

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

- NÍVEL DOUTORADO -

JUAN PABLO DAVILA BOEIRA

O DESIGN NA ERA DOS ALGORITMOS:

Construção de cenários a partir do Design Estratégico utilizando Inteligência Artificial.

Porto Alegre

2021

JUAN PABLO DAVILA BOEIRA

O DESIGN NA ERA DOS ALGORITMOS:

Construção de cenários a partir do Design Estratégico utilizando Inteligência Artificial.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Design.

Linha de Pesquisa: Processos de Projeção para Inovação

Orientador: Prof. Dr. Filipe Campelo Xavier da Costa

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos
Universidade Federal do Paraná - UFPR

Prof. Dr. Carlo Franzato
Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Prof. Dr. Gustavo Severo de Borba
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Prof. Dr. Sandro José Rigo
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Prof. Dr. Filipe Campelo Xavier da Costa
(Orientador)
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Porto Alegre

2021

B671d Boeira, Juan Pablo Davila

O design na era dos algoritmos : construção de cenários a partir do Design Estratégico utilizando Inteligência Artificial / Juan Pablo Davila Boeira. – 2021.

182 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Design, São Leopoldo, RS, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Filipe Campelo Xavier da Costa

1. Design Estratégico. 2. Cenários. 3. Big Data. 4. Inteligência Artificial. I. Título. II. Costa, Filipe Campelo Xavier.

CDD 745.6

Dedico esse trabalho a todos aqueles que assim como eu acreditam no poder transformador da educação, em todos os seus sentidos e dimensões, além do seu poder de (trans)formar vidas. A educação é o melhor caminho possível na direção da construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

AGRADECIMENTOS

É chegado o momento de dedicar algumas poucas palavras em agradecimento àquelas tantas, porém singulares, pessoas que estão por detrás de todas as palavras, frases, parágrafos e capítulos deste trabalho. Desafio tão grande quanto escrever esta Tese, foi utilizar apenas páginas para agradecer as pessoas que fizeram parte dessa jornada. A realização deste estudo, apesar da sua natureza individual, apenas foi possível com a contribuição e apoio de diversas pessoas, pois nenhuma produção no fim das contas é unicamente individual. Por este motivo, não poderia deixar de expressar a minha gratidão particular:

Ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (PPGDesign/UNISINOS), pela oportunidade dada à mim na realização de mais um sonho, bem como às empresas em que atuei profissionalmente nos últimos quatro anos por terem me proporcionado os recursos e disponibilidade de tempo para que eu pudesse cursar o doutorado.

Agradeço à minha família, em especial a minha amada esposa, amiga, companheira e parceira para todas as horas Luciane Schwalbe, assim como minha mãe Vercy Boeira, minhas tias Beatriz Boeira e Lourdes Boeira, pelo apoio incondicional e pela compreensão do tempo de convívio muitas vezes sacrificado para realização deste estudo. Obrigado por sempre me motivarem, e entenderem as minhas faltas nos momentos de afastamento e reclusão. Obrigado por toda felicidade, carinho, compreensão, apoio, incentivo e dedicação encontrada na minha querida família que sempre farão parte de cada vitória. Agradeço demais também aos amigos incríveis Lorenzo Bertoluci e Daniel Correa pelas incontáveis horas de ajuda no desenvolvimento do artefato digital e ao Paddy John Hughes pelas inúmeras ajudas na interpretação de textos em outras línguas além do português. Não posso deixar de agradecer também aos amigos Francis Ricaldi, Cristiano Franco, Yuri Castro Najjar, Vinicius Rossoni Wagner e Thais Scaglione por todas as contribuições nas pesquisas realizadas no decorrer dessa trajetória.

Ao meu incrível e magnânimo orientador e amigo Prof. Dr. Filipe Campelo Xavier da Costa, muito obrigado por dedicar seu tempo e compartilhar toda a sua experiência nesse processo de imersão teórica, assim como o seu olhar crítico e construtivo que me ajudou a superar os inúmeros desafios deste e de tantos outros trabalhos que realizamos juntos. Obrigado pela partilha nesses anos todos de convívio. Aprendizados estes, que nenhum título será capaz de certificar. Serei eternamente grato!

Aos membros da banca examinadora do Ensaio Teórico e da Qualificação: Prof. Dr. Carlo Franzato, Prof. Dr. Gustavo Severo de Borba e Prof. Dr. Sandro José Rigo, gostaria também de agradecer, bem como o Prof. Dr. Aguinaldo Santos que tão gentilmente aceitaram participar dessa construção, além de suas contribuições, igualmente imprescindíveis na consecução desta investigação, desde a qualificação do projeto de tese até o presente momento. Meu muito obrigado!

Aos amigos do grupo da “Prática de Pesquisa”, obrigado Mel, Luiza e Hipa. Nossas tardes, noites e madrugadas de encontros, conversas e reflexões fizeram toda a diferença nesse processo!

Aos colegas, professores e demais colaboradores do Programa de Pós Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (PPGDesign/UNISINOS), sem vocês essa trajetória não teria o mesmo significado!

Enfim, a todos àqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram e apoiaram-se durante esta jornada, fazendo parte da minha trajetória formativa, só tenho a dizer, meu muito obrigado!

Eu acredito que às vezes são as pessoas que ninguém espera nada que fazem as coisas que ninguém consegue imaginar. Nós só podemos ver um pouco do futuro, mas o suficiente para perceber que há muito a fazer. Ciência é uma equação diferencial.

A-R - L. King

RESUMO

Na mesma velocidade em que as ferramentas digitais estão moldando a forma como as pessoas vivem, se comunicam e trabalham, estão gerando grandes mudanças, constituindo as forças motrizes dos fenômenos de transformação digital (FITZGERALD, et al., 2013), e desta forma, os problemas enfrentados no âmbito social, cultural e organizacional, tornam-se cada vez mais complexos. Neste sentido, a prática da construção de cenários através do Design, apresenta-se particularmente frutífera pois, os cenários elaborados, buscam prever futuros possíveis e fazem parte da necessidade das organizações de transformar ou criar estratégias inovadoras, originais e diferenciadas (DESERTI, 2007). Estes cenários buscam a construção de interpretações mediante sinais fortes e fracos, que derivam da observação da evolução de comportamentos explícitos da cultura, dos mercados e das tecnologias, entre outros. Ao concentrar-se em torno destes aspectos, a Pesquisa Contextual, etapa metaprojetual fundamental do processo de construção de cenários, depara-se com uma grande quantidade de dados a serem contemplados. Neste contexto, a presente pesquisa tem como objetivo a proposição de um dispositivo para automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico por meio de Pesquisas Contextuais, propondo a inclusão da Inteligência Artificial como instrumento para obtenção de agilidade e acuracidade na captação e análises das fontes de dados. Para tanto, é apresentado um rastreamento bibliográfico a fim de situar a pertinência do tema através dos campos de Design, Design Estratégico, Construção de Cenários, Metaprojeto, Transformação Digital, Big Data e Inteligência Artificial com suas derivações. Devido ao fato do estudo possuir base empírica, às características não quantificáveis de seu objeto de pesquisa e ação experimental, optou-se pela utilização do Design Science Research distribuído em quatro fases: 1. Concepção e calibragem, tanto do sistema, como do instrumento de coleta; 2. Incorporação efetiva de Inteligência Artificial no artefato digital desenvolvido, bem como ajustes no instrumento de coleta; 3. Realização dos *workshops* de avaliação da proposta de pesquisa e 4. Análise dos dados coletados. Em suma, através do presente estudo, é possível verificar que a Inteligência Artificial, por meio do artefato digital desenvolvido, sinaliza a cada novo avanço, seu potencial para complementar as atribuições do designer em etapas generativas, aprimorando sua capacidade de armazenar, processar e sintetizar dados em velocidade e quantidades inimagináveis para qualquer indivíduo. Fato este, que proporciona maior repertório para desenvolver e complementar projetos, bem como abre espaço para que os Designers possam liderar e executar cada vez mais atividades com relevância estratégica.

Palavras-chave: **Design Estratégico, Cenários e Inteligência Artificial.**

ABSTRACT

At the same speed at which digital tools are shaping the way people live, communicate and work, they are generating great changes, constituting the driving forces of digital transformation phenomena (FITZGERALD, et al., 2013), and thus, the problems faced in the social, cultural and organizational spheres become increasingly complex. In this sense, the practice of building scenarios through Design is particularly fruitful because the elaborated scenarios seek to predict possible futures and are part of the organizations' need to transform or create innovative, original and differentiated strategies (DESERTI, 2007). These scenarios seek to develop interpretations through strong and weak signals, which are derived from the observation of the evolution of explicit behaviours in culture, markets and technologies, to name a few. By focusing on these aspects, Contextual Research, a fundamental meta-project stage of the scenario building process, one is faced with a large amount of data to be considered. In this context, this research aims to put forward a device to automate procedures for the construction of Strategic Design scenarios through Contextual Research, proposing the inclusion of Artificial Intelligence as an instrument to capture and analyse data sources in an agile and accurate way. Therefore, bibliographic tracking is presented in order to locate the relevance of the subject in the fields of Design, Strategic Design, Scenario Construction, Metaproject, Digital Transformation, Big Data and Artificial Intelligence, along with their derivations. Due to the fact that the study is of an empirical basis, the non-quantifiable characteristics of its research object and experimental action, we chose to use Design Science Research, spread over four phases: 1. Conception and calibration, both of the system and of the collection instrument; 2. Effective incorporation of Artificial Intelligence in the developed digital artifact, as well as adjustments to the collection instrument; 3. Carrying out of the research proposal evaluation workshops and 4. Analysis of the collected data. In short, through this study, it is possible to verify that Artificial Intelligence, through the digital artifact developed, signals, with each new advance, its potential to complement the designer's attributions in generative stages, improving its capacity to store, process and synthesize data at speeds and quantities unimaginable for any individual. This fact offers the greatest repertoire to develop and complement projects, as well as opening up paving the way for Designers to be able to lead and execute activities with greater strategic relevance.

Keywords: *Strategic Design, Scenarios and Artificial Intelligence.*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Raciocínio que conecta a Introdução com os Aportes Teóricos.....	24
FIGURA 2 - Estrutura do Trabalho.....	25
FIGURA 3 - Projeção de cenários pelo Planejamento Estratégico e pelo Design Estratégico....	33
FIGURA 4 – Metaprojeto.....	36
FIGURA 5 – Ramon Lull em <i>Ars Generalis Ultima</i> (The Ultimate General Art).....	47
FIGURA 6 - Primeiro estudo de um robô humanoide documentado.....	48
FIGURA 7 – La Pascaline, a primeira calculadora mecânica.....	48
FIGURA 8 - “O Motor” de Jonathan Swift.....	49
FIGURA 9 - Subtópicos de Inteligência Artificial.....	51
FIGURA 10 - Exemplo de classificador de imagens de cães ou gatos.....	52
FIGURA 11 - Uma rede neural simples com uma camada de entrada (azul), uma camada oculta (verde) e uma saída (vermelho).....	54
FIGURA 12 - Modelo de Processo KDD.....	57
FIGURA 13 - Diferença entre Árvore de Decisão e Redes Neurais.....	58
FIGURA 14 - Exemplo de Árvore de Decisão.....	59
FIGURA 15 - <i>A Neural Algorithm of Artistic Style</i>	60
FIGURA 16 - Exemplos de quebra de paradigmas da IA.....	61
FIGURA 17 - Automatização de Banners Netflix.....	63
FIGURA 18 -10v’s do Big Data.....	76
FIGURA 19 - Proposta de Pesquisa.....	79
FIGURA 20 - Procedimentos Metodológicos.....	85
FIGURA 21 - Painel Coletor de Dados – Parametrização.....	94
FIGURA 22 - Algoritmos de relevância das Redes Sociais.....	94
FIGURA 23 - Painel Coletor de Dados.....	95
FIGURA 24 - Painel Coletor de Dados – Nuvem de Palavras.....	96
FIGURA 25 - Painel Coletor de Dados – Polaridades.....	97
FIGURA 26 - Painel Coletor de Dados – Quadrantes de Cenários.....	98
FIGURA 27 - Duas equipes do <i>workshop</i> de calibragem.....	99
FIGURA 28 - Resultado da Análise Semântica, Polaridades e Projeção de Cenários.....	100
FIGURA 29 - Nuvem de Palavras que melhor descreveram o sentimento pessoal resultante do processo realizado.....	101

FIGURA 30 - Redes Sociais mais usadas no Brasil em 2021.....	105
FIGURA 31 – Motores de busca mais usados no Brasil em 2021.....	105
FIGURA 32 – Artefato Digital – Home do sistema.....	108
FIGURA 33 – Artefato Digital – Processo de “Setagem” do sistema.....	109
FIGURA 34 – Artefato Digital – Processo de validação da base de dados.....	109
FIGURA 35 – Artefato Digital – Alojador das Bases de Dados.....	110
FIGURA 36 – Artefato Digital – Nuvem de palavras e tags em bolas.....	111
FIGURA 37 – Artefato Digital – Conexões das palavras com posts.....	112
FIGURA 38 – Artefato Digital – “zoom” das possíveis conexões.....	112
FIGURA 39 – Artefato Digital – Exemplo de posts no Twitter, no Instagram, no Facebook e menções no Google que conectam a palavra “tecnologia” com a expressão E-Commerce.....	113
FIGURA 40 – Artefato Digital – Hierarquia de palavras e tags conectados com o termo original de pesquisa.....	114
FIGURA 41 – Artefato Digital – Palavras e tags relacionadas com o termo de pesquisa original.....	114
FIGURA 42 – Artefato Digital – Palavras e tags escolhidas relacionadas com o termo de pesquisa original.....	115
FIGURA 43 – Artefato Digital – Visão inicial do sistema para construção das Polaridades.....	116
FIGURA 44 – Artefato Digital – Visão do sistema com as Polaridades criadas.....	117
FIGURA 45 – Artefato Digital – Geração do Moodboard.....	118
FIGURA 46 – Artefato Digital – Geração do Moodboard para impressão.....	118
FIGURA 47 – Instrumento de Coleta – Captação dos dados dos respondentes.....	121
FIGURA 48 – Instrumento de Coleta – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	122
FIGURA 49 – Instrumento de Coleta – Avaliação quanto a quantidade de processos projetuais.....	123
FIGURA 50 – Instrumento de Coleta – Avaliação da contribuição da Inteligência Artificial.....	123
FIGURA 51 – Análise semântica momento 1 – <i>Workshop</i> 1.....	126
FIGURA 52 – Projeção de cenários e moodboard sem Inteligência Artificial – <i>Workshop</i> 1.....	127

FIGURA 53 – Projeção de cenários e moodboard com Inteligência Artificial – <i>Workshop 1</i>	128
FIGURA 54 – Análise semântica momento 1 – <i>Workshop 2</i>	129
FIGURA 55 – Projeção de cenários e moodboard sem Inteligência Artificial – <i>Workshop 2</i>	130
FIGURA 56 – Projeção de cenários e moodboard com Inteligência Artificial – <i>Workshop 2</i>	131
FIGURA 57 – Análise semântica momento 1 – <i>Workshop 3</i>	132
FIGURA 58 – Projeção de cenários e moodboard sem Inteligência Artificial – <i>Workshop 3</i>	133
FIGURA 59 – Projeção de cenários e moodboard com Inteligência Artificial – <i>Workshop 3</i>	134

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Definições de Inteligência Artificial.....	45
TABELA 2 - Aplicações da Inteligência Artificial.....	56
TABELA 3 - Resumo das entrevistas semi-estruturadas	102
TABELA 4 - Resumo das entrevistas semi-estruturadas	120
TABELA 5 - Resumo dos três <i>workshops</i> da Fase 3.....	135
TABELA 6 - Resumo das análises dos três <i>workshops</i> da Fase 3.....	137

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	4
LISTA DE TABELAS	12
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 APORTES TEÓRICOS DO ESTUDO	28
2.1 Design Estratégico	28
2.1.1 Construção de Cenários	31
2.1.1.1 Metaprojeto	35
2.2 Transformação Digital	40
2.2.1 Big Data	41
2.2.2 Inteligência Artificial	44
2.2.2.1 Aplicações.....	55
2.2.2.2 IA e os Algoritmos.....	63
2.2.2.3 IA e a Projeção de Cenários.....	66
3 MÉTODO	72
3.1 Delineamento da Pesquisa	81
4 RESULTADOS	92
4.1 Fase 1: Concepção e Calibragem	92
4.1.1 Funcionalidades do Protótipo	93
4.1.3 Etapa 2: Identificação de ajustes nos instrumentos de coleta e no sistema.....	103
4.2 Fase 2: Ajustes	104
4.3 Fase 3: Aplicação	124
4.3.1 <i>Workshop</i> 1	125
4.3.1.1 Análise semântica momento 1	125
4.3.1.2 Projeção de cenários e moodboard momento 1	126
4.3.1.3 Projeção de cenários e moodboard momento 2	127
4.3.2 <i>Workshop</i> 2	128
4.3.2.1 Análise semântica momento 1	129
4.3.2.2 Projeção de cenários e moodboard momento 1	129
4.3.2.3 Projeção de cenários e moodboard momento 2	130
4.3.3 <i>Workshop</i> 3	131
4.3.3.1 Análise semântica momento 1	132

4.3.3.2 Projeção de cenários e moodboard momento 1	132
4.3.3.3 Projeção de cenários e moodboard momento 2	133
4.4 Fase 4: Análise dos dados coletados	136
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	143
5.1 Do Artefato.....	144
5.2 Do Design	148
5.3 Reflexão Final.....	153
5.4 Estudos Futuros.....	155
6 REFERÊNCIAS	159
APÊNDICE A – SLIDE PARA DESENVOLVIMENTO DAS ANÁLISES SEMÂNTICAS NOS WORKSHOPS.....	176
APÊNDICE B – SLIDE PARA DESENVOLVIMENTO DAS POLARIDADES NOS WORKSHOPS.....	177
APÊNDICE C - SLIDE PARA DEFINIÇÃO DAS POLARIDADES NOS WORKSHOPS.....	178
APÊNDICE D - SLIDE PARA PROJEÇÃO DOS CENÁRIOS E INSERÇÃO DE PALAVRAS QUE RESUEM OS CENÁRIOS NOS WORKSHOPS.....	179
APÊNDICE E - SLIDE PARA CRIAÇÃO DOS MOODBOARDS PARA MATERIALIZAÇÃO DOS CENÁRIOS NOS WORKSHOPS.....	180
APÊNDICE F – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	181
APÊNDICE G – MODELO DE SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA NA UNISINOS	182
APÊNDICE H – MODELO DE CARTA DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA	183

1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos dois séculos, desenvolveu-se no mundo contemporâneo a percepção do surgimento de “[...] um mundo moldado pelas novas tecnologias, pelas novas estruturas sociais, por uma nova economia e uma nova cultura”. (CAPRA, 2005, p. 141). Para Capra (2002), a nova visão de mundo e realidades baseiam-se na consciência do estado de inter-relação e interdependência essencial de todos os fenômenos — físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais.

