabilidades sejam regidas por objetivos definidos pela organização à qual um indivíduo está conectado, esse indivíduo pode também ter objetivos pessoais para sua posição dentro desta mesma organização, denominados objetivos pessoais.

De acordo com Mintzberg (1976), embora exista um corpo de literatura normativa sobre técnicas de tomadas de decisões estratégicas com planejamento estratégico, modelos de empresa, análises de custo-benefício, há cenários em que essas técnicas são incapaz de lidarem com processos complexos encontrados em nível estratégico sobre o qual pouco se sabe.

O especialista define uma decisão como um compromisso específico com ação e um processo de decisão como um conjunto de ações e fatores dinâmicos que começa com a identificação de um estímulo para a ação e termina com o comprometimento específico com mesma, denominando como Processo de Decisão Não-Estruturado.

Um **Processo de Decisão Não-Estruturado**, definido por Mintzberg (1976) consiste em um determinado processo que não foi encontrado da mesma forma, no qual não há existência de respostas explícitas nem predeterminadas em uma determinada organização.

Há a hipótese de que em toda a cadeia de processos operacionais de *Design System* (Figura 17) nas empresas haja Processos de Decisão Não-estruturado (MINTZBERG, 1976), independentemente do modelo de governança adotado.

De acordo com por Mintzberg (1976) , Processos de Decisões Não-Estruturados podem levar a perdas originadas por três tipos de categorias: decisão por estímulo, decisão por solução ou decisão por processo.

As decisões por estímulo, são motivadas por um determinado problema ou crise, por uma oportunidade ou por determinado um problema de oportunidade. Como exemplo, a entrada de um novo produto concorrente no qual ameaça a fatia de participação de mercado de uma determinada empresa, pode ser considerada uma decisão por estímulo.

A correlação deste tipo de decisão por estímulo com decisões de uso de um *Design System* está diretamente ligada às decisões de uso ou não uso de um *Design System* no lançamento de um novo produto.

A decisão de não uso do *Design System*, neste caso hipotético, pode ter como premissa o ganho ganhar tempo de mercado diante a um cenário competitivo. Esta tomada de decisão, sem embasamento para análise de causa e efeito, pode, hipoteticamente, ter um efeito colateral e inverso ao ganho de tempo, como por exemplo, problemas de qualidade ou problema funcional que irá impactar o negócio no fim da cadeia de valores (Figura 15) e por consequência, uma decisão estratégica equivocada.

O tipo de processo de decisão por solução, dentro de um processo operacional de *Design System*, são decisões tomadas, podem ser exemplificadas com decisões tomadas por designers em uma questão funcional, decisões técnicas de programação de software ou também uma decisão por de uso ou não uso de um determinando componentes em um produto digital.

Em processos operacionais, podem ser decisões de solução de um novo componente ou funcionalidade ou mesmo decisões de atualização de funcionalidade por meio de manutenção evolutiva. Também podem ser consideradas decisões por solução, a terceirização da governança de um processo de *Design System*, de forma integral ou parcial ou mesmo a contratação de profissionais especializados.

O terceiro e último tipo de decisão por solução, definido por Mintzberg (1976), é a decisão por processo, ou seja, no caminho para se chegar a um determinado objetivo perseguido. A correlação deste tipo de decisão com o processo operacional

de um *Design System* está ligada às decisões operacionais relacionadas ao papel e responsabilidades das equipes ou decisões de modelo de governança.

O exemplo hipotético que deixa tangível uma decisão operacional por processo, é um cenário no qual é feita uma demanda de nova funcionalidade para um aplicativo móvel existente. Neste cenário hipotético, decide-se por implementar a funcionalidade sem utilizar o *Design System* com o objetivo de entender a adoção da experiência proposta pela funcionalidade pelos usuários deste determinado aplicativo.

Uma vez validada a adoção desta funcionalidade, então, é demandado o desenho e programação do componente que será reutilizado, como parte do inventário corrente de componentes disponíveis para uso em outros produtos digitais.

As decisões por processo também podem levar a problemas que eventualmente podem causar perdas conhecidas ou desconhecidas conhecíveis, que quando não são devidamente planejadas e mensuradas, impactam diretamente nos resultados financeiros das organizações e conseqüentemente impactam na vantagem competitiva, como definido por Porter (1985) em seu estudo “Tecnologia e vantagem Competitiva”.

1.7 Modelos de equipes operacionais

De acordo com Curtis (2022), nos últimos anos, com a adoção do design digital em escala, é cada vez mais comum ter organizações com diversos designers trabalhando em inúmeros produtos digitais para web, aplicativo móvel e desktops e cada vez mais designers codificam e programadores projetam e trabalham em tribos.

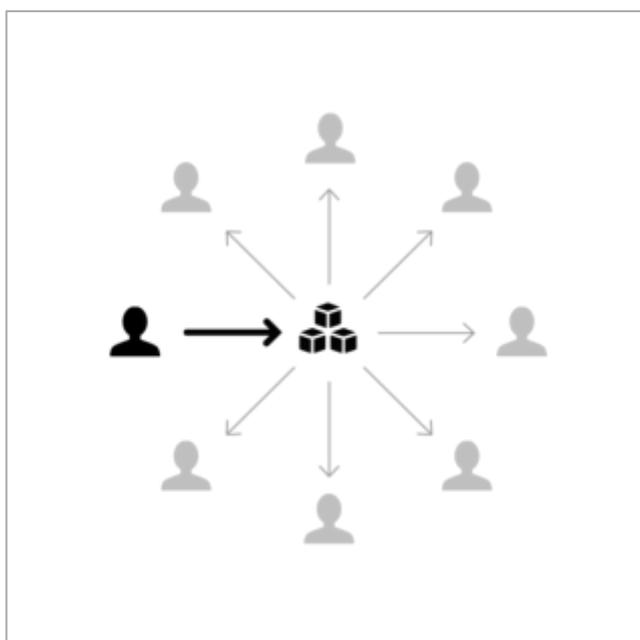
Agora, mais designers codificam. Agora, mais desenvolvedores projetam. Os gerentes de produto têm as mãos sujas com tudo. Todos eles trabalham tribalmente em equipes espalhadas por uma empresa. Você não pode mais legitimamente dizer a eles o que fazer. Ninguém é tão onipresente, onipotente ou onisciente. É preciso trabalhar em conjunto para construir algo maior e coeso. (CURTIS, 2020).

Para Curtis (2022), as organizações de design modernas estão passando de equipes solitárias que disponibilizam uma biblioteca ou uma equipe centralizada que

atende produtos desconectados, para uma abordagem mais federada. Curtis (2020) agrupa os modelos de governança de *Design System* nas seguintes diferentes categorias: Solitário, Centralizado e Federado.

O **Modelo Solitário** funciona bem para um sistema de design construído por uma equipe, principalmente para atender às suas próprias necessidades.

Figura 18: Modelo Solitário



Fonte: CURTIS, 2020.

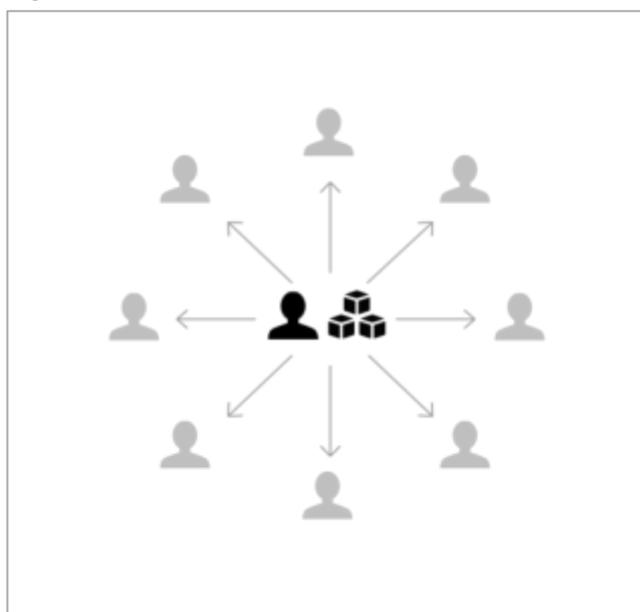
Já o **Centralizado** trata de uma única equipe central que produz e dá suporte a um sistema usado por outros. Uma equipe centralizada pode identificar necessidades de sistemas mais amplas que afetam muitas equipes de produtos, mas pode não ter contexto suficiente no trabalho diário de criação de produtos.

Na visão de Curtis (2020), a equipe do modelo centralizado tem como objetivo espalhar uma linguagem de design, componentes e padrões para um amplo portfólio; atender a muitas equipes de produtos, livre do viés das prioridades de qualquer produto; identificar oportunidades e solicitar solicitações para aprofundar uma biblioteca; práticas de configuração e processos para validar o design emergente.

Curtis (2020), no entanto, adverte que as equipes centralizadas geralmente carecem de contexto, normalizando soluções apenas indiretamente fundamentadas nas restrições reais do produto ou da plataforma. Também lhes falta poder para

promover a participação ativa de - e muito menos a contribuição de - designers em equipes de produto; visibilidade dos desafios diários e específicos do produto; e, finalmente, influência sobre os designers de produtos para equilibrar as compensações entre os objetivos do produto e do sistema.

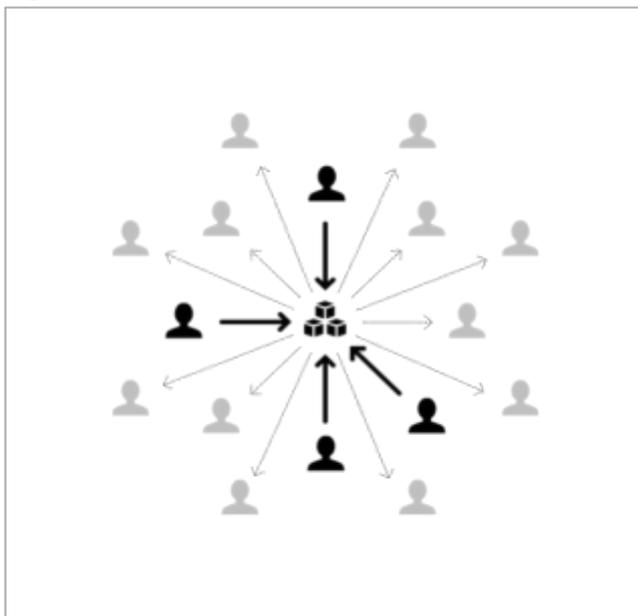
Figura 19: Modelo Centralizado



Fonte: CURTIS, 2020.

O **Modelo Federado** tem designers de várias equipes de produto decidindo sobre o sistema juntos. Uma equipe federada tem contexto, mas precisa da propriedade clara de uma equipe centralizada.

Figura 20: Modelo Federado



Fonte: CURTIS, 2020.

Curtis (2020) descreve que a equipe toma decisões de design coletivamente, mesmo que apenas um subconjunto registre, desenvolva e comunique essas decisões por meio de artefatos como um guia de estilo de vida. Nem todos participam ou têm uma palavra a dizer. Em vez disso, as decisões do grupo federado se propagam para outras equipes de produtos que aproveitam o resultado ou o ignoram por sua própria conta e risco.

Para Curtis (2020), a equipe do modelo federado tem como objetivo ampliar a relevância legítima para muitas plataformas e linhas de negócios; limitar as percepções de viés, representando muitas perspectivas; e, por fim, facilitar a disseminação do sistema entre as equipes, equipando mais evangelistas.

Os modelos de equipes de Curtis (2020) podem ser comumente aplicados pelas empresas que adotam operações de Design System e fazem parte do estudo pela busca dos problemas e perdas descritas no capítulo a seguir.

2 PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA

São evidentes os ganhos de velocidade, padronização e consistência da experiência do usuário em seus canais digitais, quando utilizam *Design Systems*. Os estudos de métodos de eficiência demonstram, desde a Revolução Industrial, modelos de fabricação de produtos que fazem uso de componentes intercambiáveis e métodos de gestão de eficiência de qualidade, tempo e força de trabalho, assim como os utilizados em *Design Systems* para fabricação de produtos digitais, beneficiam as corporações.

O exemplo mais comum e tangível de uma determinada funcionalidade que pode ser facilmente reutilizada em mais de um produto digital e portanto, passível de ser transformada em componente funcional reutilizável dentro de um *Design System*, é um menu de navegação.

A estrutura comum de experiência de um menu de navegação, contém elementos e regras visuais e gráficas (tipologia, grades de alinhamento, entre outras), lógica de interação e funcionamento.

Uma estrutura de menu de navegação, quando é projetada para ser reutilizada a partir de guias e diretrizes disponibilizadas em um *Design System*, tem sua forma e função projetada e especificada por designers e transformada em um ou mais componentes funcionais por programadores. Ao disponibilizar um menu em forma de componente, por exemplo, permite a uma empresa aplicá-lo em um determinado canal digital, de forma sistemática, contextualizando sua instância com os conteúdos, estilos gráficos, *links* de navegação de forma parametrizada.

As vantagens em transformar, um menu por exemplo, em componente, leva as empresas a eliminarem desperdícios de tempo e investimento em desenhar e programar um menu várias vezes.

De fato, uma empresa ao optar por estabelecer uma esteira de produção de produtos digitais investindo em *Design Systems*, tem um custo e esforço de trabalho inicial para que se projete todos os elementos gráficos necessários (como por exemplo cores, tipologia, grades) e elementos de interação com interface gráfica (como por exemplo animações e transições) em elementos funcionais que são componentes

passíveis de reuso em uma ou mais experiências do usuário projetada, nos quais requerem investimentos adequados.

Entretanto, há outros fatores que implicam na decisão de implementar um *Design System*, que estão muitas vezes implícitos, conhecidos por um determinado grupo de empresas e profissionais de mercado e desconhecidos de outros.

Há decisões que são tomadas em nível operacional, como por exemplo, a decisão de escolha do melhor processo de governança do *Design System* e seu inventário de guias e componentes, padrões gráficos e tecnológicos e dia a dia de criação e manutenção de todos estes artefatos.

Em nível tático, são exemplos de decisões todo e qualquer processo de alocação de equipes, mensuração de processos de controles de custos, tempos e demandas e organização de cerimônias recorrentes de alinhamento entre as diversas equipes que fazem uso de um *Design System*.

Em nível estratégico, são exemplos de decisões a serem tomadas para uma operação de DS: definir o orçamento adequado a operar o processo, alocar pessoas e investimentos de melhorias contínuas ou troca de tecnologia.

O ponto de partida do problema de pesquisa nasce das seguintes constatações:

- a) que, não há uma definição padrão para *Design System*;
- b) não há literatura disponível sobre quais diretrizes de negócio devem ser consideradas, antes e durante a adoção um *Design System*, pelas empresas
- c) bibliografia disponível atualmente, trata essencialmente de questões mais voltadas aos métodos técnicos para design e programação de componentes e confecção de guias e diretrizes.

Tais constatações corroboram com a hipótese de que a adoção de *Design System* pelas empresas e todo o ecossistema de pessoas, processos e tecnologia é baseada e executada de forma empírica e subjetiva.

Para Deleuze (1953, 2010), uma escolha se define sempre em função daquilo que ela exclui. O fato de haver pouca discussão e estudos em todo de tais aspectos e de não haver uma definição acadêmica para *Design System* aplicado como linha de produção fabril de produtos digitais, reforça a importância a necessidade de

aprofundamento do entendimento das implicações da prática empírica do uso de DS pelas empresas.

A literatura disponível, muito direcionada aos ganhos de um *Design System* para as empresas que o adotam (ganho de velocidade, ganho de consistência de marca, ganho de qualidade entre outros), deixam uma lacuna a ser respondida. Uma vez que não há uma definição padrão para *Design System*, as pessoas usam os termos e técnicas de maneiras diferentes (KHOLMATOVA, ALLA, 2017), estas mesmas publicações podem também ser consideradas relatos e conceitos a partir de conhecimento empírico oriundos de experiências de empíricas.

Dado que o real impacto esperado no uso de técnicas e métodos de design e programação organizados por *Design Systems* nas empresas é a maximização de ganhos e redução de perdas e diminuição de desperdícios de atividades e artefatos sem valor agregado, quais seriam os problemas que causam tais eventuais desperdícios em todo o ecossistema de processos, pessoas e tecnologia que envolvem decisões em níveis operacionais, táticos e estratégicos, nos quais levam a eventuais perdas para as empresas que optam por utilizar *Design System*? Considerando que não há uma definição padrão para *Design System*, quais são os problemas que eventualmente levam a eventuais perdas que são conhecidos por uma ou mais empresas e profissionais envolvidos e não por outros?

Em toda a cadeia decisória, quais as escolhas são feitas de forma empírica ou por experiência própria, em detrimento de outras (*trade-off*), que eventualmente geram problemas nos quais que levam a uma ou mais perdas para a empresa? Quais problemas desconhecidos conhecíveis poderiam ser evitados? Quais seriam os principais indicadores-chave de desempenho adequados para a medir o real impacto de *trade-off* dos processos decisórios que inerentes a um bom *Design System*?

Este projeto de pesquisa busca o mapeamento de eventuais problemas operacionais, táticos e estratégicos, conhecidos e desconhecidos conhecíveis, e eventuais correlações com uma ou mais perdas (SHINGO, 1996) e que ao serem documentadas e identificadas, possam servir de suporte em processos decisórios e suas análises de *trade-off*, tornando mais tangíveis futuros estudos do real impacto do *Design System* nos resultados das organizações. O mapeamento de eventuais

problemas permitirá que empresas tomem melhores decisões estratégicas e melhores escolhas e que conseqüentemente, tragam menores riscos.

Com a finalidade de responder aos questionamentos definidos como problema de pesquisa deste trabalho científico, foram executadas entrevistas qualitativas com um grupo de gestores de empresas do mercado brasileiro que utilizam *Design System* como estratégia de aceleração dos seus negócios. A partir destas entrevistas, foram mapeados problemas ocorridos na implementação e operação de seus *Design Systems*, e categorizados de acordo com as seguintes características identificadas a partir da revisão da literatura relacionada ao contexto e natureza deste trabalho e posteriormente consideradas na composição das perguntas utilizadas no instrumento de coleta de dados da entrevista (Metodologia de coleta de dados, p.91):

- a) Categoria por Shingo (1996): Correlação do problema identificado com uma ou mais perdas de Shingo (1996) - superprodução, espera, transporte, excesso de processamento, estoque, movimentação e fabricação defeituosa. Esta categorização tem como objetivo associar um ou mais problemas mapeados com um uma ou mais perda para o negócio.
- b) Categoria por Mallach (2020): Correlação do problema identificado com uma das três categorias de decisão definidas por Mallach (2020): Decisões Estratégicas, Decisões Táticas e Decisões Operacionais. Esta categorização tem como objetivo associar um ou mais problemas mapeados com uma ou mais camadas do processo decisório.
- c) Categoria por Mintzberg: Correlação do problema identificado com uma ou mais categorias de tipos decisão definidas por Mintzberg (1976): Decisão por Processo, Decisão por Estímulo e Decisão por Solução. Esta categorização tem como objetivo associar um ou mais problemas mapeados com um ou mais tipos de decisão.
- d) Classificação de Conhecimento da Perda: Esta é a classificação chave para a resposta a este problema de pesquisa. Os problemas identificados são classificados como Perda Conhecida, quando o entrevistado apresenta conhecimento do impacto do problema relatado e consciência de perda de alguma forma. Os problemas foram classificados como Perda Desconhecida Conhecível, quando o entrevistado relata um problema ou uma ocorrência de

situação em que há uma perda associada, porém não apresenta conhecimento do problema relatado e não apresenta consciência de perda.

Os fatores considerados para a definição do tipo de Conhecimento de Perda utilizam os seguintes critérios: conhecidas, desconhecidas conhecíveis e desconhecidas não conhecíveis.

As **Perdas Conhecidas** são as que estão documentadas na literatura ou as que não estão documentadas na literatura, porém foram conhecidas na prática pelo entrevistado, de forma empírica. Já as **Perdas Desconhecidas Conhecíveis** são aquelas percebidas na operação de maneira empírica, mas que não se tornam conscientes dos tomadores de decisão em níveis tático e estratégico e, portanto, não são consideradas por estes decisores em uma eventual análise de *trade-off* e não documentadas na literatura ou, são Perdas Conhecidas de outros entrevistados, mas não de conhecimento ou consciência do entrevistado a descreveu;

Enfim, as **Perdas Desconhecidas Não Conhecíveis** são as que não se encaixam nas categorias anteriores. Este tipo de classificação perda não será considerado nesta pesquisa, por ser de desconhecimento de todas as partes.

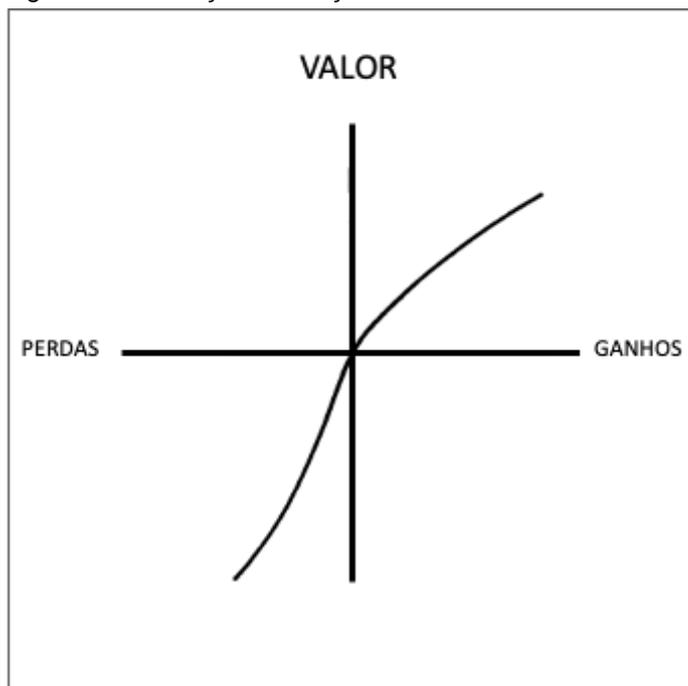
As escolhas nas decisões estratégicas que levam a menores riscos, dependem do referencial do indivíduo ou da organização que as toma. Para Tversky e Kahneman (1976), tais escolhas nas decisões dependem do referencial e a mudança de referencial, muitas vezes levam à reversão de preferências, onde as perdas e desvantagem tem maior impacto nas preferências do que ganhos e vantagens, impulsionando maior aversão à perdas.

Uma análise para escolha sem risco é avaliada por uma função de valor que possui três características essenciais (TVERSKY; KAHNEMAN, 1976):

- a) Dependência de referência: os portadores de valor são ganhos e perdas definidos em relação a um ponto de referência.
- b) Aversão à perda: a função é mais acentuada no domínio negativo do que no positivo; as perdas são maiores do que os ganhos correspondentes.
- c) Sensibilidade decrescente: o valor marginal de ganhos e perdas diminui com seu tamanho.

Ainda para Tversky e Kahneman (1976), tais propriedades dão origem a uma função de valor assimétrica em forma de S, côncava acima do ponto de referência e convexa abaixo dele, conforme ilustrado na Figura 21.

Figura 21: Ilustração de função de valor



Fonte: TRADUZIDO DE LOSS AVERSION IN RISKLESS CHOICE TVERSKY E KAHNEMAN (1976).

A falta de uma definição padrão para o termo *Design System* (KHOLMATOVA, 2017), somados a subjetividade do entendimento do bom uso de design por tomadores de decisão nas organizações (GREEVER, 2021) tenham certa aversão aos riscos para aportar investimentos necessários para evolução e boa operação de um *Design System* e conseqüentemente haver eventuais problemas que levem a perdas diversas e, eventualmente, impactando o resultados esperados.

A escolhas nas decisões dependem do referencial e a mudança de referencial muitas vezes levam à reversão de preferências, onde as perdas e desvantagem tem maior impacto nas preferências do que ganhos e vantagens, impulsionando maior aversão às perdas. (TVERSKY E KAHNEMAN, 1976, p.1046)

A falta de referencial de problemas que levam as perdas, a adoção de *Design System* a partir de literatura empírica e a falta de definição padrão para o termo DS podem aumentar a aversão a riscos para análises de *trade-off* entre o que de fato é ganho e perda percebida, levando à seguinte pergunta de partida:

Quais são os principais problemas decorrentes da implantação e operação de um Design System por uma organização, que levam a eventuais perdas conhecidas e perdas desconhecidas conhecíveis e que devem ser consideradas por tomadores de decisão em nível operacional, tático e estratégico em uma análise por escolhas em detrimento de outras (análise de *trade-off*), com objetivo de minimizar riscos, evitar custos e desperdício e maximizar ganhos?

As publicações relacionadas ao problema identificadas após a etapa de revisão sistemática da literatura, sugerem que as tomadas de decisões são feitas de maneiras isoladas, empíricas, de cunho técnico-operacional e muitas vezes subjetivas. Por este motivo, a dificuldade de percepção de valor por parte da alta liderança das empresas, gere questionamentos de investimento financeiros adequados para a implantação de *Design Systems* eficientes e adequados às características de negócio e indústria em que a corporação está incluída e conseqüentemente reduzindo vantagem competitiva (PORTER, 1985).

As questões deste problema de pesquisa não são encontradas na literatura de forma estruturada e são relatadas de maneira isolada pelos autores com foco exclusivo de métodos de design, sob pontos de vista de tecnologia ou mesmo produtos digitais, mas não a ótica das perdas que são conhecidas e seus impactos e tão pouco das perdas desconhecidas passíveis de conhecimento e suas correlações, ratificando a lacuna para este estudo.

Algumas das publicações evidenciam uma análise sob o aspecto de uma disciplina aplicada em toda a cadeia do uso de *Design System*, como por exemplo, Vesselov e Davis (2019) em no livro *Building Design Systems*, página 17, “Nós escrevemos este livro para fornecer as ferramentas necessárias para comunicar com sucesso o valor que um *Design System* pode trazer para sua organização.”.

Ainda, as autoras trazem uma visão de negócio orientada somente a ganhos de funcionalidades técnicas com o uso de *Design System*, evidenciando perdas

conhecidas sem profundidade quando citam “O número de recursos planejados irá requerer um time dedicado em tempo integral, sem deixar espaço para a melhoria do conjunto de funcionalidades existentes” na página 50. As autoras encerram o parágrafo evidenciando ganhos quando descrevem que “Há muitas maneiras de mostrar o valor do seu sistema de design. Encontrar maneiras de vincular esse valor à receita e ao lucro será um argumento mais convincente.” (VESSELOV e DAVIS, 2019, p.) e que

Se um determinado recurso ou conjunto de recursos representa a âncora para os esforços de vendas e marketing, é provável que melhorar a experiência do usuário desse recurso aumente a retenção e a receita. Mapear as metas de UX para as metas organizacionais dessa maneira pode facilitar a demonstração do retorno do investimento de tempo e dinheiro em um sistema de design. (VESSELOV e DAVIS, 2019, p.40).

Os exemplos trazidos nas citações de Vesselov e Davis (2019) acima são evidências da lacuna abordagem da literatura presente até o momento.

3 OBJETIVOS DESTE PROJETO

Este capítulo descreve o objetivo geral e os objetivos específicos nos quais e buscaram conhecer os problemas decorrentes da implementação e operação de *Design System* por uma organização, bem como eventuais perdas (SHINGO, 1996) ocasionadas por estes mesmos problemas e originadas a partir de decisões estratégicas, táticas ou operacionais (MALLACH, 2020), e decisões por solução, processo ou por estímulo (MINTZBERG, 1976).

3.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem por objetivo geral mapear os problemas decorrentes da implementação e operação de *Design System* por uma organização que

eventualmente possam reduzir o potencial de ganhos a partir da correlação com perdas conhecidas e tornar conhecidas, eventuais perdas desconhecidas conhecíveis, para tomadores de decisão em níveis operacional, táticos e estratégicos.

3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste projeto de pesquisa estão divididos em três pilares, que são:

- a) Elaborar revisão bibliográfica a respeito de problemas e perdas que venham a impactar os resultados organizacionais das empresas que adoram *Design System*;
- b) Desenvolver de instrumento validado para mapear eventuais problemas em níveis operacionais, táticos e estratégicos na implantação e operação de *Design System*, que possam levar a eventuais perdas para o negócio;
- c) Mapear a percepção dos tomadores de decisão e operadores de *Design System* a respeito dos problemas decorrentes de implantação e operação, bem como eventuais conhecimentos de perdas consideradas em *análise de trade-off* em seus processos decisórios;
- d) Apresentação de resultados que contribuam para novos estudos e pesquisas acadêmicas que possam elevar a percepção do design e tecnologia como elementos de fator crítico de sucesso nos resultados das empresas que adotam *Design System* e buscam vantagem competitiva (PORTER, 1995).

4 CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Para o desenvolvimento desta pesquisa é necessário uniformizar os conceitos e categorias utilizadas, em especial Design Gráfico, *Design Principles*, *Design System* e seus valores, bem como Experiência do Usuário (UX).

Ainda, por se tratar de um estudo relacionado às perdas de um processo operacional que se inicia a partir de uma demanda de negócios e que recai em etapas técnicas de design e programação, faz-se necessária a contextualização teórica sobre em Engenharia de Requisitos.

Alguns conceitos relacionados a perdas e ganhos exigem contextualização complementar de temas como Revolução Digital, Vantagem Competitiva e Processo de Decisão, conforme descritos nos tópicos deste capítulo.

O entendimento destes conceitos em suas diversas disciplinas é de extrema importância, considerando o fato de que um processo de uso de *Design System* por uma empresa envolve decisões técnicas, operacionais, táticas e estratégicas que podem impactar em perdas, que vão desde de o uso inadequado de métodos e técnicas de cada prática, desalinhamento de entendimentos de objetivos de negócios ou mesmo por passar por pessoas e processos multidisciplinares, sejam de negócios, de design ou de tecnologia.

4.1 Design Gráfico

Os conceitos de Design Gráfico são peças fundamentais e são reproduzidos em todos os artefatos disponibilizados por um *Design System*, inclusive em artefatos desenvolvidos por meio de programação e tecnologia e por este motivo é necessário descrever alguns destes conceitos como parte da contextualização teórica deste projeto de pesquisa.

O conceito de *Moveable Types*, quando aplicado em *Design Systems*, permite o reuso de tipos gráficos na construção de websites e aplicativos móveis em série;

conceitos de Futurismo são aplicados para estabelecer a comunicação da marca; os conceitos de materiais e arte de Bauhaus estabelecem maneiras de um *Design System* padronizar efeitos visuais materiais para aplicação em produtos digitais e Como exemplo de aplicação dos conceitos da escola de Bauhaus nas interfaces gráficas digitais em dispositivos da Apple, a empresa explica seu *Design System*, denominado *Apple Human Interface Guidelines*: “Nas plataformas da Apple, um material confere translucidez e desfoque a um plano de fundo, criando uma sensação de separação visual entre as camadas do primeiro plano e do plano de fundo.” (Apple Human Interface Guidelines, 2022).

Os conceitos do Estilo Suíço permitem que *Design System* especifique padrões e melhores práticas de uso de tipografia, famílias de tipos (*typefaces families*), suas variações e aplicabilidade. Como exemplo, abaixo segue o que é estabelecido de forma clara pelo *Design System* disponibilizado pela empresa Apple para a produção de produtos digitais que funcionem sob suas plataformas e sistemas operacionais: “Além de garantir um texto legível, suas escolhas tipográficas podem ajudá-lo a esclarecer uma hierarquia de informações, comunicar conteúdo importante e expressar sua marca.” (“Apple Human Interface Guidelines”, 2022). E complementa:

Lute para manter um tamanho de fonte mínimo que a maioria das pessoas possa ler facilmente. As diferenças nas telas do dispositivo, incluindo densidade de pixels e brilho, podem influenciar o tamanho mínimo apropriado da fonte. Outros fatores – como a proximidade do leitor com a tela, sua visão e se estão em movimento e as condições de iluminação do ambiente – afetam a legibilidade. Quando você oferece suporte ao Dynamic Type — um recurso que permite que as pessoas escolham o tamanho do texto na tela no iOS, iPadOS, tvOS e watchOS — seu aplicativo ou jogo pode responder adequadamente quando as pessoas ajustam o texto para um tamanho adequado para elas. Para obter orientação do desenvolvedor, consulte Entrada e saída de texto; para tamanhos disponíveis, consulte Especificações. (“Apple Human Interface Guidelines”, 2022).

Já os conceitos de design programático denominados *Design Programmes*, por Karl Gerstner (1964), permitem que um *Design System* ofereça recursos de aplicação dos conceitos de design especificados de maneira parametrizável e programável e que impactam diretamente na etapa de programação durante o desenvolvimento de software de um determinado componente funcional (como por exemplo, um menu de navegação de um aplicativo móvel). Para ilustrar, temos a empresa Apple, que

especifica em seu *Design System* técnicas de programação e suas variáveis parametrizáveis que aplicam conceitos de Karl Gerstner (1964).

Dependendo do efeito desejado, o efeito pode afetar o conteúdo em camadas atrás da exibição ou o conteúdo adicionado ao `contentView` da exibição do efeito visual. Aplique uma visualização de efeito visual a uma visualização existente e, em seguida, aplique um objeto `UIBlurEffect` ou `UIVibrancyEffect` para aplicar um efeito de desfoque ou vibração à visualização existente. Depois de adicionar a visualização de efeito visual à hierarquia de visualização, adicione quaisquer subvisualizações à propriedade `contentView` da visualização de efeito visual. Não adicione subvisualizações diretamente à própria visualização do efeito visual. (“Apple Human Interface Guidelines”, 2022)

O quadro 2, abaixo, resume os conceitos de design gráfico listados neste capítulo:

Quadro 2: Resumo dos conceitos de Design Gráfico usuais em Design Systems

Conceito	Descrição	Referências
Moveable Types	Técnicas e conceitos de impressão com tipos de metal, com origem na China desde o final do século VIII e na Europa antes do século XV e adotada para produção de livros a partir de 1450.	Lauer (2019); Baten e Zanden (2007),
Futurismo	Movimento no qual artistas e escritores da Itália deixam de lado as artes tradicionais visando visualizar o futuro no desenvolvimento tecnológico e da revolução industrial, abandonando a distinção entre arte e design e focando na propaganda como forma de comunicação, evidenciando design gráfico.	Madsen (2012)
Bauhaus	O currículo da escola preconizava o argumento do designer inglês William Morris (1834-1896) no qual enfatiza que a arte deve atender às necessidades da sociedade e não deveria haver distinção entre forma e função.	Madalena Droste (2019).
Estilo Suíço	O Estilo Suíço nos traz uma nova abordagem sistêmica para o design gráfico, trazendo uma série de restrições de forma a estabelecer regras simples e puramente funcionais e de um sistema de grades, criando um impacto direto nas corporações norte americanas.	Müller-Brockmann (1996)
Design Programmes	A abordagem do design programático, em um momento que o avanço da tecnologia eletrônica iniciava seu avanço, com aplicações de configurações simples de matemática e geometria como base de seu trabalho, traz uma série de métodos de reuso de elementos tipográficos de forma sistemática e inspirados em lógicas utilizadas em grafias do oriente, arquitetura gótica da idade média, lógica de construção,	Karl Gerstner (1964)

	morfologia, aritmética, fotografia e design comercial.	
--	--	--

Fonte: O AUTOR, 2021

4.2 Design Principles

A visão de *Design Principles* (NORMAN, 1983) é base fundamental introdutória para a contextualização teórica de um *Design System*. Seus conceitos preconizam o propósito do uso e aplicabilidade de cada elemento de design ao ser aplicado em determinado produto. Neste contexto, os princípios de design de Norman (1983) são fortemente nas especificações e documentação de uso dos elementos disponibilizados, de forma a reforçar o real propósito da aplicação dos elementos gráficos, técnicos e conceitos para a marca dentro de um determinado produto.

O exemplo a seguir demonstra por si só como a empresa Apple estabelece os princípios de design estabelecidos no *Design System* da empresa:

As pessoas dependem do iPhone para ajudá-las a permanecer conectadas, jogar, visualizar mídia, realizar tarefas e rastrear dados pessoais em qualquer local e em trânsito.

Ao começar a projetar seu aplicativo ou jogo para iOS, comece entendendo as seguintes características e padrões fundamentais do dispositivo que distinguem a experiência do iOS. Usar essas características e padrões para informar suas decisões de design pode ajudá-lo a fornecer um aplicativo ou jogo que os usuários do iPhone apreciam.

Exibição. O iPhone tem uma tela de tamanho médio e alta resolução.

Ergonomia. As pessoas geralmente seguram o iPhone em uma ou ambas as mãos enquanto interagem com ele, alternando entre as orientações de paisagem e retrato conforme necessário. Enquanto as pessoas estão interagindo com o dispositivo, sua distância de visualização tende a não ser mais do que um pé ou dois.

Entradas. Gestos Multi-Touch, teclados na tela e controle de voz permitem que as pessoas realizem ações e realizem tarefas significativas enquanto estão em trânsito. Além disso, as pessoas geralmente querem que os aplicativos usem sua localização e entrada do acelerômetro e giroscópio do dispositivo, e podem querer participar de interações espaciais.

Interações de aplicativos. Às vezes, as pessoas passam apenas um ou dois minutos verificando eventos ou atualizações de mídia social, rastreando dados ou enviando mensagens. Outras vezes, as pessoas podem passar uma hora ou mais navegando na web, jogando ou curtindo mídia. As pessoas normalmente têm vários aplicativos abertos ao mesmo tempo e gostam de alternar com frequência entre eles. Características do sistema. O iOS oferece vários recursos que ajudam as pessoas a interagir com o sistema

e seus aplicativos de maneira familiar e consistente. (Apple Human Interface Guidelines, 2022)

Para o pesquisador Donald A. Norman (1983), ao construir sistemas, trabalho, energia e recursos são consumidos na busca constante melhorias e seduzido pelo avanço da tecnologia. Já em 1983, ano em que Norman escreveu o artigo *Design Principles for Human-Computer Interfaces*, já se discutia avanços tecnológicos como telas de alta resolução, telas tridimensionais, detectores de movimento, interação por voz, interações por toque, onde Norman dava início às discussões em torno de decisões e lições aprendidas sobre de princípios de Design ou *Design Principles* a partir do entendimento dos poderes e fraquezas da tecnologia, pressões e restrições reais de design.

A definição de Norman (1983) para princípios de design, foca na discussão da complexidade em tomadas de decisões de design e restrições de projeto de experiência do usuário com tecnologias em franca em evolução, tais como pressões de tempo, limitações orçamentárias, falta de informação, habilidades e energia e que não há como obter sucesso em tais tipos de projetos, a menos que entendamos essas restrições e forneçamos ferramentas que possam minimizar tais questões.

Dentre os diversos princípios definidos por Norman (1983) em seu artigo, há muitas possíveis abordagens que permeiam a contextualização deste projeto de pesquisa, não sob a ótica de haver métodos quantitativos ou qualitativos, mas pelo fato de não haver um método específico que garanta a importância do emprego design e tecnologia como elemento estratégico para as empresas, sem risco de baixa percepção de valor agregado:

Fornecer métodos e diretrizes. Os métodos quantitativos são melhores que os qualitativos, mas todos são melhores que nenhum. Esses métodos e diretrizes devem ser utilizáveis, devem ser justificáveis, devem ter validade aparente. O designer tende a suspeitar de muitas de nossas intenções. Além disso, a menos que tenhamos elaborado essas diretrizes com habilidade, elas serão úteis: menos quando confrontadas com as realidades das pressões do projeto. As regras não devem apenas ser justificadas por critérios razoáveis, mas também devem parecer razoáveis: os designers estão aptos a se preocupar com as discussões nas revistas teóricas. (NORMAN, 1983, p.2).

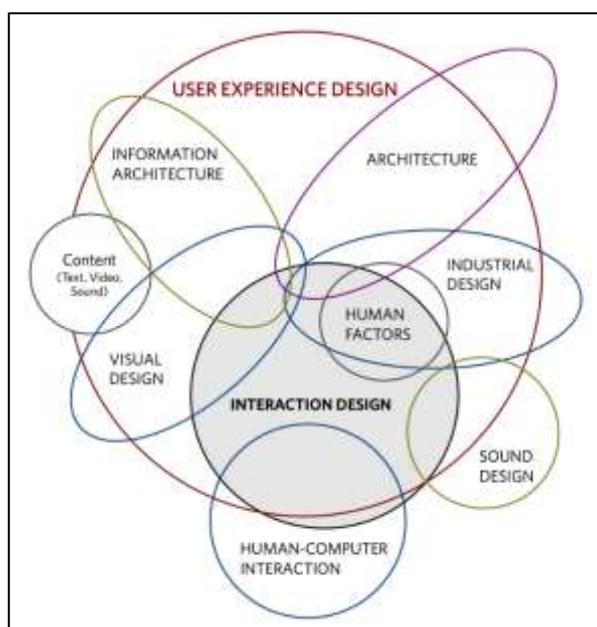
4.3 Experiência do Usuário

A utilização de *Design Systems* por empresas públicas ou privadas tem por objetivo, não somente a padronização gráfica e tecnológica para reuso de seus componentes e elementos, mas também estabelecer padrões que garantam a consistência das experiências digitais de seus produtos digitais e por esse motivo, faz-se necessário contextualizar a definição de Experiência do Usuário (*User Experience* ou *UX*), neste projeto de pesquisa.

A experiência do usuário (UX) engloba todos os aspectos da interação que as pessoas costumam ter com uma marca, seus serviços e principalmente com seus canais digitais (sites, aplicativos e softwares). E toda essa experiência se inicia desde o primeiro contato com uma marca até o momento do consumo dos seus produtos. (PEREIRA, 2018, p.5)

Para com Pereira (2018), Experiência do Usuário (UX) está diretamente relacionada com o nível de satisfação das pessoas com o uso de um produto ou serviço físico ou digital e manifesta-se em todos os objetos que usamos todos os dias e existem várias disciplinas que estão ao redor do processo de trabalho de um Designer especializado no tema. Dan Saffer (2009), autor do *livro Designing for Interaction* (2009), construiu um diagrama para representar as diversas disciplinas de UX (Figura 22).

Figura 22: Representação gráfica das diversas disciplinas de UX



Fonte: DAN SAFFER, 2009.

De acordo com Memoria (2005), é importante que a maioria dos websites apresentassem consistência em suas experiências e que isso facilita o aprendizado e utilização por parte dos usuários, ratificando a afirmativa de Nielsen (1999) de que a padronização do design assegura que os usuários entendam a mensagem com mais facilidade. O mesmo Nielsen (1999) define “Lei da Experiência dos Usuários na Web” com a seguinte afirmativa:

Os usuários passam a maior parte do tempo em outros sites. Assim, qualquer coisa que seja uma convenção e usada na maioria dos outros sites será gravada no cérebro dos usuários e você só poderá se desviar dela sob pena de grandes problemas de usabilidade. (NIELSEN, 1999a).

Para Norman (2013), para se criar uma boa experiência de uso, é necessário considerar que muitas disciplinas estão envolvidas no desenvolvimento dos vários produtos que usamos e que um bom design centrado no humano, exige que todas as considerações sejam abordadas desde o princípio.

O design é um empreendimento complexo, abrangendo várias disciplinas. Engenheiros projetam pontes e represas, circuitos eletrônicos e novos padrões de materiais. O termo “design” é usado para se referir à moda, à decoração de interiores e ao paisagismo. Muitos designers são artistas, enfatizando a estética e o prazer. Outros estão interessados nos custos. Tudo levado em conta, muitas disciplinas estão envolvidas no desenvolvimento dos vários produtos que usamos. (NORMAN, 2013).

E complementa, dizendo que:

Design apropriado e centrado no humano exige que todas as considerações sejam abordadas desde o princípio, com cada uma das disciplinas relevantes de design trabalhando juntas como uma equipe. A maior parte do design visa a ser usada por pessoas, de modo que as necessidades e exigências delas deveriam constituir a força que impulsiona grande parte do trabalho ao longo de todo o processo. (NORMAN, 2013).

4.4 Engenharia de requisitos

Para o tema desta pesquisa, engenharia de requisitos está diretamente ligado aos conceitos utilizados para coleta das demandas de negócio e sua correlação com o desenvolvimento de software, atividades fundamentais nos processos de *Design System*, conforme apresentado na Figura 17 desta pesquisa.

De acordo com Alenljung (2008), o desenvolvimento de sistemas interativos é um processo caro e complexo. Alenljung (2008) reforça que a importância de sucesso em todas as etapas de um projeto de sistema interativo, de maneira a se cumprir com êxito todos seus requisitos e propósito definidos.

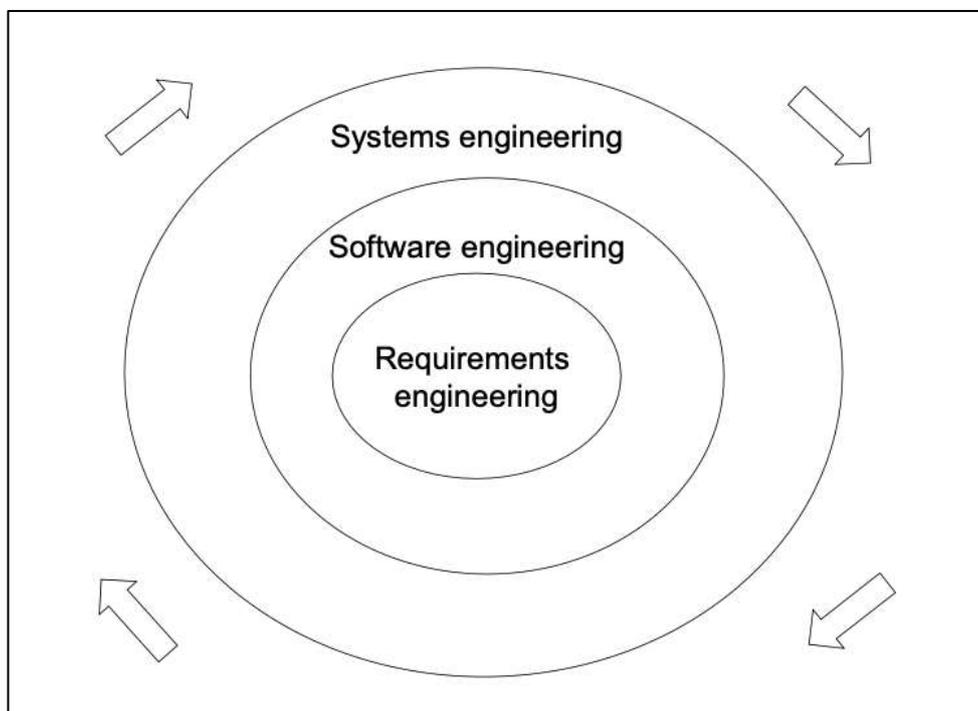
Ainda para Alenljung (2008), a atividade de definição de requisitos, denominada Engenharia de Requisitos (ER) não é trivial neste processo. Examinar o domínio de interesse e definir o que o sistema deve fazer e quais qualidades ele deve ter é o papel da ER na engenharia de sistemas. Assim, o processo de RE é uma parte intrínseca do processo de engenharia de software. (ALENLJUNG, 2008).

A engenharia de requisitos (ER) é o ramo da engenharia de sistemas preocupado com as propriedades e restrições desejadas dos sistemas intensivos de software, os objetivos a serem alcançados no ambiente do software e as suposições sobre o ambiente (EBERT; WIERINGA, 2005, p.1).

A engenharia de software (Figura 23) é uma “disciplina de engenharia que se preocupa com todos os aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais de especificação até a manutenção do sistema após sua entrada em uso” (SOMMERVILLE, 2011).

Enquanto a engenharia de sistemas é a atividade de especificar, projetar, implementar, validar, implantar e manter sistemas sociotécnicos. Os engenheiros de sistemas não se preocupam apenas com o software, mas também com o hardware e as interações do sistema com os usuários e seu ambiente (SOMMERVILLE, 2011, p.191).

Figura 23: Engenharia de requisitos, softwares e sistemas



Fonte: ALENLJUNG, 2008.

4.5 Contexto Mercadológico

Assim como a Revolução Industrial (1740-1820/1840) significou a complementação e a substituição da força humana pelas máquinas, a era da Revolução Digital (MAXIMIANO, 2017) se iniciou 200 anos depois da Revolução Industrial e significou, em linhas gerais, a complementação e a substituição do intelecto e da comunicação humana pelos computadores: tarefas de cálculo, controles, análise e decisão. Isso porque a transmissão de informações passou a ser feita por máquinas, bem como e toda tecnologia da informação envolvida adotada pelas pessoas de maneira amistosa.

Ele descreve que diferente da Revolução Industrial onde as pessoas saíam às ruas em protesto contra as máquinas, na Revolução Digital, ninguém sai às ruas para protestar contra os computadores, *smartphones*, *tablets* e muito menos contra a internet.

Para o autor deste trabalho acadêmico, a era da Revolução Digital, traz outros impactos para a sociedade como por exemplo, a substituição do intelecto humano pela inteligência artificial e substituição do esforço pela automação de processos *softwares*, causando inclusive o desemprego em massa de designers e programadores que os criam. O impacto da Revolução Digital na sociedade, não faz parte desta pesquisa científica.

A definição de Maximiano (2017), Tecnologia da Informação trata-se de processamento, armazenamento, recuperação, utilização, comunicação de informação, em tempo real, para fornecer produtos, serviços, novas informações e tomadas de decisões e tal tecnologia alcançou todas as áreas de atividades produtivas e o trabalho passou por transformações que impactaram praticamente todas as profissões e em alguns casos, substituindo a atividade de especialistas e gerentes.

4.5.1 Vantagem Competitiva

“A mudança tecnológica é um dos principais motores da competição e desempenha um papel importante na mudança estrutural da indústria, bem como na criação de novas indústrias” (PORTER, 1985). Como podemos ver, de acordo com Porter (1985), a mudança tecnológica atua como um balizador uma vez que muda as regras de concorrência, corroendo a vantagem competitiva de empresas tradicionais que não acompanham seu avanço e impulsionando outras para a vanguarda.

Quando tratamos de tecnologia e competição, a tecnologia está incorporada em todas as atividades de valor em uma empresa e a mudança tecnológica pode afetar a concorrência por meio de seu impacto em praticamente qualquer atividade. Porter define em seu estudo “Tecnologia e vantagem Competitiva” (PORTER, 1985, p.61) que a tecnologia afeta a vantagem competitiva se tiver um papel significativo na determinação da posição de custo relativo ou na diferenciação. A

Figura 24 descreve as políticas ilustrativas de Porter (1985) para estratégias genéricas e tecnologia de processo de produto.

Figura 24: Políticas ilustradas por Porter (1985)

Tecnologia de Processo de Produto e as Estratégias Genéricas				
	Liderança de Custo	Diferenciação	Foco no Custo	Foco na Diferenciação
Mudanças tecnológicas de produto	Desenvolvimento de produtos para baixar o custo do produto, reduzir o conteúdo de material, facilitar a fabricação, simplificar requisitos logísticos, etc.	Desenvolvimento de produtos para melhorar a qualidade do produto, funcionalidades, capacidade de entrega ou custos de troca	Desenvolvimento de produtos para projetar apenas o desempenho suficiente para as necessidades do segmento-alvo	Design de produto para atender às necessidades de um segmento específico, melhor do que concorrentes amplamente direcionados
Mudanças tecnológicas de processo	Melhoria do processo da curva de aprendizado para reduzir o uso de material ou mão de obra Desenvolvimento de processos para aumentar as economias de escala	Desenvolvimento de processos para suportar altas tolerâncias, maior controle de qualidade, programação mais confiável, tempo de resposta mais rápido aos pedidos e outras dimensões que aumentam o valor do comprador	Desenvolvimento de processos para ajustar a cadeia de valor às necessidades de um segmento a fim de reduzir o custo de atendimento ao segmento	Desenvolvimento de processos para ajustar a cadeia de valor às necessidades do segmento, a fim de aumentar o valor do comprador

Políticas Tecnológicas de Ilustradas por Porter (1985)

Fonte: O AUTOR, A PARTIR DO ARTIGO TECHNOLOGY AND COMPETITIVE ADVANTAGE (PORTER, 1985).

Como a tecnologia está incorporada em todas as atividades de valor e está envolvida na obtenção de vínculos entre as atividades, ela pode ter um efeito poderoso tanto no custo quanto na diferenciação. A tecnologia afetará o custo ou a diferenciação se influenciar o direcionador de custo ou os direcionadores da singularidade das atividades de valor. A tecnologia que pode ser empregada em uma atividade de valor pode ser resultado de outros direcionadores, como escala, tempo ou inter-relações. Por exemplo, a escala permite equipamentos de montagem automática de alta velocidade, enquanto o tempo inicial permite que algumas concessionárias de eletricidade aproveitem a energia hidrelétrica enquanto os locais estão disponíveis. (PORTER, 1985, p.63).

4.6 Processo de Decisório

O processo decisório está presente em toda a cadeia operacional de um *Design System*. A adoção de DS por uma determinada organização exige tomadas de decisões em diversas esferas como por exemplo, uma tomar decisões estratégicas para determinar quanto investir, em quais ofertas, produtos e serviços aplicar um DS; tomar decisões táticas de como organizar suas equipes ou que ferramentas utilizar; tomar decisões operacionais de utilização de um determinado método de desenho e/ou programação computacional; tomar decisão por solução em detrimento de outra,

por processo por um uma eventual política empresarial ou por estímulo para sanar algum defeito ou crise que exija uma ação mais pragmática.

Portanto, a contextualização de modelos de processos decisórios que possam impactar, intervir ou direcionar a cadeia operacional de um Design System é de suma importância neste estudo. Logo, recorremos a Mallach (2020) para explicar o conceito de decisão como uma escolha, com consequências entre duas ou mais opções, e que deve ser baseada em informação. Portanto, é importante fazer escolhas de negócios com cuidado:

Uma decisão é uma escolha entre duas ou mais opções. Antes de tomar qualquer decisão de negócios, você precisa de uma declaração de decisão clara: "O que você quer decidir? Uma declaração de decisão deve definir uma decisão da forma mais restrita possível, mas não mais restrita do que isso. "Onde devemos almoçar?" é mais estreito do que "O que devemos fazer para o almoço?", mas deve ser usado apenas se você quiser descartar cozinhar, pedir comida para viagem ou pular a refeição em favor de uma corrida. Todas as partes de uma decisão devem concordar com a declaração de decisão. Se não o fizerem, os desacordos que parece ser sobre a decisão pode realmente ser sobre o que está sendo decidido. (MALLACH, 2020, p.253).

Ainda Mallach (2020) descreve também que as decisões podem ser classificadas de acordo com seu escopo: o quanto de uma organização elas afetam, por quanto tempo e o quanto as decisões restringem outras decisões. Decisões podem ser classificadas a partir dos seguintes critérios (MALLACH, 2020): estratégicas, táticas e operacionais.

Uma decisão estratégica está relacionada com organização de abordagem global para o negócio. Escolher e implementar uma estratégia requer decisões, e as estratégicas comprometem uma organização inteira, ou uma grande parte dela, por um longo tempo no futuro. Tais decisões são tomadas pela alta administração de uma organização.

Já as decisões táticas (Controle Gerencial) elevam a prática a um novo patamar. Uma vez que a alta administração de uma organização escolhe uma estratégia, outros tomam decisões que levam a estratégia adiante dentro de suas áreas de responsabilidade. Tais decisões comprometem parte da organização por um tempo, mas podem ser alteradas ocasionalmente sem alterar a estratégia geral, e, normalmente são tomadas pelos gerentes.

Enfim, as decisões operacionais são tomadas regularmente durante as operações normais. Elas afetam uma pequena parte da empresa, não restringem outras decisões e têm pouco impacto a longo prazo. Elas são tomadas por gerentes de nível inferior ou por funcionários não gerenciais.

Por sua vez, Mintzberg (1976) descreve duas definições para o termo Decisão: a primeira é um “compromisso específico com a ação” (Mintzberg et al., 1976, p.246) de modo que a segunda decisão seja uma “escolha racional entre alternativas” (Mallach (1994, p.246). No entanto, essas definições se concentram em diferentes aspectos. Mallach (1994, p.246) foca na escolha, que neste caso, deve ser precedida por uma avaliação das alternativas.

4.7 O Sistema Toyota de Produção

O Sistema Toyota de Produção (STP) é uma das abordagens contemporâneas da Engenharia de Produção disseminada no contexto industrial, a qual propõe melhorias nos processos, por meio da eliminação das perdas (ANTUNES et al., 2007).

Eventuais problemas na operação de um determinado *Design System* podem levar a perdas para uma organização e trazer a definição de perdas do STP para este trabalho se mostrou mais adequado pelo fato do processo operacional de um DS ser essencialmente uma linha de produção de montagem e manutenção de produtos digitais.

Os princípios e métodos do Sistema Toyota de Produção (STP), são fundamentais para esta pesquisa, pois conhecer os problemas ocorridos na operação de *Design Systems* e a correlação dos mesmos os níveis de decisões (MALLACH, 2020) e tipos de decisões (MINTZBERG, 1976) tem correlação direta com a busca pela redução e eliminação de desperdícios sem valor agregado, base do STP, sistema este desenvolvido por Taiichi Ohno entre 1947 e 1975.

O Sistema Toyota de Produção é um sistema que visa o aumento da produtividade e a eficiência, evitando desperdícios de estoques, tempo de espera, superprodução, gargalos de transporte, inventário desnecessário, entre outros.

Em 1956 Eiji Toyoda, na época membro da família proprietária da empresa automobilística japonesa Toyota e Taiichi Ohno, chefe de engenharia, visitaram Henry Ford nos Estados Unidos. Ambos, Toyoda e Ohno, concluíram que o principal produto do modelo de Henry Ford era o desperdício recursos como esforço humano, materiais, espaço e tempo (MAXIMIANO, 2017).

No Sistema Toyota de Produção adotou-se a ferramenta Kanban, que impede totalmente a superprodução. Como resultado, não há necessidade de estoque extra e, conseqüentemente, não há necessidade de depósito e do seu gerente. A produção de inumeráveis controles em papel também se torna desnecessária (OHNO, 2019).

4.7.1 Perdas por Superprodução

Shingo (1996) descreve a existência de dois tipos de superprodução: quantitativa, ou seja, a que consiste em fazer mais produtos do que realmente é necessário; e antecipada, que é conceituada como a produção antes da real necessidade.

Assim, Antunes et al. (2008) relatam que os gestores costumam desenvolver políticas de formação de estoques sempre que ocorrem problemas potenciais nos sistemas produtivos como, por exemplo: quebra de máquinas, retrabalhos, ou falta de confiança nos fornecedores. Desta forma, é impraticável o combate à perda por superprodução, sem a eliminação dos fatores que contribuem para este fenômeno (PERGHER; RODRIGUES; LACERD, 2011).

A hipótese de perdas de superprodução nos processos de *Design System*, podem estar relacionadas ao design e programação de componentes reutilizáveis e intercambiáveis, em processos operacionais, táticos ou estratégicos (MALLACH, 2020) muito burocráticos ou mesmo na execução de tarefas ou fluxos que partem de decisões com base em solução, processo ou estímulo (MINTZBERG, 1976).

4.7.2 Perdas por Transporte

O transporte ou movimentação de materiais é um custo que não agrega valor ao produto. Para tanto, a maioria das organizações implantam melhorias na função transporte, utilizando empilhadeiras, correias transportadoras, entre outros, o que, na real condição, melhora apenas a atividade de transporte, sendo consideradas 'melhorias reais' somente aquelas que eliminam por completo a necessidade da função transporte do sistema (SHINGO, 1996).

A hipótese de perdas por transporte nos processos de *Design System*, podem estar relacionadas a falta de conhecimento ou falta de alinhamento de propósito do DS, o que eventualmente pode causar trâmite em excesso de informações e materiais de design, ou de programação entre equipes e departamentos de uma determinada organização.

4.7.3 Perdas por Excesso de Processamento

Pergher et al. (2011) correlaciona a definição de Antunes et al. (2008) e Shingo (1996) sob diferentes aspectos. O primeiro relata que as perdas no processamento em si consistem nas atividades de processamento/fabricação que são desnecessárias para que o produto, serviço ou sistema adquira suas características básicas de qualidade, tendo em vista a geração de valor para o cliente/ usuário. Essa perda pode ser localizada a partir de duas perguntas: por que esse tipo de produto ou serviço específico deve ser produzido? E por que esse método deve ser utilizado neste tipo de fabricação?

Para Shingo (1996), melhorias voltadas à Engenharia de Valor e a Análise de Valor devem ser realizadas, primeiramente, onde se faz necessário um estudo inicial para verificar o motivo que leva à produção de um produto utilizando um determinado método de processamento.

O autor desta presente pesquisa ratifica a visão de Antunes et al. (2008) e Shingo (1996) apresentada por Pergher et al. (2011), que reforçam a hipótese de perdas relacionadas ao excesso de processamento em um *Design System* com eventual falta de definição do propósito de um DS para a organização e que pode eventualmente recair em decisões de não uso ou não adoção, tipo de tecnologia utilizada, falta clareza na maturidade do DS para empresa ou falta de investimento adequados.

4.7.4 Perdas por Fabricação Defeituosa

As perdas por fabricação de produtos defeituosos consistem na fabricação de peças, subcomponentes e produtos acabados que não atendem às especificações de qualidade requeridas no projeto, ou seja, que não atendem aos requisitos vinculados à qualidade do ponto de vista da conformidade (ANTUNES et al., 2008).

Para Pergher et al. (2011), os defeitos geram desperdícios em si mesmos e causam confusão no processo de produção, sendo necessária para desenvolvimento do STP a utilização de práticas que possibilitem atingir o índice de zero-defeitos (SHINGO, 1976).

A hipótese de perdas por fabricação defeituosa nos processos de *Design System*, podem estar relacionadas às decisões (MALLACH, 2020) de uso ou não uso, determinados tipos de processos, solução ou estímulos (MINTZBERG, 1976), ou mesmo entendimento do propósito do DS para a organização.

4.7.5 Perdas por Espera

Para Antunes et al. (2008), as perdas por espera são divididas em duas categorias: as perdas por espera dos equipamentos, que implicam na baixa utilização dos ativos fixos; e a perda por espera dos trabalhadores, na qual as causas podem ser o baixo índice de multifuncionalidade, devido a possíveis deficiências no projeto

do sistema produtivo, e o baixo nível de utilização de pessoas, causado por um projeto com reduzido índice de multifuncionalidade, acoplado a índices de rendimento operacional das máquinas que levam a diminuir ainda mais a racionalização da utilização das pessoas.

Por sua vez, Shingo (1996) defende que há ocorrência de dois tipos de esperas: à espera de processo e a espera do lote. A primeira refere-se aos lotes de itens não processados aguardando pelo recurso produtivo. Já a segunda refere-se ao lote em que o processamento já foi iniciado. Enquanto o sistema processa um determinado valor de itens do lote por unidade de tempo, o restante dos itens permanece em estoque.

A hipótese de perdas por espera nos processos de *Design System* pode estar relacionada tanto ao nível de decisão nos processos operacionais, táticos e estratégicos (MALLACH, 2020), quando no tipo de processo decisório, quanto a tomada de decisões por solução, processo ou estímulo (MINTZBERG, 1976). Ainda, há hipótese de perda por espera devido à baixa maturidade tecnológica e processual da esteira fabril com um todo ou investimentos inadequados.

4.7.6 Perdas por Movimentação

Para Shingo (1996), os movimentos realizados pelas equipes envolvidas no processo de fabricação, podem ser classificados como: operações (agrega valor ao produto) e perdas (não contribui com as operações, tais como: espera, acumulação de peças semiprocessadas, recarregamentos, passagem de materiais de mão em mão, entre outros) (PERGHER; RODRIGUES; LACERD, 2011).

De acordo com a concepção do STP de Pergher et al. (2011), uma consequência essencial da aplicação sistêmica e sistemática da eliminação das perdas está relacionada ao aumento da densidade do trabalho humano. Isso significa aumentar continuamente o percentual do tempo em que os trabalhadores realizam tarefas que agregam valor, relativamente ao tempo total em que permanecem na fábrica, (ANTUNES et al., 2008).

A hipótese de perdas por movimentação nos processos de *Design System*, podem estar relacionadas a baixa adoção, desalinhamento do propósito de uso ou em decisões e processos relacionados ao papel, quantidades de dedicação e perfil das pessoas envolvidas no processo operacional.

4.7.7 Perdas por Estoque

Para Bornia (2010), os estoques são desperdícios, visto que não acrescentam valor ao produto e demandam gastos. Os estoques de matéria-prima, de material em processo e de produtos acabados também deveriam ser reduzidos na empresa moderna, que, trabalhando com pequenos lotes e baixos estoques, consegue aproximar-se de um fluxo contínuo de materiais, chegando muito perto da produção contínua (PERGHER; RODRIGUES; LACERD, 2011).

Para o autor desta presente pesquisa, deve-se levar em consideração o propósito do estoque. Em *Design Systems*, um estoque de componentes reutilizáveis e intercambiáveis é mandatório para uma produção em lotes.

Para Shingo (1996), há dois tipos de estoques: Estoque Natural - aquele que ocorre naturalmente como resultado de determinadas práticas de produção e o Estoque Necessário.