Esta visão transcende as atuais fronteiras e destaca a inexistência de uma estrutura bem estabelecida, conceitual ou institucional, que acomode a formulação do novo. O que há, são algumas linhas mestras, sendo formuladas por muitos indivíduos, comunidades e organizações, que desenvolvem novas formas de pensamentos, de acordo com seus princípios e contextos.

A sociedade atual encontra-se em um momento em que as mudanças são a cada momento, mais intensas, dinâmicas e incertas (MORAN, 2015, p. 26). A humanidade é colocada à frente de subsequentes novas ondas de transformações. A transformação digital é uma delas, caracterizada pela velocidade exponencial e mudanças disruptivas que estão ocorrendo na sociedade, impulsionadas pela rápida adoção de tecnologia.

Na mesma velocidade em que as ferramentas digitais estão moldando a forma como as pessoas vivem, se comunicam e trabalham, estão gerando grandes mudanças, constituindo as forças motrizes dos fenômenos de transformação digital (FITZGERALD, et al., 2013), e desta forma, os problemas enfrentados no âmbito social, cultural e organizacional, tornam-se cada vez mais complexos.

Ao mesmo tempo, os problemas atuais absorveram a complexidade do contexto ao abordar simultaneamente vários aspectos ou padrões de referência (social, econômico, psicológico, ético, cultural, científico, político, etc). Embora este raciocínio já tenha sido mencionado por Ackoff em 1981, segue sendo aplicado mesmo décadas depois uma vez que significa a imprescindibilidade da compreensão da mudança e da complexidade de um ponto de vista global, como uma mudança no modo de pensar, assim como no modo de entender o mundo e de conceber a natureza (ACKOFF, 1981). Deste modo, inclusive atualmente, temos a necessidade de administrar problemas gradativamente mais complexos e, desta forma, várias soluções passam a ser possíveis e critérios entram em cena também, a fim de julgar a relevância e o valor de uma solução sob a lente do conhecimento atual de uma questão em voga.

Com base neste contexto, a possibilidade de conhecer o futuro a fim de minimizar riscos, surge como uma possibilidade pertinente à resolução de problemas. Neste sentido, emerge o planejamento de cenários, proveniente da antiguidade quando utilizado pelos exércitos como técnica de elaboração de estratégias de guerra, passando pela II Guerra Mundial e, mais recentemente, incorporado ao mundo empresarial a partir da década de 1960 pela Royal Dutch/Shell (HEIJDEN, 2004). Heijden (2004, p. 23) explica que:

Na Shell, o interesse por cenários em um nível conceitual mais flexível surgiu com as crescentes falhas de planejamento baseado em previsões, em meados dos anos 60. Inicialmente os cenários foram introduzidos como uma maneira de planejar sem ter de prever o que todos sabiam ser imprevisível. [...]. O planejamento precisa ser baseado na hipótese de que alguma coisa é previsível. Se o futuro é 100% incerto, o planejamento é obviamente uma perda de tempo. Portanto, é separar aquilo que é previsível daquilo que é fundamentalmente incerto. Os elementos previsíveis são conhecidos como predeterminados. A idéia [...] em relação aos cenários era que os predeterminados iriam se refletir em todos os cenários da mesma maneira previsível. Por outro lado, as incertezas surgiriam de maneiras diferentes nos vários cenários.

Lidar com as incertezas tornou-se um desafio para a visualização de cenários. Sob este aspecto, Heijden (2004), sugere três formas específicas de lidar com este obstáculo para a prática de cenários, ao assumir que a incerteza:

- a) contribui para melhor entender o ambiente, como um todo, o que diferencia a visão de eventos isolados. Desta forma, a visualização de cenários permite a flexibilidade por parte dos atores, esquivando-se do conservadorismo excessivo ao mesmo tempo que assume riscos estimados;
- b) expõe os tipos de ocorrências passíveis de acontecer e evitando-se riscos desnecessários ao tornar visível as incertezas estruturais;
- c) auxilia na quebra de modelos mentais, incentivando a flexibilidade e ampliando a capacidade de percepção necessária para reconhecer eventos inesperados e motivando atitudes proativas.

A partir desta experiência, autores como WACK (1985), SCHOEMAKER (1995), SCHWARTZ (2000) e HEIJDEN (2004) propuseram métodos para o planejamento de cenários para o desenvolvimento de um plano com base em alternativas que são organizadas para dar apoio à discussão e decisão do melhor caminho a ser seguido pela organização.

Todavia, para atender aos objetivos da presente pesquisa em design, é necessário compreender os princípios sobre Design e Design Estratégico, assim como a projeção de cenários tem aderência ao presente estudo. Deste modo, sabe-se que o Design, segundo Bonsiepe (2011), desenvolve-se sob a perspectiva do projeto e as práticas projetuais, agindo

basicamente a partir de bases para definir problemas de design que podem ser resolvidos. Quando o processo de Design se dá na óptica de um problema, é necessário que seja desenvolvido um conjunto de atividades, como as metodologias de design que delineadas no princípio do projeto, auxiliam nas etapas de pesquisa, de execução e, por fim, de sua aprovação. O Design, por sua vez, tem como característica a capacidade de criar novos efeitos de sentido para os produtos e/ou artefatos.

O Design é então, um campo que exige definições descritivas e/ou formais para a proposta de projeto (BUCHANAN, 2001). Ambas as definições, tanto a de Bonsiepe (2011) quanto a de Buchanan (2001), servem como propósitos estratégicos e táticos para a pesquisa e desenvolvimento de um produto e/ou um serviço. Essas definições traçadas revelam proposições para a execução do projeto e sugerem que sejam explorados seus detalhes em maior profundidade. Ao saber qual é a finalidade do projeto, o designer aparece como elemento essencial, pois possui o conhecimento tácito e o conhecimento explícito.

Deste modo, Lockwood (2010) considera que o Design tem quatro poderes: a comunicação para criar sinais e símbolos para os usuários em massa; a construção para criar objetos tradicionais da indústria do Design; a interação, como ações e comportamentos das pessoas e como afetam o desenvolvimento do Design; e a organização, que considera o Design no cenário organizacional, ambiental, sistêmico e cultural. De forma similar, o Design é proposto por Morelli (2002) e Zurlo (2010) por meio da dimensão do sistema para a compreensão de necessidades dos usuários adaptadas à cultura de projeto ao Design, o sistema/produto/serviço, característicos do Design Estratégico.

As abordagens do Design Estratégico partem então de estratégias. Esse termo, segundo Erlhoff e Marshall (2008), é utilizado na organização como estratégia competitiva de ação no mercado o “[...] Design Estratégico visa promover o desempenho e a eficiência da empresa aos olhos de seus criadores, consumidores e concorrentes” (ERLHOFF; MARSHALL, 2008, p. 373). A competência essencial do Design Estratégico é a organização ser capaz de ter vantagens competitivas e de integrar, transformar e expandir formas de conhecimento de todos os envolvidos, a fim de aplicá-las em todos os processos. Com o desenvolvimento da organização, é necessário que as estratégias de Design considerem as demandas e as características do mercado em que está inserida, a fim de alcançar os objetivos de negócios, especialmente em relação ao seu crescimento e às demandas dos clientes.

O Design Estratégico tem em suas dimensões a necessidade de compreender a circunstância de ação e estratégias para agir em determinada situação, objetivando alcançar melhores resultados e obter reconhecimento de valor. Esse agir estratégico ativado pelo

Design, permite compreender a totalidade de ações e reações dentro de um sistema complexo. Essa complexidade se reflete nos sistemas de informações cada vez mais amplos, disponíveis no cotidiano e de fácil acesso para a informação. O foco da organização desses sistemas está centrado então, na tomada de decisão e no melhor aproveitamento de oportunidades no tempo certo.

A partir do conhecimento do Design Estratégico, pode-se compreender que sua utilização propõe agregar mais riqueza de valores e significados percebidos pelos usuários em relação à uma empresa. O Design Estratégico possibilita compreender as mudanças que acontecem com rapidez no mundo, cada vez mais complexo, com suas capacidades de ver, prever e fazer ver (ZURLO, 2010).

É possível perceber ainda que o valor do design avançou do operacional para o tático e agora ao nível estratégico – no qual afirma Meroni (2008), conferindo a um sistema de regras, crenças, valores e ferramentas que ajudarão as organizações a lidar com o ambiente externo. Isso é especialmente necessário para aqueles que precisam lidar com decisões estratégicas em tempos incertos e turbulentos (CAGNIN, 2018). Ou seja, o design estratégico pode ser visto como uma atividade focada na mudança e na incerteza. Levando em consideração os interesses e valores coletivos, define orientações estratégicas por meio de cenários para visualizar, inspirar e comunicar as direções desejáveis e, assim, oferecer oportunidades.

Desta forma, a possibilidade de compreender um assunto e suas iniciativas para projetar cenários futuros com efeitos de sentido que possam ser absorvidos por uma organização, o Design e seus instrumentos podem produzir novos significados e propostas de valor relevantes para o estudo.

Através então, de um sistema de referências e metatendências predefinidas, pode-se direcionar o Design em uma dimensão estratégica, para gerar mapas que podem ir desde as diferenciações até as inovações. Esses mapas servem para construir interpretações mediante sinais fortes e fracos, que derivam da observação da evolução da sociedade em seu todo, os comportamentos explícitos da cultura, dos mercados, das tecnologias, etc. Os cenários servem no Design para prever futuros possíveis e são, como asseverado por Deserti (2007), parte de uma necessidade da organização para transformar ou criar um Design inovador, original, diferenciado e com antecipação.

Tal técnica pode dar suporte às tomadas de decisão da organização em contextos turbulentos, com intensas e rápidas mudanças, em que operam diversos atores sociais (MANZINI; JÉGOU, 2006). Como salientado por Manzini e Jégou (2006), o cenário “[...] permite não só superar os limites da intuição e das modelações mais simplistas, mas também

melhorar a capacidade de escolher conscientemente e argumentar as escolhas dentro de um processo de projeto participativo”. (MANZINI; JÉGOU, 2006, p. 190).

Compreender então um contexto complexo e capturar informações relevantes é parte importante do processo de cenários, para conceber de forma plausível informações reais, possíveis ou imaginárias.

Complementarmente, no Design Estratégico, a projeção de Cenários é trabalhada para fins de promoção de uma linguagem compartilhada entre os indivíduos, aproximando diversos pontos de vista e que, embasados por Manzini (2004), considera um hipotético estado dos elementos a fim de conceber e descrever as propostas e as motivações de modo comunicável e compreensível.

O Design Estratégico desenvolveu então, métodos para a construção de cenários voltados a “uma variedade de visões comparáveis que devem ser claramente motivadas e enriquecidas com algumas propostas visíveis e (potencialmente) viáveis” (MANZINI, JÉGOU, 2000). O desenvolvimento de cenários sob a ótica do Design construídos através da Pesquisa Contextual e Pesquisa Não Contextual, é discutida e difundida através de autores como os já citados Manzini e Jégou (2000), assim como Morales (2004); De Moraes (2010) e Reyes (2010, 2011, 2012).

Neste sentido, para Deserti e Celaschi (2007), o designer, ao participar do Metaprojeto, que consiste em uma plataforma de conhecimento que sustenta e orienta a atividade projetual, se insere em um ambiente sistêmico. Nesse ambiente, as melhorias, as diferenciações e as inovações, surgem da interação entre diversas áreas no contexto em reflexão e permitem análises dos dados deste contexto, tanto no âmbito interno, quando externo de uma organização, além de informações extraídas fora do contexto do problema em questão. As informações de contexto da empresa compõem a Pesquisa Contextual, e as informações de fora do contexto constituem a Pesquisa Não Contextual (*Blue Sky*).

Tanto a pesquisa contextual quanto a pesquisa não contextual (*Blue sky*), têm a função de estabelecer um conjunto de conhecimentos compartilhados entre os participantes do processo. Para Steigleder e Tonetto (2013), através da pesquisa contextual, é possível levantar informações para interpretar como seria possível derivar do ambiente os atores que levam ao processo de inovação, como recursos disponíveis, empresa de referência, tipologia de produto, mercado a perseguir, comportamento da concorrência, estrutura da distribuição e o modelo de cadeia de valor. As forças resultantes destas pesquisas são percebidas como um diferencial na exploração inicial no processo de construção de cenários proposta pelo Design Estratégico (BITTENCOURT, 2012).

Para Moraes (2010), os cenários construídos no período pós-globalização são dinâmicos, mutantes, imprevisíveis, codificados e híbridos. Concomitantemente, nunca antes na história foram gerados volumes tão grandes de dados como nos dias atuais.

O crescimento do tráfego de dados ocorre de maneira exponencial e este fenômeno deve-se a diversas fontes de dados como os gerados no dia a dia pelas pessoas por envio de e-mails, logs, relatórios, apresentações e documentos em geral; navegação na web; redes sociais; dados transacionais de consumo, financeiro, telecomunicações e entretenimento; dados de biometria para identificação e validação como digitais, reconhecimento de voz, íris, retina e face; comunicação entre dispositivos fixos e móveis que monitoram processos, máquinas, localizam pessoas e liberam acessos (TAURION, 2013). É o chamado, Big Data, que pode ser descrito como um conjunto de grandes volumes de dados complexos, que dificilmente podem ser processados e analisados utilizando os processos de análise usuais por tratar, analisar e obter informações a partir de conjuntos de dados grandes demais para serem analisados por sistemas tradicionais que não tem capacidade técnica de processar o crescimento exponencial dos dados.

O surgimento do Big Data é uma reação à evolução e à expansão da tecnologia da informação em conjunto com a adesão por parte dos usuários. Como resultado deste fenômeno, a composição tradicional dos dados mudou, não sendo mais composta apenas por dados estruturados e servindo a um propósito específico. Neste sentido, foi necessária a confecção de máquinas com capacidade de aprender sendo estas programadas previamente, fazendo uso de algoritmos elaborados e complexos que proporcionem a análise destes dados, tomada de decisões, especulações e até interações baseadas nas informações obtidas. Esta tecnologia é chamada de Inteligência Artificial (IA).

A IA é um mecanismo (*software*) de raciocínio, aprendizado e tomada de decisão pelo computador de maneira autônoma, ou seja, independentemente da vontade humana. Esta tecnologia está inserida nos mais diversos campos do conhecimento e sua aplicação aumenta exponencialmente, de acordo com a demanda de tecnologias sofisticadas de interação entre máquina e ser humano (RUSSELL; NORVIG, 2013).

Portnoff e Soupizet (2019) destacam que a IA ganhou terreno no ecossistema digital no momento em que essa tecnologia chegou a um patamar crítico de desenvolvimento a partir da expansão do Big Data; da multiplicação das redes, possibilitada pelos avanços nas comunicações; da potência de cálculo dos novos processadores e dos algoritmos capazes de analisar esses dados por meio de métodos de aprendizagem. Este último é uma nova camada

em que a máquina é capaz de aprender com os dados fornecidos a fim de proporcionar a saída de informações voltadas ao problema apresentado.

Esta etapa de aprendizado de máquina contínuo é conhecida como *Machine Learning*. Segundo Damaceno e Vasconcelos (2018), p. 13:

Algoritmos de *Machine Learning* são estruturados com equações pré-definidas para organizar e executar os dados conforme a demanda. Um exemplo do uso de *Machine Learning* é a identificação de *spams*, onde inicialmente é fornecido e-mails rotulados como *spams* e a partir disso o software *anti-spam* deverá identificar, nos próximos e-mails que forem recebidos, padrões para que possa classificá-los como *spam* ou não *spam* [...] Trata-se de imitar o aprendizado intuitivo humano onde, com a experiência, tem-se a capacitação de executar uma série de atividades.

Interessa à máquina analisar os dados, dividindo em várias camadas e os analisa constantemente, tornando desnecessária a intervenção humana para fornecer explicitamente todo o conhecimento necessário para a máquina (GOODFELLOW, 2016).

De forma geral, a IA é um tópico muito abrangente e possui várias classes de algoritmos. Uma dessas classes é conhecida então como *Machine Learning* (aprendizado de máquina), que consiste em modelos estatísticos que têm a capacidade de aprender com exemplos. Um desses modelos por sua vez, é baseado no cérebro humano e é conhecido como rede neural que são uma série de técnicas que permitem que as redes neurais resolvam problemas mais complexos chamados de *Deep Learning* (aprendizagem profunda).

O objetivo da Inteligência Artificial é então, executar tarefas de forma inteligente, ou seja, dada o seu objetivo, o seu comportamento pode ser entendido ou encarado como aleatório, porém o aleatório será seu comportamento inteligente. Uma vez que máquinas inicialmente são programadas a executar seu código de forma disciplinada, seu comportamento tido anteriormente como aleatório, pode ser visto como um pequeno desvio intencional que não permita voltas sem objetivo.

Estas tecnologias oferecem uma nova forma de compreender o mundo, fazendo com que dados que antes eram considerados estáticos, se tornem matéria-prima no mundo dos negócios (AKERKAR, 2014). Algumas de suas aplicações atuais atuam como, por exemplo, no apoio à gestão do conhecimento ajudando a gerenciar grandes quantidades de dados para dar sentido a eles já que o *software* pode interpolar diferentes tipos de conjuntos de dados e fontes de dados para obter *insights* com significância estatística muito mais rápido do que antes (CAUTELA, et al, 2019).

Cautela et al (2019) apresenta que a IA está possibilitando que empresas e organizações acessem evidências estatísticas sobre o lado emocional dos usuários,

investigando comportamentos no contexto e substituindo a presença de qualquer observador e vieses subjetivos. Os autores destacam o exemplo de sensores IoT fornecidos pela Sentiance que coleta dados e recria os comportamentos do usuário para análise de momentos e eventos específicos, fazendo com que as empresas e equipes criativas tenham empatia sem preconceito individual/observador. Esta é também uma das transformações mais fortes que surgiram (CAUTELA et al, 2019, tradução nossa):

A dimensão emocional no design é geralmente obtida por meio de pesquisas de campo e por meio de entrevistas ou observações diretas. Por definição, isso costumava incluir o preconceito proveniente do contexto ou da compreensão subjetiva do observador. A IA agora permite que gerentes e designers acessem grandes volumes de dados menos tendenciosos sobre o comportamento do usuário, emoções, respostas neurológicas e psicológicas, modificando assim o significado da dimensão empática de um problema de design.

Além disso, sistemas propõem a IA como um meio melhor de analisar e interpretar o comportamento dos usuários, extraíndo evidências estatísticas de dados provenientes de fontes como redes sociais, sites de vários tipos, sensores colocados em cidades e em telefones celulares e aplicativos. E é neste âmbito que a presente pesquisa foi inspirada: “de certa forma, estes sistemas sugerem uma nova era para a observação e análise do usuário, onde a IA é capaz de fornecer uma força científica e objetiva para a análise qualitativa, modificando assim, uma tarefa há muito considerada uma entrada subjetiva/qualitativa para o processo de design” (CAUTELA, et al, 2019, tradução nossa).