O autor apresenta as seguintes razões para geração de estoque: acerca do estoque natural, pode se tratar de previsões incorretas da demanda de mercado; superprodução somente para evitar riscos; produção em lotes; ou mesmo diferenças no turno de trabalho, como, por exemplo, a execução do reconhecimento ao elaborar o acabamento em um turno.

Sobre o estoque necessário, ele menciona aquele criado pela produção antecipada, quando os ciclos de produção são mais longos que os ciclos de entrega ($P > E$); o estoque produzido por antecipação como precaução em relação às flutuações da demanda; e, por fim, o que é produzido para compensar o deficiente gerenciamento da produção e as esperas provocadas pela inspeção e transporte.

Na opinião de Shingo (1996), as operações ineficientes resultam em dois tipos de geração de estoque: um para compensar as quebras de máquina ou os produtos

defeituosos, e outro gerado, descrito quando as operações são realizadas em grandes lotes para compensar os longos tempos de setup. Em operações de *Design System*, a geração de estoques se enquadra nas duas definições de estoques de Shingo (1996): natural e necessária.

Os estoques em *Design System*, em geral, são em geral inventários de componentes reutilizáveis e intercambiáveis utilizado na produção em lote de produtos digitais e diferentemente de processos de fabricação de produtos físicos, não podem ser eliminados e sim otimizados.

Shingo (1996) estabelece três estratégias que devem ser seguidas a fim de se atingir o ideal da produção com estoque zero, que, para o autor desta presente pesquisa, se aplica não para atingir um objetivo de estoque zero, mas sim para atender ao propósito fim de um *Design System*. As três estratégias de Shingo (1996) para estoque zero são: reduzir drasticamente os ciclos de produção; eliminar as quebras e os defeitos, detectando as suas causas e procurando solucionar a raiz dos problemas; e, enfim, reduzir os tempos de setup para menos de 10 minutos, ou até mesmo para segundos, a fim de possibilitar a produção em pequenos lotes e, por conseguinte, permitir respostas rápidas às flutuações de demanda.

Ao afirmar que estas três estratégias de atingimento de estoque zero de Shingo (1996) se aplicam ao *Design System* de forma inversa ao proposto, se justifica pelo princípio de uso de componentes de design e programação, reutilizáveis e intercambiáveis, que facilitam justamente na redução dos tempos de design e desenvolvimento de *websites* e aplicativos móveis, redução drástica de defeitos e quebras uma vez que tais componentes são previamente testados antes de disponibilizados no estoque ou inventário de componentes, para reutilização posterior e a viabilização do método atômico (FROST, 2016) de construção de componentes e desenvolvimento de guias e diretrizes de uso.

A hipótese de perdas por estoque nos processos de *Design System* é a correlação destas perdas com problemas causados eventualmente pela divergência de entendimento do propósito de um DS para a organização, baixa qualidade de componentes, mix de equipe inadequado ou até pela quantidade maior ou menor de *Design Systems* necessários.

5 MÉTODO DE PESQUISA

Neste capítulo são apresentadas as metodologias utilizadas neste projeto de pesquisa. Foram utilizados métodos para revisão sistemática da literatura, métodos de entrevistas estruturadas para a etapa de levantamento de campo e métodos de Estatística Descritiva para análise de resultados, conforme descritos a seguir.

5.1 Metodologia de revisão sistemática da literatura

Segundo Patzlaff e Medeiros (2016), a pesquisa, além do cuidado com a qualidade das fontes de informação e requer que o autor detalhe os procedimentos adotados no decorrer do estudo e mesmo que o processo realizado para aquela pesquisa não seja replicável, deve ser possível o leitor acompanhar a linha de raciocínio do autor.

De acordo com Sampaio e Mancini (2007):

Revisão sistemática é um meio de pesquisa que se baseia em fontes de dados da literatura sobre um tema específico, viabilizando um resumo de todos os estudos sobre uma determinada intervenção. As revisões sistemáticas possibilitam a incorporação de uma gama maior de resultados relevantes, ao invés de restringir as conclusões das pesquisas de determinado estudo à leitura de poucos materiais. Todavia, dependem da qualidade das fontes primárias pesquisadas. Para o desenvolvimento coerente de um processo de pesquisa, em uma revisão sistemática, uma acertada sequência de passos metodológicos deve ser observada. (SAMPAIO E MANCINI, 2007).

5.1.1 Etapas da revisão sistemática

Neste estudo adotamos a metodologia descrita por Sampaio e Mancini (2007), aplicando as etapas listadas abaixo:

- a) Definição da pergunta científica, especificando população e intervenção de interesse;
- b) Identificação das bases de dados a serem consultadas, definição de palavras-chave e estratégia de busca;
- c) Estabelecimento de critérios para a seleção dos artigos a partir da busca;
- d) Condução da busca nas bases de dados escolhidas e com base nas estratégias definidas;
- e) Comparação das buscas dos examinadores e definir seleção de inicial de artigos;
- f) Aplicação dos critérios na seleção dos artigos, com justificativa das possíveis exclusões;
- g) Análise crítica e avaliação dos estudos incluídos na revisão;
- h) Preparação de resumo crítico sintetizando as informações disponibilizadas pelos artigos que foram incluídos;
- i) Apresentação de uma conclusão informando a evidência de efeitos da intervenção.

Logo, com base na metodologia descrita por Sampaio e Mancini (2007), a revisão sistemática desta pesquisa se organizou conforme apresentado nos tópicos a seguir.

5.1.2 Definição da pergunta científica

De acordo com os objetivos desta pesquisa, a seguinte pergunta científica foi definida:

Pergunta de partida: Quais são os principais problemas decorrentes da implantação e operação de um Design System por uma organização, que levam a

eventuais perdas conhecidas e perdas desconhecidas conhecíveis e que devem ser consideradas por tomadores de decisão em nível operacional, tático e estratégico em uma análise por escolhas em detrimento de outras (análise de trade-off), com objetivo de minimizar riscos, evitar custos e desperdício e maximizar ganhos?

5.1.3 Identificação as bases de dados a ser consultadas

A pesquisa foi realizada na internet, utilizando como sistema de banco de busca as seguintes fontes acadêmicas de informações: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) acessado através de identidade federada disponibilizada à alunos da UERJ, na Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) e Google Acadêmico e seus resultados são apresentados no capítulo 6 (seis) desta pesquisa, bem como períodos de execução, e critérios de filtro como idioma e período de publicação.

5.1.4 Definição de Palavras-chave

A principal premissa para a definição das palavras-chave foi identificar artigos acadêmicos, citações e dissertações que considerarem o tema *Design System* diretamente correlacionado às pesquisas com foco em negócios quanto a agilidade, administração e/ou tempo de resposta ao mercado.

As seguintes palavras-chave no idioma inglês, foram utilizadas nesta pesquisa: “*Design System*”, “*Business*”, “*Business Agility*”, “*time-to-market*”, “*time to market*”, “*business administration*”, “*trade-off*”, “*trade-offs*” e “*web*”. As palavras-chave foram combinadas entre elas em alguns cenários de busca, conforme apresentado no capítulo de resultados deste trabalho.

5.1.5 Cr terios para sele o e exclus o de artigos a partir da busca

A sele o dos artigos acad micos considerou os seguintes cr terios abaixo:

- a) O primeiro cr terio de sele o utilizado foi a leitura do Resumo e palavras-chaves dos artigos acad micos e disserta es encontrados, com o objetivo de separar artigos que tratam do tema *Design System* que possivelmente tratam de temas relacionados ao contexto desta pesquisa, dos trabalhos que somente tratam *Design System* em contextos distintos a esta pesquisa.
- b) O segundo cr terio foi a identifica o de palavras-chave contidas nos documentos, tais como – “Digital Product Design”, “Framework”, “Gain”, “Loss”, “Design Principles” e “Strategic Decision”.
- c) O terceiro cr terio de sele o aplicado foi o descarte de trabalhos acad micos encontrados em fontes pagas.

5.2 **Metodologia de coleta de dados**

Para o levantamento de campo, optamos por aplicar uma pesquisa qualitativa com o uso do m todo de entrevista estruturada definido por Goldenberg (2011) utilizando perguntas abertas, em sua publica o “A Arte de Pesquisar”.

Segundo Goldenberg (2011), as t cnicas de pesquisa qualitativa permitem um maior controle do vi s do pesquisador do que as pesquisas quantitativas, onde da observa o participante, por um longo per odo, o pesquisador coleta dados atrav s da sua participa o na vida cotidiana do grupo ou organiza o que estuda.

5.2.1 Tipos de entrevistas estruturadas

O método de entrevista estruturada possui três técnicas distintas de aplicação das perguntas (GOLDENBERG, 2011):

- a) Perguntas de padrões rígidos: são estruturadas e apresentadas a todas as pessoas exatamente com as mesmas palavras e na mesma ordem;
- b) Assistemático: quando as perguntas são apresentadas e os entrevistadores solicitam respostas espontâneas;
- c) Projetiva: o entrevistador faz uso de recursos visuais (quadros, pinturas, fotos) para estimular a resposta dos pesquisados.

Os padrões rígidos podem ser aplicados utilizando dois tipos de estruturas diferentes entre si. O primeiro tipo de estrutura por uso de perguntas fechadas, nas quais as perguntas são padronizadas, com respostas limitadas às alternativas apresentadas e são de fácil aplicação e análise. O segundo tipo de estrutura por uso de perguntas abertas, com respostas livres, não limitadas, porém de difícil análise por não conter um padrão único de respostas.

Para que se estabeleça uma base de informações consistentes que permitam análises para tomadas de decisões, o autor desta pesquisa definiu a técnica de perguntas de padrões rígidos com perguntas fechadas e abertas como estrutura de coleta de informações para todas as pessoas entrevistadas.

O uso de perguntas fechadas nesta pesquisa tem como objetivo coletar informações que preencham variáveis categóricas e numéricas consequentemente, permitir que o mapeamento de problemas que eventualmente podem causar perdas, se forma a facilitar agrupamentos, classificações e padrões mensuráveis em estudos futuros.

A aplicação de perguntas abertas, tem como objetivo a coleta de informações relacionadas as tomadas de decisões individuais, de opinião própria, empirismos e intenções de cada entrevistado, bem como informações que só são dadas quando perguntadas ou em inglês *On A Need to Know Basis* (JANDINGER, MAGNUS, 2016).

De acordo com pesquisa realizada por Jandinger (2016), embora a quantidade de informação, prontamente disponível para conhecimento de trabalhadores em contextos intensivos empresariais e industriais pareça aumentar, a cada dia esses trabalhadores continuam a ter dificuldades em encontrar e gerenciar informações relevantes e necessárias. Para Jandinger (2016), apesar das inúmeras dificuldades técnicas, organizacionais e abordagens práticas que prometem uma solução para a situação, a principal razão para as deficiências de tais abordagens é a falta de compreensão da demanda de informação subjacente que as pessoas e as organizações têm em relação à execução de tarefas de trabalho. Além disso, embora essa questão, mesmo com uma melhor compreensão dos mecanismos subjacentes, ainda continue sendo um problema complexo, pelo menos seria gerenciável.

5.2.2 Método de entrevista estruturada e técnica de coleta

Cardano (2017) define entrevista estruturada como a interação entre entrevistado e entrevistador, guiada por um roteiro. A construção do projeto de pesquisa é uma etapa importante e delicada da pesquisa científica, delimitando o problema que será estudado (GOLDENBERG, 2011). O método de pesquisa definido por Goldenberg (2011) é dividido em três etapas definidas (Figura 25), iniciando por uma etapa planejamento, uma etapa de execução e a última etapa para conclusão.

Figura 25: Etapas do método de pesquisa segundo Goldenberg (2011)



Fonte: AUTOR COM BASE NO MÉTODO DE PESQUISA DE GOLDENBERG (2011).

Planejamento das entrevistas

O planejamento das entrevistas se baseou na estrutura em etapas, definidas por Goldenberg (2011). O processo inicia pela definição do problema a ser resolvido durante a coleta das informações em levantamento de campo, conta uma etapa para delimitar os objetivos a serem alcançados durante e ao final do processo de entrevistas. Uma vez delimitados problemas e objetivos, passa pela elaboração de um cronograma e pelo desenho do instrumento de coleta de dados.

O instrumento de coleta de dados foi estruturado de maneira a abordar todos os temas relacionados aos problemas e objetivos estabelecidos. Como descrito mais adiante no Quadro 3: Delimitação de problemas para a entrevista, esta pesquisa buscou abordar temas relevantes para o entendimento de aspectos relacionados à tomada de decisão operacional, técnica e estratégica que identificasse eventuais problemas que eventualmente leve a perdas a partir das seguintes informações de cada entrevistado:

- a) Propósito e motivadores de uso;
- b) Tempo de uso;
- c) Grau de maturidade;
- d) Grau de adoção pelas equipes envolvidas;
- e) Papéis e responsabilidade e mix das pessoas e equipes envolvidas;
- f) Limite de abrangência e competência dos níveis decisórios de Mallach (2020);
- g) Motivadores de decisões, com a finalidade de entender os tipos de decisão definidos por Mintzberg (1976);
- h) Processos relacionados à disseminação de conhecimento entre as equipes;
- i) Entre outros;

Para a seleção da lista de entrevistados, são definidos os critérios para compor a população a ser entrevistada. Para Goldenberg (2011), estes critérios devem estar

alinhados com o problema a ser resolvido e com os objetivos do levantamento de campo estabelecidos.

O planejamento também deve contar o meio de execução das entrevistas, padrão da carta convite e um termo de consentimento livre e esclarecido, que deve ser enviado e aceito por cada entrevistado. Ainda, é recomendado que haja um padrão para o processo para agendamento, confirmação e agradecimento ao entrevistado após a execução da entrevista em questão.

Os tópicos abaixo descrevem a aplicação de cada etapa para o contexto desta pesquisa.

5.2.2.1 Etapa 1: Delimitação de problemas para entrevista

A delimitação de problemas e objetivos para a definição do instrumento de coleta de levantamento de campo contempla a busca do entendimento de cada entrevistado em torno das seguintes questões da tabela abaixo (Quadro 3), visando o mapeamento de problemas decorrentes da implantação e operação e possíveis perdas conhecidas e/ou desconhecidas conhecíveis relacionadas:

Quadro 3: Delimitação de problemas para a entrevista

Nº.	Onde procurar por problemas	Objetivo
1	Características de problemas similares	Busca por similaridade ou divergências entre as os problemas e potenciais perdas relacionadas, em empresas com diferentes características ou industriais
2	Área de Atuação dos profissionais	Busca pela percepção ou entendimento de problemas e eventuais perdas, por profissionais em diferentes áreas de atuação: Design, Tecnologia e/ou negócio

3	Conceito de DS, Definição de Propósito, maturidade de uso	Busca por similaridade ou divergências de entendimento sobre a definição de <i>Design System</i> , processo operacional, equipes, orçamentos e grau de maturidade de uso
4	Aplicabilidade	Busca por similaridade ou divergência na percepção de ganhos e/ou perdas (MALLACH, 2020) quando aplicados em diferentes cenários do processo decisório (MINTZBERG, 1976)
5	Flexibilidade	Busca por similaridade ou divergência na percepção de ganhos e/ou perdas em decisões estratégicas (MALLACH, 2020)
6	Eficiência	Busca por similaridade ou divergência na percepção (MALLACH, 2020) de ganhos e/ou perdas em eficiência operacional, tempo esperado de resposta e/ou execução (SHINGO, 1996)
7	Pessoas e modelos de equipes	Busca por similaridade ou divergência na percepção (MALLACH, 2020) de ganhos e/ou perdas em processos, gestão de conhecimentos e perfis de profissionais e pessoas
8	Impacto no negócio	Busca por similaridade ou divergência na percepção (MALLACH, 2020) de ganhos e/ou perdas em venham a impactar positivamente ou negativamente o negócio e sua capacidade de vantagem competitiva (PORTER, 1985)

Fonte: O AUTOR, 2022.

5.2.2.1.1 Etapa 2: Objetivos que serão alcançados nas entrevistas

A lista abaixo contém os objetivos (quadro 4) a serem atingidos na geração da amostragem de dados coletados na pesquisa estruturada no mapeamento das perdas conhecidas e identificação de eventuais perdas desconhecidas passíveis de conhecimento por um ou mais grupos ou indivíduos e seus impactos.

Quadro 4: Principais objetivos a serem atingidos durante a entrevista

Nº.	Objetivo	Justificativa
1	Identificação de perdas em decisões de negócio	Busca por perda em vantagem competitiva perda em econômicas, perda em informação, perda em segurança, perda para a marca, perda de pessoas (PORTER, 1985) e perdas relacionadas a superprodução, espera, transporte, excesso de processamento, estoque, movimentação e fabricação defeituosa (SHINGO, 1996)
2	Identificação de perdas em decisões de técnicas	Busca por perdas relacionadas a superprodução, espera, transporte, excesso de processamento, estoque, movimentação e fabricação defeituosa (SHINGO, 1996) no processo de reuso de artefatos de design e/ou tecnologia, perda de capacidade de manutenção evolutiva e/ou corretiva, troca de tecnologia, perda econômicas, perda para a marca, perda de pessoas, perda de velocidade de resolução de erros (MINTZBERG, 1976)

3	Identificação de perdas por tipo de processo decisório não-estruturado	Busca de mapeamento de perdas causadas por estímulo, solução ou processo de acordo com o método de classificação de Mintzberg (MINTZBERG, 1976).
---	--	--

Fonte: O AUTOR, 2022.

5.2.2.1.2 Etapa 3: Elaboração do cronograma de entrevistas

O cronograma estabelecido considerou o prazo de 8 (oito) semanas para a execução de 16 (quinze) entrevistas com profissionais do mercado envolvidos com implementação e operação de *Design System*.

5.2.2.1.3 Etapa 4: Instrumento de Coleta de dados

O instrumento de coleta de dados foi elaborado considerando 36 (trinta e seis) questões que buscam o entendimento dos seguintes temas que estão diretamente relacionados com o processo operacional, tático e estratégico do uso de *Design System* em que a pessoa entrevistada faz parte (quadro 5), tais como motivadores de tempo e uso, entendimento a pessoa entrevistada sobre o conceito de *Design System*, grau de maturidade, adequação orçamentária, pessoas e equipes envolvidas, definição de papéis e responsabilidade, integração de processos operacionais, responsabilidades em processos decisórios, bem como o conhecimento e comunicação de perdas conhecidas pela pessoa entrevistada ou pela organização em que faz parte.

Quadro 5: Listas de temas abordados no instrumento de coleta

Nº.	Tema relacionados aos objetivos
1	Motivadores e tempo de uso pela empresa
2	Entendimento do conceito e relevância
3	Grau de maturidade, adoção
4	Adequação orçamentária
5	Pessoas envolvidas
6	Definição de papéis, responsabilidade e integração de processos operacionais
7	Responsabilidades em processos decisórios
8	Conhecimento e comunicação de perdas conhecidas

Fonte: O AUTOR, 2022.

Abaixo seguem as 36 perguntas utilizadas no levantamento de campo desta pesquisa e suas respectivas justificativas:

- 1) Você considera sua empresa nativa digital, tradicional em transformação ou tradicional?

Justificativa: Esta pergunta considera que a amostragem de pessoas entrevistadas representantes de diversas empresas do mercado brasileiro, onde algumas empresas já nasceram em um contexto digitalizado, com processos mais ágeis, outras são mais tradicionais e mais antigas e que passam por um contexto de transformação de mentalidade e modernização de sua operação. O entendimento deste contexto é importante para identificar diferentes níveis de investimento, suporte e agilidade no tema. Atualmente, as empresas se encontram em diversos níveis de maturidade digital, sendo algumas que já nascem digitais e consideradas Nativas Digitais, e as mais antigas, Tradicionais. As consideradas Em Transformação, em geral, são empresas nasceram

antes do contexto digital e tentam se adaptar ao novo contexto, mais moderno e ágil.

- 2) Sua posição atualmente se enquadra em qual destas áreas? Design, Negócio ou Tecnologia?

Justificativa: Esta pergunta tem como objetivo identificar o perfil do entrevistado dentro do contexto de atuação e influência decisória operacional, tática e estratégica na cadeia de valores do *Design System* da empresa. "Atualmente, os designers estão no centro do ciclo de desenvolvimento de produtos, de um modo que, no passado, era considerado desnecessário." (GREEVER, 2021).

Atualmente, os executivos também percebem a importância do design e querem ter influência no processo porque seus negócios estão em jogo. Nunca houve tantas pessoas na empresa a perceberem a importância do design para proporcionar uma ótima experiência aos usuários. (GREEVER, 2021, p.13).

- 3) Sua empresa possui um *Design System*? Responda sim ou não e justifique?

Justificativa: O grupo de entrevistados desta pesquisa, considera profissionais de mercado que fazem uso de *Design System* em suas empresas, contudo, por não haver uma definição padrão sobre *Design System*, o objetivo desta pergunta visa mapear problemas relacionados ao entendimento e a correlação com eventuais perdas para as organizações.

- 4) Há quanto tempo sua empresa possui um *Design System*?

Justificativa: O objetivo desta pergunta visa mapear problemas relacionados ao tempo de uso de um *Design System* pela empresa do entrevistado e possíveis correlações com eventuais perdas.

- 5) De maneira resumida, no seu entendimento, o que é um *Design System*?

Justificativa: O universo de entrevistados desta pesquisa, considera profissionais de mercado privado brasileiro e que fazem uso de *Design System* em suas empresas, contudo, por não haver uma definição padrão sobre *Design System*, o objetivo desta pergunta visa mapear problemas relacionados ao entendimento e a correlação com eventuais perdas para as organizações.

Não existe uma definição padrão de “sistema de design” dentro da comunidade da web e as pessoas usam o termo de maneiras diferentes. Neste capítulo, definiremos o que é um sistema de design e em que consiste. (KHOLMATOVA, ALLA, 2017, p.12)

- 6) Qual o propósito do *Design System* estabelecido pela sua empresa?

Justificativa: O universo de entrevistados desta pesquisa, considera profissionais de mercado privado brasileiro e que fazem uso de *Design System* em suas empresas, contudo, por não haver uma definição padrão sobre *Design System*, o objetivo desta pergunta visa mapear problemas relacionados ao entendimento e a correlação com eventuais perdas para as organizações.

Definir sua declaração de propósito antecipadamente ajuda você a priorizar e tomar decisões mais tarde. Se você tiver que escolher entre construir uma experiência média que usa apenas componentes reutilizáveis ou uma experiência excelente que requer componentes novos ou ajustados, como você decidirá? A melhor maneira de responder a essas perguntas é ouvir seus usuários. (PEREZ-CRUZ, 2019, p.11).

- 7) De acordo com os objetivos de negócios estabelecidos pela sua empresa, a empresa deveria fazer uso de um *Design System*? Responda sim ou não e justifique.

Justificativa: O universo de entrevistados desta pesquisa, considera profissionais de mercado privado brasileiro e que fazem uso de *Design System* em suas empresas, contudo, por não haver uma definição padrão sobre *Design System*, o objetivo desta pergunta visa mapear problemas relacionados ao entendimento e a correlação com eventuais perdas para as organizações.

Compreender o objetivo de um sistema de design é o primeiro passo para a implementação de uma solução que ajuda as equipes a dimensionar o produto com sucesso. Com um sistema claramente definido, designers e engenheiros podem concentrar seus esforços na solução das necessidades do usuário, em vez de recriar elementos e reinventar soluções. (VASSELOV et al, 2019, p.29).

8) Sua empresa possui mais de um *Design System*? Se sim, quantos?

Justificativa: Esta pergunta tem como objetivo identificar eventuais perdas quando uma empresa faz uso de mais de um *Design System* ou vice-versa.

9) Em uma escala de 1 a 5, qual a grau maturidade do *Design System* da empresa? Considere maturidade de nível 1 como um *Design System* de baixa maturidade (ex. guia de estilo em estático ou documentado em PDF) e maturidade de nível 5, de alta maturidade e sofisticação (ex.: etapas automatizadas, processos de governança maduro etc.).

Justificativa: Esta pergunta tem como objetivo identificar eventuais problemas que levem à perdas, quando uma empresa faz uso de mais de um *Design System* mais ou menos sofisticados, com mais ou menos recursos e informações e potenciais impactos de acordo com o nível de sofisticação.

No entanto, se seu objetivo é melhorar o design e a experiência do usuário de seus produtos, permitindo um trabalho de design e desenvolvimento harmonioso e integrado, você precisa de mais. Uma biblioteca de padrões sozinha não pode criar alinhamento entre várias equipes de produtos que estão trabalhando em direção a seus próprios objetivos. E um sistema de design genérico não se concentrará nos ingredientes comuns que tornam sua

organização e seus produtos especiais.
(PEREZ-CRUZ, 2019, p.2).

- 10) Em uma escala de 1 a 5, qual o grau de adoção do Design System da empresa, no processo de criação/manutenção de seus canais digitais? Considere nível 1, quando a adoção é muito baixa ou inexistente e nível 5 quando *Design System* é utilizado por todas as demandas e iniciativas de produtos digitais da empresa.

Justificativa: Esta pergunta tem como objetivo identificar eventuais perdas quando uma empresa faz uso de mais de um *Design System*, bem como eventuais perdas no processo de operação diária para criação e/ou manutenção de novos elementos.

- 11) Em uma escala de 1 a 5, qual o nível de entendimento da liderança, sobre a importância do Design System da empresa para o negócio? Considere nível 1, quando *Design System* não é considerado como estratégico pela liderança e há pouco suporte e investimento e nível 5 quando o *Design System* é tido como alavanca de aceleração de *time-to-market* e vantagem competitiva pela liderança.

Justificativa: De acordo com Greever (2021, p.14), o descompasso de entendimento entre pessoas de negócios e objetivos de uso é fator crítico para o sucesso de uma entrega de design. O objetivo desta pergunta é identificar eventuais problemas que levem a perdas motivadas pelo entendimento do objetivo de uso de um *Design System*.

O que acontece quando você toma um mercado cheio de pessoas criativas e inteligentes e as joga no meio de um ciclo de produto com problemas de usabilidade e objetivos de negócios a serem considerados? Bem, não é de se surpreender que haja um descompasso entre o que um stakeholder de negócios quer e o que um designer cria com tanto cuidado. E, então, os dois se encontram no meio, em uma reunião. (GREEVER, 2021, p.13).

- 12) Há um orçamento definido e dedicado para o Design System?
Responda sim ou não e justifique.

13) O orçamento disponibilizado para o Design System tem se mostrado adequado? Resposta sim ou não.

14) Sobre o orçamento disponibilizado, justifique sua resposta.

Então, como esse investimento em design se relaciona com o resultado? Não são apenas os resultados qualitativos dos negócios, como a satisfação e a fidelidade do cliente, que o design afeta. ("The New Design Frontier", 2018, p12).

15) Há equipe dedicada para o processo de operação e uso do Design System? Sim ou Não?

Justificativa: De acordo com Perez-Cruz (2019), um Design System não se sustenta somente por seus elementos gráficos ou tecnológicos, fazendo-se necessário uma equipe adequada para seu sucesso, logo, esta pergunta tem como objetivo mapear se há perdas no processo operacional, bem como perdas no uso sob o olhar de quem o opera ou quem o consome.

No entanto, se seu objetivo é melhorar o design e a experiência do usuário de seus produtos, permitindo um trabalho de design e desenvolvimento harmonioso e integrado, você precisa de mais. Uma biblioteca de padrões sozinha não pode criar alinhamento entre várias equipes de produtos que estão trabalhando em direção a seus próprios objetivos. E um sistema de design genérico não se concentrará nos ingredientes comuns que tornam sua organização e seus produtos especiais. (PEREZ-CRUZ, 2019, p.2).

16) Sobre a equipe dedicada, explique a resposta.

Justificativa: Esta pergunta visa entender de forma mais ampla a questão abordada na pergunta de número 15.

17) Sua empresa criou o Design System com equipes internas, **externas** ou ambos?

Justificativa: Esta pergunta visa entender de forma mais ampla a questão abordada na pergunta de número 15.

18)A empresa possui um processo definido de operação de Design (*Design Ops*)? Responda sim ou não e justifique.

Justificativa: Para Kholmatova (2017, p12), é necessário utilizar-se de para manter um Design System incluindo plano de trabalho, gestão de inventário, padrões de organização de bibliotecas e processos que permitam a criação, manutenção e evolução de um Design System. O objetivo desta pergunta é entender quais processos operacionais específicos de Design são utilizados pelo entrevistado e por sua instituição.

Um Design System não pode ser construído do dia para a noite - Ele evolui gradualmente com seu produto. Porém, existem certos princípios e práticas que podemos seguir para garantir que o sistema se desenvolve na direção correta e nos provê um certo grau de controle sobre ele. (KHOLMATOVA, 2017, p.11).

19)Há um processo definido para a operação do *Design System* (*Design System Ops*)? Responda sim ou não e justifique.

Justificativa: De complementar a pergunta 18, esta pergunta tem como objetivo entender quais processos operacionais específicos de *Design System* são utilizados pelo entrevistado e por sua instituição.

20)Qual é o mix de equipe definido para o Design System da sua empresa?

Justificativa: Esta pergunta visa entender o mix de equipes para *Design System* utilizados pela intuição do entrevistado, de forma a complementar o entendimento da pergunta 15 anterior.

21)As áreas demandantes conhecem o processo fabril de produto digital da sua empresa? Responda sim ou não e justifique.

Justificativa: Para Greever (2021, p.14, p243), as empresas mudaram ao logo do tempo e vem percebendo a importância da visão de design em suas tomadas de decisões. Esta pergunta tem por objetivo mapear o entendimento da importância percebida em relação ao tema, pelas áreas da instituição que possuem relação direta com demandas de negócios que impactam em produtos digitais.

O modo como as empresas abordam o design tem mudado drasticamente. O design costumava ser algo que apenas fazia a empresa parecer profissional ou projetava uma imagem para o produto ou a marca. Atualmente, o design é usado para resolver problemas reais dos negócios, e cada vez mais empresas estão percebendo essa importância. Empresas inteiras estão se movendo para fazer com que o design seja o centro de seus processos porque reconhecem que isso é bom para o objetivo geral da empresa. Os produtos mais famosos e populares hoje em dia são aqueles que têm um bom design e proporcionam uma experiência de qualidade superior aos usuários. (GREEVER 2021, p.243).

22) As áreas demandantes conhecem o tempo médio esperado para uma demanda entrar em produção de um determinado produto digital de sua empresa? Responda sim ou não e justifique?

Justificativa: Esta pergunta visa complementar a amplitude do entendimento relacionado ao tema abordado na pergunta 21.

23) Há um Acordo de Nível de Serviço (SLA) para manutenção (corretiva ou evolutiva) de produtos digitais na sua empresa?

Justificativa: Esta pergunta visa complementar a amplitude do entendimento relacionado ao tema abordado na pergunta 21.

24) Em uma determinada demanda de negócio, existe um fluxo de decisão de uso ou não uso do *Design System*? Responda sim ou não e justifique.

Justificativa: Esta pergunta visa complementar a amplitude do entendimento relacionado ao tema abordado na pergunta 21.

25) No caso de haver um fluxo de decisão de uso ou não uso do *Design System* pela sua empresa, essa decisão deveria ser tomada pela área de Negócios, de Design, de Tecnologia? Responda e justifique.

Justificativa: Esta pergunta visa complementar a amplitude do entendimento relacionado ao tema abordado nas perguntas 15 e 21.

Há muitas pessoas que podem conhecer pouco, ou nada, de design, mas têm autoridade para supervisionar e determinar nossa prática de design. São investidas de interesse em participar da conversa, mas não são designers treinados nem têm o mesmo nível de conhecimento sobre design ou tecnologia que nós temos. (GREEVER, 2021 p.23).

26) Em quais cenários o *Design System* não é utilizado em sua empresa?

Justificativa: De acordo com Li. et al. (2004), decisões de design podem impactar o *time-to-market* de um determinado produto e parte do processo decisório pode afetar determinados requerimentos de negócio. Com isso, o objetivo desta pergunta é entender quais são os fatores de decisão que impactam o *time-to-market* do produto digital da empresa do entrevistado e que recaem na decisão de não uso do processo de *Design System* estabelecido por ela.

...o tempo de design, como uma restrição de design muito importante, afeta o tempo de colocação do produto no mercado e pode ser um índice para medir o grau de impacto em todo o processo de design causado pela mudança, por isso pode ser usado por designers para decidir se aceitam o requisito de mudança. Mas geralmente é muito difícil estimar com precisão o tempo total que os designers levam para concluir todas as atividades de design, então substituímos o índice pelo número de tarefas de design afetadas pelos parâmetros de decisão. (LI ET AL., 2004).

27) Em quais cenários o *Design System* é utilizado em a sua empresa?