A hipótese é de que o Design Estratégico possa ser aprimorado, fortalecido ou, até mesmo, limitado pelo advento dessa tecnologia disruptiva. Ainda na esfera do Design, Giaccardi e Redström (2019) vão além questionando que talvez não utilizemos a tecnologia para projetar, mas projetamos com elas; propondo que redes computacionais não apenas como artefatos projetados ou facilitadores tecnológicos, mas também em termos de agentes em um espaço de design onde eles realmente participam.

Neste processo, humanos e não-humanos igualmente são incorporados como participantes plenos, fazendo o design cada vez mais tornar-se um processo descentralizado e probabilístico que colapsa distinções entre design e uso, sujeito e objeto, produtor e produzido. Neste sentido, o design deve ser baseado no que pode se tornar, em oposição ao que deveria ser (GIACCARDI, REDSTRÖM, 2019, tradução nossa).

Projetar cenários neste ambiente complexo e de incertezas, é assumir riscos uma vez que, de forma geral, planejar sem levar em consideração a grande quantidade de dados diretos e indiretos existentes para um contexto, costumeiramente tem levado à inconsistências pela

falta de identificação de informações relevantes em meio a todo o ruído presente na sobrecarga de informações.

Desta forma, **o objetivo do presente trabalho é propor um dispositivo de Inteligência Artificial para automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico.**

A pesquisa está centrada na projeção de cenários por meio de Pesquisas Contextuais sob a lente do Design Estratégico, propondo a inclusão da Inteligência Artificial como instrumento para geração de agilidade e acuracidade na captação e análises das fontes de dados, bem como, proporcionar mais repertório para os designers desenvolverem e complementarem seus projetos.

Neste sentido, o viés da presente pesquisa em relação a projeção de cenários concentra-se no âmbito de propor ao processo descrito anteriormente, a inclusão de tecnologias emergentes de modo a gerar mais relevância, tanto para a atuação estratégica do Designer nas organizações, como também para qualificar as análises mercadológicas pela prerrogativa do Design. Embora existam inúmeros outros campos de atuação no que tange a projeção de cenários, inclusive pela lente do Design, no caso deste estudo, o foco restringe-se e está centrado em construir vantagem competitiva para o Design nos processos de tomada de decisão estratégica nas empresas.

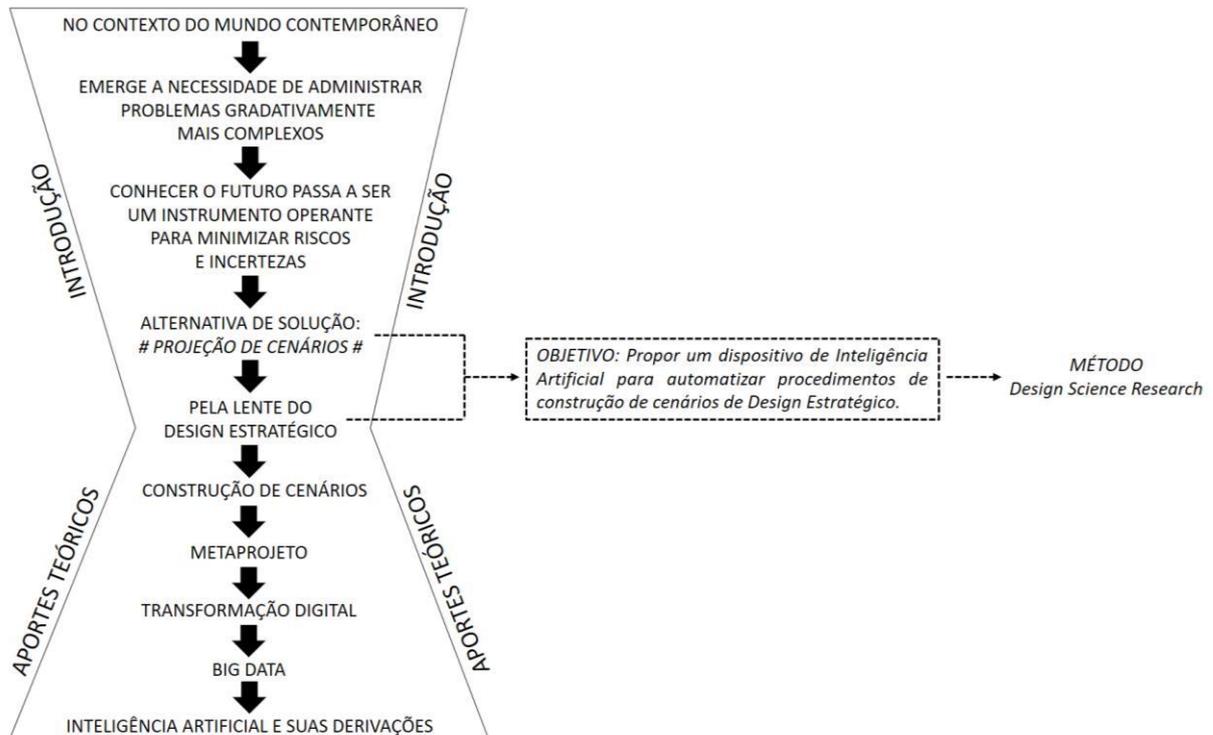
Por sua vez, a aplicação de Inteligência Artificial e suas derivações como instrumentos facilitadores no processo de geração de cenários na Pesquisa Não Contextual (*Blue Sky*), não foi abordada nas análises do presente projeto com o objetivo de que a tecnologia não influencie de forma majoritária no processo criativo como um todo de geração de cenários, e na tomada de decisão final do designer. Por este motivo, a influência da tecnologia se restringiu nas aplicações alusivas à Pesquisa Contextual.

Para tanto, foi necessário buscar um aprofundamento na temática do Design Estratégico e o processo de construção de cenários na Pesquisa Contextual. Além disso, foram discutidas referências na esfera tecnológica, mais precisamente nas áreas de Big Data, Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*), Aprendizagem Profunda (*Deep Learning*) e Algoritmos a fim de buscar subsídios para a elaboração de uma proposta metodológica abrangendo tecnologias voltadas ao enriquecimento do processo de construção de cenários na perspectiva do Design Estratégico.

Na Figura 1 a seguir, constam os tópicos abordados nesta Introdução, bem como os tópicos que serão refletidos no capítulo dos Aportes Teóricos. Eles apresentam o raciocínio do

contexto para o qual a presente pesquisa foi desenvolvida, tendo o Design Estratégico, como centro do estudo.

Figura 1 – Raciocínio que conecta a Introdução com os Aportes Teóricos

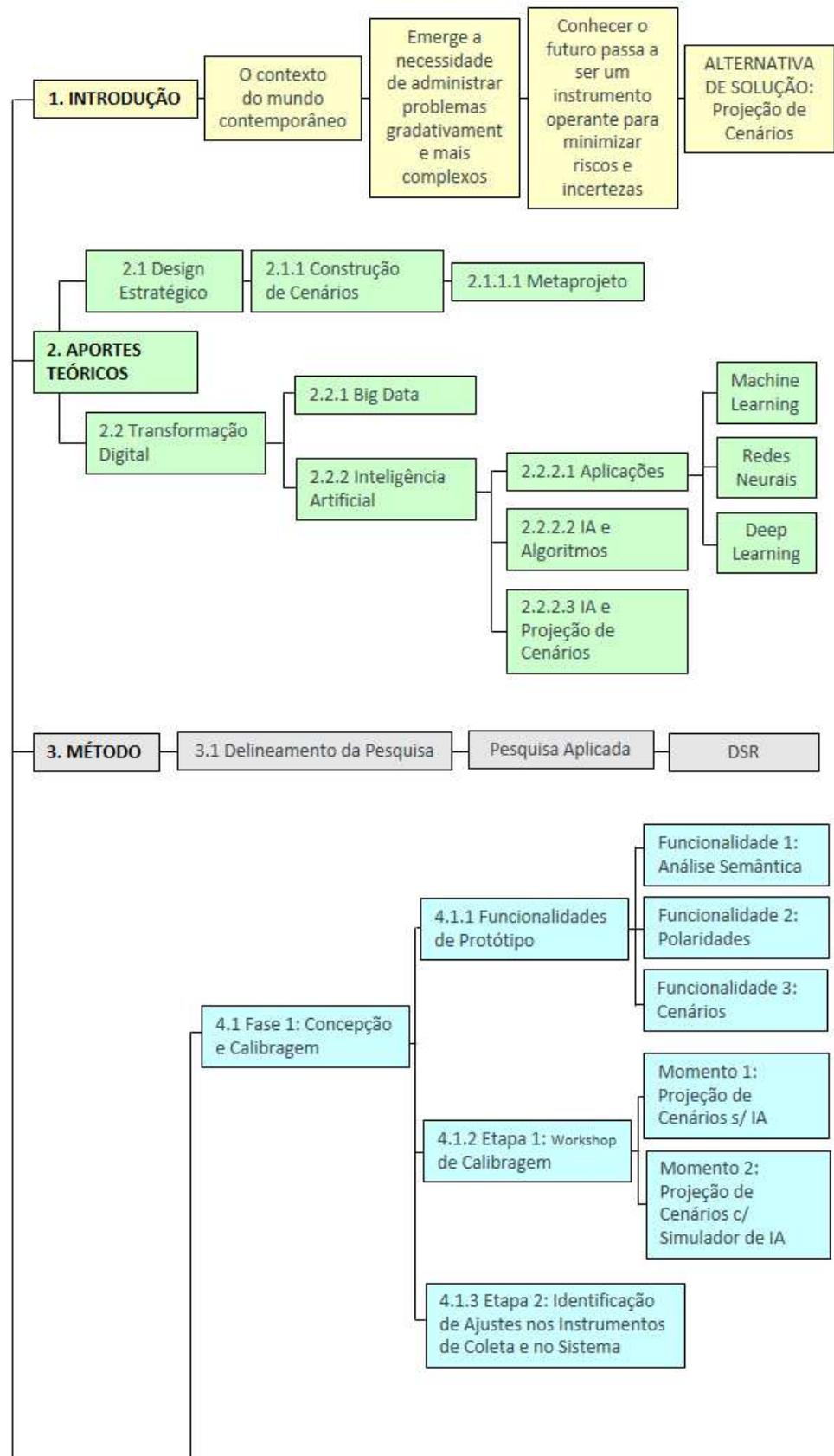


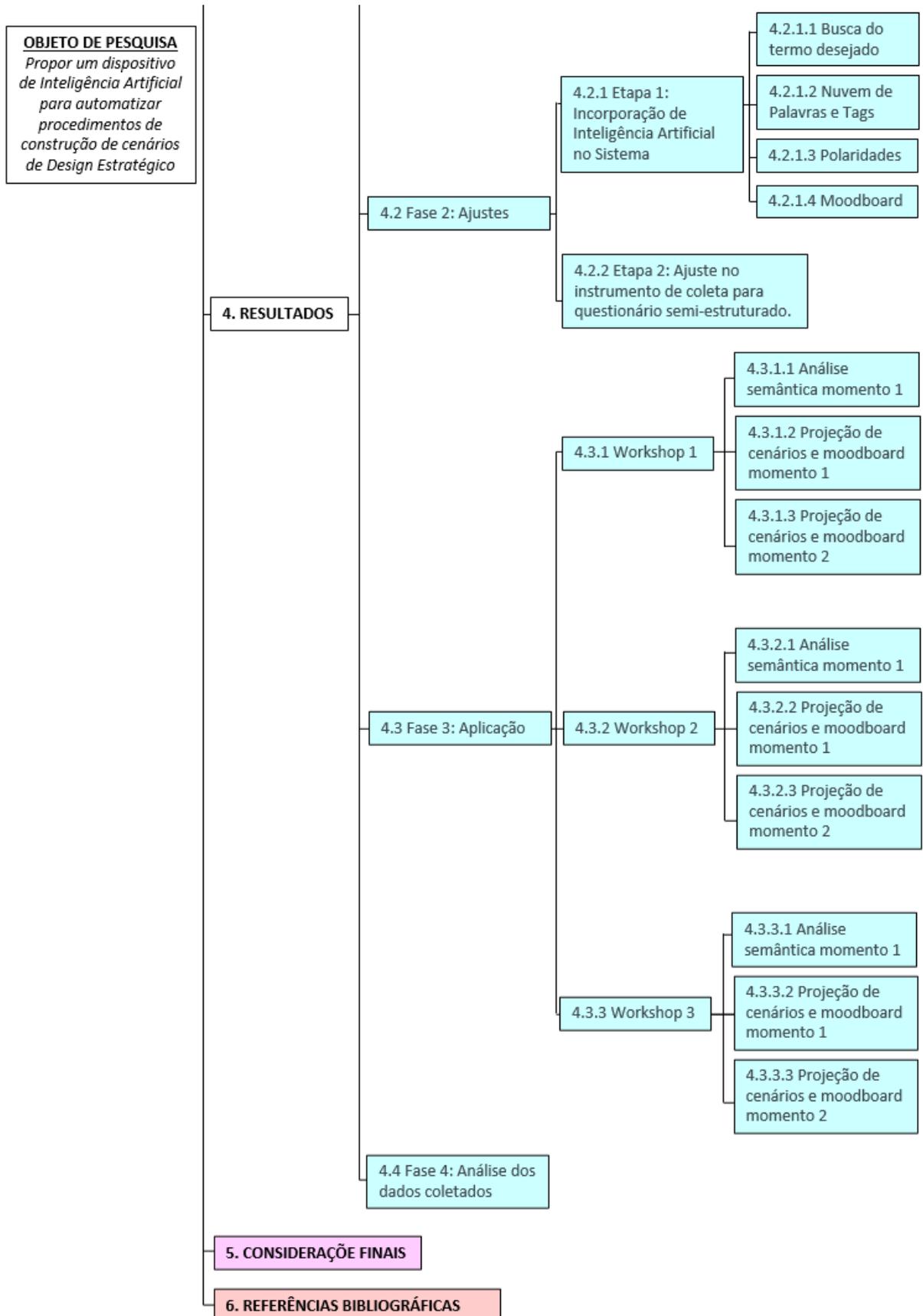
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na construção do Aporte Teórico que dá suporte ao estudo apresentado nesta Tese, buscou-se, em sua composição, elementos-chave que circundam as dimensões operadas nesse trabalho, de forma a dar subsídios para o entendimento do ponto de partida, no qual são observados os campos de estudo objeto do presente trabalho. Não é referido aqui somente uma lista de conceitos adjacentes à discussão proposta nesta investigação, mas, sim, categorias teóricas basilares para o entendimento não só do trabalho, mas da postura teórico-epistemológica que foi adotada junto à produção dos dados, a análise dos mesmos e à leitura do contexto que fazemos, a partir dos próprios conceitos e dos teóricos elencados nesta jornada de pesquisa.

Contudo, os *insights* e oportunidades para o desenvolvimento da presente pesquisa, foram elaborados a partir das reflexões alicerçadas nos Aportes Teóricos conforme serão apresentados no capítulo a seguir. E de modo que a estrutura de todo o trabalho possa ser visualizada de forma clara, segue um resumo estrutural representado na Figura 2.

Figura 2 – Estrutura do Trabalho





Fonte: Elaborado pelo Autor.

Por fim, a presente pesquisa busca propor a integração de Inteligência artificial no processo de projeção de cenários em Pesquisas Contextuais sob a lente do Design Estratégico, visando proporcionar uma maior agilidade nos procedimentos como um todo. O artefato digital proposto permite também uma acuracidade nas análises dos dados e proporciona mais repertório para os designers desenvolverem e complementarem seus projetos. A partir deste raciocínio, a seguir serão abordados os Aportes Teóricos de modo a clarificar a aplicação do estudo.

2 APORTES TEÓRICOS DO ESTUDO

O presente capítulo tem como objetivo sustentar o objeto de pesquisa deste estudo apresentando as bases teóricas alusivas a Design Estratégico, Projeção de Cenários, Metaprojeto, Transformação Digital, Big Data e Inteligência Artificial, assim como suas aplicações dentro do contexto da transformação digital de forma a contribuir no processo de construção de cenários pela lente do Design Estratégico.

2.1 Design Estratégico

O Design é conceituado como uma abordagem que lida e compreende com propriedade o mundo artificial, pois os seus valores e habilidades são intrínsecos e essencialmente formados por técnicas e atividades artificiais (CROSS, 1999). É atribuída à essência do design à capacidade propositiva de modificação e contribuição para a manutenção deste ambiente artificial.

Com sua história apontando primeiramente para uma atividade atrelada a sistemas industriais, o Design ganhou notoriedade ao representar uma prática orientada à conferência de valor estético a objetos (FORTY, 2007). No entanto, mais recentemente o Design vem sendo discutido e ganhando espaço através de abordagens cada vez mais amplas.

O Design passou a ser refletido como uma disciplina cuja perspectiva integra essencialmente o âmbito das investigações dos indivíduos e usuários e suas relações de interação, uso e consumo de sistemas, produtos e ambientes (CROSS, 1999). Neste sentido, Forty (2007) preconiza que o design está intrinsecamente relacionado a sistemas e cadeias complexas de valor.

Ao aproximar-se do comportamento humano, o Design caracteriza-se por sua cultura intelectual e repertório científicos e metodológicos próprios que partem do princípio da interdisciplinaridade, ou seja, da ocupação e adaptação de conhecimentos advindos de diferentes campos, em sua maioria de áreas precursoras, como, por exemplo, o marketing e a psicologia, na síntese em abordagens originais orientadas à investigação (CROSS, 2001). Logo, pode-se estabelecer um processo de descoberta contextualizada, dentro do qual a ideia de Design pode se construir a partir de diferentes premissas e associações e ser aplicada de forma coerente dentro de cada contexto. Segundo Montuori (2003, tradução nossa) o design estratégico é definido como “uma jornada de criação. É uma jornada para um estado futuro desejado, que definimos por nós mesmos e queremos realizar”.

É possível observar o estabelecimento de um elo objetivo entre o Design e a capacidade de moldar uma sociedade através da influência nas atitudes, comportamentos e relações dos indivíduos com o seu entorno (BUCHANAN, 1985). Deste modo, mudanças tecnológicas, sociais e nos paradigmas dominantes, são primordiais para a compreensão do Design dentro de um contexto contemporâneo.

Com os problemas de Design tornando-se cada vez mais complexos, o Design abandonou gradativamente seu papel de processamento de problemas para uma perspectiva de processo de resolução de problemas (CASSIM, 2013). Segundo Jones (2014), ao integrar a abordagem sistêmica em seu processo, o Design passou a desenvolver perspectivas no intuito de mapear, descrever, propor e reconfigurar sistemas complexos.