Justificativa: Esta pergunta tem por objetivo complementar o entendimento relacionado ao tema da pergunta 26.

28) Considerando os seguintes fatores: Custo (quando uma demora impacta em custos), Vendas (quando uma demora impacta nas vendas da empresa), *Churn* (quando uma demora impacta na saída de clientes da carteira da empresa, cancelamento de serviços e/ou descontinuidade de uso dos produtos), Marca (quando uma demora impacta na credibilidade de uma ou mais marcas da empresa). Qual o maior impacto para o negócio de sua empresa quando há no atraso ou demora no *Lead Time* (tempo estipulado entre uma demanda, seu desenho, desenvolvimento, testes e disponibilização em um determinado canal digital)? Classifique estes fatores em ordem de maior impacto para menor impacto para o negócio.

Justificativa: Esta pergunta busca identificar os impactos de ganhos e/ou perdas para o negócio através uso do *Design System* e sua correlação com o tempo entre a demanda e sua execução e demanda. “A mudança tecnológica é um dos principais motores da competição e desempenha um papel importante na mudança estrutural da indústria, bem como na criação de novas indústrias” (PORTER, 1985).

29) Nas decisões de uso *Design System*, quais os ganhos do uso de *Design System* para sua empresa?

30) Nas decisões de uso *Design System*, quais as perdas no uso de design system para sua empresa?

Justificativa 29 e 30: Para Muñoz-Seca (2017), uma estratégia de sucesso que se propõe a resolver problemas a partir de sistemas de design para entrega de serviços deve considerar os seguintes elementos, nos quais passam necessariamente por decisões de perdas

e ganhos: estrutura de custo, tempo, alcance, inovação e consistência. “Empresas ou instituições, em diferentes estágios de desenvolvimento, mas todas buscando o mesmo objetivo. Usar seus recursos de forma eficiente e sustentável e cumprir compromissos de serviço.”. (MUÑOZ-SECA, 2017).

- 31) Quais são os papéis e responsabilidades dos participantes das etapas operacionais do processo de *Design System* da sua empresa?
- 32) Quais são os papéis e responsabilidades dos participantes das etapas táticas do processo de *Design System* da sua empresa?
- 33) Quais são os papéis e responsabilidades dos participantes das etapas operacionais do processo de *Design System* da sua empresa?
- 34) No caso de perdas, mencionadas na pergunta 30 desta pesquisa, quais perdas são de conhecimento das pessoas envolvidas em toda o processo de decisões operacionais do *Design System* da sua empresa?
- 35) No caso de perdas, mencionadas na pergunta 30 desta pesquisa, quais perdas são de conhecimento das pessoas envolvidas em toda o processo de decisões táticas
- 36) No caso de perdas, mencionadas na pergunta 30 desta pesquisa, quais perdas são de conhecimento das pessoas envolvidas em toda o processo de decisões estratégicas do *Design System* da sua empresa?

Justificativa 31-26: Para Vesselov e Davis (2019), construir um sistema de design requer recursos e tempo. Você não pode fazer tudo sozinho. Antes de tomar qualquer decisão ou tomar qualquer medida, reserve um tempo para conversar com outras pessoas em sua organização.

Construir um sistema de design requer recursos e tempo. Você não pode fazer tudo sozinho. Antes de tomar qualquer decisão ou dar qualquer passo, reserve um tempo para conversar com outras pessoas em sua organização. (VESSELOV; DAVIS, 2019)

Ele acrescenta que “Os sistemas de design não são infalíveis. Eles podem falhar por vários motivos. Entender como e por que as coisas podem dar errado o ajudará a permanecer no caminho certo.”. (VESSELOV; DAVIS, 2019, p.20).

5.2.2.1.4 Etapa 5: Elaboração da lista de entrevistados

A lista de entrevistados considerou os seguintes critérios para a escolha dos participantes da pesquisa de campo:

- a) País: a empresa de atuação do entrevistado ter presença no mercado brasileiro;
- b) Setor: a empresa de atuação do entrevistado pertencer ao mercado de empresas privadas no Brasil;
- c) Presença digital: a empresa de atuação do entrevistado ter presença digital a partir da disponibilização de sua oferta de serviços ou produtos em um ou mais websites e/ou um ou mais aplicativos móveis;
- d) Área de atuação: a pessoa entrevistada ter sua atuação em um das seguintes áreas ou departamentos: Design, Tecnologia ou Negócios, considerando área de negócios, qualquer área na qual demande a oferta de seus produtos ou serviços em um ou mais websites e/ou um ou mais aplicativos;
- e) Uso de *Design System*: a empresa do entrevistado fazer uso de um ou mais processos para criação e/ou manutenção de seus websites e/ou aplicativos em no qual tal processo seja denominado *Design System* pela empresa, independente quantidade de etapas deste processo, quantidade de pessoas envolvidas em atividades técnicas ou em tomada de decisões estratégicas;
- f) Decisão: participar de um ou mais processos de tomada de decisões operacionais, táticas e/ou estratégicas empresariais ou individuais, seja o

entrevistado ser tomador de decisões e/ou interagir com indivíduos tomadores de decisão;

Os entrevistados convidados estão ligados diretamente ou indiretamente à rede de contatos profissionais do pesquisador.

5.2.2.1.5 Etapa 6: Execução das entrevistas

As entrevistas foram executadas entre os meses de setembro e outubro de 2022, utilizando a plataforma Google Meet.

Etapa 7: Convite aos entrevistados

Os entrevistados passaram por uma pré-seleção por meio de convite informal, com o objetivo de entender possíveis conflitos de interesses pessoais e legais, interesse no tema e aderência aos critérios de seleção considerados nesta pesquisa, onde a confirmação de interesse, o entrevistado recebeu por e-mail ou por aplicativo de troca de mensagens Whatstapp, o endereço de uma página de web da ferramenta calendly.com, contendo todas as opções de dias e horários disponíveis para livre escolha de agendamento.

5.2.2.1.6 Etapa 8: Elaboração da Carta de aceite e consentimento

A carta de aceite definida para o processo de consentimento é o instrumento denominado Termo Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A – Minuta Termo Consentimento Livre e Esclarecido), no qual informa a participação de forma

voluntária do entrevistado, a não obrigatoriedade da participação, possibilidade de desistência, recusa ou retirada do consentimento sem prejuízo, a não remuneração da entrevista, tempo estimado, a confidencialidade e sigilo das informações, o compromisso de não divulgação dos áudios, vídeos, textos e dados não transcritos e não anonimizados, a garantia de não identificação do participante e sua instituição, explicação do processo de acordo, bem como informações e contatos do pesquisador e da Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

5.2.2.1.7 Etapa 9: Agendamento das entrevistas

O processo de agendamento utilizou a ferramenta digital Calendly.com, na qual disponibiliza funcionalidades para a criação de calendário específico para o agendamento em uma das diversas datas e horários disponibilizados pelo pesquisador, por um determinado entrevistado. A ferramenta permite ainda, que ao escolher uma opção de data e hora (APÊNDICE B – Telas das ferramentas utilizadas no processo de pesquisa, Figura 31: Tela de agendamento Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), o entrevistado leia o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e assinale a opção De Acordo onde ao concluir o processo, ambos entrevistados e pesquisador recebem um e-mail com o De Acordo e informações da agenda firmada (APÊNDICE B – Telas das ferramentas utilizadas no processo de pesquisa, Figura 32).

5.2.2.1.8 Etapa 10: Agradecimento aos entrevistados

A partir da mesma ferramenta Calendly.com, o entrevistado recebeu um e-mail de agradecimento, ao fim o horário agendado para a entrevista.

5.3 Metodologia de análise de resultado do levantamento de campo

A metodologia de análise de resultados do levantamento de campo foi organizada em diferentes etapas para armazenamento, organização e visualização dos dados, aplicação do referencial teórico relacionado, aplicação de técnicas de análise e execução de análise comparativa. Para descrição dos dados, foram aplicados métodos de Estatística Descritiva, a partir de uma amostragem não-probabilística, onde os dados foram organizados em variáveis categóricas, visando a classificação das informações por categorias para obtenção respostas mensuráveis, organizados em tabelas resumidas, analisados através de comparação e classificados em hipóteses de perdas conhecidas e perdas desconhecidas conhecíveis, conforme descrito a seguir.

5.3.1 Armazenamento dos dados

Os dados coletados a partir do instrumento definido, contou com três métodos de organização das 16 sessões de entrevistas, conforme descritos abaixo:

- a) Armazenamento em áudio: todas as 16 entrevistas foram registradas digitalmente em áudio e organizadas em distintas pastas de acordo com a seguinte estrutura¹:

/Pesquisa

/Áudios

/numeroentrevistado nome (ex: 01 Douglas Zordan)

/numeroentrevistado – nome dia mês ano (ex: 01 – Douglas Zordan 22 JUN 22.m4a)

¹ Devido à natureza confidencial da pesquisa estabelecida no termo de aceite (apêndice A), os áudios não serão disponibilizados juntamente com esta dissertação.

- b) Anotações em planilha: para cada uma das 36 respostas obtidas nas 16 entrevistas, o autor registrou anotações em planilhas Excel, de modo a complementar a análise posterior.²

- c) Registro em banco de dados: os dados coletados foram registrados em banco de dados relacional Oracle Autonomous Data Warehouse® (ADW) disponibilizado gratuitamente pela empresa Oracle para esta pesquisa. Os registros criados no banco de dados, foram anonimizados pelo autor, visando garantir a confidencialidade definida do termo de aceite desta pesquisa (apêndice A). Ainda, os registros armazenados no banco de dados são os dados organizados durante a análise e estruturados com a finalidade de apresentar o mapeamento dos problemas relatados e suas correlações com as perdas de Shingo (1996), tipos de processos de Mallach (2020) e tipos de decisões de Mintzberg (1976), bem como a classificação como Perda Conhecida ou Perda Desconhecida Conhecível.

5.3.2 Organização e visualização de dados

Para apresentação e visualização dos resultados, os dados estão organizados por variáveis categóricas e resumidos em tabelas e gráficos descritivos, utilizando método de estatística descritiva para a apresentação da amostragem não probabilística, de acordo com os critérios e julgamentos estabelecidos pelo autor desta pesquisa (FREIRE, 2021).

O papel da Estatística Descritiva é organizar informações contidas em uma determinada amostra, no qual é preciso definir quais as características do interesse a

² Devido à natureza confidencial da pesquisa estabelecida no termo de aceite (apêndice A), as anotações não serão disponibilizadas juntamente com esta dissertação.

ser averiguado (NETO, 2002). A característica de interesse pode ser qualitativa ou quantitativa, definindo-se, portanto, variáveis qualitativas e variáveis quantitativas.

A variável será qualitativa a partir do resultado de uma classificação por tipos ou atributos e a variável será quantitativa a partir de valores expressos em números. Assim, a diferença entre dois tipos de variáveis quantitativas está na interpretação de seus valores e Freire (2021) resume que, as variáveis são categóricas ou numéricas (Figura 26).

Figura 26: Resumo dos tipos de variáveis.

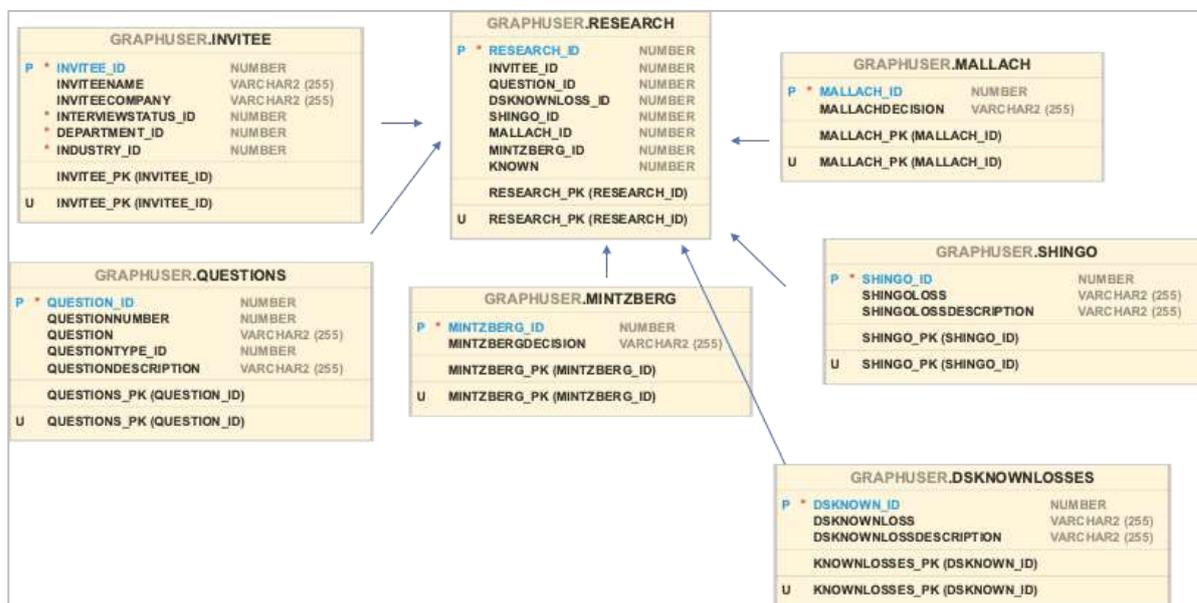


Fonte: BIOESTATISTICA – L@MPADA/UERJ, 2022.

Para organização e visualização dos dados, foram utilizados os seguintes métodos: variáveis categóricas e variáveis numéricas. Variáveis categóricas consistem na tabela resumida, tabela de contingência, gráfico de barra, gráfico de pizza, diagrama de Pareto ou gráfico de paralelas. Por sua vez, as variáveis numéricas podem ser uma disposição ordenada, distribuição de frequências, distribuição de frequências relativas, distribuição de percentagens e distribuição de percentagens acumuladas.

O banco de dados Oracle ADW ® foi estruturado de modo a facilitar a correlação e categorização de dados durante a etapa de análise de dados, a partir de modelagem de tabelas específicas para o armazenamento das variáveis categóricas, perguntas e dados anonimizados dos entrevistados, com o objetivo de permitir a criação da amostragem final deste trabalho.

Figura 27: Modelo de dados para a organização dos dados



Fonte: O AUTOR, 2022.

O quadro abaixo (quadro 6) descreve o objetivo de cada tabela do modelo de dados utilizado:

Quadro 6: Detalhamento do modelo de dados

Nome da Tabela	Objetivo	Correlação de dados
INVITEE	<p>Tabela de armazenamento dos dados do entrevistado convidado:</p> <ol style="list-style-type: none"> número de identificação (INVITEE_ID); [campo anonimizado] nome da pessoa entrevistada (INVITEENAME); [campo anonimizado] empresa do entrevistado – anonimizado (INVITEECOMPANY) status da etapa de pesquisa: Agendado, Analisado, Convidado, Entrevistado, Espera (<i>On Hold</i>) e pendente (INTERVIEWSTATUS_ID) departamento do entrevistado: Design, Tecnologia e Negócios (DEPARTMENT_ID); indústria da empresa do entrevistado: Indústria A, Indústria B; Indústria C; Indústria D (INDUSTRY_ID). 	<p>O número de identificação do entrevistado (INVITEE_ID) é relacionado com a tabela de registros finais da pesquisa (RESEARCH)</p>

QUESTIONS	<p>Tabela de armazenamento das 36 perguntas utilizadas no instrumento de pesquisa.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) número de identificação (QUESTION_ID); b) número da pergunta (QUESTIONNUMBER); c) pergunta do instrumento (QUESTION); d) tipo da variável de resposta: escala, livre, opções, sim/não (booleana) e tempo (QUESTIONTYPE_ID); e) descrição da pergunta (QUESTIONDESCRIPTION). 	<p>O número de identificação da pergunta (QUESTION_ID) é relacionado com a tabela de registros finais da pesquisa (RESEARCH)</p>
DSKNOWNLOSSES	<p>Tabela de armazenamento dos problemas identificados e normalizados a partir da etapa de análise comparativa entre as respostas dos entrevistados utilizadas no instrumento de pesquisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) número de identificação (DSKNOWN_ID); b) problema identificado (DSKNOWNLOSS); c) descrição do problema (DSKNOWNDESCRIPTION). 	<p>O número de identificação do problema (DSKNOWN_ID) é relacionado com a tabela de registros finais da pesquisa (RESEARCH)</p>
SHINGO	<p>Tabela de armazenamento das variáveis categóricas das perdas de Shingo (1996):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) número de identificação (SHINGO_ID); b) perda de Shingo (1996): superprodução, espera, transporte, excesso de processamento, estoque, movimentação e fabricação defeituosa (SHINGOLOSS); c) descrição da perda de Shingo (1996): não utilizada (SHINGOLOSSDESCRIPTION); 	<p>O número de identificação da perda (SHINGO_ID) é relacionado com a tabela de registros finais da pesquisa (RESEARCH)</p>
MALLACH	<p>Tabela de armazenamento das variáveis categóricas dos níveis de decisões Mallach (2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) número de identificação (MALLACH_ID); b) nível de decisão de Mallach (2020): Decisão Operacional, Decisão Tática e Decisão Estratégica (MALLACHDECISION); 	<p>O número de identificação do nível de decisão (MALLACH_ID) é relacionado com a tabela de registros finais da pesquisa (RESEARCH)</p>
MINTZBERG	<p>Tabela de armazenamento das variáveis categóricas dos tipos de decisões Mintzberg (1976):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) número de identificação (MITZBERG_ID); 	<p>O número de identificação do tipo de decisão (MITZBERG_ID) é relacionado com a tabela de registros</p>

	<p>b) tipo de decisão de Mintzberg (1976): Decisão por Estímulo, Decisão por Processo e Decisão por Solução (MITZBERGDECISION);</p>	<p>finalis da pesquisa (RESEARCH)</p>
<p>RESEARCH</p>	<p>Principal tabela de da pesquisa, a tabela RESEARCH tem como objetivo armazenar uma ou mais correlações entre uma determinada pergunta, um determinado problema identificado, um determinado entrevistado, uma determinada perda de Shingo (1996), um determinado nível de decisão de Mallach (2020), um determinado tipo de decisão de Mintzberg (1976) e a categorização do registro como Perda Conhecida ou Perda Desconhecida Conhecível:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) número de identificação do registro da pesquisa (RESEARCH_ID); b) número de identificação do entrevistado (INVITEE_ID); c) número de identificação da pergunta do instrumento de coleta (QUESTION_ID); d) número de identificação de um determinado problema identificado (DSKNOWN_ID); e) número de identificação de uma determinada categoria de Shingo (1996) (SHINGO_ID); f) número de identificação de uma determinada categoria de nível de decisão de Mallach (2020) (MALLACH_ID); g) número de identificação de um determinado tipo de decisão de Mintzberg (1976) (MITZBERG_ID); h) campo booleano para classificação de Perda Conhecida ou Perda Desconhecida Conhecível; 	<p>A tabela possui relação com todas as demais tabelas do modelo.</p>

Fonte: O Autor, 2022.

A partir dos dados colhidos e consolidados, foram aplicados os referenciais teóricos relacionados nesta pesquisa e de acordo com cada um dos objetivos definidos no método de entrevistas, de forma a permitir uma análise comparativa e agrupamento entre as categorias e variáveis numéricas e análise de critérios. Os principais referenciais teóricos utilizados na análise dos dados foram Shingo (1996), Mallach (2020) e Mintzberg (1976).

5.3.3 Técnica de Análise

A análise dos dados coletados foi feita em 5 etapas, visando garantir a consistência do resultado esperado. A primeira delas foi a análise individual das anotações, que consiste no estudo das anotações registradas em Excel para cada uma das para cada uma das 36 respostas obtidas nas 16 entrevistas. Esta análise teve como objetivo padronizar e normalizar as anotações decorrentes das sessões de entrevistas de maneira a facilitar a análise comparativa futura.

Já a análise comparativa das anotações foi feita a partir das 36 respostas registradas nas 16 entrevistas, que foram organizadas em uma única tabela de forma a facilitar a análise comparativa em busca de similaridades em eventuais problemas relatados.

Em seguida foram cadastrados os problemas similares a partir da análise comparativa. Assim, foi possível identificar problemas similares, que por sua vez foram cadastrados no banco de dados *Oracle ADW*® para uso posterior.

O próximo passo foi o cadastro do mapeamento, para possibilitar o cadastramento das informações procedentes da análise das entrevistas no banco de dados ADW. Foi utilizada a plataforma de desenvolvimento *Oracle Application Express*® (APEX) de baixo código (*low code*), disponibilizado sem custo para essa pesquisa.

Um formulário de cadastramento criado no APEX, permitiu todas as respostas fornecidas pelos entrevistados, com os problemas mapeados na terceira etapa, com

as perdas de Shingo (1996), os níveis de tomada de decisão de Mallach (2020) e os tipos de decisão de Mintzberg (1976), bem como a classificação de cada registro deste mapa como uma Perda Conhecida ou Perda Desconhecida Conhecível.

O processo de cadastro do mapeamento, consistiu em na escuta minuciosa dos áudios gerados a partir de cada entrevista. A partir da identificação e registro do problema, foi possível classificar tais problemas em variáveis categóricas criadas a partir dos métodos de Shingo (1996) que determinam um tipo de perda, dos métodos de Mallach (2020) que estabelecem conceitos para decisões operacionais, táticas e estratégicas e critérios determinados por Mintzberg (1976) para tipos de decisões por solução, estímulo ou processo e classificar este determinado registro como Perda Conhecida, quando o entrevistado tinha consciência e conhecimento do impacto gerado pelo problema ou como Perda Desconhecida Conhecível quando contrário.

Ainda, foi necessário executar diversas revisões recursivas nos problemas previamente mapeados, bem como nos registros de associação destes problemas, de forma a assegurar consistência em toda a base. Ao final deste processo, foi possível gerar uma amostragem não probabilística do mapeamento, como resultado deste projeto de pesquisa.

Para a descrição da amostragem dos dados foram utilizadas técnicas de Estatística Descritiva, a fim de organizar e descrever a amostragem do conjunto de dados coletado e assim permitir o mapeamento e apresentação das informações propostas por essa pesquisa.

De acordo com Freire (2021), os tipos de amostras podem conter uma seleção não probabilística ou uma seleção probabilística. Como este projeto de pesquisa tem como objetivo único criar um mapeamento das informações, será utilizada uma amostra não probabilística, que visa a seleção de itens ou os indivíduos, sem que tenha conhecimento prévio a respeito de suas respectivas probabilidades de seleção (FREIRE, SERGIO, 2021), dado o público específico para o objeto da pesquisa, velocidade de análise e baixo custo.

6 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Este capítulo é organizado em três tópicos para a apresentação dos resultados da revisão sistemática da literatura, dados coletados durante as entrevistas de levantamento de campo, análises e correlações, bem como os resultados obtidos a conclusão analítica.

6.1 Resultados da revisão sistemática

As buscas nas bases CAPES e Google acadêmico foram realizadas durante o mês de abril de 2020 e revisadas no mês de setembro de 2021. As palavras-chave “*Design System*” foi utilizada de maneira isolada e em também combinada com as seguintes palavras-chave complementares: “*Business*”, “*Business Agility*”, “*Time to Market*” e “*business administration*”, “*trade-off*”, “*web*”.

O objetivo inicial das buscas foi de encontrar, na literatura acadêmica, publicações que abordassem, ao mesmo tempo, os conceitos de *Design System*, suas nuances técnicas e operacionais com temas que evidenciassem estudos correlacionando DS com agilidade de negócios, tempo de resposta de mercado e administração de negócios, sejam correlações diretas ou indiretas, permitissem identificar possíveis perdas conhecidas e perdas desconhecidas conhecíveis nas mesmas. Consideramos o período de 5 (cinco) anos e o idioma inglês como critérios de filtro.

Os resultados abaixo são apresentados com resultados diferentes na base CAPES (Quadro 7) e resultados do Google Acadêmico (Quadro 8):

Quadro 7: Resultados da base CAPES

Palavra-chave	Resultados
Título contém: “ <i>Design Systems</i> ”	186 registros, sendo: - 162 artigos; - 8 conjuntos de dados; - 5 imagens; - 5 atas de congressos; - 5 dissertações; -1 Recurso textual.
Título contém: “ <i>Design System</i> ” Assunto contém: “ <i>Business</i> ”	10 registros, sendo: - 5 artigos; - 3 imagens.
Título contém: “ <i>Design System</i> ” Assunto contém: “ <i>Business Agility</i> ”	Nenhum registro encontrado
Título contém: “ <i>Business Agility</i> ” Assunto contém: “ <i>Design System</i> ”	Nenhum registro encontrado
Título contém: “ <i>Design System</i> ” Assunto contém: “ <i>Time to market</i> ”	Nenhum registro encontrado
Título contém: “ <i>Design System</i> ” Assunto contém: “ <i>business administration</i> ”	Nenhum registro encontrado

Fonte: O AUTOR, 2021 E 2022.

Os resultados obtidos na base CAPES apontam que o critério utilizando apenas pela palavra-chave *Design System*, retornaram na ocasião somente 186 (cento e oitenta e seis) registros. Destes 186 registros, somente 162 (cento e sessenta e dois) artigos. Ainda, mesmo com a aplicação de palavras-chave complementares, somente 5 (cinco) artigos encontrados e com a combinação de *Design System* com as demais, nenhum artigo foi encontrado.

As buscas efetuadas na base CAPES neste período apontam para a hipótese de pouco ou nenhum estudo sobre o tema de *Design System* correlacionado à negócios.

Após a identificação de alguns resultados sobre o tema na base CAPES, procurou-se como estratégia, buscas na base Google Acadêmico Os resultados obtidos na base Google Acadêmico (Quadro 8) que também foram realizadas no mês de abril de 2020.

A estratégia de busca nesta base, procurou identificar estudos relacionados a *Design System* de forma complementar ao estudo da base CAPES. O objetivo foi fazer uso dos filtros e motores de busca do Google com a finalidade de diversificar a filtragem das informações.

O termo “*System Design*” foi utilizado como filtro de exclusão dos resultados obtidos inicialmente, por ser uma palavra ou expressão utilizada para definir outros tipos de sistemas que não ao definido como *Design System* neste projeto de pesquisa.

Quadro 8: Resultados do Google Acadêmico

Palavra-chave	Resultados
Título contém: “ <i>Design System</i> ”+ <i>trade-offs</i> - “ <i>system design</i> ”+ <i>web</i>	152 resultados.

Fonte: O AUTOR, 2021.

A busca no Google Acadêmico ao final, apresentou um número de resultados bastante aproximado ao encontrado na base CAPES, evidenciando de forma clara o limite de abrangência de trabalhos publicados relacionados ao tema, neste período.

6.1.1 Resultados da análise crítica sob os resultados da busca

Ao final do processo de busca e seleção, foram selecionados somente cinco trabalhos classificados como Literatura Científica com correlação direta com o tema, conforme listados no quadro 6, abaixo.

Com um número limitado de estudos acadêmicos com correlação direta com o tema, fez-se extremamente necessária a complementação do estudo através de busca de trabalhos científicos complementares por pesquisa *Snow Ball* (quadro 7), dentro do contexto deste estudo, bem como busca por livros (quadro 8) e pesquisa em literatura cinza (quadro 9) com artigos em blogs, sites e publicações de empresas diversas e utilizando-se dos critérios de exclusão descritos no tópico 5.1.5 desta pesquisa.

Quadro 9: Literatura científica relacionada ao tema

Literatura Científica			
Nº	Ano	Título	Autor(es)
1	2018	"Developing Automatic Form and Design System Using Integrated Grey Relational Analysis and Affective Engineering"	(LIU; TONG, 2018)
2	2016	"Development of a self-design system for greeting cards on the basis of interactive evolutionary computation"	(YANG; YANG, 2016)
3	2020	"Product development process design: improving development response to market, technical, and regulatory risks"	(UNGER, 2003)
4	2016	"Target Costing in a Stage-Gate Design System"	(ALPENBERG et al., 2016)
5	2019	"User Experience and Usability in Agriculture – Selected Aspects for Design Systems"	(NOVÁK et al., 2019)

Fonte: O AUTOR, 2023.

Quadro 10: Lista de artigos complementares

Artigos acadêmicos complementares			
Nº	Ano	Título	Autor(es)
1	2000	"A Pattern Approach to Interaction Design"	(BORCHERS, 2000)
2	2012	"A study of a B2C supporting interface design system for the elderly"	(HUI-MINK et al, 2012)
3	2003	"A Unifying Reference Framework for multi-target user interfaces"	(CALVARY et al., 2003)
4	1994	"Accelerated Product Development: An Experience with Small and Medium-sized Companies"	(HAYNES; FROST, 1994)
5	2004	"Design and implementation of a process-oriented intelligent collaborative product design system"	(YULIANG, 2004)
6	1983	"Design principles for human-computer interfaces"	(NORMAN, 1983)
7	2008	"Envisioning a Future Decision Support System for Requirements Engineering – A Holistic and Human-centred Perspective"	Alenljung, Beatrice
8	1989	"From Competitive Advantage to Corporate Strategy"	(PORTER, 1987)
9	2017	How to Make Things Happen	(MUÑOZ-SECA, 2017)
10	1976	"Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model"	(TVERSKY; KAHNEMAN, 1976)
11	1998	"Market-driven requirements engineering for software products"	(REGNELL; BRINKKEMPER, 1998)
12	2020	"O Studio Craft Movement, a Dluidez do artesanato e os objetos híbridos."	(ROCHA, 2020)
13	2016	"On A Need to Know Basis: A Conceptual and Methodological Framework for Modelling and Analysis of Information Demand in an Enterprise Context"	(JANDINGER, MAGNUS, 2016)
14	1985	"Technology and Competitive Advantage"	Porter, Michael(PORTER, 1985)
15	1976	"The structure of “unstructured” decision processes"	(MINTZBERG, 1976)
16	1976	"Theory Of The Firm: Managerial Behavior, Agency Costs And Ownership Structure"	(JENSEN; MECKLING, 1976)

	2005	"Usabilidade de Interfaces e Arquitetura da Informação: Navegação Estrutural. Interfaces Usability and Information Architecture: Structural Navigation."	(MEMORIA, FELIPE, 2005)
17	2006	"User-oriented design for the optimal combination on product design"	(LAI et al., 2006).
18	2019	"Validação Das Estratégias De Verificação De Usabilidade Para Smartphones Com Foco No Usuário Idoso"	(MARCOS ROBERTO TENÓRIO DE SOUZA FILHO, 2019)
19	2020	"Vista do A sociedade 5.0 como instrumento de promoção dos direitos sociais no Brasil"	(FONTANELA; SANTOS; ALBINO, [s.d.]
20	2021	Design System as a Service	(GU, 2021)

Fonte: O AUTOR, 2023.

Quadro 11: Lista de livros

Livros selecionados			
Nº	Ano	Título	Autor(es)
1	2018	Accelerate: the science behind DevOps: building and scaling high performing technology organizations	(HAYNES; FROST, 1994)
2	2021	Articulando Decisões de Design: Converse com os Stakeholders, Mantenha sua Sanidade e Crie a Melhor Experiência do Usuário	(GREEVER, 2021)
3	2016	Atomic design	(FROST, 2016)
4	2019	Bauhaus 1919-1933	(DROSTE, 2019)
5	2021	Bioestatística básica	(FREIRE, 2021)
6	2019	Building design systems: unify user experiences through a shared design language	(VESSELOV; DAVIS, 2019)
7	2002	Business: the ultimate resource	(ALBRETCH et al., 2002)
8	2012	Design como prática do projeto	(BONSIEPE, 2012)
9	2013	Design de interação: além da interação humano-computador	(ROGERS; SHARP; PREECE, 2013)
10	2009	"Designing for Interaction: Creating Innovative Applications and Devices "	(SAFFER, 2009)

11	2001	Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais	(LÖBACH; VAN CAMP, 2001)
12	2021	Design of the 20th century	(FIELL; FIELL, 2021)
13	2017	Design Systems (Smashing eBooks) (English Edition)	(KHOLMATOVA, ALLA, 2017)
14	2019	Design thinking: understanding how designers think and work	(CROSS, 2019)
15	2017	Designing for people: an introduction to human factors engineering	(LEE et al., 2017)
16	1964	Designing Programmes	(GERSTNER, 1964)
17	2002	Estatística	(NETO, 2002)
18	2016	Estatística - Teoria e Aplicações	(DAVID F. STEPHAN; KATHRYN A. SZABAT; DAVID M. LEVINE, 2016)
19	2019	Expressive Design Systems	(PEREZ-CRUZ, 2019)
20	1996	Grid systems in graphic design: A visual communication manual for graphic designers, typographers and <i>three-dimensional</i> designers	(MÜLLER-BROCKMANN, 1996)
21	2003	História concisa da escrita	(HIGOUNET; MARCIONILO, 2003)
22	1901	History of Movable Type	(WING, 1901)
23	2018	How to Create: Go-To-Market Plan	(DN, 2018)
24	2020	Information Systems: What Every Business Student Needs to Know, Second Edition	(MALLACH, 2020)
25	2017	Making design theory	(REDSTRÖM, 2017)
26	2013	Measurement Errors in Surveys: 548	(GROVES et al., 2013)
27	2015	Sapiens: A Brief History of Humankind	(HARARI, 2015)
28	2012	Sistema de Escrita Alfabética	(MORAIS, 2012)
29	2011	Software engineering	(SOMMERVILLE, 2011)

30	2017	Teoria Geral da Administração - Da Revolução Urbana à Revolução Digital	(MAXIMIANO, 2017)
31	2013	The design of everyday things	(NORMAN, 2013)
32	2006	The principles of scientific management	(TAYLOR, 2006)
33	2005	Usabilidade de Interfaces e Arquitetura da Informação: Navegação Estrutural. Interfaces Usability and Information Architecture: Structural Navigation.	(MEMORIA, FELIPE, 2005)
34	2018	User Experience Design	(PEREIRA, ROGERIO, 2018)
35	2011	Users, Not Customers: Who Really Determines the Success of Your Business	(SHAPIRO, 2011)
36	2014	Value proposition design: how to create products and services customers want	(OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011)

Fonte: O AUTOR, 2023.