Neste contexto manifesta-se o Design Estratégico, ao caracterizar-se como uma abordagem que permite e propõe diversos pontos de vista, modelos interpretativos articulados e variadas prospectivas disciplinares (ZURLO, 2010). O Design Estratégico pode ser considerado como uma abordagem à complexidade da sociedade e à lógica contemporânea, sejam elas de ordem técnica, processual ou organizacional. Neste sentido, Zurlo (2010, p. 1) conceitua o termo como:

Design Estratégico é, como complexidade, uma palavra problema. Um sistema aberto que inclui diversos pontos de vista, modelos interpretativos articulados e várias prospectivas disciplinares. A palavra inclui mais abordagens (em termos de operatividade, instrumentos e modelos de construção de consciência) e manifesta a si mesma, em alguns aspectos teóricos e práticos, mesmo sob outros nomes: *design leadership*, *design thinking*, *design strategy*, *design direction*, *business design*, *design research*, *design management*, etc. Todas expressões que revelam sobreposições, parciais ou totais, com a operatividade e os princípios do Design Estratégico. (ZURLO, 2010, p. 1).

O Design Estratégico aproxima arte (expressa pela criatividade) e técnica, considerando aspectos dos contextos sociais, econômicos, organizacionais e culturais. Ou seja, possui a capacidade de comunicar de forma clara, visual e tangível tais sinais, auxiliando na superação de barreiras inerentes à solução proposta. Atua como um processo contínuo que avalia o ambiente e, devido ao alto nível de incerteza e ambiguidade desse processo, requer o uso de diversas áreas do conhecimento (NOORIAIEE, POUR, 2013).

Meroni (2008) ressalta que o Design Estratégico é uma disciplina que contempla a identificação e definição do problema, ou seja, vai além de sua resolução. Enfatiza que aspectos como estes tornam o Design Estratégico uma atividade holística e sistêmica, no qual processos, ambientes, competências e pessoas são elementos a serem considerados em suas ações, tidas tanto como parte da solução, como do próprio do problema. A reformulação da

maneira como os problemas são entendidos, projetados e tratados, tornam-se os desafios contemporâneos diante da ampla complexidade e interdependência com que eles se apresentam.

No âmbito da Gestão de Negócios, o uso emergente do Design na literatura e na prática pode ser caracterizado por seus princípios e processos (BRITISH DESIGN COUNCIL, 2019). Os princípios de design vinculam-se às fundações do design e incluem, por exemplo, colaboração e iteração como diretrizes ou convenções subjacentes (BRITISH DESIGN COUNCIL, 2019; KARPEN et al., 2017). Tais princípios estão em consonância com uma visão pragmática do design: uma visão que enfatiza a importância da investigação exploratória, destinada a interpretar e mudar situações (DALSGAARD, 2014; HESKETT, 2017) para transformar "condições existentes em preferidas" (SIMON, 1981, p.55, tradução nossa); e, uma visão que inclui uma abordagem situada e sistêmica para compreender e influenciar o contexto (WINDAHL, WETTER-EDMAN, 2019). Desta forma, o Design Estratégico se propõe a oferecer transformações necessárias a partir da interpretação da complexidade da realidade com base em sua capacidade de ver (interpretar o contexto), prever (desenvolver cenários) e fazer ver (tornar o conceito concreto).

Com base nisso, Zurlo (2010) entende que o Design Estratégico desenvolve técnicas especiais que permitem simular situações espaço-temporais da organização no ambiente de forma a prever problemas e desenvolver soluções colaborativas, através de representações mentais expressas pela linguagem e pelas capacidades inerentes ao Design e ao designer. Pode ser uma atitude ou sensibilidade, segundo o autor, de captar sinais fracos de mudanças nos comportamentos, preferências, aparências ou orientação dos projetos em cenários onde se pode exercitar.

A seguir, será apresentado como a construção de cenários adere ao presente projeto de pesquisa através de suas premissas, funcionalidades e aplicações no Design Estratégico, em especial pela perspectiva do Design Estratégico Pragmático no qual privilegia projetos orientados para a prática. Esta perspectiva sobre o design estratégico leva a um tipo de pesquisa que está comprometida com resultados práticos. Isso por sua vez, não significa que funciona apenas em problemas predeterminados. Ela se envolve na adoção de métodos de pesquisa estratégica, como o Design Science Research, que permitem aos designers revisitarem o campo de pesquisa quantas vezes forem necessárias para melhor compreender, caracterizar e responder a demandas da vida real.

2.1.1 Construção de Cenários

Embora o conceito de planejamento por cenários tenha iniciado a um nível mais conceitual em meados dos anos 60, iniciou de forma mais marcante no meio mercadológico através da experiência da Shell em 1972 (MOREIRA, 2005; SHELL, 2005). A proposta constituía de uma abordagem de futuro voltado para um planejamento estratégico. Segundo Peter Schwartz, egresso do grupo de construção de cenários da Shell e um dos fundadores da Global Business Network, os cenários são “um instrumento para ordenar a percepção relativa a ambientes futuristas possíveis, o qual se pode ser chamado a tomar decisões” (1996, p.46).

A elaboração de possíveis ambientes futuros, promoveria o entendimento das forças que moldam o desdobramento do presente. A finalidade destes cenários, no entanto, não seria o de escolher o futuro mais provável de forma a esperar sua ocorrência ou adaptar-se a ele, mas buscar resoluções adequadas ao maior número de futuros possíveis.

Apesar de fundamentados nos mesmos princípios do conceito de cenários proveniente dos anos cinquenta e sessenta no Século XX (HEIDJEN, 2002; SCHWARTZ, 2000), a construção de cenários adotada atualmente no mercado atua de diferentes formas e com encaminhamentos distintos. A construção de um cenário não corresponde a um design para um futuro; em vez disso, funciona como uma hipótese possível. Para cada hipótese, uma organização procurará desenvolver alternativas.

Com o mundo cada vez dinâmico, imprevisível e complexo, as implicações sistêmicas são, do mesmo modo, imponderáveis (SCHWARTZ, 2000). O autor destaca que os cenários são atualmente um poderoso veículo para desafiar modelos mentais relativo ao ambiente, antecipando mudanças que podem, inclusive, surgir a partir novos modelos mentais, mais apropriados e eficazes. Para Andrade (2014), alguns futuros podem ser considerados improváveis enquanto outros podem apresentar-se como plausíveis, baseados em conhecimento da realidade e tendências. Esta questão é corroborada por Heijden (2004, p. 34) ao afirmar que:

Os cenários são um conjunto de futuros razoavelmente plausíveis, mas estruturalmente diferentes. São concebidos através de um processo de pensamento causal, e não probabilístico, refletindo interpretações diferentes dos fenômenos que reagem a estrutura subjacente do ambiente dos negócios. Os cenários são usados como meio de definir a estratégia em relação a uma série de modelos futuros do mundo, plausíveis, mas estruturalmente muito diferentes. Uma vez decidido o conjunto de cenários, eles serão tratados como sendo igualmente prováveis. Todos devem receber o mesmo peso, sempre que estiverem sendo tomadas decisões estratégicas.

No âmbito organizacional, de acordo com Franzato (2014), o objetivo do uso de cenários vai além de selecionar um futuro ideal ou o mais provável, contempla ainda a possibilidade de ter a visão do todo através de alternativas que apresentam as melhores condições para a tomada de decisão. Esses caminhos são considerados em diferentes olhares estratégicos que podem influenciar, de forma positiva, o futuro da empresa. Nesse sentido, as empresas poderão fazer escolhas hoje com uma visão de como elas poderão ser no futuro (SCHWARTZ, 1996).

Desde o final da década de 1990, tem havido tentativas de combinar as metodologias de cenário e Design pelas principais universidades e consultorias de Design (EVANS, 2003; DFFN 2003; RODRIGUEZ, 2005). Para o Design, a incorporação desta técnica é particularmente relevante para determinar uma das condições que Magalhães (1997) identifica como essenciais para a efetividade do Design Estratégico, como uma “ação catalizadora e sintetizadora dos conhecimentos e informações envolvidas nos processos organizacionais”. Assim, conforme Franzato (2014) no âmbito projetual, facilita a conversação estratégica entre os diferentes papéis e posições dos atores envolvidos nos processos de projeto.

Como menciona Franzato (2014), a prática da construção de cenários através do Design apresenta-se particularmente frutífera na mediação entre as fases de pesquisa e da elaboração de conceitos projetuais. Mesmo assumindo uma perspectiva sistêmica, os cenários orientados pelo Design Estratégico não buscam a linearidade de causa e efeito, mas a aceitação e a representação da complexidade dos elementos que constituem o problema. Reyes (2016) complementa mencionando que o que pode ser previsto não necessita de cenários porque os mesmos lidam com a incerteza do ambiente futuro e não com a previsibilidade evidente.

Para Scaletsky, Ruecker e Basapur (2014, tradução nossa) “mundos possíveis, hipóteses a serem validadas, incerteza e aprendizado, são noções familiares aos projetistas e, talvez, por esse motivo, o conceito de construção de cenários tenha sido adotado por muitos métodos de design”.

O conceito de cenários no âmbito do Design é amplamente utilizado por autores como Cautela (2007), Celaschi e Deserti (2007), Manzini e Jégou (2006), Moraes (2010), Morales (2004), Reyes (2012), dentre outros. Entretanto, faz-se necessário ressaltar que as ações propriamente ditas não se referem a objetos, conforme as origens do Design, mas a uma mudança do ambiente conforme a visão estratégica do Design.

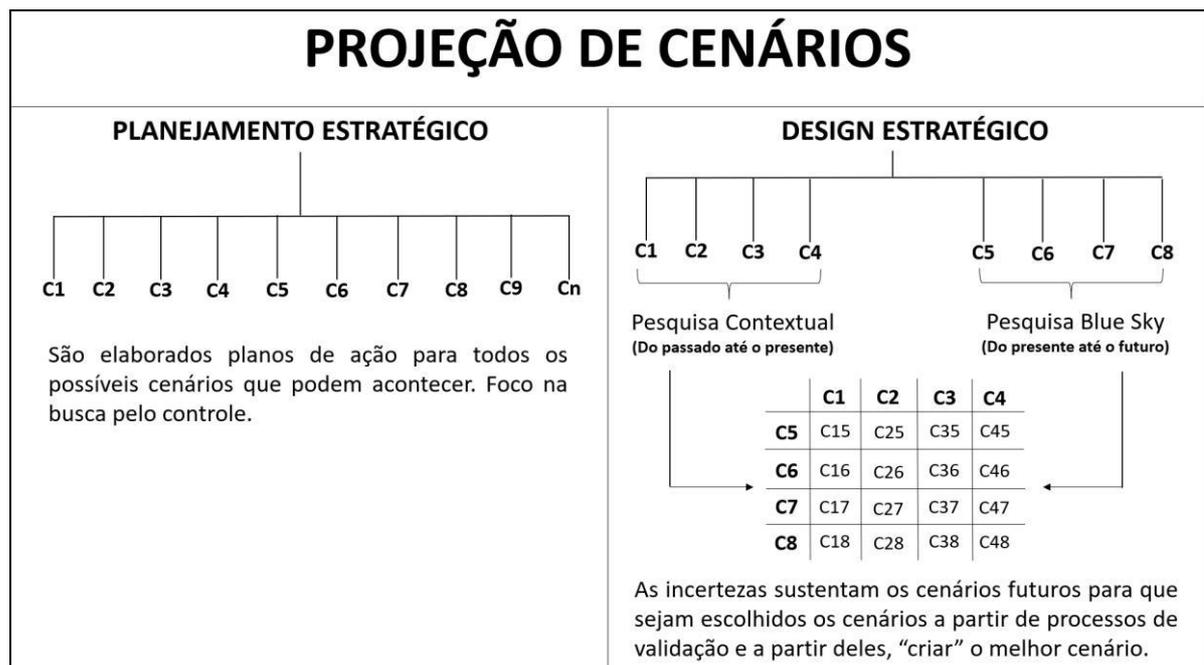
A criação de futuros possíveis está no cerne do Design, na palavra Projeto, que, segundo Scaletsky, Ruecker e Meyer (2015, tradução nossa):

... pode ser entendida simultaneamente como substantivo (o projeto) e verbo (para projetar - neste caso, no futuro). Ao projetar algo, independentemente do que está sendo projetado, cria-se diferentes alternativas. Essas alternativas são frequentemente opostas e exclusivas. Nesse processo, os designers (geralmente) convivem com muitas incertezas, bifurcações, paredes, retornos e muitas outras palavras que sugerem uma maneira não linear. É um processo generativo e evolutivo.

Enquanto que na projeção de cenários voltados ao planejamento estratégico são elaboradas ações para cada um dos mundos possíveis de acontecer, ou seja, a busca pelo controle; no Design Estratégico são as incertezas que sustentam os cenários futuros (FRANZATO, 2014).

A seguir na Figura 3, um quadro com diferença entre projeção de cenários pela lente do Planejamento Estratégico e pela lente do Design Estratégico.

Figura 3 – Projeção de cenários pelo Planejamento Estratégico e pelo Design Estratégico.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com base em Franzato (2014), os cenários servem para construir interpretações mediante sinais fortes e fracos, que derivam da observação da evolução de comportamentos explícitos da cultura, dos mercados, das tecnologias, etc. Os cenários servem no Design para prever futuros possíveis e são, como destacado por Deserti (2007), parte de uma necessidade da organização para transformar ou criar estratégias inovadoras, originais e diferenciadas.

Tal técnica pode dar suporte às tomadas de decisão da organização em contextos turbulentos, com intensas e rápidas mudanças, em que operam diversos atores sociais (MANZINI; JÉGOU, 2006). Como salientado por estes autores, o cenário “[...] permite não só superar os limites da intuição e das modelações mais simplistas, mas também melhorar a capacidade de escolher conscientemente e argumentar as escolhas dentro de um processo de projeto participativo”. (MANZINI; JÉGOU, 2006, p. 190).

Assim, a prática da construção de cenários apresenta-se como metodologia significativa ao considerar e descrever partes de realidades, mas inserindo nelas uma visão de futuro, uma possível linha prospectiva (TROCCHIANESI, 2008, p.186). Neste sentido, os cenários “[...] constituem um espaço de diálogo que busca representar visualmente um conjunto de visões e propostas destinadas a orientar a atividade projetual. Trata-se de um tema fortemente inserido no contexto contemporâneo [...]”. (HINDRICHSON, 2013, p. 19).

Nesta perspectiva, os cenários orientam o processo de projeto, estruturam uma base de atores e informação articuladas e alinhadas entre si que, ao tornarem-se visuais, facilitam a conversação estratégica entre os diversos pontos de vista e modelos interpretativos (HARTMANN e FRANZATO, 2012).

Zurlo (2010) complementa este conceito ao entender que o Design Estratégico desenvolve técnicas especiais que permitem simular situações espaço-temporais no ambiente de maneira a prever problemas e desenvolver soluções colaborativas, através de representações mentais expressas pela linguagem e pelas capacidades inerentes ao Design e ao designer.

Dentre as diversas abordagens projetuais adotáveis para desenvolver esses tipos de processos, a metaprojetual é especialmente apropriada (Celaschi, Deserti, 2007; De Moraes, 2010) pois busca a união entre os aspectos objetivos e subjetivos, primários e secundários, principais e derivados, materiais e imateriais de produtos e serviços no âmbito dos conteúdos imateriais. O Metaprojeto é um modelo mediador na definição do significado do produto (conceito) e da sua significância (valor). É um suporte à antiga metodologia projetual que desponta como uma alternativa mais flexível e adaptável a diferentes condicionantes diante das quais se deparam os designers atualmente. A sua referência, deve-se ao fato da presente pesquisa ser desenvolvida em uma etapa metaprojetual de um processo de projeto que é a Pesquisa Contextual.

Diante do exposto, o estudo adotará a seguinte visão quanto a cenários de modo a deixar clara a abordagem a ser analisada. Neste sentido, a construção de cenários é entendida pelo autor da presente pesquisa como uma técnica usada no contexto do Design Estratégico

que, ao construir cenários desejáveis, busca a definição de estratégias no contexto de atuação competitiva das organizações. Na prática, ao construir um mapa de possibilidades (cenários), viabiliza-se a tomada de decisão, facilita-se a aprendizagem organizacional e possibilita-se a simulação e impactos de ações futuras.

Neste contexto, os cenários apresentam-se como visões originais de futuro, desejáveis antes do que plausíveis. Constituem-se de projeções que lidam com a incerteza futura e não com a previsibilidade evidente. Habilita diferentes atores a gerar cenários futuros que se adaptam a um ambiente de mudança trazendo soluções para determinado problema de forma compartilhada e colaborativa. Dessa forma, complementam o planejamento estratégico com propostas alternativas peculiares que podem inspirar e guiar a elaboração das estratégias. Neste ponto, os cenários atuam como um suporte visual para a tomada de decisão, que será representada pela visão de projeto.

2.1.1.1 Metaprojeto

A união dos verbetes meta (além, reflexão crítica sobre) e projeto (do italiano *pro/gettare*, ou seja, antecipar, propor, conceber) faz com que o metaprojeto signifique “refletir antes de conceber” e tenha a função de “ir além da escolha por simples intuição” (MORAES, 2010). Segundo o autor, o metaprojeto precede a fase projetual e constitui-se em um método de questionamento estratégico aprofundado do problema que se consolida por meio da formação e prospecção teórica.

O metaprojeto atua principalmente nas fases iniciais do projeto de Design observando a realidade existente e prospectando cenários futuros. A fase metaprojetual seria, neste sentido, o momento em que deve-se inserir os dados e informações relevantes ao projeto para uma reflexão inicial, até se chegar à formulação mais precisa sobre o conceito a ser desenvolvido no Projeto em Design. Scaletsky, Costa e Bittencourt (2016, p.14) destacam-no como “um espaço que extrapola o próprio projeto específico”.

O projeto em Design é a maneira como são organizados os fatores que concorrem à obtenção de um resultado, pré-desenhando o processo e simulando os efeitos que podem ser produzidos, para melhor enfrentar e prever dificuldades e problemas. Neste contexto, o Metaprojeto define o processo de idealização e programação do processo de pesquisa e projeção que se deseja utilizar na busca pelo resultado desejado.

A etapa metaprojetual sugere, “um ‘projeto do projeto’, ou seja, um programa articulado e analítico, subdividido em fases, tempos e recursos econômicos e humanos necessários em cada fase, que constituirá o ‘plano regulador geral’ do processo de inovação” (CELASCHI, 2006, p.40). O próprio problema de projeto deve, de certa forma, ser projetado e reposicionado. Segundo Celaschi, Deserti (2007), esta etapa é fundamental para garantir a futura governabilidade do projeto a partir da observação da realidade e da construção de modelos.

Scaletsky, Costa e Bittencourt (2016) entendem que, a partir da coleta de dados, o designer “analisa, seleciona, associa, separa e hierarquiza [...] relaciona elementos de um paradigma para com outro para construir novos sintagmas, que serão usados no projeto [...]. Esta coleta de dados é composta, segundo os autores, por duas grandes pesquisas em torno do problema: a pesquisa contextual e a pesquisa Blue Sky.

É neste contexto da etapa metaprojetual que o presente estudo ocorre, especificamente na pesquisa contextual por conter relação estreita e direta com o problema de projeto. Ou seja, o presente estudo não tem como objetivo chegar a cenários finais e sim evoluir o processo de projeção de cenários através da Inteligência Artificial, permitindo e facilitando ao designer na sequência (Pesquisa Blue Sky), a encontrar novas e inovadoras respostas ao problema de projeto inicialmente proposto.

A seguir, é apresentado na Figura 4 o modelo de metaprojeto proposto por Celaschi, Deserti (2007) e adaptado por Scaletsky, Costa e Bittencourt (2016):

FIGURA 4 - Metaprojeto



Fonte: Celaschi, Deserti (2007, p. 59) e adaptado por Scaletsky, Costa e Bittencourt (2016).

O primeiro dos três momentos do metaprojeto é conduzido através de instrumentos que visam “analisar e interpretar vínculos do ambiente organizacional, estabelecendo os limites do projeto” destacando-no como “um espaço que extrapola o próprio projeto específico” (SCALETSKY, COSTA, BITTENCOURT, 2016). Ou seja, analisa as características da empresa, do usuário e do mercado, investigando desta maneira, os vínculos pré-existentes ao projeto. Nessa fase, são realizadas pesquisas contextuais como, por exemplo, análises de mercado e setoriais, *benchmarking*, análises do contexto de uso, e análise do posicionamento do produto/serviço. Estas pesquisas destinam-se a alimentar o projeto e estão apresentadas na Figura 4 como Dossiê Empresa-Mercado.

O segundo momento do metaprojeto é o *briefing*, a situação inicial de um problema, o qual, segundo o Reyes (2011), deve ser revisto ao longo do processo em diferentes níveis de intensidade, permitindo uma construção aberta a fim de flexibilizar o método. Esta “revisita” é chamado de *contrabriefing* ou *debriefing*, o contraposto dialético ao *briefing*. Esta é uma das flexibilizações proporcionadas pelo metaprojeto em Design, a criação de um espaço reflexivo para a discussão do *briefing* e sua confrontação com os dados resultantes de pesquisas contextuais, sobre empresa, usuários e mercado.

O terceiro momento apresentado na Figura 4 é o da Pesquisa Blue Sky, também denominada “Pesquisa Não Contextual”, que busca “fornecer caminhos e estímulos ao processo de ‘projetação’ por meio de referências que mantém um vínculo menos direto com o problema de Design” (CELASCHI, DESERTI, 2007). A Pesquisa Blue Sky agrega a síntese do problema, a pesquisa de estímulos e a pesquisa de tendências. Os elementos que compõem uma pesquisa deste tipo, poderiam ser chamados de “facilitadores do pensamento”, que nada mais são, do que a busca por referências direta ou indiretamente relacionadas ao tema que está sendo trabalhado e têm por objetivo, estimular o pensamento criativo, auxiliar nas associações e nas analogias de projeto. Embora a Pesquisa Não Contextual esteja sendo descrita neste capítulo, ela não fará parte das análises do presente projeto. Ela consta apenas para contextualizar de forma mais completa o processo de projeção de cenários pela lente do Design Estratégico.

Para Bittencourt (2012), este trabalho resulta em um dossiê com cenários de inovação que abordam aspectos como:

- a) estímulos: coleta e organização de referências visuais que provoquem no designer o raciocínio por metáforas, ou seja, o deslocamento de um lexema (palavra, em sentido corrente) de um paradigma a outro mais conhecido. Esse movimento permite uma

- aproximação do problema de forma indireta, por associação de ideias, favorecendo o processo criativo;
- b) tendências: interpretação de sinais “fortes e fracos”, vindos da observação da evolução dos comportamentos, da sociedade, dos mercados, das tecnologias, etc;
 - c) construção de cenários e *visions*: cenários no sentido de caminhos possíveis de inovação por onde pode seguir o projeto. As *visions* são representações visuais, como a denominação sugere, de possíveis soluções projetuais, com a função de ajudar nas escolhas que darão origem a um *concept*, uma representação mais detalhada do que será desenvolvido para a resolução do problema em si.

Todos estes pilares podem ter origens e formas diversas. Podem ser visuais ou conceituais. Se na pesquisa contextual são registrados aspectos mensuráveis da realidade, com o propósito de formular indicações e vínculos ao briefing e ao projeto, na pesquisa não contextual, toma o *contrabriefing*, ou *debriefing*, como ponto de partida para uma investigação livre de compromissos com os elementos conhecidos até então.

Neste sentido, a pesquisa contextual é realizada através de uma coleta iconográfica e bibliográfica em setores de referência que podem ou não ter relação direta com o projeto. Desta forma, são identificadas e analisadas macrotendências do que ocorreu do passado até o presente e finalmente, são construídos cenários para delineamento de uma visão estratégica. São concebidos, também diversos conceitos projetuais, ou seja, embriões de novos produtos (KEINONEN, TAKALA, 2006, p. 2-32), que concretizarão as trajetórias estratégicas.

E por sua vez, a Blue Sky, ao atuar como oxigenador e fertilizador do movimento criativo, apresenta-se como um processo aberto que busca a identificação, organização e representação de informações, tendências e trajetórias de inovação que possam funcionar como elemento de estímulo ao projeto.

Scaletsky, Costa e Bittencourt (2016) ressaltam a diferença entre a pesquisa contextual e não contextual como:

A primeira mantém uma relação estreita com o problema de projeto, e a segunda busca fornecer outros conhecimentos referenciais que poderão auxiliar os projetistas a encontrarem novas e inovadoras respostas ao problema de projeto inicialmente proposto. Portanto, no modelo proposto, as pesquisas contextual e não contextual estão postas em uma posição dialética, com informações vindas dos paradigmas da organização tencionadas pelas referências de outros paradigmas análogos de outras áreas, com a ideia de que o processo estimule a criação de novos sintagmas. A liberdade da pesquisa não contextual, comprometida com os limites e vínculos que a pesquisa contextual proporciona, permite o reconhecimento de espaços de inovação capazes de transcender as restrições impostas pelo ambiente organizacional.

É possível perceber que esta metodologia projetual é uma reflexão crítica ao modelo de projeto antigo a partir de um ambiente que conta com a presença de aspectos produtivos, mercadológicos, tecnológicos, ambientais, materiais, estéticos e sócio-culturais baseados em análises e estudos realizados. O Metaprojeto considera também, além das necessidades básicas, primárias e objetivas, as necessidades secundárias, derivadas e subjetivas (com relação à emoção, desejo e prazer). Desta forma, atua como uma abordagem que auxilia o projeto acerca de conteúdos imateriais ao considerar a comunicabilidade, a cognição, a interface, o valor (estima e afeto), o conceito percebido no produto e sua significância. Em complemento, segundo Meroni (2008), a forma como um designer estratégico transforma visões em uma hipótese plausível, é através da construção de cenários, que podem ainda dar suporte ao processo estratégico de uma empresa ao visualizar diferentes situações para serem colocadas em prática.

Sendo assim, o objetivo do uso de cenários sob a ótica do Design Estratégico pelas organizações, não é selecionar um futuro ideal ou o mais provável, mas ter a visão do todo, através de alternativas que apresentam as melhores condições para a tomada de decisão. O Design passa a ser uma fonte geradora de soluções para problemas em uma perspectiva futura (REYES, 2011). No atual contexto competitivo de mercado, as empresas que não forem capazes de se reinventar constantemente, bem como quando se fizer necessário, rapidamente ficarão obsoletas face às nuances do mercado contemporâneo (BEZERRA, 2011).

Fialkowski (2019) analisa que, se para De Moraes (2010), a elaboração de cenário é a consolidação do metaprojeto, para Celaschi e Deserti (2007) o cenário é o que potencializa a inovação dentro do metaprojeto, não estando atrelado à execução e sim ao processo de ideação, apontando seu caráter reflexivo. Franzato (2011), complementa colocando o papel catalisador de *concept design*, de ressignificação e de inovação, a partir de cenários como uma reflexão metaprojetual.

Após as reflexões feitas em relação a Cenários e Metaprojeto, faz-se necessária a entrada no campo da Transformação Digital, uma vez que o objeto de estudo do presente trabalho, propõe uma nova forma de conexão entre o Design e a Tecnologia.

Desta forma, a seguir, serão apresentados os principais conceitos sobre Transformação Digital, assim como suas principais aplicações.

2.2 Transformação Digital

A emergente mobilidade dos sistemas e dispositivos, a intensa distribuição de informação, a portabilidade das redes e aplicações, a computação em nuvem e a complexidade transversal de acesso, meios de armazenamento, produção, tratamento e distribuição de informação, exigem das organizações uma transformação digital (GOUVEIA, 2014). Cezar Taurion (2017) destaca que a Transformação Digital não é apenas automação de processos ou adoção de tecnologias como *cloud* ou *smartphones*. É bem mais abrangente. Envolve mudança significativa no modelo mental e conceitos da empresa. Muitas vezes, inclusive, transformando seus modelos de negócio.

David L. Rogers (2017, p. 195-225) usa da analogia para facilitar o entendimento do tema Transformação Digital e sua relevância:

Durante a primeira onda da Revolução Industrial, as fábricas dependiam de fontes fixas de energia – primeiro, da energia hidráulica produzida pelas rodas d'água localizadas ao longo dos rios e, mais tarde, da energia a vapor, oriunda de máquinas que queimavam carvão. [...] A energia elétrica eliminou todas as limitações que até então haviam definido as características das fábricas. [...] As possibilidades de layouts de fábricas totalmente revolucionários eram surpreendentes. Os donos das fábricas, no entanto, ignoravam em grande parte essas oportunidades. Estavam tão acostumados às premissas e às restrições de centenas de anos que se impunham aos projetos das fábricas, que simplesmente não conseguiam ver as possibilidades diante de seus olhos. Coube às novas empresas geradoras de energia elétrica, as 'startups' da era da eletrificação, pregar a inovação na manufatura. [...] Já na década de 1920, um novo ecossistema de fábricas, trabalhadores, engenheiros, produtos e negócios já tinha tomado forma, tudo em torno da energia elétrica. Hoje, nossas nativas digitais (como Google ou Amazon) são como as geradoras de energia elétrica no começo da era da eletrificação.

A transformação de toda a organização implica inicialmente em múltiplas pequenas mudanças para que sejam iniciados ciclos de mudança de comportamentos ao longo de toda a organização (BOYCE, DIPRIMA, 2013).

Um dos momentos mais importantes para uma organização é quando todas as pessoas que a integram compreendem que a transformação digital é uma mudança cultural e não uma questão técnica. Desta forma, a transformação digital está direcionada às mudanças que as tecnologias digitais podem trazer no modelo de negócios da organização, o que resulta em alteração de produtos, processos ou estruturas organizacionais (HESS et al., 2016; SINGH, HESS, 2017).

O uso de tecnologias emergentes para facilitar e melhorar o desempenho das empresas é um tema recorrente e que vem ganhando cada vez mais destaque nas organizações do mundo todo. Executivos de todos os segmentos passaram a utilizar avanços digitais como

análise de dados para tomada de decisão, questões ligadas a mobilidade, mídias sociais e inúmeros outros dispositivos inteligentes incorporados às suas práticas laborais.

A Transformação Digital passou a ser imperativa para todos os negócios, desde o pequeno até as grandes corporações. Essa mensagem aparece em alto e bom tom a partir de cada palestra, painel de discussão, artigo, festivais de inovação ou estudo relacionado a como as empresas podem permanecer competitivas e relevantes à medida que o mundo se torna cada vez mais digital.

Na Transformação Digital, a perspectiva da gestão da informação e do conhecimento, demonstram-se fundamentais através da inserção de tecnologias que tratam da geração de dados, como a Internet das Coisas (IoT), bem como ferramentas que lidam com o tratamento da exploração desses dados (Analytics – Big Data), elementos que estão passando por um processo de aceleração sem precedentes (FRANCISCO, KUGLER, LARIEIRA, 2017).

É então, neste contexto da Transformação Digital no qual a perspectiva da gestão da informação e do conhecimento, demonstram-se fundamentais através da inserção de tecnologias que tratam da grande quantidade da geração de dados (Big Data), que o artefato digital proposto nesta pesquisa, encontra sustentação no seu desenvolvimento.

Neste sentido, o Big Data passa a ser também um ator operante no ecossistema do presente estudo, de modo que, a análise dos dados é um dos processos chave para projeção de cenários.

2.2.1 Big Data

Big data é o nome dado à tecnologia responsável por analisar grandes volumes de dados. Sua análise possibilita uma vasta gama de benefícios como, por exemplo, à manufatura, como a otimização de processos, redução de custos e ganhos de eficiência (ZHOU et al., 2015).

O verdadeiro desafio não é apenas capturar dados, mas trabalhá-los para obter resultados robustos, pois não há sentido obter dados se eles não levarem a uma melhor compreensão dos resultados potenciais das operações. Para avançar no desenvolvimento do paradigma das tecnologias informacionais, Deloitte (2018) afirma que o aumento da maturidade analítica requer maior integração de dados de várias fontes e entrega de soluções de planejamento e tomada de decisão de ponta a ponta que abrangem vários processos e operações. Para construir a maturidade analítica, faz sentido implementar as iniciativas de

análise de uma maneira que desenvolva recursos dentro da organização (DELOITTE, 2018, p.16).

Levitin (2015, p.22) afirma que “Em 1976, havia 9.000 produtos na mercearia média, e agora ela aumentou para 40.000 produtos. No entanto, a maioria de nós consegue fazer quase todas as nossas compras em apenas 150 itens. Por isso, os consumidores precisam ignorar dezenas de milhares de produtos cada vez que vão fazer compras”. Para ele, o homem criou nos últimos dez anos mais informações do que em todo o decorrer da história da humanidade antes disso.

O resultado de toda essa geração de informações é muito mais do que o cérebro humano está configurado para manipular. Ao compreender que a mente consciente é capaz de prestar atenção de três a quatro fatos ao mesmo tempo, passa a se entender que, ao processar mais que isso, o homem passa a ter menos noção do que está sendo visto, perdendo assim seu foco. Este contexto é conhecido como “infoxication” e foi utilizado pela primeira vez em 1964 por Bertram Gross em seu livro “The Managing of Organizations”, e popularizado por Alvin Toffler em 1970 em “Future Shock”. O termo é utilizado para definir a sobrecarga de informações capaz de influenciar e dificultar o raciocínio e a tomada de decisões. Essa “inundação de informações”, ou ainda “*information overload*”, vem acompanhada da perspectiva de que se torna cada vez mais difícil distinguir informação relevante de não-informação.

Para lidar com essa transformação digital, é necessário que os atores, sejam eles sociais, econômicos ou mercadológicos, compreendam essas transformações e busquem oportunidades derivadas delas. Speier et al. (1999) define que a sobrecarga de informações ocorre quando a quantidade de entrada para um sistema excede sua capacidade de processamento. Tomadores de decisão têm capacidade de processamento cognitivo bastante limitado. Conseqüentemente, quando ocorre sobrecarga de informação, é provável que ocorra uma redução na qualidade da decisão.

O homem é capaz de captar informações do mundo através de sensores, também conhecidos como sentidos. Através deles, informações são acumuladas, dados são relacionados, hipóteses são formuladas e sua eficácia é testada através dos mais variados eventos, tirando conclusões e reiniciando todo o processo em uma nova base de dados (nova situação). São instintos e o ser humano faz isso mesmo sem se dar conta. Quanto maior a quantidade, a variedade e a confiabilidade de dados analisados, maiores serão as chances de sucesso.

Este grande banco de dados que possui uma infinidade de informações e uma grande variedade de dados que pode ser processada e analisada de forma dinâmica, é chamado de Big Data. Informações transacionais armazenados em grandes bancos de dados (bancos, cartões, lojas, supermercados), dados de acesso de redes sociais (como, com quem e com que frequência nos comunicamos), posicionamento geográfico, opiniões, comentários, imagens e vídeos, a internet das coisas, a proliferação de sensores e outros tantos fatores, são responsáveis e serão capazes de ampliar ainda mais essa enorme teia de variedade e quantidade de dados e informações que estão à disposição.

O termo Big Data começou a ser usado na década de 90 para descrever grandes conjuntos de informações que desafiavam os limites computacionais tradicionais de captura, processamento, análise e armazenamento da National Aeronautics and Space Administration, a NASA, principal órgão de exploração e pesquisa espacial do mundo e que foi incorporado ao mercado digital. Desta forma, o Big Data está longe de ser uma “nova tecnologia”. Todavia, a forma com que ele pode ser utilizado, é que faz com que sua relevância se torne uma das mais promissoras no contexto atual e por este motivo, é um dos temas centrais da presente pesquisa.

Neste sentido, a revolução do Big Data só foi possível pela exponencialidade da digitalização em escala global, do desenvolvimento da ciência das redes e do pensamento complexo. Considera-se que esses eventos tenham impulsionado o conceito de Big Data, que se configura na convergência de dados de vários ambientes on-line e off-line, que, analisados de forma conjunta, podem levar a descobrir relacionamentos que antes eram impossíveis de se desvendar (TAURION, 2013).

De acordo com Mayer-Schönberger e Cukier (2010), os efeitos do fenômeno Big Data vêm sendo percebidos na prática em todos os lugares como empresas, governos e ciência. Seu conceito está migrando para todos os campos do conhecimento humano, pois em essência, seu avanço é uma continuação da antiga busca da humanidade em medir, registrar e analisar o mundo desde os primórdios da composição das sociedades (MAYER-SCHÖNBERGER, CUKIER, 2013). Desta forma, as contribuições do Big Data para diversas áreas são possíveis de serem realizadas, desde que a matéria-prima informacional, gerada pela explosão dos dados, seja transformada em inteligência, por meio do processo de análise.

Acredita-se que a cada dia sejam gerados 2,5 trilhões de bytes de dados e que 90% dos dados da história do mundo tenham sido criados nos últimos dois anos. O aumento do volume e dos formatos de dados produziu o desenvolvimento de ferramentas e tecnologias para gerar inteligência a partir da informação armazenada. A capacidade analítica em tempo real de

dados estruturados e não estruturados converteu-se em uma competência-chave e só é possível com o avanço da Inteligência Artificial (IBM, 2020).

Neste contexto, a Inteligência Artificial permite a análise de grandes volumes de dados provenientes de diversas fontes - internas e externas -, de forma ágil e com tempos de resposta reduzidos. Através do tratamento e análise destes dados, é possível realizar análises preditivas que permitem prever situações futuras, ou seja, a elaboração de modelos preditivos que centram sua análise em torno de variáveis alusivas a cada tipo de problema, e ajudam a prever situações no intuito de antecipar soluções.