Quadro 12: Literatura Cinza

Literatura Cinza		
Nº	Título	Autor(es)
1	Design Systems 101 Fonte: http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=291469.291470	("Design Systems 101", [s.d.])
2	Design Systems: Benefits and Challenges Fonte: https://mariannekay.com/design-systems-benefits-and-challenges/	(KAY, 2021)
3	Design System & Ops Mostra Tua Cara 2021 https://report.meiuca.co/ds-ops-2021	(HASSU; MIRANDA, 2021)
4	Design Value Index Results and Commentary - Design Management Institute Fonte: http://printingcode.runemadsen.com/lecture-intro/	(RAE, JENEANNE, 2016)
5	Escola Clássica da Administração Científica Fonte: http://www.bobolinkbooks.com/Gestalt/HowFormFunctions.html	("Escola Clássica da Administração Científica", [s.d.])
6	How Form Functions Fonte: https://www.dmi.org/page/2015DVlandOTW	("HowFormFunctions", [s.d.])

7	Layers of a Design System Fonte: https://runemadsen.com/blog/on-meta-design-and-algorithmic-design-systems/	(BROWN, MICHAEL, 2020)
8	Programming Design System Fonte: https://www.nngroup.com/articles/design-systems-101/	(MADSEN, RUNE, 2012)
9	Rune Madsen - On meta-design and algorithmic design systems Fonte: https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6724327409446875136/	(MADSEN, RUNE, 2012)
10	The New Design Frontier https://www.invisionapp.com/design-better/design-maturity-model/	("The New Design Frontier", 2018)
11	User interface directions for the Web Fonte: https://www.portal-administracao.com/2013/12/escola-classica-administracao-cientifica.html	(NIELSEN, 1999)

Fonte: O AUTOR, 2023.

6.2 Apresentação dos dados obtidos

A partir da metodologia de coleta, armazenamento e organização dados apresentada, foram obtidos os seguintes dados conforme apresentados no Quadro 13 abaixo:

Quadro 13: Apresentação geral dos dados

Item	Dado	Quantidade	Descrição
1	Convidados	43	Pessoas convidadas para a entrevista e coleta de dados, que fazem parte de algum nível do processo decisório de Design System de suas empresas
2	Empresas convidadas	26	Quantidade de empresas distintas nas quais tiveram pessoas convidadas para participar da entrevista e coleta de dados
3	Entrevistados	16	Pessoas que participaram efetivamente de entrevista
4	Número de perguntas	36	Quantidade de perguntas estabelecidas para o questionário utilizado nas entrevistas
5	Quantidade média de minutos de gravação	38	Quantidade média de minutos de cada entrevista
6	Total de minutos de gravação	604	Quantidade total de minutos somando todas as gravações
7	Categorias para correlação de perdas	5	Categorias utilizadas na correlação de informações coletadas nas entrevistas. Problemas operacionais, Shingo, Mallach, Mintzberg, Known.
8	Categoria: Problemas operacionais	73	Quantidade de categorias geradas a partir de problemas identificados, conscientes ou inconscientes, ditos conhecidos ou simplesmente mencionados nas entrevistas.
9	Categoria: Shingo	7	A categoria Shingo se subdivide em sete classificações relacionadas às perdas de Shingo (1996): i) Espera, ii) Movimentação, iii) Superprodução, iv) Fabricação Defeituosa, v) Excesso de Processamento, vi) Movimentação e vii) Transporte

10	Categoria: Mallach	3	A categoria Mallach se subdivide três classificações relacionadas aos níveis decisórios de Mallach (2020): i) Decisão Operacional, ii) Decisão Tática e iii) Decisão Estratégica
11	Categoria: Mintzberg	3	A categoria Mintzberg se subdivide em três classificações relacionadas aos tipos decisórios de Mintzberg (1976): i) Decisão por Solução, ii) Decisão por Processo, iii) Decisão por Estímulo
12	Categoria: Known	2	A categoria Know se subdivide em duas classificações: i) Conhecida (1) e ii) Desconhecida Conhecível (0)
13	Correlações encontradas na análise dos dados	186	Tamanho da amostragem de dados final encontrada na análise dos dados de levantamento de campo e gravação das entrevistas com os 16 entrevistados

Fonte: O AUTOR, 2022.

A partir da gravação das entrevistas e observações anotadas em planilha obtidas durante todo o processo, foi possível coletar informações de acordo o tipo de pergunta definida por Goldenberg (2011).

As perguntas fechadas permitiram a coleta de dados para variáveis categóricas e variáveis numéricas conforme apresentadas abaixo a título de explicação e disponibilizada no APÊNDICE H – Dados classificados por variáveis categóricas e variáveis numéricas.

Para o processo de entrevistas, foram convidadas 43 (quarenta e três) pessoas executivas (gestão), de grandes empresas privadas no Brasil, que tivessem envolvimento direto em tomadas de decisões estratégicas, tática e/ou operacionais em seus processos de operação de Design System, que se enquadrasses essencialmente em um ou mais papéis em suas atribuições diárias: Profissional de Design, Profissional de Tecnologia e/ou Profissional de Negócio.

Os profissionais convidados atuam em grandes empresas privadas no Brasil, de diversas indústrias como bancos e instituições financeiras, empresas de telecomunicação, empresas de tecnologia, empresa de varejo, empresas de operações de comércio eletrônico e logística, empresas de educação, empresas de saúde, empresas de agronegócio.

O objetivo desta lista variada de empresas de diversas industriais foi evitar o estabelecer viés de entendimento específico de uma determinada indústria, de modo a ter uma visão mais ampla dos possíveis problemas e perdas na adoção de *Design System*.

A partir da lista de 43 (quarenta e três) profissionais, 16 (dezesesseis) convidados confirmaram participação e disponibilidade imediata para agendamento após a assinatura da Minuta Termo Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A – Minuta Termo Consentimento Livre e Esclarecido).

Quadro 14: Entrevistas

PERGUNTAS	PERGUNTA 1	PERGUNTA 2	PERGUNTA 3	PERGUNTA 4	PERGUNTA 9	PERGUNTA 10	PERGUNTA 11	PERGUNTA 12	PERGUNTA 13	PERGUNTA 18	PERGUNTA 19	
	Tipo de empresa	Área de atuação do entrevistado	Possui Design System	Tempo em uso de Design System	Grau de maturidade do Design System	Grau de adoção do DS	Grau de entendimento do DS pela liderança da empresa	Possui orçamento definido e dedicado para o Design System	Possui orçamento adequado	Possui processo de Design (Design Ops)	Possui processo de Design System (Design System Ops)	
OPÇÕES DE RESPOSTA	Nativa Digital, Tradicional em Transformação ou Tradicional	Design, Negócio ou Tecnologia	Sim/Não	Intervalos em anos	1 - Baixa maturidade (styleguides sem programação); 3 - Possui componentes e processos estabelecidos; 5 - Alta maturidade (processos integrados e automatizados), equipes distribuídas, bom entendimento da liderança e boa governança	1 - Baixa adoção e 5 - Alta adoção	1 - Baixo e 5 - Alto	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não	
ENTREVISTADOS	E1	Nativa Digital	Design	Sim	Mais de 3 anos	3	3	4	Sim	Sim	Sim	Sim
	E2	Tradicional em transformação	Design	Sim	Entre 1 e 2 anos	3	5	4.5	Sim	Não, por problemas operacionais	Não	Sim
	E3	Tradicional em transformação	Design	Não (mas possui um DS não desenhado e não programado)	Não possui DS	2	4	3	Não	Não	Sim	Sim
	E4	Tradicional em transformação	Design	Não (mas possui um DS não desenhado e não programado)	Não possui DS	1	5	2	Não	Sim	Sim	Sim
	E5	Nativa Digital	Design	Sim	Mais de 3 anos	4	5	5	Sim	Sim	Sim	Sim
	E6	Nativa Digital	Design + Negócio	Sim	Mais de 3 anos	4	5	1	Não	Não, pois não foi possível demonstrar propósito de valor ou resultado efetivo	Sim	Sim
	E7	Tradicional em transformação	Design	Sim	Mais de 3 anos	5	5	4	Sim	Não, mas não sabe explicar	Sim	Sim
	E8	Nativa Digital	Design	Sim	Mais de 3 anos	2.5		1	Sim	Não	Sim	Não
	E9	Tradicional em transformação	Negócio	Sim	Entre 1 e 2 anos	3	5	1	Não	Sim	Sim	Não, não há necessidade
	E10	Tradicional em transformação	Design	Sim	Entre 2 e 3 anos	3	2	4	Não	Não	Não	Sim
	E11	Tradicional em transformação	Design	Sim	Entre 1 e 2 anos	2.5	4	4	Não	não	Sim	Sim
	E12	Nativa Digital	Design + Negócio	Sim	Entre 1 e 2 anos	3	3	2	Não	Não	Sim	Sim
	E13	Tradicional em transformação	Design + Negócio	Sim	Entre 1 e 2 anos	4	2	2	Sim	Não, pois é dividido entre Design, Tecnologia e Negócio	Sim	Sim

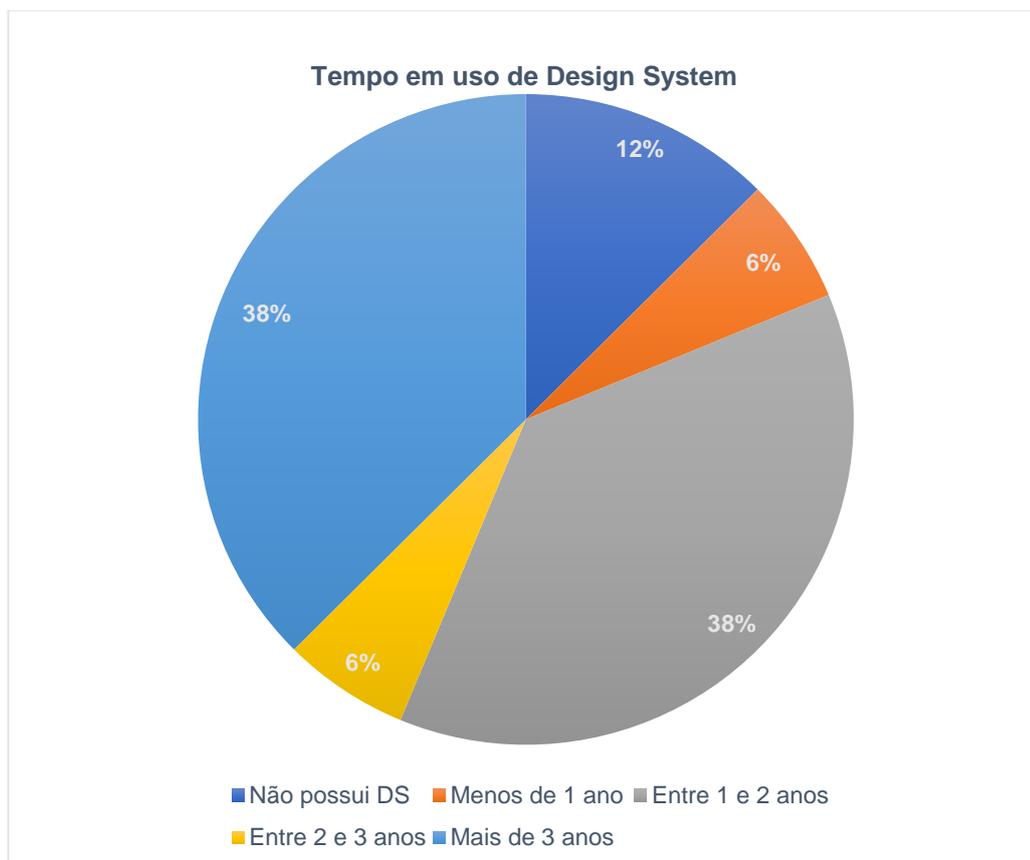
	E14	Tradicional em transformação	Tecnologia	Sim	Entre 1 e 2 anos	4	1	1	Não	Não, pois não foi possível demonstrar propósito de valor ou resultado efetivo	Não	Não
	E15	Tradicional em transformação	Design	Sim	Mais de 3 anos	3	4	4	Sim	Sim	Sim	Sim
	E16	Tradicional em transformação	Design	Sim	Menos de 1 ano	2.5	3		Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: O AUTOR, 2022.

A coleta dados e classificação em variáveis categóricas e numéricas, permitiu a obtenção das seguintes análises:

d) Tempo em uso de Design System pela empresa dos entrevistados:

Gráfico 1: Análise de tempo de uso



Fonte: O AUTOR, 2022.

A partir da análise de tempo de uso do *Design System* pelas empresas dos entrevistados, foi possível entender os seguintes aspectos:

e) Características: 2 entrevistados informaram não possuir um *Design System*, porém fazem uso de um sistema de componentes de design que especificam regras de uso para implementações websites e/ou aplicativos em escala; 38% dos entrevistados alegam fazer uso de *Design System* entre 1 e 2 anos e 38% dos entrevistados alegam fazer uso de *Design System* por mais de 3 anos.

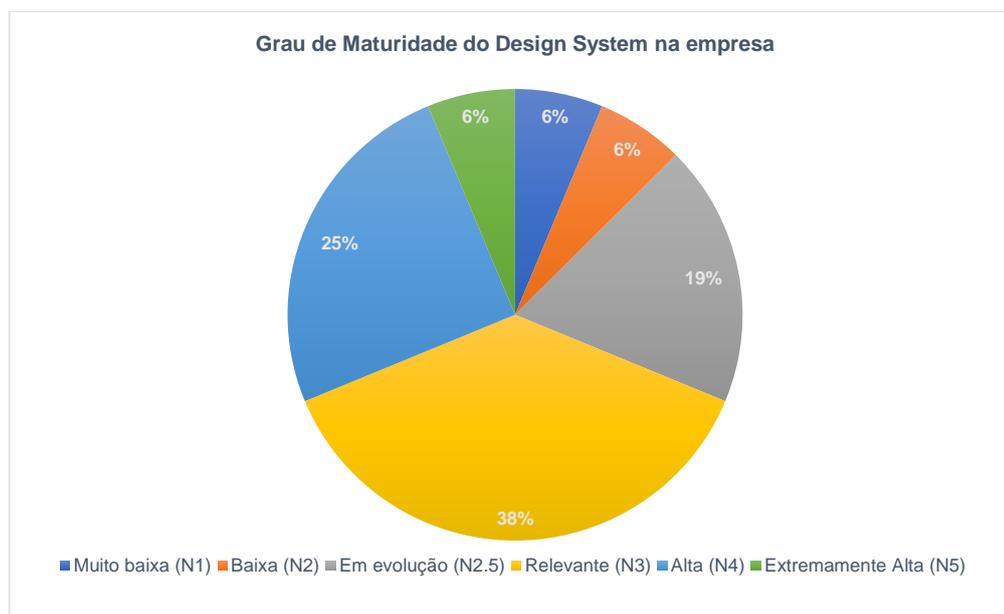
- f) Impacto no Negócio: As empresas nos quais os entrevistados atuam e as classificam como empresa “Tradicional em transformação”, são as que fazem uso de *Design Systems* por menos de 1 ano, entre 1 e 2 anos ou alegam não possuir DS. As empresas que fazem uso por mais de 3 anos, são em grande maioria, as empresas apontadas como “Nativa Digital” pelo entrevistado.

Os dados apontam que há hipótese de que as empresas classificadas como nativas digitais, ou seja, empresas que já nasceram com ofertas de seus produtos e serviços em meio digital são as que provavelmente percebem maior ganho de competitividade, velocidade de mercado (*time-to-market*) e maior eficiência operacional com o uso de *Design System*.

As empresas classificadas como “Tradicionais em transformação” são as que provavelmente perceberam a necessidade de obter os benefícios do Design System para ganhar competitividade, consistência de marca, velocidade e eficiência, nos últimos dois anos anteriores a esta pesquisa científica, logo, durante o período de pandemia da COVID19, onde a adoção de canais digitais para compras de produtos, serviços e atendimento ao consumidor foi potencializado pela restrição de mobilidade urbana causada pela doença.

- g) Grau de maturidade do Design System na empresa:

Gráfico 2: Análise de maturidade



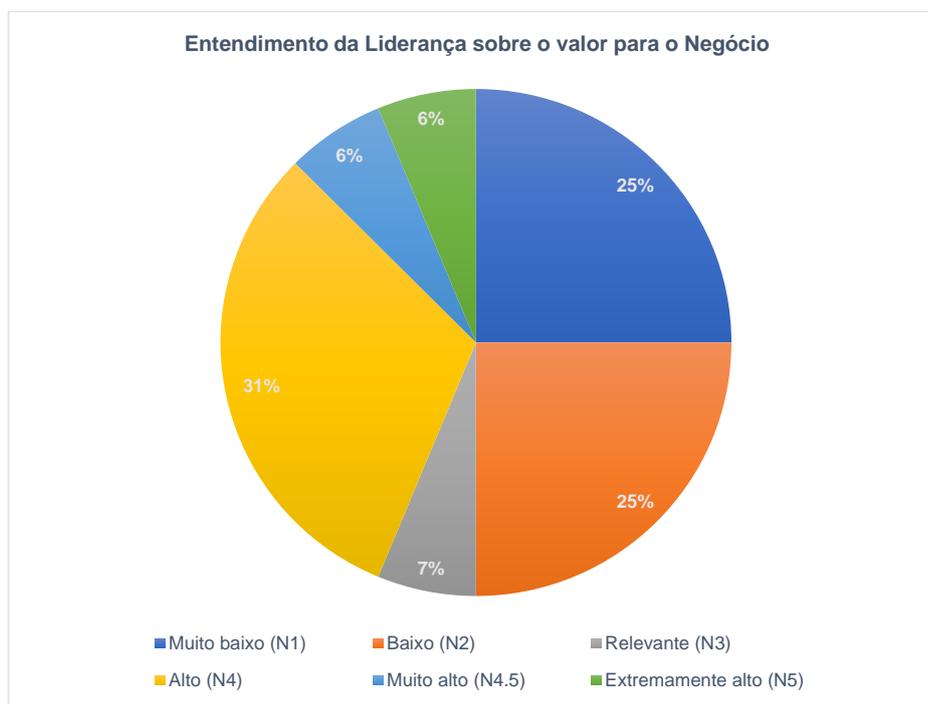
Fonte: O AUTOR, 2022.

A partir da análise do grau de maturidade do *Design System* pelas empresas dos entrevistados, foi possível entender alguns aspectos. A grande maioria dos entrevistados declara que a maturidade de seus *Design Systems* é de maturidade relevante (N3), alta (N4) ou muito alta (N5), onde seus *Design Systems* possuem determinado grupo de profissionais dedicados integralmente ou parcialmente dedicados ao processo de operação e cadeia decisória, possuem determinados modelos de governança de Design (*Design Ops*) e em grande maioria também possuem modelo de governança de *Design System* (*Design System Ops*).

A amostragem de dados também aponta que 63% declaram que seu DS possui maturidade relevante - quando possui determinada maturidade de implementação adequada ou relevante para a estratégia de uso do DS pela organização - (N3) ou maturidade alta (N4). Um único entrevistado (Entrevistado 15 ou E15) declarou ter maturidade extremamente alta (N5), consistente com os demais relatos dele, sobre seus processos operacionais, decisórios, investimentos, entre outros.

- h) Nível de Entendimento da Liderança sobre o valor do *Design System* para o negócio:

Gráfico 3: Entendimento do valor pela liderança da empresa

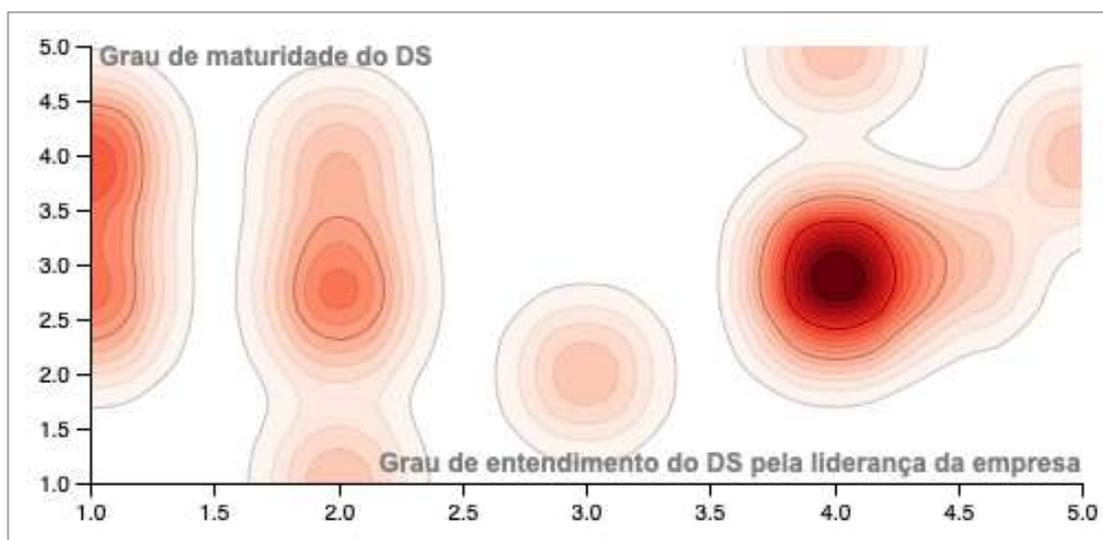


Fonte: O AUTOR, 2022.

A partir da análise do grau de entendimento da liderança da empresa do entrevistado, a respeito do valor do *Design System* para o negócio, foi possível entender os seguintes aspectos: de acordo com o Quadro 26, foi possível identificar que as empresas nas quais o nível ou grau de entendimento N3 ou maior, são empresas nas quais somente metade possuem orçamento dedicado e menos da metade destas empresas, o entrevistado declarou ter orçamento adequado.

Os dados amostrais apontam que provavelmente o nível de entendimento de valor percebido pela liderança da empresa, está diretamente ligado ao grau de maturidade de um *Design System*, ao comparar o grau de maturidade do DS e grau de entendimento da importância do DS pela liderança da empresa (Gráfico 4):

Gráfico 4: Correlação entre a maturidade e entendimento da liderança



Fonte: O AUTOR, 2022.

6.2.1 Categoria: Problemas Operacionais

A partir da análise linear e análise recursiva dos áudios das entrevistas de cada uma das 36 (trinta e seis) respostas de cada um dos 16 (dezesesseis) entrevistados, foram identificados nas respostas e relatos, diversos problemas operacionais decorrentes de suas operações de *Design System*.

A partir do processo de análise recursiva das entrevistas, observou-se que diversos problemas iguais ou muito similares eram relatados de maneiras diferentes, devido ao empirismo de cada implementação de *Design System* e a falta de referência previa destes mesmos problemas e portando foi necessário agrupá-los em 73 (setenta e três) subcategorias de problemas (apêndice C).

O objetivo desta pesquisa não foi explorar se há subcategorias dentro destas mesmas 73 (setenta e três) subcategorias criadas, que podem ser exploradas em novas pesquisas por novos pesquisadores futuramente.

O Quadro 14 abaixo resume as 73 (setenta e três) subcategorias da categoria Problemas Operacionais.

Quadro 14: Resumo das subcategorias de Problemas Operacionais

Item	Categorias de Problemas Operacionais	Item	Categorias de Problemas Operacionais	Item	Categorias de Problemas Operacionais
1	Área de negócio não possui percepção da jornada do usuário em seus canais digitais	26	Orçamento baixo	51	Demora na decisão de investimento e/ou aprovação orçamentária
2	Troca de tecnologia impactando tempo	27	Múltiplos Design Systems, sendo um totalmente novo em construção	52	Definição no propósito de uso
3	Troca de tecnologia impactando orçamento	28	Múltiplos Design Systems, sendo um para cada canal digital	53	Definição de Design System
4	Troca de tecnologia impactando custo	29	Múltiplos Design Systems com versões diferentes de componentes	54	Decisão de uso gera processos com pouca ou nenhuma flexibilidade
5	Quantidade menor de Design Systems que o necessário para a empresa	30	Maturidade mediana do Design System impactando o negócio	55	Decisão de uso
6	Quantidade maior de Design Systems que o necessário para a empresa	31	Maturidade inadequada	56	Decisão de não uso
7	Processos maduros e bem estabelecidos sem automatização	32	Maturidade em curva de crescimento	57	Curva de tempo de implantação inicial
8	Pouco tempo de em uso	33	Maturidade baixa por falta de investimento	58	Curva de conhecimento impactando o processo
9	Pessoas não dedicadas de forma alguma	34	Maturidade baixa do Design System impactando o negócio	59	Componentes em excesso
10	Pessoas não dedicadas 100%	35	Maturidade alta do Design System impactando o negócio	60	Componentes em baixa quantidade
11	Pessoas hiper especializadas	36	Liderança sênior com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	61	Componente(s) equivocado(s)
12	Pessoas demissionárias como reflexo da padronização de elementos	37	Liderança direta com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	62	Componente(s) desatualizado(s)
13	Pessoas dedicadas em excesso	38	Implementação do Design System por empresas externas	63	Componente(s) defeituoso(s)
14	Pessoas dedicadas com perfil incorreto ou inadequado	39	Implementado por equipes internas e com equipes de empresas externas	64	Canais digitais implementados por equipes externas que desconhecem a existência do Design System

15	Pessoas compartilhadas entre diferentes times, impactando o processo	40	Implementado por equipes internas	65	Baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio
16	Pessoas com perfis especializados dificultam a contratação por parte da empresa	41	Impacto causado pela decisão de uso ou não uso do Design System em um determinado canal digital por uma ou mais áreas da empresa	66	Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso
17	Pessoas alocadas em mix inadequado	42	Falta de uso por desalinhamento com objetivos da empresa	67	Baixo nível de adoção pelo tempo de vida do Design System
18	Pessoas alocadas de fornecedores externos gerando impacto no processo	43	Falta de uso de Design System em um canal digital legado	68	Baixo nível de adoção pela cultura organizacional
19	Perdas relacionadas ao balanceamento incorreto de perfil das pessoas dedicadas	44	Duplicidade de Componentes (Design+Código)	69	Baixa adoção pelos times de Design e/ou Tecnologia
20	Papel e/ou responsabilidade das equipes envolvidas é divergente do entendimento e/ou propósito do Design System da empresa	45	Divergência entre o entendimento do que é um Design System e a decisão de uso ou não uso	70	Baixa adoção pelos clientes internos, por desconhecimento de existência ou propósito
21	Padronização impactando inovação	46	Divergência entre a demanda de negócios e componentes do Design System	71	Baixa adoção causada pela baixa maturidade do Design System
22	Padronização impactando experiência do usuário	47	Design System Ops inexistente ou insuficiente	72	Ausência de métricas de uso
23	Padronização impactando criatividade	48	Design Ops praticado impactando o Design System	73	Atraso na especificação de requerimentos de negócio
24	Orçamento inadequado às demandas de produtos digital da empresa	49	Design Ops não praticado pela empresa		
25	Orçamento inadequado	50	Desalinhamento do propósito de uso		

Fonte: O Autor, 2022.

As subcategorias mapeadas foram utilizadas na correlação com cada uma das respostas dadas.

6.2.2 Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis

A análise recursiva dos dados e áudios permitiu mapear situações relatadas com a mesma similaridade e ocorrência entre os entrevistados. Esta análise viabilizou a identificação de quando aquela determinada categoria era de conhecimento e/ou consciência de outros entrevistados com relato de um mesmo cenário de problema operacional.

Esta classificação, permitiu a aplicação de uma nova categoria: *Known*. A categoria *Known* identifica a categoria Problemas Operacionais é de conhecimento de mais de um entrevistado, conforme amostragem do Quadro 15 abaixo:

Quadro 15: Dado amostral do mapeamento de Problemas Operacionais conhecidos e desconhecidos conhecíveis

	Conhecido	Desconhecido Conhecível
Problemas Operacionais	Quantidade de ocorrência	
Baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio	9	1
Padronização impactando criatividade	7	0
Liderança sênior com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	5	2
Área de negócio não possui percepção da jornada do usuário em seus canais digitais	5	0
Curva de conhecimento impactando o processo	5	0
Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso	4	9
Definição de Design System	4	7
Orçamento inadequado	4	5
Baixo nível de adoção pela cultura organizacional	3	2
Definição no propósito de uso	3	1
Decisão de uso gera processos com pouca ou nenhuma flexibilidade	3	0
Padronização impactando experiência do usuário	3	0

Desalinhamento do propósito de uso	2	5
Baixa adoção pelos clientes internos, por desconhecimento de existência ou propósito	2	3
Decisão de não uso	2	2

Fonte: O AUTOR, 2022.

A análise completa da correlação entre Problemas Operacionais conhecidos e desconhecidos conhecíveis está disponível no apêndice D desta pesquisa.

6.2.3 Correlação entre Problemas Operacionais e níveis de decisão

A análise recursiva dos dados e áudios permitiu revisitar as respostas dos entrevistados e mapear a relação entre as subcategorias de Problemas Operacionais com possíveis ocorrência de causalidade originada pelos níveis de decisões operacionais, táticas e estratégicas definidas por Mallach (2020).

Esta amostragem e correlação permite identificar quais Problemas Operacionais são passíveis de serem mitigados ou levados em consideração em uma análise de *trade-off* pelos tomadores de decisão em cada nível, visando maior controle de riscos, redução de desperdícios e maximização de resultados.

A amostragem a seguir (Quadro 16) exemplifica a correlação identificada nesta análise:

Quadro 16: Dado amostral da correlação entre Problemas Operacionais e níveis decisórios de Mallach (2020)

Problemas Operacionais	Decisão Estratégica	Decisão Operacional	Decisão Tática
	Quantidade de ocorrência		
	129	12	45
Definição de Design System	9	0	2
Implementado por equipes internas	0	0	2
Pessoas não dedicadas 100%	1	0	0
Pessoas não dedicadas de forma alguma	1	1	0
Baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio	8	1	1
Maturidade inadequada	2	0	0

Maturidade baixa por falta de investimento	2	0	0
Pouco tempo de em uso	0	0	2
Pessoas compartilhadas entre diferentes times, impactando o processo	2	0	1
Padronização impactando criatividade	5	1	1
Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso	10	0	3

Fonte: O AUTOR, 2022.

A análise completa da correlação entre Problemas Operacionais e a correlação com níveis de decisão definidos por Mallach (2020), está disponível no apêndice E desta pesquisa.

6.2.4 Correlação entre Problemas Operacionais e perdas de Shingo

A análise recursiva dos dados e áudios também permitiu visitar as respostas dos entrevistados e mapear a relação entre as subcategorias de Problemas Operacionais com possíveis ocorrência de causalidade de perdas para as empresas, classificando cada uma das respostas analisadas em uma ou mais perdas de Shingo (1996).

Esta amostragem e correlação permite identificar quais Problemas Operacionais são passíveis de análise de impacto nos resultados das empresas, análises de *trade-off*, bem como a busca de eficiência operacional na busca visando maior controle de riscos, redução de desperdícios e maximização de resultados de organizações que utilizam *Design System*.

A amostragem a seguir (Quadro 17) exemplifica a correlação identificada nesta análise e a tabela completa está disponível no apêndice F desta pesquisa:

Quadro 17: Dado amostral da correlação entre Problemas Operacionais e as sete perdas de Shingo

	Espera	Estoque	Excesso de processamento	Fabricação Defeituosa	Movimentação	Superprodução	Transporte
Problemas Operacionais	Quantidade de ocorrência						
Design System Ops inexistente ou insuficiente	4	0	1	1	2	4	0
Baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio	3	1	3	1	1	1	0
Pessoas alocadas em mix inadequado	3	0	0	2	0	0	0
Orçamento inadequado	2	1	0	1	0	4	1
Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso	2	0	5	1	0	5	0
Baixo nível de adoção pela cultura organizacional	2	0	2	0	1	0	0
Demora na decisão de investimento e/ou aprovação orçamentária	2	0	0	0	1	0	0
Curva de tempo de implantação inicial	2	0	0	0	0	0	0
Curva de conhecimento impactando o processo	1	1	1	0	2	0	0
Definição de Design System	1	0	5	0	2	3	0

Baixa adoção pelos clientes internos, por desconhecimento de existência ou propósito	1	0	2	1	0	0	1
Decisão de não uso	1	0	1	1	1	0	0
Maturidade inadequada	1	0	1	0	0	0	0
Pessoas não dedicadas de forma alguma	1	0	1	0	0	0	0
Baixa adoção causada pela baixa maturidade do Design System	1	0	1	0	0	0	0

Fonte: O AUTOR, 2022.

6.2.5 Correlação entre Problemas Operacionais e tipos de decisão

A análise recursiva dos dados e áudios permitiu revisitar as respostas dos entrevistados e mapear a relação entre as subcategorias de Problemas Operacionais com possíveis ocorrência de causalidade originada pelos tipos de decisões por processo, solução e/ou estímulo por Mintzberg (1976).

Esta amostragem e correlação permite identificar quais Problemas Operacionais são passíveis de serem mitigados ou levados em consideração em uma análise de *trade-off* pelos tomadores de decisão pelos tipos de Mintzberg (1976), facilitando possíveis ajustes de rotas, soluções técnicas e processos de todo o ecossistema de *Design Systems*.

A amostragem a seguir (Quadro 18) exemplifica a correlação identificada nesta análise:

Quadro 18: Dado amostral da correlação entre Problemas Operacionais e tipos de decisão de Mintzberg (1976)

	Decisão por Solução	Decisão por Estímulo	Decisão por Processo
Problemas Operacionais	Quantidade de ocorrência		
Baixa adoção pelos clientes internos, por desenhamento de existência ou propósito	0	2	3
Decisão de não uso	2	2	0
Baixo nível de adoção pela cultura organizacional	0	1	4
Impacto causado pela decisão de uso ou não uso do Design System em um determinado canal digital por uma ou mais áreas da empresa	2	1	1
Design System Ops inexistente ou insuficiente	5	0	7
Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso	8	0	5
Curva de conhecimento impactando o processo	0	0	5
Pessoas alocadas em mix inadequado	0	0	5
Definição de Design System	7	0	4
Desalinhamento do propósito de uso	3	0	4

Fonte: O AUTOR, 2022.

A análise completa da correlação entre Problemas Operacionais e a correlação com tipos de decisão definidos por Mintzberg (1976), está disponível no apêndice G desta pesquisa.

6.2.6 Efeito de causalidade de perdas por níveis e tipos de decisão

Esta amostragem analisa a correlação de causalidade entre as perdas de Shingo (1996), níveis de decisão de Mallach (2020) e tipo de decisão de Mintzberg, quantificando as Problemas Operacionais que são conhecidas e desconhecidas conhecíveis.

Esta análise de causalidade permite identificar quais Problemas Operacionais são passíveis de análise de impacto na correlação entre as sete perdas de Shingo (1996), níveis de decisão de Mallach (2020) e tipos de decisão de Mintzberg (1976), viabilizando melhores análises de *trade-off*, bem como a busca de eficiência operacional na busca visando maior controle de riscos, redução de desperdícios e maximização de resultados de organizações que utilizam *Design System*.

As análises a seguir (Quadro 19 e Quadro 20) exemplificam a correlação identificada nesta análise e a tabela completa está disponível no apêndice F desta pesquisa:

Quadro 19: Dado amostral da análise de causalidade entre perdas, níveis e tipos de decisão a partir de problemas conhecidos

Shingo	Decisão Estratégica		Decisão Operacional		Decisão Tática		
	Decisão por Processo	Decisão por Solução	Decisão por Processo	Decisão por Solução	Decisão por Estímulo	Decisão por Processo	Decisão por Solução
	Quantidade de Problemas Operacionais						
	14	50	4	6	3	18	5
Excesso de processamento	2	5	0	0	1	1	1
Espera	6	15	2	2	0	4	0
Movimentação	4	8	1	0	1	7	2
Superprodução	0	6	1	1	0	3	1
Fabricação Defeituosa	0	12	0	2	1	1	1
Estoque	2	3	0	0	0	1	0
Transporte	0	1	0	1	0	1	0

Fonte: O AUTOR, 2022.

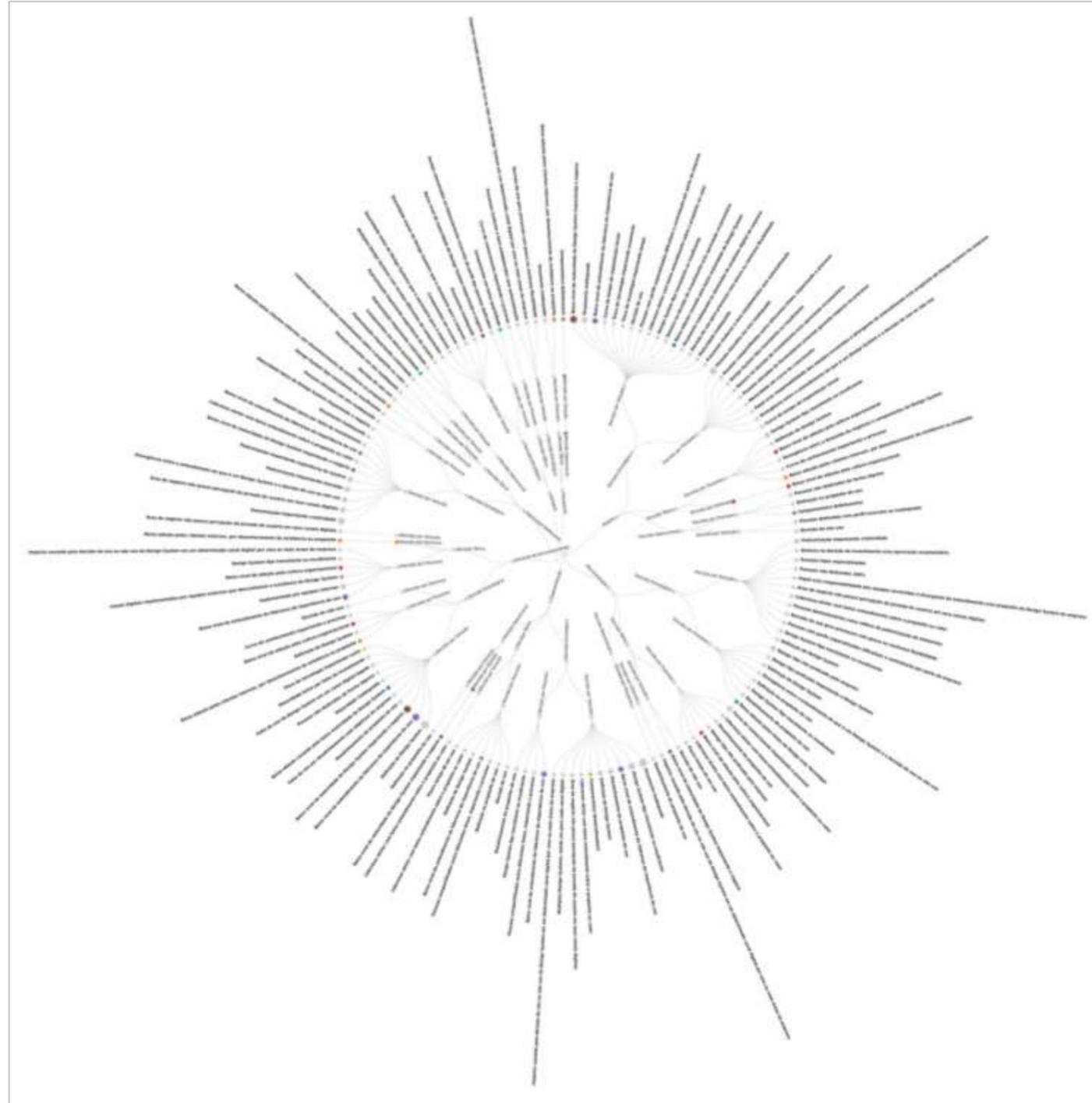
Quadro 20: Dado amostral da análise de causalidade entre perdas, níveis e tipos de decisão a partir de problemas desconhecidos conhecidos

Shingo	Decisão Estratégica			Decisão Operacional		Decisão Tática	
	Decisão por Estímulo	Decisão por Processo	Decisão por Solução	Decisão por Processo	Decisão por Solução	Decisão por Estímulo	Decisão por Processo
	Quantidade de Problemas Operacionais						
	1	19	45	1	1	2	17
Excesso de processamento	1	2	13	0	0	0	7
Espera	0	5	5	1	0	1	3
Movimentação	0	5	5	0	0	0	1
Superprodução	0	5	12	0	0	0	4
Fabricação Defeituosa	0	2	5	0	1	1	1
Estoque	0	0	3	0	0	0	0
Transporte	0	0	2	0	0	0	1

Fonte: O AUTOR, 2022.

O Gráfico 5 (APÊNDICE J – Análise de Causalidade) representa a correlação de causalidade entre as diversas categorias sobe a perspectiva teórica de Shingo (1996), Mallach (2020) e Mintzberg (1976).

Gráfico 5: Análise de causalidade



Fonte: O AUTOR, 2022.

6.3 Resultados obtidos após a execução das análises

Este tópico apresenta os resultados gerais obtidos após as análises da revisão sistemática da literatura e das análises dos dados obtidos, classificados e categorizados a partir das entrevistas executadas na etapa de levantamento de campo desta pesquisa.

6.3.1 Resultados da revisão sistemática da literatura

Não foram identificadas evidências de publicações acadêmicas de estudos relacionados à potenciais problemas conhecidos e/ou desconhecidos conhecíveis, em operações ou processos de uso de Design System em empresas do mercado privado, no Brasil ou no exterior nos quais possam levar a eventuais perdas a partir decisões operacionais, táticas, estratégicas (MALLACH, 2020) e/ou decisões por processo, por solução ou por estímulo (MINTZBERG, 1976).

6.3.2 Falta de definição padrão de Design System

A análise qualitativa das gravações sugere que os processos decisórios em níveis operacionais, táticos e estratégicos (MALLACH, 2020) ou mesmo processos decisórios por solução, processo ou estímulo (MINTZBERG, 1976) são causados principalmente pela falta de uma definição padrão do que é um Design System e o propósito nas organizações.

Os entrevistados, em sua grande maioria relatam a extrema complexidade de se provar o real valor do Design System como acelerador de negócios e impacto nos

resultados de suas organizações e como consequência, a dificuldade de entendimento da liderança e obtenção de recursos financeiros adequados.

As respostas abaixo para a pergunta 11 do questionário de entrevistas (página 98), relacionada diretamente com o nível de entendimento da liderança sobre a importância e valor do DS para sua organização, apontam esta evidência

A falta de definição do que é um Design System orientado à negócios, somados com a falta de um método que mapeie e classifique os potenciais causas de impacto positivo e impacto negativo tem elevado o sentimento de aversão a perdas por parte da liderança das organizações, induzindo um viés de Status Quo, mesmo na ausência de aversão a perda (TVERSKY; KAHNEMAN, 1976).

6.3.3 Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis levam a perdas

A conclusão das análises permitiu determinar que Problemas Conhecidos são os problemas documentados na literatura, de conhecimento por um determinado indivíduo, de um determinado grupo de trabalho (designers, programadores e área de negócio demandantes), de uma determinada cadeia de processos decisórios, de uma determinada indústria e Problemas Desconhecidos Conhecíveis são os que são de conhecimento de um determinado grupo ou indivíduo e não são conhecidos outro grupo ou pessoa.

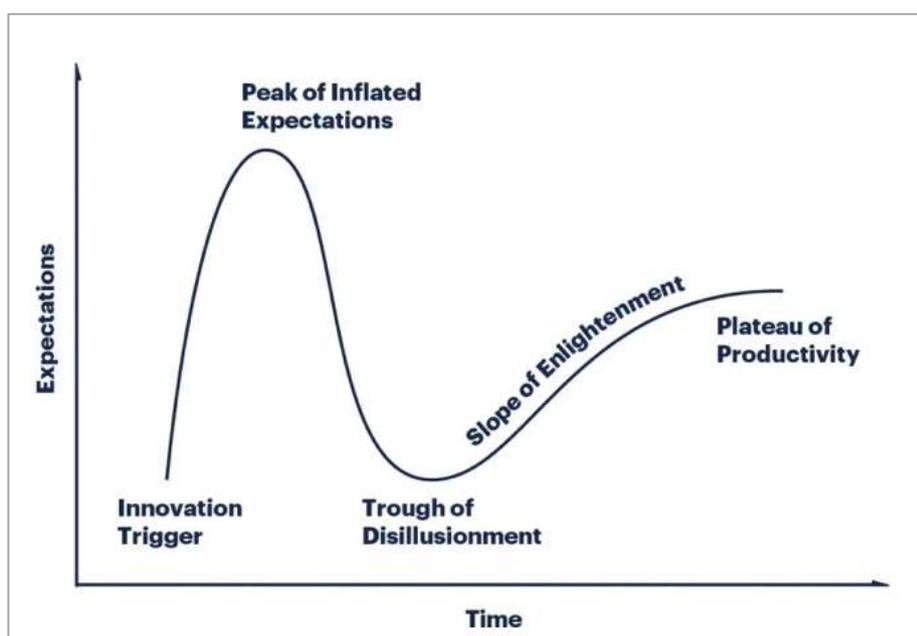
6.3.4 Os 3 cuidados para evitar problemas que geram perdas

- a) *Gartner Hype Cycle*: As grandes empresas do mercado adotaram os Design Systems como prática de aceleração, garantia de consistência de marca e UX como gatilho de inovação, puxado por empresas nativas digitais.

No Brasil, os dados desta pesquisa mostram que não é diferente. Os Design Systems com maiores níveis de maturidade, entendimento da liderança e orçamento financeiro disponibilizados são de empresas nas quais os entrevistados declararam suas empresas como nativas digitais.

A empresa Gartner (2000) desenvolveu o método *Hype Cycle* que classifica as iniciativas de inovação tecnológica de acordo com os seguintes estágios (GARTNER, 2000) na Figura 28 abaixo:

Figura 28: Fases da Metodologia Gartner Hype Cycle



Fonte: <https://www.datageeks.com.br/explicando-o-gartner-hype-cycle/>

- b) Gatilho da inovação (Innovation Trigger): um potencial avanço tecnológico dá o pontapé inicial. As primeiras histórias de prova de conceito e o interesse da mídia geram publicidade significativa. Muitas vezes não existem produtos utilizáveis e a viabilidade comercial não é comprovada.
- c) Pico das Expectativas Infladas (Peak of Inflated Expectations): A publicidade inicial produz uma série de histórias de sucesso - muitas vezes acompanhadas de dezenas de fracassos. Algumas empresas agem; muitos não.
- d) Vale da Desilusão (Trough of Disillusionment): O interesse diminui à medida que experimentos e implementações falham. Os produtores da

tecnologia desistirão ou fracassarão. Os investimentos continuam apenas se os provedores sobreviventes melhorarem seus produtos para a satisfação dos primeiros usuários.

- e) Declive da Iluminação (*Slope of Enlightenment*): Mais instâncias de como a tecnologia pode beneficiar a empresa começam a se cristalizar e se tornar mais amplamente compreendidas. Produtos de segunda e terceira geração surgem de fornecedores de tecnologia. Mais empresas financiam pilotos; empresas conservadoras permanecem cautelosas.
- f) Planalto de Produtividade (*Plateau of Productivity*): A adoção *mainstream* começa a decolar. Os critérios para avaliar a viabilidade do provedor são mais claramente definidos. A ampla aplicabilidade e relevância da tecnologia no mercado estão claramente valendo a pena.

O resultado desta pesquisa aponta que o nível de maturidade, quantidade de problemas operacionais, táticos e estratégicos e por solução, processo e estímulos, bem como os investimentos adequados em pessoas e recursos financeiros possuem correlação com as etapas da Metodologia Gartner Hype Cycle.

As análises das entrevistas demonstram que a adoção de DS pelas empresas seguiu uma onda de entusiasmo e expectativas, porém a falta de definição de Design System direcionou muitas das implementações de forma empírica e sem processos decisórios estruturados e mensuráveis além de, muitas vezes, desconectados às necessidades de informações para os tomadores de decisões.

Os entrevistados que declararam entendimento de suas lideranças, investimentos adequados quanto ao valor do Design System para suas organizações, possuem melhores entendimentos relacionados aos níveis de maturidade de seus processos e superaram o Vale da Iluminação, avançando para o Planalto de Produtividade (GARTNER, 2000).

O mapeamento de perdas conhecidas e desconhecidas conhecíveis e a correlação com o todo o processo decisório da empresa (MALLACH, 2020; MINTZBERG 1976) amplificam a capacidade de minimizar riscos e consequências das curvas de Hype Cycle (GARTNER, 2000).

A identificação da fase de Hype Cycle (GARTNER, 2000) em que se encontra uma organização ao adotar Design System, somada ao conhecimento e entendimento,

classificação de seus problemas operacionais e correlação com sua cadeia decisória, são fatores críticos de sucesso e permite estabelecer fatos concretos para análises de *trade-off*, principalmente em decisões de aportes financeiros para orçamento adequados.

Quanto à governança, a amostra qualitativa aponta que o processo das empresas é fator crítico de sucesso. A categoria de problemas operacionais “Design System Ops inexistente ou insuficiente” (Quadro 24: Problemas Operacionais por perdas de Shingo (1996) foi correlacionada com 5 das 7 perdas de Shingo (1996) tais como:

- a) Perda por espera, impactando diretamente o *time-to-market*;
- b) Perda por excesso de processamento com esforços duplicados ou desenvolvimento de componentes desnecessários;
- c) Perda por fabricação defeituosa com componentes pouco testados que quando replicados causam defeitos em todas as áreas onde foram reutilizados;
- d) Perda por movimentação de pessoas entre equipes ou *squads* e artefatos de design e programação organizados de maneira inconsistente, incoerente ou mesmo não organizados
- e) Perda por superprodução de componentes e artefatos de design, causados por decisões inadequadas por solução, processo ou estímulo (MINTZBERG, 1976) de uso ou não uso do Design System em determinado canal digital; por componentes desnecessários desenhados e desenvolvidos, porém pouco utilizados;

Acerca da comunicação, os dados gerados pela análise das respostas dos entrevistados que declararam ter baixa adoção de seus Design Systems, tem correlação com fatores ligados ao entendimento do propósito de uso pela organização. Para grandes organizações onde são incontáveis as áreas de negócio nas quais Design Systems trazem impacto direto na aceleração de suas demandas e vantagem competitiva (PORTER, 1985), a gestão do conhecimento e divulgação do propósito de uso são fatores críticos de sucesso. A falta de comunicação clara do propósito de uso, estimula a baixa adoção do DS por toda a organização e não

somente pelo time operacional e gera impacto em cadeia em investimento, visibilidade de resultados e maturidade do processo ou sistema, gerando aversão a riscos (TVERSKY; KAHNEMAN, 1976) ou descrença da liderança.

A pesquisa aponta que a descrença ou falta de entendimento da liderança tem como consequência grave, a Perda de por Excesso de Processamento (SHINGO, 1996), gerando muito mais custo para a organização e impacto direto nos resultados da mesma, conforme demonstrado no Quadro 24 linha 5, coluna Perda por Excesso de processamento.

6.3.5 Definição de método para avaliação e diagnóstico

A partir das análises, pode-se concluir que o método utilizado nesta pesquisa também permite conhecer e mapear eventuais hipóteses de perdas, bem como diagnosticar, de maneira qualitativa, o nível decisório (MALLACH, 2020) e tipo de decisão (MINTZBERG, 1976) correlacionados. A possibilidade de correlações viabilizada por esta pesquisa complementa de forma mais ampla, como o tema deve ser tratado com gestão de conhecimento, informações gerenciais e estratégias, movimentação de pessoas e emprego de tecnologia em uma análise de *trade-off* pela liderança da corporação.

O mapeamento de problemas conhecidos e desconhecidos conhecíveis, a partir de um método, poderá tornar mais objetiva e estruturada determinada tomada de decisão da liderança das empresas. Assim, estabelece uma visão clara de informações nas escolhas de opções em detrimento de outras (*trade-off*) e a correlação destas decisões (MALLACH, 2020; MINTZBERG 1976) com eventuais perdas (SHINGO, 1996), favorecendo a manutenção do Status Quo (JANDINGER, MAGNUS, 2016), minimizando o entendimento empírico do processo de Design System e a real necessidade de haver uma definição padrão de Design System. Ainda, poderá diminuir a necessidade de entendimento de detalhes operacionais dos tomadores de decisão e maximizando a gestão do conhecimento entre os grupos de trabalhos e cadeia processo decisório.

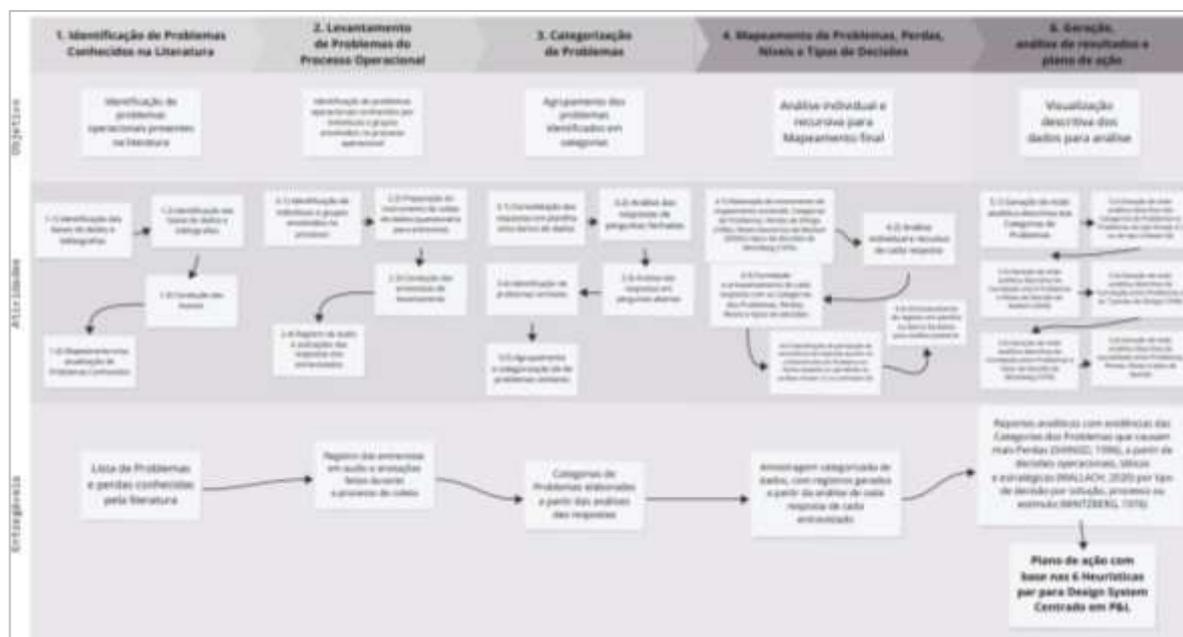
A pesquisa ainda, permitiu ao autor deste trabalho elaborar e testar um novo método de análise, organização, classificação, categorização e correlação de informações operacionais, táticas e estratégicas no uso de Design System por uma determinada empresa, capaz de mapear e apontar possíveis riscos de perdas para o negócio através de métodos de estatística descritiva.

Como evolução deste trabalho, será possível testar o método em escala e eventualmente criar instrumentos que possam quantificar tais perdas por análises de estatística descritiva, preditiva e até mesmo prescritiva.

O autor desta pesquisa denominou este método como Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis ou *Design System Known and Knowable Issues Mapping Method (DS-KNUNK Map)*. Ainda, há hipótese de que este método seja aplicável em outros campos de conhecimentos que utilizam processos similares e/ou processos de gestão de conhecimento, não explorados neste trabalho.

A Figura 29: Método DS-KNUNK Map abaixo resume as etapas do processo desta pesquisa que permitiu constituir o Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis (*DS-KNUNK Map*), também apresentado no APÊNDICE I – Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis (DS-KNUNK Map):

Figura 29: Método DS-KNUNK Map



Fonte: O AUTOR, 2022.

6.3.6 As 6 Heurísticas para Design System Centrado em Lucros e Perdas (P&L)

A partir do Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis (DS-KNUNK Map) elaborado pelo autor para esta pesquisa, foi possível criar 6 (seis) heurísticas, denominadas **Heurísticas para Design System Centrado em P&L das empresas**.

As Heurísticas para Design System Centrado em P&L das empresas (Figura 30), foram criadas a partir das diversas análises trabalhadas nesta pesquisa e estabelecem princípios para um Design System centrado de perdas e ganhos (P&L) em uma organização.

Figura 30: Heurísticas para Design System Centrado em P&L



Fonte: O AUTOR, 2022.

As seis Heurísticas para Design System Centrado em P&L, definidas como conclusão desta pesquisa são:

1. Descobrir e documentar os problemas operacionais: é necessário ter clareza dos problemas que ocorrem, pontualmente ou recorrentemente em toda a cadeia operacional do *Design System* da empresa. a) Entrevistar as pessoas envolvidas; b) mapear, classificar e categorizar todos os problemas ou possíveis problemas decorrentes das atividades, alocar o mix de equipes, processos de design, solicitar melhorias e correções, tempos de cada etapa; c) entender quais problemas são decorrentes das soluções e processos envolvidos e decisões de exceções ou transbordo por determinado estímulo; e) correlacionar quais problemas foram ocasionados por decisões de níveis operacionais, táticos e estratégicos; e) agrupar todos os resultados em

potenciais perdas ou perdas efetivas determinadas por Shingo (1996). O conhecimento de tais problemas, suas causas e origens e potenciais perdas, dará mais clareza em tomadas de decisões em todos os níveis da organização, facilitará na escolha de opções em detrimento de outras (*trade-off*) e bem como permitirá a priorização de iniciativas.

2. Estruturar o processo operacional e papéis do processo decisório: a partir do mapa de problemas, causas e efeitos, definimos o processo e governança das principais etapas operacionais. Avaliamos quais processos podem evitar uma ou mais perdas (Shingo, 1996). Com a finalidade de evitar perdas, para as principais etapas do processo operacional, definimos a cadeia decisória e o papel de cada indivíduo;

3. Definir e entender perdas, além de mapear desperdícios: analisar os problemas e suas categorias, e a correlação com potenciais perdas (Shingo, 1996) tem finalidade de reduzir de eventuais desperdícios. O entendimento de causa e efeito dos problemas e suas perdas, facilita a interlocução com a liderança da empresa para obtenção de suporte executivo e financeiro, indispensáveis para a adoção do Design System como caminho crítico de sucesso para a organização.

4. Definir o propósito do Design System para o negócio, e não para seus produtos: a busca pela eficiência, competitividade e vantagem competitiva (PORTER, 1985) são base para um Design System centrado em P&L. A capacidade de criação de componentes reutilizáveis, diretrizes de uso, consistência da experiência do usuário e documentação de uso destes artefatos devem ser direcionamentos de “Como” um Design System deve ser estruturado e direcionamento de “O que” um Design System deve ser, devem receber indicadores de negócio.

Os Design Systems centrados em resultados que maximizem ganhos e minimizem perdas e desperdícios devem buscar eficácia a partir de indicações como:

- a) medição de tempo de espera para produzir ou corrigir um determinado artefato, tempo de resolução de problemas para medir impactos de Perdas por Espera (SHINGO, 1996);

- b) esforço para desenvolvimento de documentação ou desenvolvimento de um novo componente, para efeito de comparação com o índice de reutilização de um outro artefato em estoque, para impactos que causem perdas por Estoque (SHINGO, 1996);
- c) tempo e esforço para produção de artefatos pela decisão de uso ou não uso de Design System, que gerem processamento de trabalho em excesso, para medir Perdas por Excesso de Processamento (SHINGO, 1996);
- d) quantidade de artefatos fabricados com defeito comparados ao esforço e tempo das devidas correções, para medir impactos de perdas por Fabricação Defeituosa (SHINGO, 1996);
- e) alocação de mix de equipes e perfil das pessoas dedicadas em uma única equipe ou dedicadas, porém distribuídas em outras equipes, para medir impactos de perdas por Movimentação (SHINGO, 1996), comparando com a celeridade e efetividade da execução de tarefas;
- f) capacidade de reaproveitamento de inventário de artefatos comparados com produção de artefatos criados em duplicidade ou sem necessidade, para medir impactos de perdas por Superprodução (SHINGO, 1996);
- g) capacidade de disponibilização e movimentação de demandas e de artefatos que são pré-requisitos de outros, para avaliar a capacidade de transporte de artefatos pela cadeia de operação de um Design System, bem como a necessidade de automatizar etapas e processos, para medir impactos de perdas por Transporte (SHINGO, 1996);

Os indicadores de performance de um Design System centrado em P&L devem ter como base, respostas quantitativas de tempo, esforço e custo. Uma pergunta como “Qual o propósito de uso do Design System da sua empresa” deve ter respostas tangíveis como descrito no seguinte exemplo hipotético: “Acelerar em 40% o *time-to-market* de um novo produto ou serviço, reduzir em 70% o tempo de reação de demandas de atualização do canal digital, reduzir em 50% o custo de execução de tarefas de designers e programador, em comparação com o ano anterior”, a partir de

um investimento de 2 milhões de reais com o retorno sob o investimento em 18 meses”.

5. Comunicar o propósito, perdas e desperdícios para toda cadeia decisória. A partir do uso das heurísticas de 1 a 4, estabelecemos um processo de comunicação periódica que apresente a evolução de performance do Design System, como qualquer outra área de negócio da empresa, de forma clara e objetiva.

6. Negociar o orçamento do Design System como uma unidade de negócios e não como um produto. Os princípios estabelecidos pelas Heurísticas para Design System Centrado em P&L facilitam a comunicação com a liderança a partir de fatos, dados e resultados de indicadores que permitem a avaliação de opções em detrimentos de outras (*trade-off*). Ainda, a liderança terá uma visão clara do retorno sob o investimento do Design System como uma unidade de negócios como qualquer outra dentro da organização.

7 CONCLUSÃO

A crescente adoção do uso de produtos digitais pela população em todo o mundo está em constante e aceleração nos levou a uma era denominada Revolução Digital por Maximiano (2017), onde as pessoas realizam boa parte de suas tarefas diárias com uso de tecnologia conectada à internet, em uso de profissional com vídeo chamadas ou mesmo para consumo de serviços bancários, transporte e até em busca de conteúdo de forma exponencial.

A disputa pela retenção de clientes por parte das empresas, por sua vez, exige novas formas de atendimento e constante aprimoramento e consistência da experiência do usuário (UX), sejam em pontos de contatos físicos ou digitais.

O uso de Sistemas de Design ou *Design Systems* (DS), tem se tornado mandatário em empresas que buscam competitividade, onde empresas passaram a utilizar *Design Systems* para acelerar o desenvolvimento e manutenção evolutiva de suas plataformas digitais próprias.

Entretanto, a busca de vantagem competitiva (PORTER, 1987) na era da Revolução Digital (MAXIMIANO, 2017), traz a incidência inevitável de novos custos, investimentos e modelos de gestão e onde é mandatório estabelecer novos modelos de eficiência operacional e restrições ao negócio. Para Michael Porter (1987), tais custos que podem ser reduzidos, mas não eliminados (PORTER, 1987)

Os *Design Systems* seguem os mesmos princípios da linha de montagem de Henry Ford, que fundamentalmente utiliza conceitos de padronização de peças e componentes intercambiáveis, tornando possível montar tais componentes em qualquer sistema ou produto.

A visão de ambos os autores, Frost (2016) e Kholmatova (2017), os *Design Systems* buscam a convergência entre o aumento da consistência e eficiência na busca de melhores experiências do usuário e diferenciação da concorrência e naturalmente cria vantagem competitiva (PORTER, 1987).

A falta de uma única definição sobre *Design System* induz as empresas, a partir de poucas referências, a interpretar métodos empíricos de como implementar, operar e evoluir seus processos operacionais, táticos e estratégicos. Para Deleuze (1953; 2010), uma escolha se define sempre em função daquilo que ela exclui.