Desta forma, a Inteligência Artificial passa a ser também operante no contexto do presente estudo, uma vez que, permite a análise de grandes volumes de dados provenientes de diversas fontes para a elaboração de modelos preditivos. Ou seja, outro processo chave para projeção de cenários.

2.2.2 Inteligência Artificial

A era tecnológica do século XXI destaca a robotização, o Big Data, descrito acima, e a Inteligência Artificial (IA). Estes conceitos trabalham paralelamente e sobrepõem de forma codependente, retroalimentando-se em uma aceleração constante.

O termo “Inteligência Artificial” foi inicialmente utilizado em 1956, dando início a um campo de conhecimento associado com linguagem e inteligência, raciocínio, aprendizagem e resolução de problemas (RUSSEL; NORVIG, 2013). Configurando-se, segundo Kaufman (2016), como:

a mais relevante apropriação das tecnologias na contemporaneidade, a IA propicia a simbiose entre humano e máquina ao acoplar sistemas inteligentes artificiais ao corpo humano e, por meio da interação entre homem e máquina, como duas “espécies” distintas conectadas.

A inteligência artificial (IA) é um ramo amplo da ciência da computação, no qual opera com a construção de máquinas inteligentes capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. A IA é uma ciência interdisciplinar com múltiplas abordagens, mas os avanços no aprendizado de máquina e no aprendizado profundo estão criando uma mudança de paradigma em praticamente todos os setores da indústria de tecnologia.

O termo também pode ser aplicado a qualquer máquina que exiba características associadas à mente humana, como aprendizado e resolução de problemas. A característica

ideal da inteligência artificial é sua capacidade de racionalizar e realizar ações que tenham a melhor chance de atingir um objetivo específico.

Existem inúmeras definições de Inteligência Artificial, reflexo das especificidades intrínsecas a cada campo de conhecimento. Russell e Norvig (2013) listam oito delas, encontradas em diversos autores conforme a TABELA 1:

TABELA 1 - Definições de Inteligência Artificial

AUTORES	DEFINIÇÕES
Bellman (1978)	"Atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado..."
Charniak e McDermott (1985)	"O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais".
Haugeland (1985)	"O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem".
Kurzweil (1990)	"A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas".
Rich and Knight (1991)	"O estudo de como os computadores podem fazer tarefas que hoje são melhor desempenhadas pelas pessoas".
Winston (1992)	"O estudo das computações que torna possível perceber, raciocinar e agir".
Poole et. al. (1998)	"Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes".
Nilsson (1998)	"Inteligência Artificial está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos".

Fonte: Russel e Norvig (2013).

A primeira aplicação da IA foi realizada em 1943, porém o termo foi concebido, conforme comentado anteriormente, somente em 1956, quando diferentes estudiosos e personalidades científicas como Herbert Simon, John McCarthy, Claude Shannon e Nathaniel Rochester participaram de um congresso que tratava do poder das calculadoras e das aplicações específicas de sistemas inteligentes resultantes de um experimento científico. No mesmo ano, McCulloch e Pitts propuseram o uso de modelos computacionais para simular inteligência e o funcionamento de redes neurais.

Mesmo com vasta bibliografia, o conhecimento sobre a mente humana (inteligência e consciência) ainda é bem limitado, “grande parte da mente humana permanece como um território não mapeado” (HARARI, 2016, p. 331). Neste sentido, o matemático e cientista da computação britânico Alan Turing concebeu o famoso “Turing Test”.

Turing publicou, em 1950, para a *Mind* - uma importante revista acadêmica que lida com filosofia e psicologia - um artigo intitulado "Máquinas e inteligência computacionais", onde propôs o teste de Turing, segundo o qual uma máquina deveria ser considerada "Inteligente" se o seu comportamento - observado pelos seres humanos - é indistinguível pelo dos próprios seres humanos.

Em suma, um observador numa sala se comunica por meio de teletipo com um computador em uma segunda sala e com um humano em uma terceira sala, por um período específico (cerca de uma hora). O computador passa no teste, sendo considerado inteligente, se e somente se o observador não for capaz de perceber a diferença entre o computador e o humano. A proposta continua presente ainda hoje no meio tecnológico: qualquer coisa é inteligente se e somente se for apto a passar no teste de Turing.

Russel e Norvig (2013) destacam que, para ser bem-sucedido, as máquinas necessitam de quatro capacidades:

- (a) processamento de linguagem natural que permita se comunicar com sucesso em inglês;
- (b) conhecimento para armazenar o que sabe ou ouve;
- (c) raciocínio automatizado que permita usar as informações armazenadas para responder perguntas e novas conclusões;
- (d) machine learning que permita adaptar-se a novas circunstâncias e a detectar e extrapolar padrões.

Embora propriamente não existisse tal máquina, ele enfatizou desde o início que tais mecanismos poderiam ser construídos. Ao unir matemática e lógica na forma de uma máquina, Turing tornou possíveis sistemas processadores de símbolos. Sob outra ótica, afirmar, que um determinado sistema artificial “pensa” semelhante a um ser humano, requer dominar os processos humanos, o que os especialistas ainda estão longe de alcançar.

Luger e Stubblefield (1998) apresentam a IA como uma disciplina que estuda e constrói entidades artificiais com capacidades cognitivas semelhantes às dos seres humanos.

Segundo Corso (2018), Inteligência Artificial são *softwares* que conseguem abstrair, criar, deduzir e aprender ideias. O objetivo geralmente está em facilitar tarefas do dia a dia, avançar pesquisas científicas e modernizar indústrias. De acordo com a autora, inteligência

artificial e metodologias para análise de dados, é mais antiga do que podemos imaginar. A história da inteligência artificial se confunde muitas vezes com a própria história da computação e até mesmo com a Pré-História.

Desde a Pré-História já existem mitos, contos, rumores e histórias de seres com capacidades artificiais de fazer análises preditivas através de um desejo antigo de forjar os deuses.

Como fato histórico que comprova o uso de procedimentos processuais desde a antiguidade, em 1308 Ramon Llull publicou "Ars Generalis Ultima "(The Ultimate General Art), que demonstrou um aperfeiçoamento em seu método de usar meios mecânicos em papel para gerar novas informações a partir da combinação de dados.

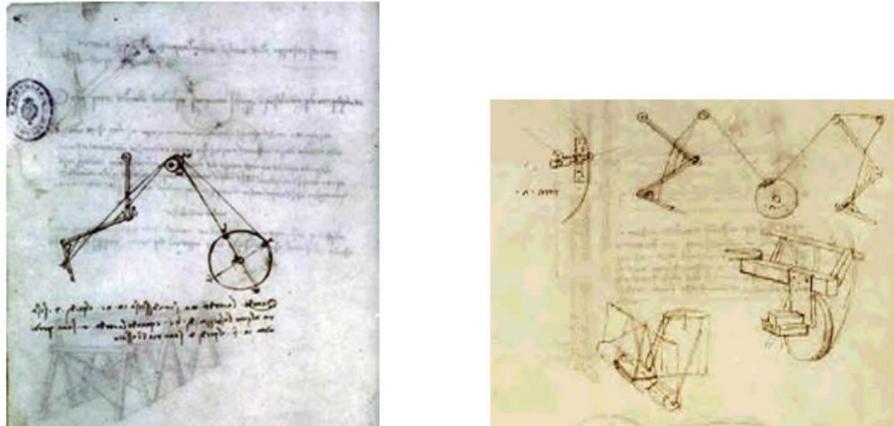
FIGURA 5 - Ramon Llull em Ars Generalis Ultima (The Ultimate General Art)



Fonte: Corso (2018).

Conforme Corso (2018), em 1495, Leonardo da Vinci projetou o primeiro robô humanoide documentado. Da Vinci utilizou as mesmas pesquisas anatômicas que realizara para compor o famoso Homem Vitruviano. Não se sabe se o italiano chegou a construir o robô em sua época, mas hoje há exemplares de robôs com inteligência artificial baseados nos desenhos Da Vinci.

FIGURA 6 – Primeiro estudo de um robô humanoide documentado



Fonte: Corso (2018).

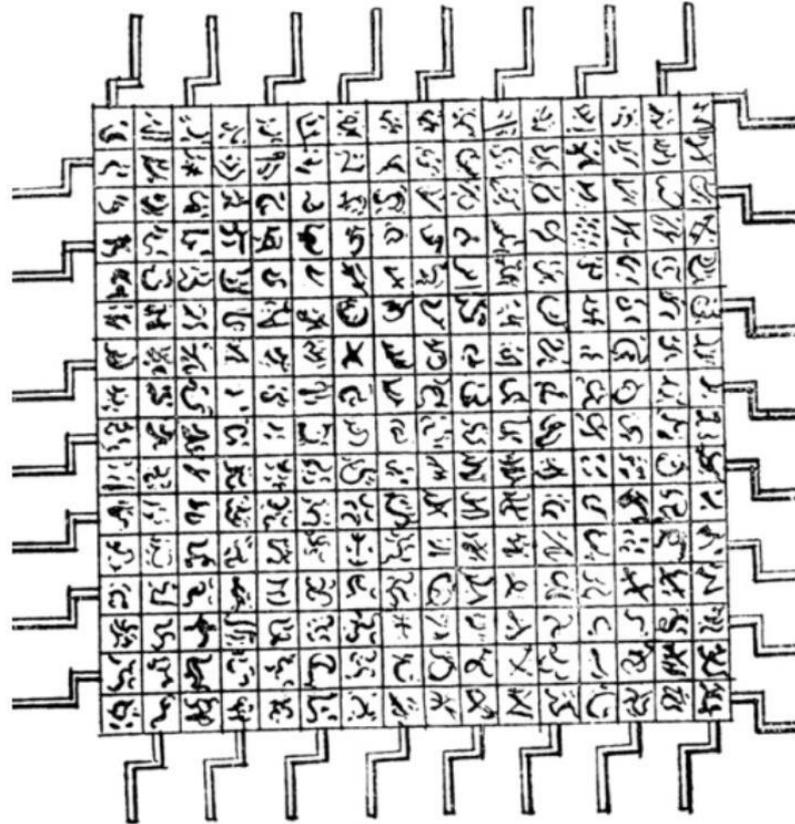
Também de acordo com a autora, em 1642, Pascal desenvolveu a "La Pascaline", como sendo a primeira calculadora mecânica que teve como objetivo organizar um procedimento mercantil e em 1726 (e alterado em 1735), Jonathan Swift descreveu "O Motor", como sendo uma máquina para melhorar o conhecimento especulativo.

FIGURA 7 – La Pascaline, a primeira calculadora mecânica



Fonte: Corso (2018).

FIGURA 8 – “O Motor” de Jonathan Swift



Fonte: Corso (2018).

Desta forma, fica claro que a estruturação de procedimentos para o desenvolvimento de projetos, bem como para melhorar o conhecimento especulativo não é algo novo, e sim uma prática já utilizada desde os primórdios.

A pesquisa em IA tem uma longa história desde a criação do Teste de Turing em 1950 e a nomeação de campo no *workshop* de Dartmouth em 1956 (SOLOMONOFF, 1985). O interesse no campo tem gerado grandes variações, de períodos de interesse relativamente baixo (conhecidos como invernos de IA) a períodos de ressurgimento e progresso rápido.

A partir do início dos anos 2000, o aumento do poder computacional e os avanços nas pesquisas de Big Data e *Machine Learning*, levaram a um interesse renovado na IA, chegando a ser chamado na mídia de “o frenesi da IA” (Lohr, 2016), liderado por sucessos recentes de sistemas como IBM Watson 1 e AlphaGo 2 do DeepMind. Hoje, podemos ver aplicações no qual percebe-se sua amplitude em atividades como reconhecimento de voz e facial, traduções

automáticas, veículos autônomos, robótica, jogos eletrônicos, áreas de raciocínio probabilístico, bem como no aprendizado de máquina e da visão computacional. (RUSSELL; NORVIG, 2013).

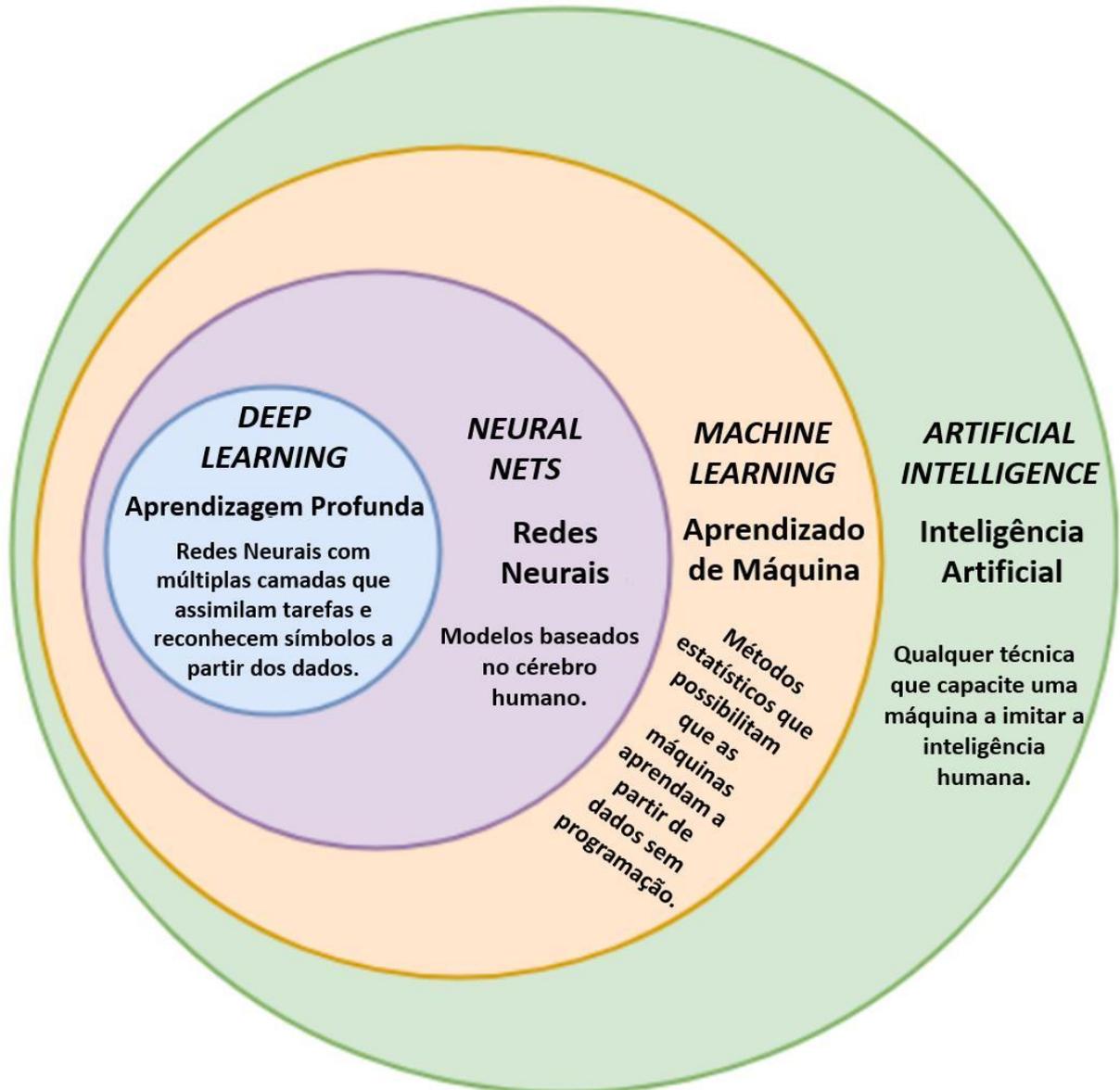
Estas iniciativas foram aplicadas à lógica matemática e à rede neural na forma de máquinas que realizam tarefas e tomam decisões com o auto reconhecimento de suas atividades e capacidade de tomar decisões (como jogar xadrez, por exemplo) sem autoconsciência.

Nos últimos anos, com o crescimento exponencial das pesquisas e aplicações de inteligência artificial, inúmeros termos ligados ao assunto tornaram-se cada vez mais comuns. É natural que, com o crescente uso de tecnologias, também ocorram mal-entendidos e confusão relacionados a esses termos.

Neste sentido, embora já tenha sido apresentada anteriormente uma tabela com oito definições sobre IA, a fim de manter a compreensão alusiva ao tema, é possível definir a IA como a capacidade das máquinas de "imitar" algumas habilidades cognitivas dos seres humanos, como resolver problemas ou aprender uma atividade específica.

Conforme já observando anteriormente também na Introdução do presente trabalho, a IA é um tópico muito abrangente e possui várias classes de algoritmos. Uma dessas classes é conhecida como *Machine Learning* (aprendizado de máquina), que consiste em modelos estatísticos que têm a capacidade de aprender com os exemplos. Um desses modelos é baseado no cérebro humano e é conhecido como rede neural. E uma série de técnicas que permitem que as redes neurais resolvam problemas mais complexos é chamada de *Deep Learning* (aprendizagem profunda). Vide Figura 9 conforme a seguir.

FIGURA 9 – Subtópicos de Inteligência Artificial



Fonte: Adaptado pelo Autor de Gartner 2020.

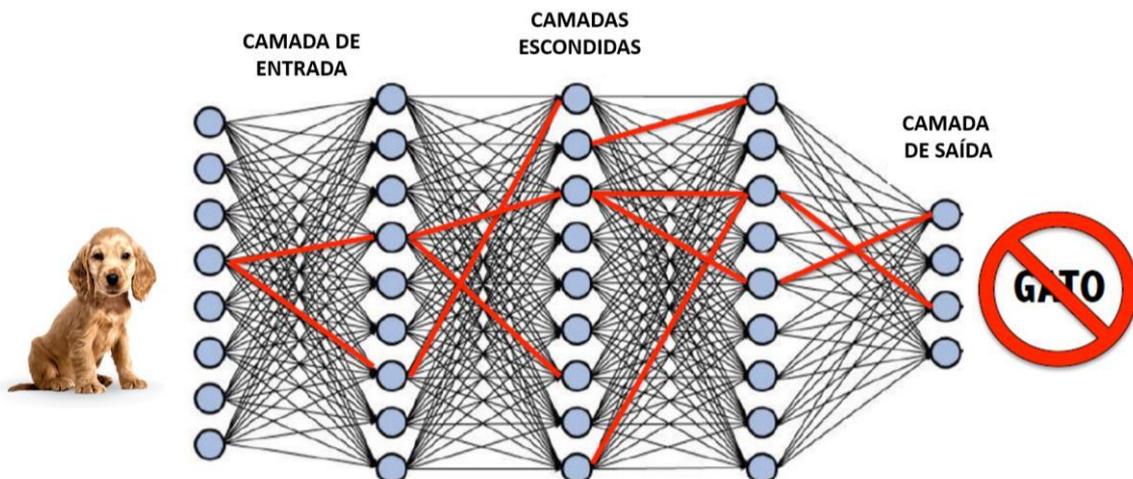
De forma prática, *Machine Learning* (aprendizado de máquina) conforme descrito na Figura 9, é um subconjunto de IA em que algoritmos e modelos matemáticos são usados, onde não é necessário codificar explicitamente instruções para resolver um problema em particular. Em algumas situações, essa abordagem não é necessária, mas em outras seria muito complexo e trabalhoso escrever um código para resolver alguns problemas, como classificar se uma imagem é de um cachorro ou gato (Vide Figura 10) ou prever o mercado de ações. Nessas situações, as técnicas de aprendizado de máquina são muito úteis.