Quando se trata de uma visão financeira empresarial, onde se analisa ganhos e perdas, muito se fala sobre os ganhos e as vantagens de uso de *Design System* não devem ser implementadas e principalmente operadas de maneira empírica. Pois uma vez que pouco se discute sobre os problemas e perdas fundamentados pelas teorias de eficiência administrativa para *Design Systems*, dando a visibilidade para a alta liderança das empresas sobre a importância do tema para os resultados financeiros de uma empresa e competitividade de uma empresa na era da Revolução Digital (MAXIMIANO, 2017), haverá sempre a dificuldade de provar o valor de uma operação de *Design System* e levando a uma espiral de declínio que acarreta em baixo investimento, baixa adoção das pessoas e áreas de negócios envolvidas, baixa maturidade do sistema, tecnologias defasadas.

Ao passo que uma organização da era da Revolução Digital (2017) tem como mandatório para sua sobrevivência mercadológica a oferta seus produtos e serviços em canais digitais, a confirmação da hipótese desta pesquisa, onde há a necessidade latente de se mapear problemas em todos os níveis de um ecossistema de operação

de *Design System* que levam a perdas, conclui-se que toda a expectativa gerada em torno do tema quando uma corporação decide investir em DS, caem no em desilusão (GARTNER, 2020).

Os dados analisados nesta presente pesquisa, demonstram que as empresas que conseguem, mesmo que de maneira empírica (DELEUZE, 1953), atingir algum nível de maturidade, superam o declive de uma descrença da liderança e seguem com prognóstico favorável. As empresas na Revolução Digital (MAXIMIANO, 2017) precisam que os produtos e serviços sejam disponibilizados com celeridade e eficiência, tal como ou mais do que produtos disponibilizados na era da Revolução Industrial.

As diversas publicações e seus autores definem *Design System* de forma de forma similar, com muito foco em “Como implementar” e dando pouca ou nenhuma ênfase em como um *Design System* deve ser realmente analisado como uma unidade produtiva dos negócios pelas empresas.

As empresas devem dar a mesma importância que dão na busca da eficiência de suas fábricas, almoxarifados, processo de logística e movimentação de suas unidades físicas, para seus processos de produção e manutenção de seus canais digitais, suas pessoas, seus processos e tecnologias envolvidos.

Os princípios e métodos do Sistema Toyota de Produção (STP), foram base fundamentais para esta pesquisa, no qual permitiu, de maneira análoga aos desafios de negócios físicos, avaliar e desperdícios e problemas que levam a eventuais perdas (SHINGO, 1996), bem como pois conhecer entender a correlação com níveis de decisões operacionais e táticos estratégicos (MALLACH, 2020) e tipos de decisões que são direcionadas por solução, processo ou estímulo (MINTZBERG, 1976) no uso de *Design System* pelas empresas.

Para Jandinger (2016), apesar das inúmeras dificuldades técnicas, organizacionais e abordagens práticas que prometem uma solução, a principal razão para as deficiências de tais abordagens é a falta de compreensão da demanda de informação subjacente que as pessoas e as organizações têm em relação à execução de tarefas de trabalho.

Os resultados desta pesquisa confirmam a hipótese de que Problemas Desconhecidos Conhecíveis podem se tornar Problemas Conhecidos a partir do

mapeamento, classificação, análise e categorização dos mesmos e por meio de comunicação para gestão do conhecimento, a partir do uso dos métodos neste trabalho. Logo, também é possível concluir que se faz necessário e urgente preencher a lacuna da visão administrativa financeira às estratégias de *Design System* por parte das empresas.

O autor concluiu, ao final da pesquisa, que *Design System* aplicado ao ambiente digital é um tema empírico, baseado em opiniões e constatações de experiências próprias, tanto dos autores quanto dos entrevistados na pesquisa e adotado em massa de maneira empírica. Por este motivo, conclui-se que os problemas conhecidos irrelevantes, se comparado com os diversos problemas desconhecidos conhecíveis. Por fim, conclui-se também que o empirismo no processo decisório tem levado o DS a causar perda de Espera (SHINGO, 1996) de forma é antagônica ao propósito de um DS nas grandes organizações que buscam maior velocidade de atuação no mercado (*time-to-market*) e que pode ser revertido a partir da preocupação com melhor definição do propósito de uso, mapeamento dos problemas operacionais, definições de papéis, comunicação, definição de perdas e melhor defesa de orçamento apropriado, conforme as Heurísticas desenvolvidas neste trabalho (Figura 30).

7.1 Resultados esperados

Os resultados esperados no início desta pesquisa, tinham como objetivo o desenvolvimento uma base de dados com perdas conhecidas e uma lista hipóteses de perdas desconhecidas conhecíveis identificadas e não classificadas pela literatura, que fundamentassem novas pesquisas, por novos pesquisadores no futuro. Entretanto, esta pesquisa possibilitou novas descobertas.

A complexidade de entendimento do *modus operandi* de *Design System* em grandes empresas brasileiras, exigiu maior complexidade em buscar novas variáveis, categorias, cortes de análises, correlações e novos autores não previstos no início deste trabalho.

A escolha de estudo de *Design System* em grandes empresas trouxe a necessidade de avaliação e um estudo mais objetivo e sólido sobre o que realmente são consideradas perdas em uma operação de um processo produtivo (SHINGO 1996) e a partir deste redirecionamento, fez-se necessário entender e categorizar os diversos problemas decorrentes de uma operação de *Design System*.

O entendimento dos problemas decorrentes da operação de um DS, exigiu trazer novas dimensões para o estudo. A constatação de que muitos dos problemas identificados e classificados eram originados a partir de decisões operacionais, táticas e operacionais (MALLACH, 2020), onde tais problemas eram igualmente decorrentes de decisões técnicas por determinada solução ou determinado processo estabelecido pelas equipes ou empresa ou mesmo por estímulo (MINTZBERG, 1976).

A análise então tornou-se multidimensional, pois para entender quais eram as perdas conhecidas ou desconhecidas conhecíveis, conhecer a raiz dos problemas passou a ter a mesma relevância para um diagnóstico mais completo para este presente estudo.

A correlação das dimensões: a) problemas operacionais; b) nível de decisão (MALLACH, 2020); c) tipo de decisão (MINTZBERG, 1976); d) perdas de Shingo (1996) foi de extrema importância para este estudo e exigiu que o autor deste trabalho desenvolvesse um método novo – Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis ou Design System Known and Knowable Issues Mapping Method / DS-KNUNK Map (

Figura 29).

O Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis (*DS-KNUNK Map*) viabiliza o mapeamento e diagnóstico de problemas e perdas e consiste na coleta de informações, classificação e categorização, correlação analítica por estatística descritiva, análise e conclusão multidimensional de variáveis e categorias que demitem delimitar e identificar causas raiz de eventuais perdas (SHINGO, 1997) por nível de decisão (MALLACH, 2020) e tipos de decisão (MINTZBERG, 1976) independentemente da categoria de problemas de um determinado DS e ainda classificar a hipótese de desconhecimento ou falta de consciência de determinadas perdas ou problemas da operação.

A partir dos resultados que validam o método desenvolvido, ainda foi possível desenvolver 6 (seis) heurísticas (

Figura 30) que determinam princípios para um *Design System* centrado em resultados financeiros (P&L), elaboradas a partir da análise das correlações dos dados coletados e efeito de causalidade (Gráfico 5). As 6 heurísticas para Design System Centrado em P&L possibilitará que as empresas aplique tais princípios de modo a diminuir a aversão a risco (TVERSKY; KAHNEMAN, 1976), que, combinadas com o *DS-KNUNK Map*, trará fatos e dados tangíveis para maior suporte da liderança da corporação.

7.2 Objetivos alcançados

Os objetivos gerais foram atingidos, uma vez que foi possível identificar, mapear e analisar problemas decorrentes da implementação e operação de *Design System* por uma organização e não só apresentar tais resultados neste trabalho, mas desenvolver método e heurísticas que facilite novos mapeamentos de maneira multidimensional.

Ainda, os objetivos específicos foram alcançados com sucesso. A revisão bibliográfica demonstra que não somente há carência de estudos científicos natureza deste trabalho publicados, mas também a lacuna encontrada possibilitará futuras discussões e contribuições do mercado com a academia e a academia com o mercado.

Ao final da revisão bibliográfica desta pesquisa, o autor entende que Um *Design System* traz outros aspectos que não são analisados pela grande maioria dos autores. O fato de não haver uma definição padrão para *Design System*, manter a consistência e eficiência de um DS, garantir a adoção para haver coesão, contratar e treinar pessoas para manter a cultura de uso, faz com que haja interpretações em sua prática e uso, que levam à constantes decisões.

Para haver uma real medição da eficiência, faz-se necessário entender erros e acertos e eventuais decisões de troca (*trade-off*) de uma eventual perda em prol de um eventual benefício e vice-versa. Afinal, de modo geral, um Design System é um conjunto de diretrizes, padrões e componentes utilizados na criação de produtos ou

sistemas, com o objetivo de garantir a consistência, flexibilidade, escalabilidade, experiência de uso do usuário (UX), colaboração e integração.

Manter tais diretrizes é fundamental para assegurar uma experiência do usuário positiva e eficiente, de acordo com as heurísticas de design de interface do usuário (NIELSEN, 1994) e a visão de Norman (1983) sobre experiência do usuário, que é composta por três camadas: sensação, resposta e reflexão.

Concluimos que o Design System também pode ser utilizado como ferramenta de comunicação interna e externa, auxiliando no alinhamento de expectativas e propósitos entre os membros das equipes de produção digital e as áreas de negócio. Além disso, requer um esforço constante de atualização e manutenção. É necessário envolver toda a equipe de design e desenvolvimento de software e integrantes de áreas de negócio no processo de criação e manutenção, para garantir sua eficácia e aderência às necessidades do produto e do público-alvo.

Foi possível desenvolver não só um o instrumento de coleta de dados para o mapeamento de problemas, perdas, níveis e tipos decisórios, mas também a elaboração do método DS-KNUNK Map (

Figura 29) e 6 (seis) heurísticas para *Design System* Centrado em P&L (

Figura 30). Mapeamos a percepção dos tomadores de decisão de operações de *Design System*, bem como entender a correlação entre problemas, perdas e decisões que podem impactar a organização. Também identificamos o caminho crítico de sucesso a partir do método DS-KNUNK Map (

Figura 29) desenvolvido.

A apresentação do resultado desta presente pesquisa contribuirá como base para novos trabalhos acadêmicos desta e demais universidades, bem como elevará a percepção da importância de design e tecnologia como pilar estratégico das organizações que buscam maior vantagem competitiva, melhorar seus processos de gestão de conhecimento, comunicação e real colaboração das disciplinas abordadas nos resultados de suas organizações.

Assim, entendemos que o Design System é uma ferramenta fundamental para garantir a consistência, qualidade e eficiência na criação de produtos ou sistemas, mas requer um esforço constante de manutenção e envolvimento da equipe para alcançar seus objetivos.

Enfim, concebemos produto digital quando um determinado produto ou serviço é oferecido de maneira eletrônica, combinando Princípios de Design ou *Design Principles* (propósito e objetivo), *Material Design* (metáfora de materiais físicos para os elementos digitais de uma interface gráfica), *Interaction Design* ou design de interação (fluxos de interação da interface do produto com o usuário), conteúdo (textos e imagens como por exemplo uma fotografia, um simples texto ou a combinação destes dois elementos), *software* – (componentes lógicos composto de um conjunto de instruções que definem o funcionamento da interface através de processamento rotinas e dados).

REFERÊNCIAS

- Accenture.** , 2020. Disponível em: <<http://www.accenture.com>>
- ALENLJUNG, B. **Envisioning a Future Decision Support System for Requirements Engineering – A Holistic and Human-centred Perspective.** [s.l.] University of Skövde and The Swedish Knowledge Foundation, 2008.
- ALPENBERG, J. et al. **Target Costing in a Stage-Gate Design System.** *Asia-Pacific management accounting journal*, 2016.
- ANTUNES, J. et al. **Sistemas de Produção: Conceitos e Práticas para Projetos e Gestão da Produção Enxuta.** 1ª edição ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- Apple Human Interface Guidelines.** , 2022. Disponível em: <<https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/foundations/materials/>>
- BATEN, J.; VAN ZANDEN, J. L. Book Production and the Onset of Modern Economic Growth. p. 24, 2007.
- BONSIEPE, G. **Design como prática do projeto.** São Paulo: Blucher, 2012.
- BORCHERS, J. O. A Pattern Approach to Interaction Design. p. 10, 2000.
- BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas.** 3ª edição ed. São Paulo (SP): Atlas, 2010.
- BROWN, MICHAEL. **Layers of a Design System.** Disponível em: <<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6724327409446875136/>>. Acesso em: 29 out. 2020.
- Business: the ultimate resource.** Cambridge, Mass: Perseus Publ, 2002.
- CALVARY, G. et al. A Unifying Reference Framework for multi-target user interfaces. **Interacting with Computers**, v. 15, n. 3, p. 289–308, jun. 2003.
- CARDANO, MARIO. **Manual de pesquisa qualitativa: A contribuição da teoria da argumentação.** [s.l: s.n.].
- CERN. **A short history of web.** Disponível em: <<https://home.cern/science/computing/birth-web/short-history-web>>.
- CROSS, N. **Design thinking: understanding how designers think and work.** [s.l.] Bloomsbury, 2019.
- CURTIS, N. **Team Models for Scaling a Design System.** *EightShapes*, 21 jun. 2022. Disponível em: <<https://medium.com/eightshapes-llc/team-models-for-scaling-a-design-system-2cf9d03be6a0>>. Acesso em: 22 jan. 2023
- DAVID F. STEPHAN; KATHRYN A. SZABAT; DAVID M. LEVINE. **Estatística - Teoria e Aplicações.** [s.l: s.n.].
- DELEUZE, G. **Empirismo e subjetividade: Ensaio Sobre a Natureza Humana Segundo Hume.** 2ª edição ed. São Paulo: Editora 34, 1953.
- Design Systems 101.** Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/design-systems-101/>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

- DN, T. **HOW TO CREATE: GO-TO-MARKET PLAN**. [s.l: s.n.].
- DROSTE, M. **Bauhaus 1919-1933**. [s.l: s.n.].
- EBERT, C.; WIERINGA, R. J. Requirements engineering: Solutions and trends. 2005.
- Escola Clássica da Administração Científica**. , [s.d.]. Disponível em: <<https://www.portal-administracao.com/2013/12/escola-classica-administracao-cientifica.html>>. Acesso em: 13 maio. 2022
- FANGUY, WILL. **A comprehensive guide to design systems | Inside Design Blog**. Disponível em: <<https://www.invisionapp.com/inside-design/guide-to-design-systems/>>. Acesso em: 29 out. 2020.
- FIELD, C.; FIELD, P. **Design of the 20th century**. [s.l: s.n.].
- FONTANELA, C.; SANTOS, M. I.; ALBINO, J. **Vista do A sociedade 5.0 como instrumento de promoção dos direitos sociais no Brasil**. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rjd/article/view/10904/114115295>>. Acesso em: 16 abr. 2022.
- FREIRE, S. **Bioestatística Básica**. [s.l: s.n.].
- FREIRE, SERGIO. **Bioestatística básica - Departamento de Tecnologias da Informação e Educação em Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro**. , 2021. Disponível em: <http://www.lampada.uerj.br/arquivosdb/_book/introducao.html>
- FROST, B. **Atomic design**. Pittsburgh, Pennsylvania: Brad Frost, 2016.
- FUKUYAMA, M. Society 5.0: Aiming for a New Human-Centered Society. p. 4, 2018.
- GARTNER. **Gartner Hype Cycle Research Methodology**. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>>. Acesso em: 19 fev. 2023.
- GERSTNER, K. Designing Programmes. p. 121, 1964.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 1ª Edição ed. [s.l.] Record, 2011.
- GREEVER, T. **Articulando Decisões de Design: Converse com os Stakeholders, Mantenha sua Sanidade e Crie a Melhor Experiência do Usuário**. 1ª edição ed. [s.l.] Novatec Editora, 2021.
- GROVES, R. M. et al. (EDS.). **Measurement Errors in Surveys: 548**. Illustrated edição ed. Hoboken, N.J: Wiley, 2013.
- GU, Q. **Design System as a Service**. [s.l.] Aalto University, 2021.
- HARARI, Y. N. **Sapiens: A Brief History of Humankind**. Reprint edition ed. [s.l.] Harper, 2015.
- HASSU, T.; MIRANDA, K. **Design System & Ops Mostra Tua Cara 2021**. , 2021.
- HAYNES, I.; FROST, N. Accelerated Product Development: An Experience with Small and Medium-sized Companies. **World Class Design to Manufacture**, v. 1, n. 5, p. 32–37, 1 jan. 1994.

HIGOUNET, C.; MARCIONILO, M. **História concisa da escrita**. 1ª edição ed. [s.l.] Parábola Editorial, 2003.

HowFormFunctions. Disponível em: <<http://www.bobolinkbooks.com/Gestalt/HowFormFunctions.html>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

HUI-MING; CHENG-WU; CHIH-HUNG. A study of a B2C supporting interface design system for the elderly. **Human factors and ergonomics in manufacturing & service industries**, v. 22, n. 6, p. 528, 2012.

JANDINGER, MAGNUS. **On A Need-to-Know Basis: A Conceptual and Methodological Framework for Modelling and Analysis of Information Demand in an Enterprise Context**. [s.l.: s.n.].

JENSEN, C.; MECKLING, H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. p. 56, 1976.

KAISER, G.; POSNIAK, M.; BENT, S. **Reimagining Design Systems at Spotify**. Disponível em: <<https://spotify.design/article/reimagining-design-systems-at-spotify>>. Acesso em: 2 jan. 2023.

KAY, M. Design Systems: Benefits and Challenges. **Information today**, v. 38, n. 5, p. 37, 2021.

KHOLMATOVA, A. **Design Systems**. Freiburg, Germany.: Smashing Media AG, 2017.

KHOLMATOVA, ALLA. **Design Systems (Smashing eBooks) (English Edition)**. [s.l.: s.n.].

LAI, H.-H. et al. User-oriented design for the optimal combination on product design. p. 15, 2006.

LAUER, C. The Engine of Immortality: The Printing Revolution and the Movable-Type Printing Press as a Deep Cause of the Industrial Revolution. p. 25, 2019.

LEE, J. D. et al. **Designing for people: an introduction to human factors engineering**. 3rd edition ed. Charleston, SC: CreateSpace, 2017.

LIU, C.-Y.; TONG, L.-I. Developing Automatic Form and Design System Using Integrated Grey Relational Analysis and Affective Engineering. **Applied sciences**, v. 8, n. 1, p. 91, 2018.

LÖBACH, B.; VAN CAMP, F. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo": Edgard Blücher, 2001.

MADSEN, R. **On meta-design and algorithmic design systems**. Disponível em: <<https://runemadsen.com/blog/on-meta-design-and-algorithmic-design-systems/>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

MADSEN, R. **Programming Design System**. Disponível em: <<http://printingcode.runemadsen.com/lecture-intro/>>. Acesso em: 27 out. 2020.

MALLACH, E. G. **Information Systems: What Every Business Student Needs to Know, Second Edition**. 2ª edição ed. Boca Raton: CRC Press, 2020.

MARCOS ROBERTO TENÓRIO DE SOUZA FILHO. **Validação Das Estratégias De**

Verificação De Usabilidade Para Smartphones Com Foco No Usuário Idoso. [s.l.: s.n.].

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração - Da Revolução Urbana à Revolução Digital.** 8ª edição ed. [s.l.] Atlas, 2017.

MEMORIA, FELIPE. **Usabilidade de Interfaces e Arquitetura da Informação: Navegação Estrutural. Interfaces Usability and Information Architecture: Structural Navigation.** [s.l.: s.n.].

MINTZBERG, H. The structure of “unstructured” decision processes. 1976.

MORAIS, A. G. DE. **Sistema de Escrita Alfabética.** [s.l.] Editora Melhoramentos, 2012.

MÜLLER-BROCKMANN, J. **Grid systems in graphic design: A visual communication manual for graphic designers, typographers and three dimensional designers.** Bilingual edição ed. Salenstein: Niggli Verlag, 1996.

MUÑOZ-SECA, B. **How to Make Things Happen.** Cham: Springer International Publishing, 2017.

NETO, P. L. DE O. C. **Estatística.** 2ª edição ed. São Paulo: Blucher, 2002.

NIELSEN, J. **10 Usability Heuristics for User Interface Design.** Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 2 jan. 2023.

NIELSEN, J. **Do Interface Standards Stifle Design Creativity?** Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/do-interface-standards-stifle-design-creativity/>>. Acesso em: 10 jul. 2022a.

NIELSEN, J. User interface directions for the Web. **Communications of the ACM**, v. 42, n. 1, p. 65–72, 1 jan. 1999b.

NIELSEN, J. **Projetando Websites.** 6ª edição ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

NORMAN, D. A. **Design principles for human-computer interfaces.** Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '83. **Anais...** Em: THE SIGCHI CONFERENCE. Boston, Massachusetts, United States: ACM Press, 1983. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=800045.801571>>. Acesso em: 16 abr. 2022

NORMAN, D. A. **The design of everyday things.** Revised and expanded edition ed. New York, New York: Basic Books, 2013.

NOVÁK, J. Š. et al. User Experience and Usability in Agriculture – Selected Aspects for Design Systems. **AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics**, v. 11, n. 4, p. 75–83, 2019.

OHNO, T. **Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production.** 1ª edição ed. [s.l.] Productivity Press, 2019.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business model generation: inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

PATZLAFF, CASSIANE; MEDEIROS, LIGIA MARIA. Apontamentos a partir de um exercício de revisão sistemática. p. 12, 2016.

- PEREIRA, ROGERIO. **User Experience Design**. [s.l: s.n.].
- PEREZ-CRUZ, Y. **Expressive design systems**. [s.l: s.n.].
- PERGHER, I.; RODRIGUES, L. H.; LACERD, D. P. Discussão teórica sobre o conceito de perdas do Sistema Toyota de Produção: inserindo a lógica do ganho da Teoria das Restrições. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, p. 673–686, 2011.
- PORTER, M. E. Technology and Competitive Advantage. **Journal of Business Strategy**, v. 5, n. 3, p. 60–78, 1 jan. 1985.
- PORTER, M. E. From Competitive Advantage to Corporate Strategy. **Readings in Strategic Management**, 1987.
- RAE, JENEANNE. **Design Value Index Results and Commentary - Design Management Institute**. Disponível em: <<https://www.dmi.org/page/2015DVlandOTW>>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- REDSTRÖM, J. **Making design theory**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2017.
- REGNELL, B.; BRINKKEMPER, S. Market-driven requirements engineering for software products. 1998.
- REINELT, J. **Proving the value of a Design System to management: Key takeaways**. Disponível em: <<https://www.somoglobal.com/blog/proving-the-value-of-a-design-system-to-management-key-takeaways/>>. Acesso em: 26 jun. 2022.
- ROCHA, MARCELO. O Studio Craft Movement, a Dluidez do artesanato e os objetos híbridos. 2020.
- ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de interação: além da interação humano-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- SAFFER, D. **Designing for Interaction: Creating Innovative Applications and Devices**. 2^o edição ed. [s.l.] New Riders, 2009.
- SENA, P. **The ROI of design systems: the what, why, who, and how**. Disponível em: <<https://uxdesign.cc/the-roi-of-design-systems-the-what-why-who-and-how-1392d02f80e5>>. Acesso em: 29 out. 2020.
- SHAPIRO, A. **Users, Not Customers: Who Really Determines the Success of Your Business**. [s.l.] Portfolio, 2011.
- SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção**. 1^a edição ed. [s.l: s.n.].
- SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. [s.l: s.n.].
- SUAREZ, M. et al. **Design Systems Handbook**. [s.l: s.n.].
- TAYLOR, F. W. **The principles of scientific management**. New York: Cosimo, 2006.
- The New Design Frontier**. Disponível em: <<https://www.invisionapp.com/design-better/design-maturity-model/>>. Acesso em: 31 jul. 2022.
- TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model. p. 246–275, 1976.
- UNGER, D. W. (DARIAN W. **Product development process design: improving**

development response to market, technical, and regulatory risks. Thesis—[s.l.] Massachusetts Institute of Technology, 2003.

VESSELOV, S.; DAVIS, T. **Building design systems: unify user experiences through a shared design language.** New York: Apress®, 2019.

WING, F. S. The history of movable type from its invention to its dispersion in 1462. p. 60, 1901.

World Wide Web. , 26 dez. 2022. (Nota técnica).

YANG, H.-F.; YANG, H.-L. Development of a self-design system for greeting cards on the basis of interactive evolutionary computation. **Kybernetes**, v. 45, n. 3, p. 521–535, 2016.

YULIANG. Design and implementation of a process-oriented intelligent collaborative product design system. **Computers in Industry**, v. 53, n. 2, p. 205–229, 1 fev. 2004.

APÊNDICE A – Minuta Termo Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), do estudo/pesquisa intitulado(a) “Mapeamento de perdas conhecidas e desconhecidas conhecíveis em decisões técnicas e de negócio no uso do design system”, conduzido por Douglas Coelho Zordan. Este estudo tem por objetivo mapear possíveis motivadores em decisões de uso ou decisões de não uso de Design System nas empresas.

Você foi selecionado(a) por seu conhecimento sobre o processo criação e/ou manutenção de produtos digitais que podem fazer uso de Design System e por sua experiência com o tema. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

A participação no estudo não é remunerada e consistirá em conceder entrevista on-line por meio de aplicativo de videochamadas gravada e transcrita com duração prevista de 30 a 60 minutos que serão conduzidas pelo pesquisador responsável. A entrevista consiste em perguntas abertas cujo objetivo é ouvir as percepções e opiniões do entrevistado ou entrevistada a respeito do tema mencionado acima.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. A entrevista será gravada e transcrita apenas para consulta posterior dos pesquisadores envolvidos. Os áudios, vídeos, textos e dados não serão compartilhados ou divulgados. As citações diretas que eventualmente venham a ser incluídas no relatório final da pesquisa serão feitas utilizando-se termos como “Entrevistado A”, garantindo a confidencialidade da sua participação.

O pesquisador responsável se comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos ou instituições participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assinale sua concordância abaixo. Você receberá uma cópia desses termos no e-mail informado por você acima.

Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

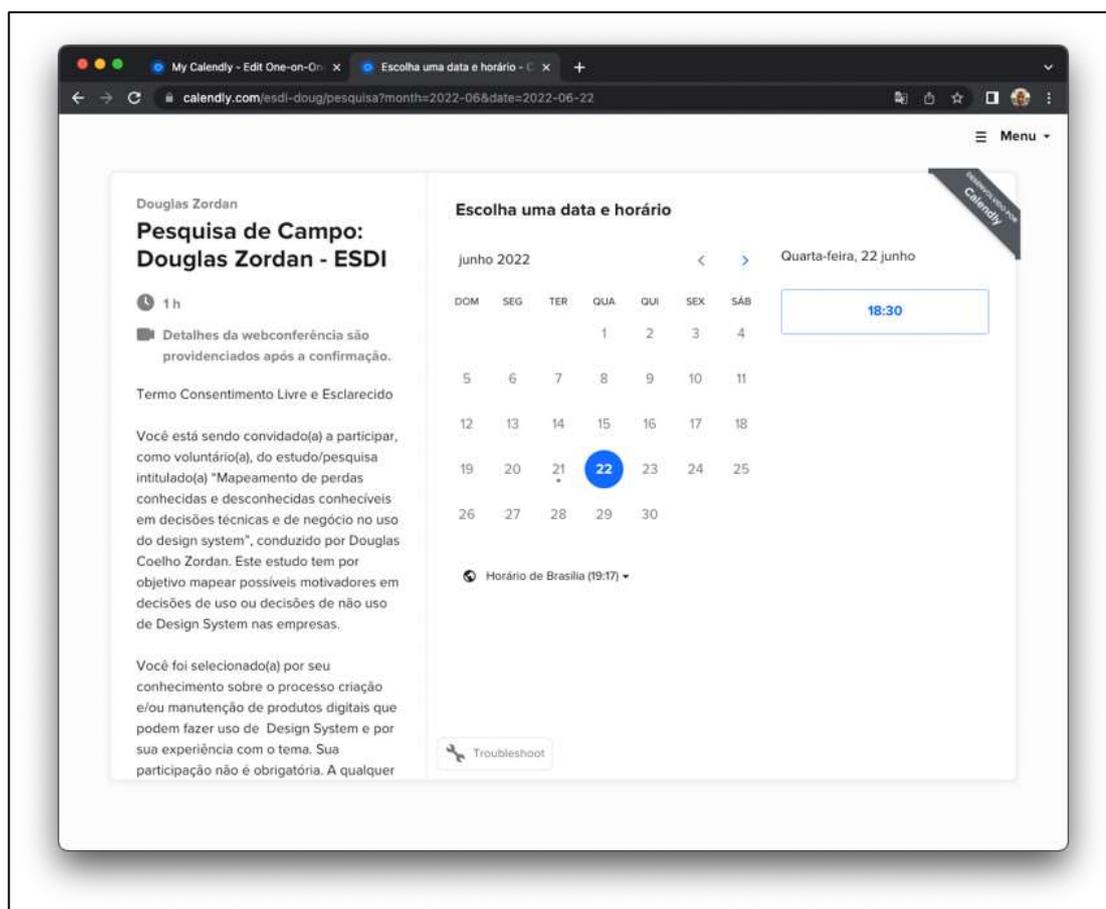
Contatos do pesquisador responsável: Douglas C Zordan, mestrando, Av. das Acácias da Península 60 BI 02 402, Rio de Janeiro - RJ, esdi.doug@gmail.com.

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3o andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180.

APÊNDICE B – Telas das ferramentas utilizadas no processo de pesquisa

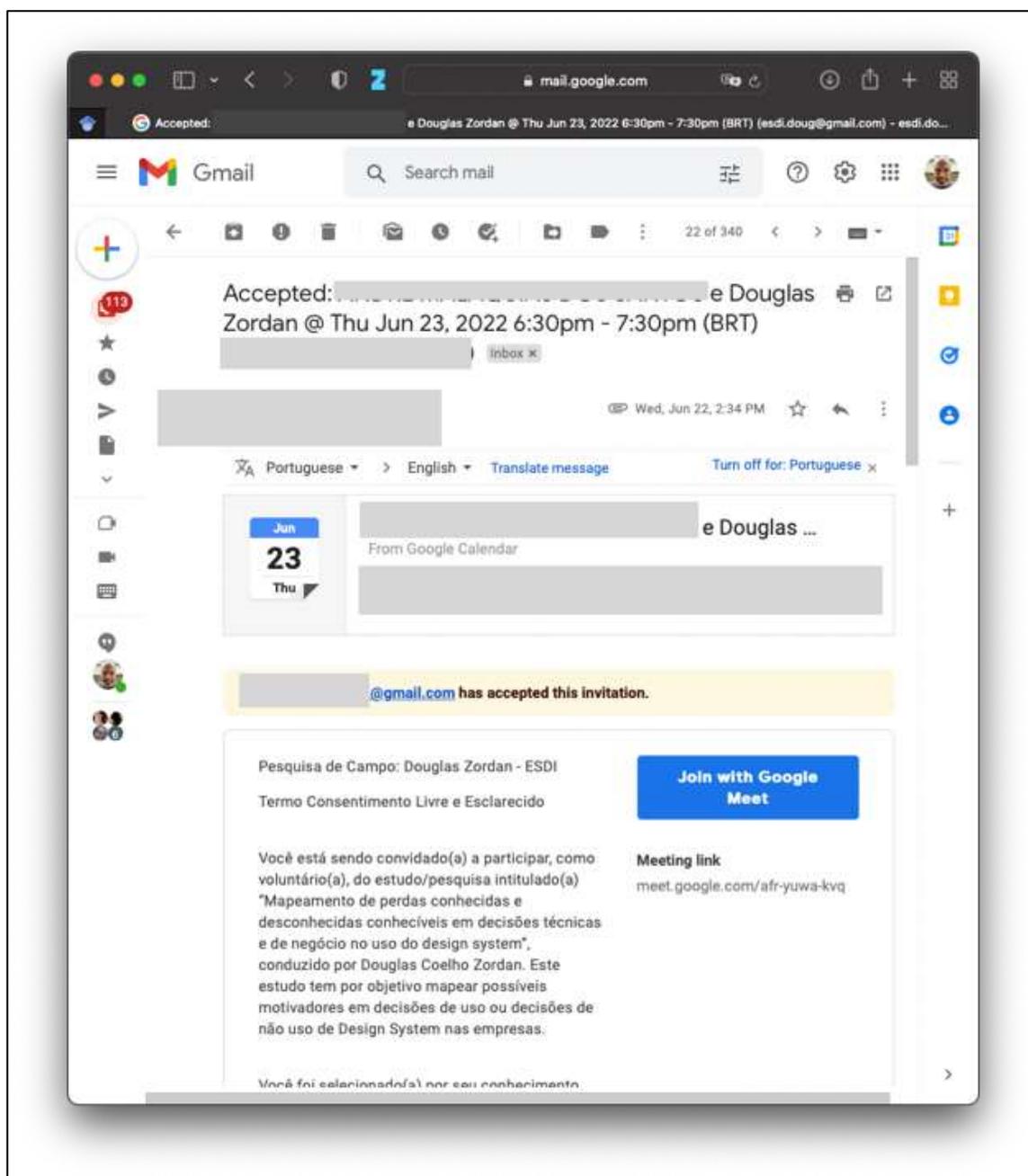
Este apêndice visa apresentar as telas das ferramentas utilizadas no processo de pesquisa e organização de dados.

Figura 31: Tela de agendamento Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Fonte: O AUTOR A PARTIR DA FERRAMENTA CALENDLY.COM, 2021

Figura 32: e-mail de confirmação do agendamento



Fonte: AUTOR A PARTIR DA FERRAMENTA GMAIL.COM, 2022.

APÊNDICE C – Subcategorias de Problemas Operacionais

Este apêndice visa apresentar a tabela de subcategorias de Problemas Operacionais.

Quadro 21: Subcategorias de Problemas Operacionais

Item	Categorias de Problemas Operacionais	Item	Categorias de Problemas Operacionais	Item	Categorias de Problemas Operacionais
1	Área de negócio não possui percepção da jornada do usuário em seus canais digitais	26	Orçamento baixo	51	Demora na decisão de investimento e/ou aprovação orçamentária
2	Troca de tecnologia impactando tempo	27	Múltiplos Design Systems, sendo um totalmente novo em construção	52	Definição no propósito de uso
3	Troca de tecnologia impactando orçamento	28	Múltiplos Design Systems, sendo um para cada canal digital	53	Definição de Design System
4	Troca de tecnologia impactando custo	29	Múltiplos Design Systems com versões diferentes de componentes	54	Decisão de uso gera processos com pouca ou nenhuma flexibilidade
5	Quantidade menor de Design Systems que o necessário para a empresa	30	Maturidade mediana do Design System impactando o negócio	55	Decisão de uso
6	Quantidade maior de Design Systems que o necessário para a empresa	31	Maturidade inadequada	56	Decisão de não uso
7	Processos maduros e bem estabelecidos sem automatização	32	Maturidade em curva de crescimento	57	Curva de tempo de implantação inicial
8	Pouco tempo de em uso	33	Maturidade baixa por falta de investimento	58	Curva de conhecimento impactando o processo
9	Pessoas não dedicadas de forma alguma	34	Maturidade baixa do Design System impactando o negócio	59	Componentes em excesso
10	Pessoas não dedicadas 100%	35	Maturidade alta do Design System impactando o negócio	60	Componentes em baixa quantidade
11	Pessoas hiper especializadas	36	Liderança sênior com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	61	Componente(s) equivocado(s)
12	Pessoas demissionárias como reflexo da padronização de elementos	37	Liderança direta com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	62	Componente(s) desatualizado(s)
13	Pessoas dedicadas em excesso	38	Implementação do Design System por empresas externas	63	Componente(s) defeituoso(s)

14	Pessoas dedicadas com perfil incorreto ou inadequado	39	Implementado por equipes internas e com equipes de empresas externas	64	Canais digitais implementados por equipes externas que desconhecem a existência do Design System
15	Pessoas compartilhadas entre diferentes times, impactando o processo	40	Implementado por equipes internas	65	Baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio
16	Pessoas com perfis especializados dificultam a contratação por parte da empresa	41	Impacto causado pela decisão de uso ou não uso do Design System em um determinado canal digital por uma ou mais áreas da empresa	66	Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso
17	Pessoas alocadas em mix inadequado	42	Falta de uso por desalinhamento com objetivos da empresa	67	Baixo nível de adoção pelo tempo de vida do Design System
18	Pessoas alocadas de fornecedores externos gerando impacto no processo	43	Falta de uso de Design System em um canal digital legado	68	Baixo nível de adoção pela cultura organizacional
19	Perdas relacionadas ao balanceamento incorreto de perfil das pessoas dedicadas	44	Duplicidade de Componentes (Design+Código)	69	Baixa adoção pelos times de Design e/ou Tecnologia
20	Papel e/ou responsabilidade das equipes envolvidas é divergente do entendimento e/ou propósito do Design System da empresa	45	Divergência entre o entendimento do que é um Design System e a decisão de uso ou não uso	70	Baixa adoção pelos clientes internos, por desenhamento de existência ou propósito
21	Padronização impactando inovação	46	Divergência entre a demanda de negócios e componentes do Design System	71	Baixa adoção causada pela baixa maturidade do Design System
22	Padronização impactando experiência do usuário	47	Design System Ops inexistente ou insuficiente	72	Ausência de métricas de uso
23	Padronização impactando criatividade	48	Design Ops praticado impactando o Design System	73	Atraso na especificação de requerimentos de negócio
24	Orçamento inadequado às demandas de produtos digital da empresa	49	Design Ops não praticado pela empresa		
25	Orçamento inadequado	50	Desalinhamento do propósito de uso		

Fonte: O AUTOR, 2022.

APÊNDICE D – Correlação entre Problemas Operacionais Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis

Este apêndice visa apresentar a tabela completa da amostragem de dados da correlação entre as subcategorias de Problemas Operacionais e número de ocorrências em que os entrevistados tinham ou não consciência e/ou conhecimento nas respostas.

Um exemplo de correlação, observa-se que problemas da categoria 1 – baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio, era conhecido em 9 (nove) relatos e desconhecido em 1 (uma) relato, o que demonstra que este problema era de conhecimento de um determinado grupo e desconhecido conhecível de outro.

Quadro 22: Problemas Operacionais Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis

		Conhecido	Desconhecido Conhecível
#	Problemas Operacionais	Quantidade de ocorrência	
		100	86
1	Baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio	9	1
2	Padronização impactando criatividade	7	0
3	Liderança sênior com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	5	2
4	Área de negócio não possui percepção da jornada do usuário em seus canais digitais	5	0
5	Curva de conhecimento impactando o processo	5	0
6	Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso	4	9
7	Definição de Design System	4	7
8	Orçamento inadequado	4	5
9	Baixo nível de adoção pela cultura organizacional	3	2
10	Definição no propósito de uso	3	1
11	Decisão de uso gera processos com pouca ou nenhuma flexibilidade	3	0

12	Padronização impactando experiência do usuário	3	0
13	Desalinhamento do propósito de uso	2	5
14	Baixa adoção pelos clientes internos, por desenhamento de existência ou propósito	2	3
15	Decisão de não uso	2	2
16	Impacto causado pela decisão de uso ou não uso do Design System em um determinado canal digital por uma ou mais áreas da empresa	2	2
17	Divergência entre o entendimento do que é um Design System e a decisão de uso ou não uso	2	2
18	Demora na decisão de investimento e/ou aprovação orçamentária	2	1
19	Curva de tempo de implantação inicial	2	0
20	Liderança direta com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	2	0
21	Componente(s) defeituoso(s)	2	0
22	Pessoas com perfis especializados dificultam a contratação por parte da empresa	2	0
23	Design System Ops inexistente ou insuficiente	1	11
24	Pessoas alocadas em mix inadequado	1	4
25	Pouco tempo de em uso	1	1
26	Padronização impactando inovação	1	1
27	Decisão de uso	1	1
28	Maturidade inadequada	1	1
29	Baixa adoção causada pela baixa maturidade do Design System	1	1
30	Componentes em baixa quantidade	1	1
31	Maturidade baixa por falta de investimento	1	1
32	Pessoas não dedicadas de forma alguma	1	1
33	Canais digitais implementados por equipes externas que desconhecem a existência do Design System	1	0
34	Quantidade menor de Design Systems que o necessário para a empresa	1	0

35	Orçamento inadequado às demandas de produtos digital da empresa	1	0
36	Troca de tecnologia impactando orçamento	1	0
37	Pessoas demissionárias como reflexo da padronização de elementos	1	0
38	Maturidade em curva de crescimento	1	0
39	Troca de tecnologia impactando custo	1	0
40	Perdas relacionadas ao balanceamento incorreto de perfil das pessoas dedicadas	1	0
41	Pessoas dedicadas com perfil incorreto ou inadequado	1	0
42	Pessoas hiper especializadas	1	0
43	Componentes em excesso	1	0
44	Componente(s) desatualizado(s)	1	0
45	Divergência entre a demanda de negócios e componentes do Design System	1	0
46	Baixa adoção pelos times de Design e/ou Tecnologia	1	0
47	Maturidade baixa do Design System impactando o negócio	1	0
48	Pessoas compartilhadas entre diferentes times, impactando o processo	0	3
49	Design Ops não praticado pela empresa	0	3
50	Papel e/ou responsabilidade das equipes envolvidas é divergente do entendimento e/ou propósito do Design System da empresa	0	2
51	Implementado por equipes internas	0	2
52	Processos maduros e bem estabelecidos sem automatização	0	2
53	Múltiplos Design Systems com versões diferentes de componentes	0	1
54	Quantidade maior de Design Systems que o necessário para a empresa	0	1
55	Falta de uso de Design System em um canal digital legado	0	1
56	Falta de uso por desalinhamento com objetivos da empresa	0	1
57	Troca de tecnologia impactando tempo	0	1
58	Pessoas alocadas de fornecedores externos gerando impacto no processo	0	1

59	Design Ops praticado impactando o Design System	0	1
60	Pessoas não dedicadas 100%	0	1
61	Múltiplos Design Systems, sendo um para cada canal digital	0	1

APÊNDICE E – Correlação entre Problemas Operacionais e níveis de decisão

Este apêndice visa apresentar a tabela completa da amostragem de dados da correlação entre as subcategorias de Problemas Operacionais e possíveis ocorrência de causalidade originada pelos níveis de decisões operacionais, táticas e estratégicas definidas por Mallach (2020).

O Quadro 23 abaixo apresenta a amostragem de completa do mapeamento desta análise:

Quadro 23: Problemas Operacionais por nível de decisão de Mallach (2020)

		Decisão Estratégica	Decisão Operacional	Decisão Tática
Item	Problemas Operacionais	Quantidade de ocorrência		
		129	12	45
1	Definição de Design System	9	0	2
2	Implementado por equipes internas	0	0	2
3	Pessoas não dedicadas 100%	1	0	0
4	Pessoas não dedicadas de forma alguma	1	1	0
5	Baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio	8	1	1
6	Maturidade inadequada	2	0	0
7	Maturidade baixa por falta de investimento	2	0	0
8	Pouco tempo de em uso	0	0	2
9	Pessoas compartilhadas entre diferentes times, impactando o processo	2	0	1
10	Padronização impactando criatividade	5	1	1
11	Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso	10	0	3
12	Pessoas alocadas em mix inadequado	4	0	1
13	Perdas relacionadas ao balanceamento incorreto de perfil das pessoas dedicadas	1	0	0

14	Falta de uso por desalinhamento com objetivos da empresa	1	0	0
15	Troca de tecnologia impactando custo	1	0	0
16	Padronização impactando experiência do usuário	2	1	0
17	Design Ops praticado impactando o Design System	1	0	0
18	Pessoas alocadas de fornecedores externos gerando impacto no processo	1	0	0
19	Maturidade em curva de crescimento	1	0	0
20	Divergência entre o entendimento do que é um Design System e a decisão de uso ou não uso	4	0	0
21	Desalinhamento do propósito de uso	5	1	1
22	Decisão de uso	1	0	1
23	Pessoas com perfis especializados dificultam a contratação por parte da empresa	2	0	0
24	Pessoas demissionárias como reflexo da padronização de elementos	1	0	0
25	Impacto causado pela decisão de uso ou não uso do Design System em um determinado canal digital por uma ou mais áreas da empresa	2	0	2
26	Design System Ops inexistente ou insuficiente	9	0	3
27	Troca de tecnologia impactando orçamento	1	0	0
28	Orçamento inadequado às demandas de produtos digital da empresa	1	0	0
29	Padronização impactando inovação	2	0	0
30	Quantidade menor de Design Systems que o necessário para a empresa	1	0	0
31	Curva de conhecimento impactando o processo	1	0	4
32	Orçamento inadequado	8	0	1
33	Área de negócio não possui percepção da jornada do usuário em seus canais digitais	4	0	1
34	Componente(s) defeituoso(s)	0	2	0

35	Demora na decisão de investimento e/ou aprovação orçamentária	3	0	0
36	Decisão de não uso	1	1	2
37	Pessoas dedicadas com perfil incorreto ou inadequado	0	1	0
38	Componentes em baixa quantidade	1	1	0
39	Baixo nível de adoção pela cultura organizacional	1	0	4
40	Canais digitais implementados por equipes externas que desconhecem a existência do Design System	0	0	1
41	Design Ops não praticado pela empresa	2	0	1
42	Baixa adoção causada pela baixa maturidade do Design System	2	0	0
43	Maturidade baixa do Design System impactando o negócio	1	0	0
44	Baixa adoção pelos times de Design e/ou Tecnologia	1	0	0
45	Múltiplos Design Systems com versões diferentes de componentes	1	0	0
46	Processos maduros e bem estabelecidos sem automatização	2	0	0
47	Divergência entre a demanda de negócios e componentes do Design System	0	0	1
48	Liderança sênior com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	4	0	3
49	Componente(s) desatualizado(s)	1	0	0
50	Curva de tempo de implantação inicial	2	0	0
51	Papel e/ou responsabilidade das equipes envolvidas é divergente do entendimento e/ou propósito do Design System da empresa	2	0	0
52	Troca de tecnologia impactando tempo	1	0	0
53	Definição no propósito de uso	1	2	1
54	Componentes em excesso	1	0	0
55	Falta de uso de Design System em um canal digital legado	1	0	0

56	Quantidade maior de Design Systems que o necessário para a empresa	1	0	0
57	Pessoas hiper especializadas	1	0	0
58	Baixa adoção pelos clientes internos, por desenhamento de existência ou propósito	1	0	4
59	Múltiplos Design Systems, sendo um para cada canal digital	1	0	0
60	Decisão de uso gera processos com pouca ou nenhuma flexibilidade	3	0	0
61	Liderança direta com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	0	0	2

Fonte: O AUTOR, 2022.

APÊNDICE F – Correlação entre Problemas Operacionais e perdas de Shingo

Este apêndice visa apresentar a tabela completa da amostragem de dados da correlação entre as subcategorias de Problemas Operacionais e possíveis ocorrência de causalidade de perdas para as empresas, classificando cada uma das respostas analisadas em uma ou mais perdas de Shingo (1996). O Quadro 24 abaixo apresenta a amostragem de completa do mapeamento desta análise:

Quadro 24: Problemas Operacionais por perdas de Shingo (1996)

		Perda por Espera	Perda por Estoque	Perda por Excesso de processamento	Perda por Fabricação Defeituosa	Perda por Movimentação	Perda por Superprodução	Perda por Transporte
Item	Problemas Operacionais	Quantidade de ocorrência						
		44	9	33	27	34	33	6
1	Design System Ops inexistente ou insuficiente	4	0	1	1	2	4	0
2	Baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio	3	1	3	1	1	1	0
3	Pessoas alocadas em mix inadequado	3	0	0	2	0	0	0
4	Orçamento inadequado	2	1	0	1	0	4	1
5	Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso	2	0	5	1	0	5	0

6	Baixo nível de adoção pela cultura organizacional	2	0	2	0	1	0	0
7	Demora na decisão de investimento e/ou aprovação orçamentária	2	0	0	0	1	0	0
8	Curva de tempo de implantação inicial	2	0	0	0	0	0	0
9	Curva de conhecimento impactando o processo	1	1	1	0	2	0	0
10	Definição de Design System	1	0	5	0	2	3	0
11	Baixa adoção pelos clientes internos, por desenhamento de existência ou propósito	1	0	2	1	0	0	1
12	Decisão de não uso	1	0	1	1	1	0	0
13	Maturidade inadequada	1	0	1	0	0	0	0
14	Pessoas não dedicadas de forma alguma	1	0	1	0	0	0	0
15	Baixa adoção causada pela baixa maturidade do Design System	1	0	1	0	0	0	0
16	Divergência entre o entendimento do que é um Design System e a decisão de uso ou não uso	1	0	0	2	1	0	0
17	Liderança sênior com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	1	0	0	1	2	3	0
18	Definição no propósito de uso	1	0	0	0	1	2	0

19	Decisão de uso gera processos com pouca ou nenhuma flexibilidade	1	0	0	0	1	0	1
20	Papel e/ou responsabilidade das equipes envolvidas é divergente do entendimento e/ou propósito do Design System da empresa	1	0	0	0	1	0	0
21	Pessoas com perfis especializados dificultam a contratação por parte da empresa	1	0	0	0	1	0	0
22	Pessoas compartilhadas entre diferentes times, impactando o processo	1	0	0	0	0	2	0
23	Decisão de uso	1	0	0	0	0	1	0
24	Troca de tecnologia impactando tempo	1	0	0	0	0	0	0
25	Pessoas alocadas de fornecedores externos gerando impacto no processo	1	0	0	0	0	0	0
26	Divergência entre a demanda de negócios e componentes do Design System	1	0	0	0	0	0	0
27	Processos maduros e bem estabelecidos sem automatização	1	0	0	0	0	0	1
28	Maturidade em curva de crescimento	1	0	0	0	0	0	0

29	Pessoas dedicadas com perfil incorreto ou inadequado	1	0	0	0	0	0	0
30	Componente(s) defeituoso(s)	1	0	0	0	0	0	1
31	Orçamento inadequado às demandas de produtos digital da empresa	1	0	0	0	0	0	0
32	Troca de tecnologia impactando orçamento	1	0	0	0	0	0	0
33	Componentes em baixa quantidade	0	1	0	1	0	0	0
34	Múltiplos Design Systems com versões diferentes de componentes	0	1	0	0	0	0	0
35	Perdas relacionadas ao balanceamento incorreto de perfil das pessoas dedicadas	0	1	0	0	0	0	0
36	Componentes em excesso	0	1	0	0	0	0	0
37	Quantidade menor de Design Systems que o necessário para a empresa	0	1	0	0	0	0	0
38	Quantidade maior de Design Systems que o necessário para a empresa	0	1	0	0	0	0	0
39	Implementado por equipes internas	0	0	2	0	0	0	0
40	Área de negócio não possui percepção da jornada do usuário em seus canais digitais	0	0	1	2	1	1	0

41	Maturidade baixa por falta de investimento	0	0	1	1	0	0	0
42	Desalinhamento do propósito de uso	0	0	1	0	3	3	0
43	Impacto causado pela decisão de uso ou não uso do Design System em um determinado canal digital por uma ou mais áreas da empresa	0	0	1	0	1	1	1
44	Falta de uso por desalinhamento com objetivos da empresa	0	0	1	0	0	0	0
45	Canais digitais implementados por equipes externas que desconhecem a existência do Design System	0	0	1	0	0	0	0
46	Troca de tecnologia impactando custo	0	0	1	0	0	0	0
47	Falta de uso de Design System em um canal digital legado	0	0	1	0	0	0	0
48	Padronização impactando criatividade	0	0	0	5	2	0	0
49	Padronização impactando experiência do usuário	0	0	0	3	0	0	0
50	Padronização impactando inovação	0	0	0	2	0	0	0
51	Liderança direta com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	0	0	0	1	1	0	0

52	Maturidade baixa do Design System impactando o negócio	0	0	0	1	0	0	0
53	Design Ops não praticado pela empresa	0	0	0	0	3	0	0
54	Pouco tempo de em uso	0	0	0	0	1	1	0
55	Baixa adoção pelos times de Design e/ou Tecnologia	0	0	0	0	1	0	0
56	Pessoas hiper especializadas	0	0	0	0	1	0	0
57	Design Ops praticado impactando o Design System	0	0	0	0	1	0	0
58	Pessoas demissionárias como reflexo da padronização de elementos	0	0	0	0	1	0	0
59	Pessoas não dedicadas 100%	0	0	0	0	1	0	0
60	Componente(s) desatualizado(s)	0	0	0	0	0	1	0
61	Múltiplos Design Systems, sendo um para cada canal digital	0	0	0	0	0	1	0

Fonte: O AUTOR, 2022.

APÊNDICE G – Correlação entre Problemas Operacionais e tipos de decisão

Este apêndice visa apresentar a tabela completa da amostragem de dados da correlação entre as subcategorias de Problemas Operacionais e possíveis ocorrência de causalidade e originada pelos tipos de decisões por processo, solução e/ou estímulo definidas por Mintzberg (1976).

O Quadro 25 abaixo apresenta a amostragem de completa do mapeamento desta análise:

Quadro 25: Problemas Operacionais por tipos de decisão de Mintzberg (1976)

		Decisão por Solução	Decisão por Estímulo	Decisão por Processo
Item	Problemas Operacionais	Quantidade de ocorrência		
		107	6	73
1	Baixa adoção pelos clientes internos, por desconhecimento de existência ou propósito	0	2	3
2	Decisão de não uso	2	2	0
3	Baixo nível de adoção pela cultura organizacional	0	1	4
4	Impacto causado pela decisão de uso ou não uso do Design System em um determinado canal digital por uma ou mais áreas da empresa	2	1	1
5	Design System Ops inexistente ou insuficiente	5	0	7
6	Baixo nível de entendimento da liderança da importância de uso	8	0	5
7	Curva de conhecimento impactando o processo	0	0	5
8	Pessoas alocadas em mix inadequado	0	0	5
9	Definição de Design System	7	0	4
10	Desalinhamento do propósito de uso	3	0	4
11	Definição no propósito de uso	0	0	4
12	Design Ops não praticado pela empresa	0	0	3
13	Pessoas compartilhadas entre diferentes times, impactando o processo	0	0	3
14	Liderança sênior com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	5	0	2
15	Divergência entre o entendimento do que é um Design System e a decisão de uso ou não uso	2	0	2
16	Pouco tempo de em uso	0	0	2

17	Liderança direta com baixo entendimento sobre o propósito ou valor	0	0	2
18	Implementado por equipes internas	0	0	2
19	Orçamento inadequado	8	0	1
20	Demora na decisão de investimento e/ou aprovação orçamentária	2	0	1
21	Componente(s) defeituoso(s)	1	0	1
22	Pessoas não dedicadas de forma alguma	1	0	1
23	Decisão de uso	1	0	1
24	Papel e/ou responsabilidade das equipes envolvidas é divergente do entendimento e/ou propósito do Design System da empresa	1	0	1
25	Curva de tempo de implantação inicial	1	0	1
26	Componentes em baixa quantidade	1	0	1
27	Pessoas alocadas de fornecedores externos gerando impacto no processo	0	0	1
28	Maturidade em curva de crescimento	0	0	1
29	Design Ops praticado impactando o Design System	0	0	1
30	Divergência entre a demanda de negócios e componentes do Design System	0	0	1
31	Baixa adoção pelos times de Design e/ou Tecnologia	0	0	1
32	Canais digitais implementados por equipes externas que desconhecem a existência do Design System	0	0	1
33	Perdas relacionadas ao balanceamento incorreto de perfil das pessoas dedicadas	0	0	1
34	Baixo nível de maturidade do Design System impactando o negócio	10	0	0
35	Padronização impactando criatividade	7	0	0
36	Área de negócio não possui percepção da jornada do usuário em seus canais digitais	5	0	0
37	Padronização impactando experiência do usuário	3	0	0
38	Decisão de uso gera processos com pouca ou nenhuma flexibilidade	3	0	0
39	Pessoas com perfis especializados dificultam a contratação por parte da empresa	2	0	0
40	Maturidade baixa por falta de investimento	2	0	0
41	Baixa adoção causada pela baixa maturidade do Design System	2	0	0
42	Processos maduros e bem estabelecidos sem automatização	2	0	0
43	Maturidade inadequada	2	0	0
44	Padronização impactando inovação	2	0	0
45	Falta de uso de Design System em um canal digital legado	1	0	0

46	Quantidade maior de Design Systems que o necessário para a empresa	1	0	0
47	Orçamento inadequado às demandas de produtos digital da empresa	1	0	0
48	Pessoas hiper especializadas	1	0	0
49	Quantidade menor de Design Systems que o necessário para a empresa	1	0	0
50	Componentes em excesso	1	0	0
51	Troca de tecnologia impactando tempo	1	0	0
52	Pessoas demissionárias como reflexo da padronização de elementos	1	0	0
53	Componente(s) desatualizado(s)	1	0	0
54	Múltiplos Design Systems com versões diferentes de componentes	1	0	0
55	Múltiplos Design Systems, sendo um para cada canal digital	1	0	0
56	Maturidade baixa do Design System impactando o negócio	1	0	0
57	Pessoas não dedicadas 100%	1	0	0
58	Troca de tecnologia impactando custo	1	0	0
59	Pessoas dedicadas com perfil incorreto ou inadequado	1	0	0
60	Troca de tecnologia impactando orçamento	1	0	0
61	Falta de uso por desalinhamento com objetivos da empresa	1	0	0

Fonte: O AUTOR, 2022.

APÊNDICE H – Dados classificados por variáveis categóricas e variáveis numéricas

Quadro 26: Dados classificados em variáveis categóricas e variáveis numéricas

Entrevistado	P 1	P 2	P 3	P 4	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 18	P 19
	Tipo de empresa	Área de atuação do entrevistado	Possui Design System	Tempo em uso de Design System	Grau de maturidade do Design System	Grau de adoção do DS	Grau de entendimento do DS pela liderança da empresa	Possui orçamento definido e dedicado para o Design System	Possui orçamento adequado	Possui processo de Design (Design Ops)	Possui processo de Design System (Design System Ops)
	Nativa Digital, Tradicional em Transformação ou Tradicional	Design, Negócio ou Tecnológica	Sim/Não	Intervalos em anos	1 - Baixa maturidade (styleguides sem programação); 3 - Possui componentes e processos estabelecidos; 5 - Alta maturidade (processos integrados e automatizados), equipes distribuídas, bom entendimento da liderança e boa governança	1 - Baixa adoção e 5 - Alta adoção	1 - Baixo e 5 - Alto	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não
E1	Nativa Digital	Design	Sim	Mais de 3 anos	3	3	4	Sim	Sim	Sim	Sim
E2	Tradicional em transformação	Design	Sim	Entre 1 e 2 anos	3	5	4.5	Sim	Não, por problemas operacionais	Não	Sim
E3	Tradicional em transformação	Design	Não (mas possui um DS não desenhado e não programado)	Não possui DS	2	4	3	Não	Não	Sim	Sim
E4	Tradicional em transformação	Design	Não (mas possui um DS não desenhado e não programado)	Não possui DS	1	5	2	Não	Sim	Sim	Sim
E5	Nativa Digital	Design	Sim	Mais de 3 anos	4	5	5	Sim	Sim	Sim	Sim
E6	Nativa Digital	Design + Negócio	Sim	Mais de 3 anos	4	5	1	Não	Não, pois não foi possível demonstrar propósito de valor ou resultado efetivo	Sim	Sim
E7	Tradicional em transformação	Design	Sim	Mais de 3 anos	5	5	4	Sim	Não, mas não sabe explicar	Sim	Sim
E8	Nativa Digital	Design	Sim	Mais de 3 anos	2.5		1	Sim	Não	Sim	Não
E9	Tradicional em transformação	Negócio	Sim	Entre 1 e 2 anos	3	5	1	Não	Sim	Sim	Não, não há necessidade
E10	Tradicional em transformação	Design	Sim	Entre 2 e 3 anos	3	2	4	Não	Não	Não	Sim
E11	Tradicional em transformação	Design	Sim	Entre 1 e 2 anos	2.5	4	4	Não	não	Sim	Sim
E12	Nativa Digital	Design + Negócio	Sim	Entre 1 e 2 anos	3	3	2	Não	Não	Sim	Sim
E13	Tradicional em transformação	Design + Negócio	Sim	Entre 1 e 2 anos	4	2	2	Sim	Não, pois é dividido entre Design, Tecnologia e Negócio	Sim	Sim

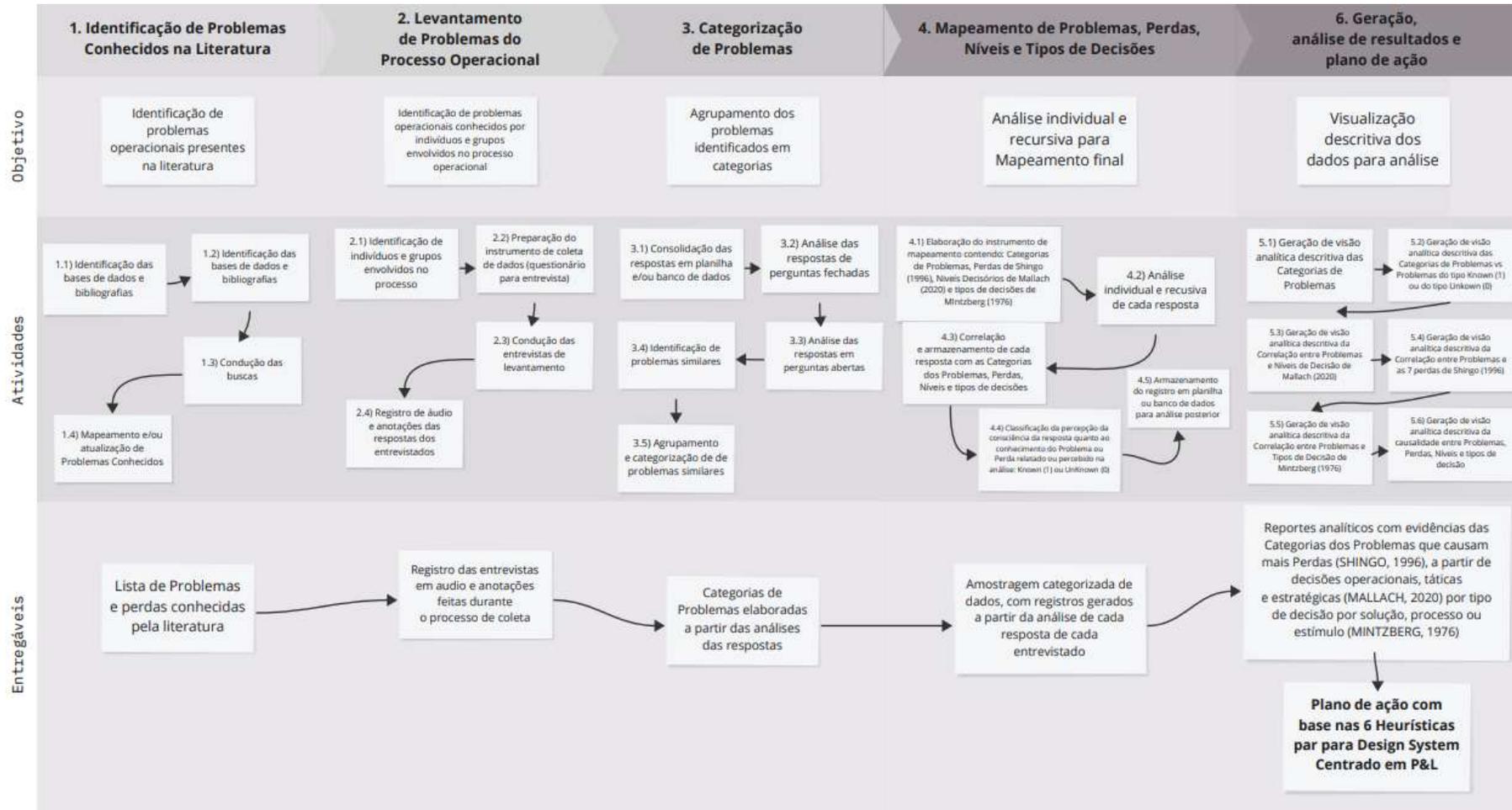
E14	Tradicional em transformação	Tecnologia	Sim	Entre 1 e 2 anos	4	1	1	Não	Não, pois não foi possível demonstrar propósito de valor ou resultado efetivo	Não	Não
E15	Tradicional em transformação	Design	Sim	Mais de 3 anos	3	4	4	Sim	Sim	Sim	Sim
E16	Tradicional em transformação	Design	Sim	Menos de 1 ano	2.5	3		Não	Sim	Sim	Sim

Fonte: O AUTOR, 2022.

Este apêndice visa apresentar os dados obtidos e classificados como variáveis categóricas e variáveis numéricas (Figura 26: Resumo dos tipos de variáveis.) a partir da análise das entrevistas realizadas.

APÊNDICE I – Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis (DS-KNUNK Map)

Quadro 27: Método de Mapeamento de Problemas Conhecidos e Desconhecidos Conhecíveis (DS-KNUNK Map)



Fonte: O AUTOR, 2022.