O aprendizado de máquina alimentado por dados tem o potencial de transformar a natureza dos trabalhos baseados em conhecimento no setor a ser aplicado. As previsões podem ser extraídas dos dados e serão cada vez mais usadas para substituir as capacidades humanas, como experiência e julgamento (KILULIAN, 2017, p. 115).

Ele ainda se enquadra em algumas categorias, de acordo com o conjunto de treinamento e o problema que está tentando resolver. Estes são aprendizado supervisionado, não supervisionado, semi-supervisionado e de reforço.

No aprendizado supervisionado, cada elemento do conjunto de treinamento deve consistir nos pares de entrada e saída desejados para o modelo a ser treinado. No exemplo do classificador de imagens de cães ou gatos (Figura 10), o conjunto de treinamento consistiria em pares com valores de entrada, que seriam as imagens, e valores de saída, que seriam os rótulos (cachorro / gato) de cada imagem.

FIGURA 10 – Exemplo de classificador de imagens de cães ou gatos



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Exemplos desse tipo de aprendizado são perceptrons multicamadas, máquinas de vetores de suporte, árvores de decisão, Bayes ingênuos, etc.

No aprendizado não supervisionado, é comum termos um conjunto de dados não rotulados que ainda possui informações e características suficientes para que possam ser agrupados em classes que seguem algum padrão. Esse é o objetivo do aprendizado não supervisionado: aprender algum padrão no conjunto de treinamento não rotulado e, assim,

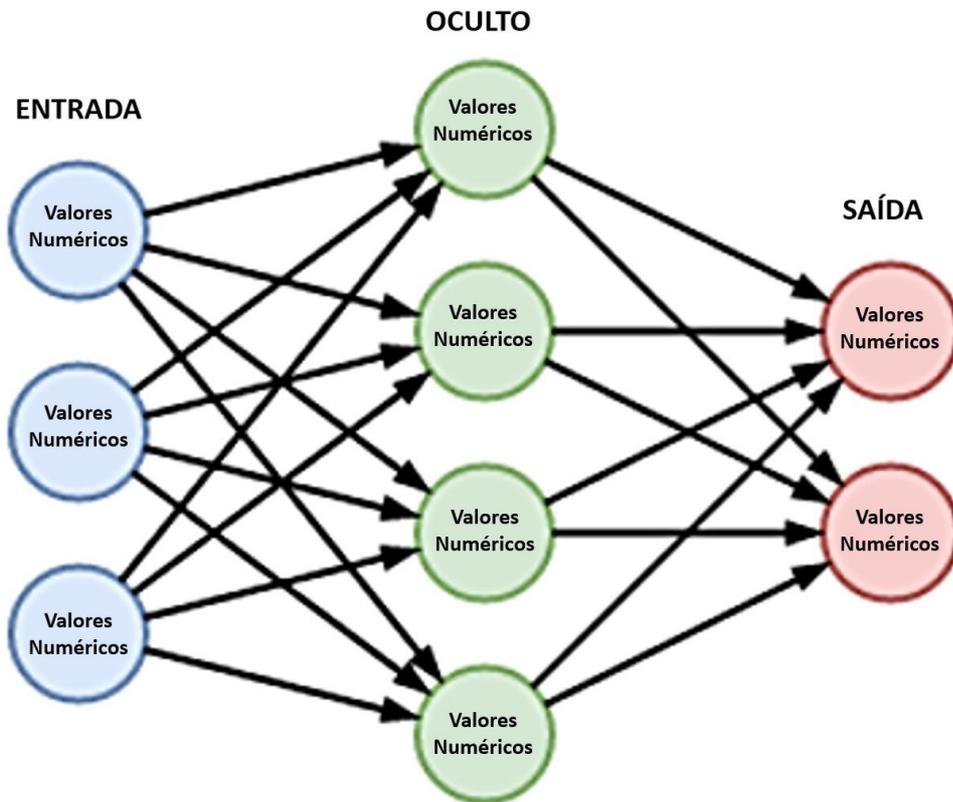
poder classificar cada elemento em grupos específicos. Esta categoria inclui algoritmos de agrupamento, como mapas auto-organizados, kNN, etc.

Já o aprendizado semi-supervisionado é um meio termo entre o aprendizado supervisionado e o não supervisionado. Nesse tipo de aprendizado, há uma pequena quantidade de dados rotulados e uma grande quantidade de dados não rotulados. Dessa maneira, algoritmos que usam a parte rotulada dos dados são usados para guiar o modelo para um bom ponto de partida e, em seguida, continuam o treinamento com os dados não rotulados.

E por sua vez, o aprendizado por reforço difere dos outros mencionados por não ser necessariamente treinado com um conjunto de dados coletados anteriormente. Mas sim pela interação de um agente com um ambiente. O objetivo do modelo é escolher uma determinada ação que maximize a recompensa em um estado específico. Assim, durante o treinamento, o algoritmo explora o ambiente por meio de ações do agente, para que, após várias iterações, reconheça a melhor ação a ser tomada para cada situação. Portanto, esse tipo de abordagem é geralmente usado em veículos autônomos, IA de videogame ou robótica.

Um tipo de algoritmo amplamente utilizado no aprendizado de máquina são as Redes Neurais Artificiais. Esse modelo é baseado no cérebro humano, onde células chamadas neurônios se conectam a outros neurônios, geralmente em camadas, formando uma rede que pode ser treinada através de exemplos para realizar uma tarefa específica. Vide Figura 11 a seguir.

FIGURA 11 – Uma rede neural simples com uma camada de entrada (azul), uma camada oculta (verde) e uma saída (vermelho).



Fonte: Adaptado pelo Autor de Medium.com.

Como mostra a Figura 11, cada neurônio possui entradas e saídas, onde das "entradas" até as "saídas", são valores numéricos. No exemplo da Figura 10 para avaliação de qual animal se refere, as imagens são convertidas em números para que o processamento possa ser feito. Isso vale tanto para textos, como para imagens, áudios e vídeos. Tudo é convertido para valores numéricos. Cada um dos valores de entrada é multiplicado por pesos para cada conexão entre um neurônio e outro e, em seguida, esses produtos são somados e passados por uma função de ativação, que será o valor de saída do neurônio. Além disso, o arranjo dos neurônios em camadas permite abstrair o problema, pois os dados da primeira camada, ou camada de entrada, "avançam" na rede para a última camada ou camada de saída.

À medida que a complexidade do problema aumenta, é necessário aumentar o número de camadas para abstrair cada vez mais o problema e possibilitar uma solução a partir do modelo. Para resolver esse problema, são adotadas uma série de estratégias e métodos que consistem no uso de outras funções de ativação em neurônios, funções de perda regularizadas e uma quantidade maior de dados no conjunto de treinamento. Essas medidas forneceram às

redes neurais camadas mais ocultas para resolver problemas cada vez mais complexos e são o que conhecemos como aprendizagem profunda (*Deep Learning*).

Conforme observado então, a IA é um tópico com várias subcategorias, cada uma com seus próprios algoritmos e métodos. Um deles, o aprendizado de máquina (*Machine Learning*), ganhou notoriedade nos últimos anos por meio de uma melhoria em um de seus modelos, a aprendizagem profunda (*Deep Learning*), que tornou a IA mais próxima de nossas habilidades cognitivas.

Com este campo de estudo ativo e crescentes inovações nesta área, o presente estudo buscou aproximar a inteligência artificial ao design de forma a gerar mais velocidade e acuracidade na projeção de cenários, bem como, proporcionar mais repertório para os designers desenvolverem e complementarem seus projetos.

Os conceitos de Inteligência Artificial (IA) por sua vez nos levam a enxergá-la como uma ciência e uma engenharia, com características muito próprias e não circunscritas a métodos que sejam biologicamente observáveis (MCCARTHY, 2007). Enquanto que, como ciência, a IA procura estudar e compreender o fenômeno da inteligência, por outro lado, como um ramo da engenharia, busca construir instrumentos para apoiar o homem (Russel & Norvig, 1995). Já para os acadêmicos, é uma fonte infinita de desafios e estudos sobre como recriar um ser inteligente através do uso de computadores (CHAMPANDARD, 2003).

Para McCarthy (2007), há a ideia implícita de que a parte artificial desta inteligência deve-se à Imaginação, à Arte e à Ficção, como no caso de que, para voar como pássaros, o homem criou o avião, no entanto não procurou imitar a natureza como pássaros batendo asas, mas deixando-se levar pela imaginação, pela ciência e engenharia.

2.2.2.1 Aplicações

A partir da década de 2010, a IA torna-se mais presente na vida da população, principalmente nos avanços dos sistemas de busca da internet com base em IA, Smartphones, SmartTvs, carros com tecnologias avançadas, eletrodomésticos inteligentes, diagnóstico médico, criação de arte (como poesia, música), na prova de teoremas matemáticos, jogos (como o xadrez), buscadores (como Google), assistentes virtuais (como o Alexa, Google Home, Cortana, Xperia e Siri), reconhecimento de imagens e vídeo, filtragem de *spam*, na previsão de decisões judiciais, marketing online, dentre outros. A tabela abaixo mostra estas aplicações de forma categorizada.

TABELA 2 – Aplicações da Inteligência Artificial

ÁREAS DE PESQUISA	EXEMPLOS
Resolução de problemas	Técnicas de busca, jogos, Sistemas baseados em conhecimento/aprendizagem.
Conhecimento e raciocínio	Representação do conhecimento, Mecanismos de inferência, Aquisição de conhecimento, Modelagem do conhecimento.
Planejamento	Escalonamento, Decomposição de tarefas, Planejamento multiagente.
Conhecimento incerto e raciocínio	Raciocínio com fatores de certeza, Raciocínio probabilístico, Sistemas de inferência nebulosa.
Aprendizagem	Aprendizagem indutiva simbólica, Aprendizagem por Redes Neurais, Métodos estatísticos de aprendizagem, Aprendizagem por reforço.
Comunicação, percepção e ação	Métodos linguísticos, Processamento probabilístico da linguagem, Robótica (percepção, aprendizagem, ação).

Fonte: McCardle (2002).

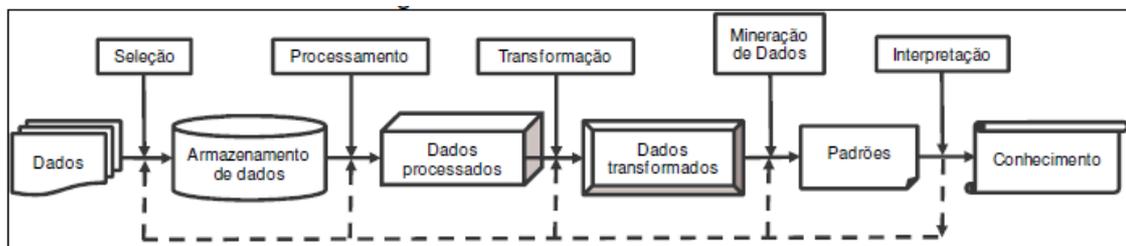
É possível perceber através da Tabela 2, que os Sistemas Inteligentes têm como um dos seus propósitos o de habilitar o computador para que este execute funções que são desempenhadas pelo ser humano fazendo uso do conhecimento e do raciocínio. A capacidade inerente aos humanos de agir inteligentemente é habitualmente associada ao conhecimento que estes detêm, sendo assim, o conhecimento um requisito essencial para a construção destes sistemas.

Na IA, existe uma área que concentra a resolução de problemas com grande quantidade de dados disponíveis, área esta chamada de *Knowledge Discovery by Database* (KDD) - processo de descoberta de informações a partir de uma grande quantidade de dados (FAYYAD, SHAPIRO, SMYTH, 1996).

O KDD é aplicado em diversas tarefas, como análise de resultados médicos, detecção de fraude de cartão de crédito e previsão do comportamento de compra de clientes (MITCHELL, 1999). Fayyad, Shapiro e Smyth (1996), Han, Kamber e Pei (2011) e Tan, Steinbach e Kumar (2009), apresentam o processo de KDD em três etapas:

- a) pré-processamento: etapa em que ocorre a remoção de ruídos e de dados inconsistentes, a combinação de múltiplas fontes de dados, a escolha dos dados relevantes e a transformação dos dados em formas apropriadas;
- b) mineração de dados: etapa em que ocorre a extração de padrões de dados, com o auxílio de métodos estatísticos e de aprendizado de máquina;
- c) pós-processamento: etapa em que ocorre a interpretação dos padrões descobertos nos dados e a extração de informação em forma de conhecimento.

FIGURA 12 - Modelo de Processo KDD



Fonte: Fayyad, Shapiro e Smyth (1996).

Este processo é utilizado atualmente também pelos cientistas de dados em suas funções de análise e resolução de problemas, a partir de bases de dados nem sempre estruturadas, como mineração de texto, mineração de gráficos, mineração de imagens, mineração da web e mineração de música (HAMMAD, 2013).

A mineração de dados (*Data Mining*) é a etapa responsável pela extração dos padrões nos dados. (LIU, 2007). É uma área ampla, pois utiliza conceitos e técnicas de muitas disciplinas, como estatística, aprendizagem de máquina e reconhecimento de padrões, computação paralela e computação distribuída e tecnologia de banco de dados (TAN, STEINBACH, KUMAR, 2009).

Mitchell (1999) coloca a aprendizagem de máquina (*Machine Learning*) como a principal contribuição para a mineração de dados, pois fornece os algoritmos necessários para extrair os padrões nos dados. Para Larose (2005) e Fayyad, Shapiro e Smyth (1996), as funções da mineração de dados incluem:

- a) descrição de padrões e tendências nos dados;
- b) estimação dos dados em classes numéricas predefinidas;
- c) predição das classes correspondentes aos dados dinamicamente;

- d) classificação dos dados em classes categóricas predefinidas;
- e) agrupamento de dados de acordo com a similaridade, também chamada de *clustering*;
- f) descoberta de regras de quantificação e relação entre dois ou mais atributos, também chamada de associação.

A função de classificação é uma das mais utilizadas no campo da mineração de dados e pode ser aplicada para identificação de fraude em transações bancárias; diagnóstico de doenças; identificação de autores de testamentos; e identificação de padrões terroristas em comportamentos financeiros (LAROSE, 2005). Dentre as principais técnicas de classificação, estão as árvores de decisão (*Decision Trees*) e as redes neurais artificiais (*Artificial Neural Networks*).

FIGURA 13 – Diferença entre Árvore de Decisão e Redes Neurais

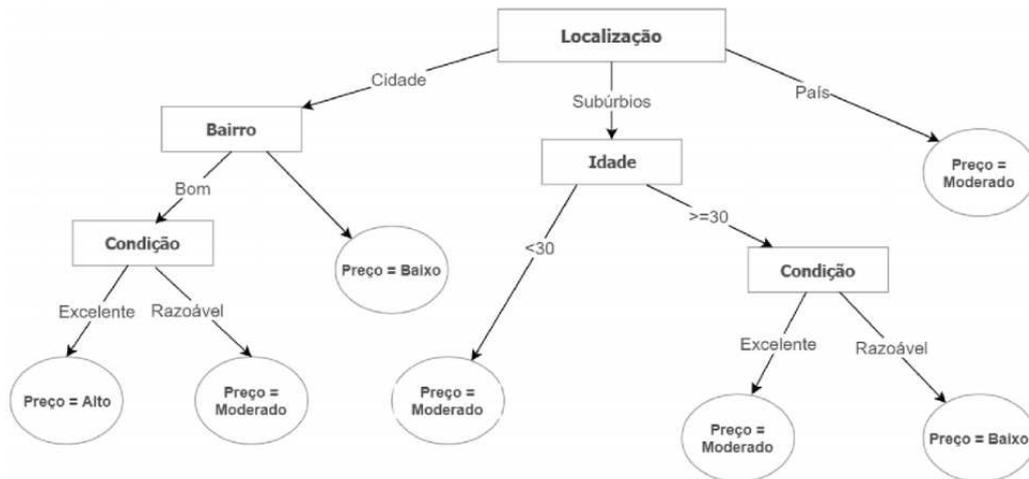
Técnica	Funcionalidade	Figura
Árvore de decisão	A árvore de decisão tem esse nome por possuir formato similar a uma árvore, com nós e ramos. A classificação por árvore de decisão ocorre em três etapas: i) definição das variáveis dependente e independente a partir de uma fonte de dados; ii) exame do impacto que cada variável independente exerce sobre a variável dependente; e iii) definição da variável inicial da árvore. (GROTH, 2000). Conforme ilustra a Figura 13, há três tipos de nós: no nó raiz ocorre a primeira pergunta (variável inicial da árvore), seguida por ramos com as respostas; nos nós de decisão ocorrem outras perguntas (outras variáveis independentes), e nos ramos as respostas; e quando a árvore termina, os ramos se encaixam nos nós folha. (LAROSE, 2005).	<p>Figura 13 – Exemplo de árvore de decisão</p> <p>Fonte: Adaptado de Han e Kamber (2006).</p>
Rede neural artificial	As redes neurais buscam imitar o funcionamento de um cérebro humano, de modo que quanto maior é a experiência, maior é o aprendizado. (GROTH, 2000). O funcionamento de um neurônio humano está ilustrado na Figura 14. Os dendritos recebem informação de axônios de outros neurônios e repassam essa informação pelos axônios do próprio neurônio. (LAROSE, 2005). O cérebro humano possui grande quantidade de neurônios (10^{11} neurônios) que possibilitam a aprendizagem não linear com base em experiência. (LAROSE, 2005). Existem dois tipos de redes neurais: a perceptron e a multicamadas. A rede neural perceptron consiste em nós de entradas (neurônios de entrada), representando os atributos de entrada de um sistema, e um nó de saída (neurônio de saída), representado a saída do modelo. (TAN; STEINBACH; KUMAR, 2009). Para representar a sinapse do cérebro, os nós de entrada possuem ligações com pesos diferentes com o nó de saída. (TAN; STEINBACH; KUMAR, 2009). A Figura 14 ilustra o	<p>Figura 14 – Exemplo de rede neural perceptron</p> <p>Fonte: Larose (2005).</p>

Fonte: Elaborado com base em TAN; STEINBACH; KUMAR (2009) e LAROSE (2005).

Para fins de exemplificação de uma árvore de decisão, tomar-se-á a Figura 14 simplificada a seguir, que categoriza imóveis residenciais por preço discreto de modo que cada caminho da raiz até a folha representa uma regra para inferir a participação na classe. Assim é possível inferir que se a localização for na cidade, o bairro for bom e as condições forem excelentes, então o preço será alto (BRESLOW, AHA, 1997). Ou seja, a começar pelo nó raiz, cada nó possui regras que empregadas, definem qual o próximo nó filho a ser

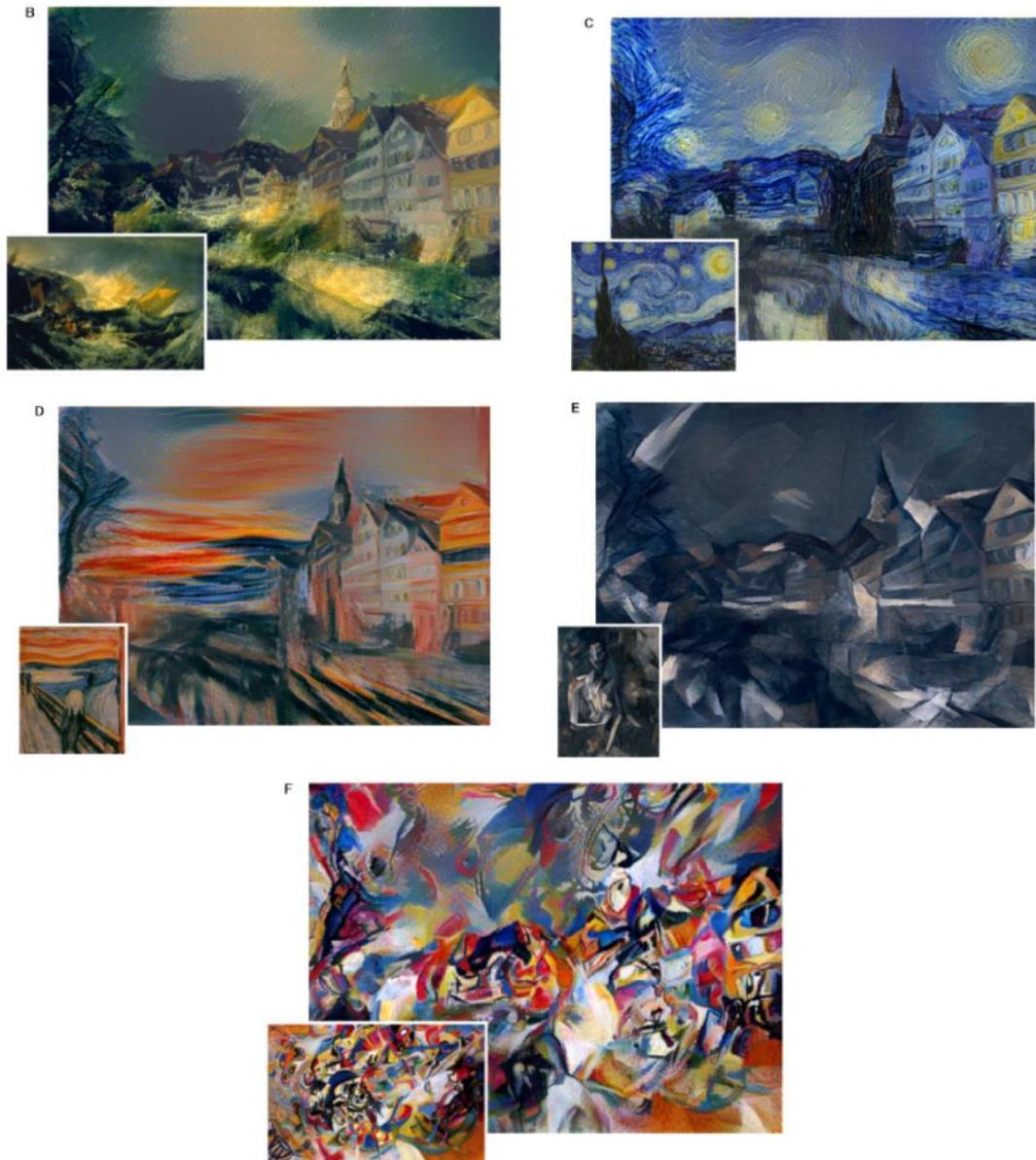
acessado de forma que no fim do fluxo, se chegue a uma conclusão representada pelos nós folhas.

FIGURA 14 – Exemplo de Árvore de Decisão



Fonte: Breslow, Aha (1997).

E como exemplo da utilização de redes neurais, é possível observar o trabalho de pesquisadores da Universidade de Tübingen, Alemanha, no qual publicaram um estudo "A Neural Algorithm of Artistic Style" onde descrevem um método para que um sistema inteligente possa interpretar o trabalho de artistas como Van Gogh, Picasso, entre outros, e aplicar o que aprenderem sobre a maneira que os artistas utilizam cor, formas, composição, etc., em outras imagens de forma que fiquem similares conforme os exemplos a seguir.

FIGURA 15 - *A Neural Algorithm of Artistic Style*

Fonte: Gatys, Ecker, Bethge (2015).

Utilizando técnicas de algoritmos neurais, cientistas conseguiram que *softwares* aplicassem com grande semelhança o estilo de artistas consagrados. Exemplos como este e outros em que a Inteligência artificial está ganhando amplitude, não param de se tornar realidade como o Projeto Magenta do Google no qual consiste em utilizar Inteligência Artificial para reproduzir a criatividade humana fazendo com que redes neurais tecnológicas criem músicas. Através desta tecnologia, é possível fazer com que as máquinas criem suas próprias peças de arte sem a intervenção humana. Os resultados desta nova realidade são o avanço da Inteligência Artificial e a exploração de outros algoritmos. A seguir, alguns exemplos de fatos ocorridos nos últimos anos que demonstram como a IA vem evoluindo e

ganhando relevância no cotidiano em inúmeros contextos, bem como quebrando paradigmas em relação aos seus limites inicialmente imaginados.

FIGURA 16 – Exemplos de quebra de paradigmas da IA



1997 – IBM Deep Blue bate Gary Kasparov no jogo de Xadrez.



2011 – IBM Watson vence Brad Rutter e Ken Jennings no Jeopardy.



2015 – Algoritmo capaz de aprender jogos sozinho e ganhar facilmente de humanos.



2016 – AlphaGo da DeepMind (Google) bate Lee Sedol no torneio do Go.



2017 – AlphaGo aprende a jogar contra si mesmo, ficando melhor a cada 21 dias.



2018 – Baidu lança tradutores simultâneos de chinês para inglês.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Não é difícil imaginar sistemas similares analisando milhares, ou melhor, milhões, de imagens e sons de mestres do design e da música, para então aplicar o que aprenderam com o objetivo de produzir *layouts* ou modelos tridimensionais, bem como canções muito similares à qualidade observada, entre inúmeras outras funcionalidades como fazer traduções simultâneas, aprender rapidamente sobre um jogo e etc. Faz-se necessário ressaltar no entanto, que não trata-se puramente de cópia ou questões de originalidade, pois tais sistemas poderiam aplicar tais estilos em quaisquer mídias, além de mixar com outros estilos.

Independente de qualquer discussão a cerca da qualidade dos artefatos produzidos por tais sistemas, abre-se espaço, não apenas para os designers acompanhar o desenvolvimento das tecnologias de inteligência artificial para que seja possível compreender as capacidades e restrições dessas técnicas.

Para designers que trabalham principalmente na área de aplicações, o que é talvez mais importante do que uma definição fechada de Inteligência Artificial, é o conhecimento do sucesso ou falhas de técnicas específicas existentes e a viabilidade de sua utilização dentro de determinados produtos e serviços. A realidade é que as metodologias com Inteligência

Artificial são tecnologias necessárias que, em um ambiente de Design, podem contribuir para proporcionar melhorias nos produtos, serviços e processos, bem como soluções inovadoras.

É uma indicação, portanto, de que o Design poderá se integrar com a tecnologia potencializando seus impactos. Tais mudanças exigiriam um novo conjunto de conceitos sobre o papel do designer, além de uma série de novas capacidades técnicas para que ele seja cada vez mais relevante.

É possível tomar como base o *The Grid* que é um sistema para desenvolvimento e construção de sites movido por inteligência artificial onde os módulos dos sites se desenham sozinhos, sem a necessidade de um designer. Mas os primeiros sites criados pelo *The Grid*, foram um desastre em relação aos resultados funcionais finais.

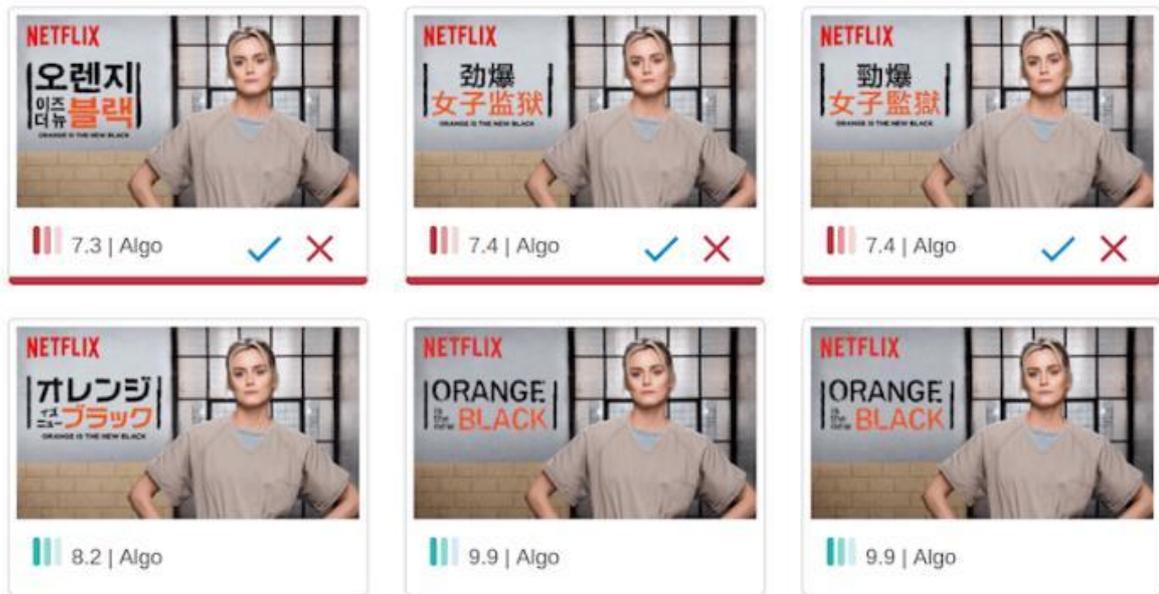
Se o Design buscar uma integração eficiente com os algoritmos, será mais difícil a Inteligência Artificial substituir os designers visto que não faz sentido atualmente os humanos decidirem, por exemplo, se o menu de um App será exposto ou se será um menu baseado somente na quantidade de itens que ele possui. Além disso, os humanos não têm mais porque decidir se criarão um módulo de três colunas ou de duas colunas em um site baseado apenas no tamanho das imagens que possui. Por fim, não tem mais porque um humano decidir a cor de uma fonte baseada em alguma regra de “psicologia das cores” o tempo todo. É possível que os robôs e os designers trabalhem lado a lado daqui para frente.

Uma parte do trabalho do designer, ainda é braçal, uma vez que parte do tempo ainda seja gasto resolvendo problemas que poderiam, sim, ser automatizados por robôs através inteligência artificial. Recortar centenas de imagens, ou fazer algum tipo de *color matching* em fotos, são alguns exemplos de atividades que muitas vezes não são possíveis de automatizar com uma simples “Ação” do Photoshop, porque requerem uma certa curadoria; um olho humano que tome decisões rápidas à medida em que esses processos ocorrem.

Mas e se for possível “treinar” uma inteligência artificial para fazer isso pelos humanos? E se a cropagem das fotos tivesse algum tipo de tecnologia de reconhecimento de imagem para garantir que o sujeito da foto nunca seja cropado por acidente? Perguntas estas que eram feitas até pouco tempo atrás, já iniciaram a ser respondidas através de tecnologias nas versões mais recentes do Photoshop.

E se o trabalho braçal de salvar uma mesma imagem em cinquenta idiomas diferentes pudesse acontecer em questão de segundos? É o que a Netflix já faz. No momento de criar banners diferentes de uma mesma série ou filme para se comunicarem em línguas diferentes, passaram a conceber *layouts* automaticamente gerados por robôs e dizer se os aprovam ou reprovam conforme o exemplo a seguir.

FIGURA 17 – Automatização de Banners Netflix



Fonte: UX Collective BR.

Essas pequenas otimizações e automações permitem que o designer libere mais tempo para tomar decisões estratégicas, em vez de perder tempo com atividades corriqueiras. A Inteligência Artificial pode deixar um sistema de Design ainda mais poderoso, fazendo com que empresas possam confiar cada vez mais no Design para manter seus produtos, serviços e processos inovadores, consistentes e estratégicos.

A seguir, será abordado como a Inteligência Artificial e os algoritmos estão ampliando as possibilidades das mais diversas áreas do conhecimento.

2.2.2.2 IA e os Algoritmos

Tecnologias disruptivas como Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina e análise de Big Data estão aprimorando diversas áreas através do gerenciamento mais amplo dos processos de inovação (Observatório de Inteligência Artificial, Politecnico di Milano, 2018). No aspecto específico da IA, este aprimoramento ocorre através da capacidade de uma máquina de executar funções cognitivas semelhantes às mentes humanas como perceber, raciocinar, aprender, interagir com o ambiente, resolver problemas e até mesmo exercitar a criatividade. Exemplos de tecnologias que permitem à IA resolver problemas de negócios são robótica, visão computacional, processamento de idiomas e aprendizado de máquina (MICHALSKI, CARBONELL, MITCHELL, 2013).

Os *chatbots* e os assistentes virtuais, por exemplo, estão se espalhando amplamente em setores como bancos e finanças para apoiar os usuários na realização de tarefas fáceis ou na tomada de decisões financeiras complexas como alocação de ativos e gerenciamento de patrimônio (OBSERVATÓRIO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, POLITECNICO DI MILANO, 2018). Esta atuação é possível pela utilização de algoritmos específicos para cada atividade. Algoritmo é uma sequência finita de passos que se usa para resolver um problema (CRISTIAN; GRIFFITHS, 2017).

Qualquer pesquisa dentro do âmbito da Inteligência Artificial tem que, necessariamente, passar pelo estudo dos algoritmos. Embora seja uma palavra muito presente nas conversas sobre tecnologia atualmente, é um termo que já existe há muitos séculos, muito antes das máquinas, e eram utilizados por pessoas. A origem da palavra vem do nome do matemático persa AlKhawārizmī, autor de um livro do século IX sobre técnicas para fazer matemática à mão (CRISTIAN; GRIFFITHS, 2017).

Algoritmos não estão restritos somente à matemática. Quando se acompanha uma receita de bolo, ou um manual de instruções, segue-se um algoritmo. Eles têm sido parte da tecnologia humana desde a Idade da Pedra, sendo, portanto, um processo a se seguir para a tomada de decisões ou conclusão de uma tarefa.

As pessoas tendem a refletir e a tomar decisões independentes, preocupando-se em encontrar cada vez um resultado que corresponda ao maior valor esperado. Mas decisões quase nunca são isoladas, e o valor esperado não é o fim do processo. O indivíduo pensa não apenas na próxima decisão, mas em todas as decisões que vai tomar no futuro sobre as mesmas opções (CRISTIAN; GRIFFITHS, 2017, p. 825). Para estes autores, é possível comparar este contexto como um sistema de algoritmos humano, que:

...busca as melhores soluções para desafios com que as pessoas se deparam todos os dias. Ver as questões da vida cotidiana a partir da lente da ciência da computação tem consequências em escalas variadas. De modo mais imediato, isso nos oferece sugestões práticas, concretas, de como resolver problemas específicos. O conceito da parada ótima nos diz quando olhar e quando dar o salto. A negociação explorar (prospectar)/explorar (obter resultados) nos diz como encontrar o equilíbrio entre tentar coisas novas e aproveitar as que são nossas favoritas.

Legg e Hutter (2007) realizaram uma análise completa de definições bem conhecidas de inteligência, a fim de chegar a uma definição formal e medida de Inteligência de Máquina. Em sua análise, eles identificam dois recursos pré-requisitos fundamentais para considerar um ser humano ou máquina inteligente: (1) a capacidade de escolher cuidadosamente suas ações de uma maneira que leve ao sucesso ou lucro, em termos de algum tipo de objetivo ou meta;

(2) a capacidade de lidar não com um ambiente totalmente conhecido, mas com uma gama de possibilidades que não podem ser totalmente antecipadas, através da aprendizagem e adaptação.

Em suma, as máquinas trabalham de maneira muito parecida com a mente humana: elas acumulam *terabytes* de dados e os vasculham velozmente para encontrar padrões, ordens, modelos e significados. Em seguida, aprendem com suas experiências acumuladas, através do que é conhecido como *Machine Learning* ou aprendizado de máquina.

Neste sentido, inteligência artificial influencia a dinâmica da tomada de decisões em diversos contextos. É fundamental ressaltar que a utilização de algoritmos de *machine learning*, como neste caso levantam diversos desafios éticos. Por exemplo, os algoritmos que recomendam com base em determinados critérios a aprovação ou não de uma hipoteca (PITEIRA et al, 2019). E, se a rejeição acontece baseada em discriminação racial? E, os algoritmos que são incorporados nos veículos autônomos e que devem tomar decisões perante situações como: se for inevitável o choque frontal com um conjunto de pessoas - qual ou quais escolhas para esse choque?

Ou seja, é notório que os algoritmos de inteligência artificial representam um papel importante e crescente na nossa sociedade. Para Pireira et al (2019), os exemplos acima são um tanto complexos, por isso, a importância crescente de desenvolver algoritmos de inteligência artificial, que não sejam apenas poderosos e escaláveis, mas acima de tudo, que sejam transparentes para inspeção. Por outro lado, é essencial que os algoritmos sejam robustos o suficiente de forma a evitar a manipulação, assim como qualquer tipo de “preconceito”.

É importante ainda destacar o aspecto do uso de dados. Em seu livro, *Who Owns the Future*, Jaron Lanier defende a ideia que nós deveríamos receber *royalties* pelas informações que geramos (LANIER, 2013), afinal, somos responsáveis por abastecer as grandes plataformas com informações preciosas sobre nossos hábitos.

O Google 1 sabe muito sobre nós (STEPHENS-DAVIDOWITZ, 2017), sabe quais são nossos interesses, nossas angústias e nossos preconceitos. Todos os dias disponibilizamos informações a nosso respeito e estas informações são usadas pelo Google para gerar receitas com publicidade. Logo, nada mais justo do que recebermos pelas informações que damos ao Google 1.

O mesmo raciocínio poderia ser aplicado, por exemplo, ao Spotify 2. Ao autorizarmos a plataforma de *streaming* compreender nossos gostos musicais, estamos dando informações preciosas que vão influenciar nas definições estratégicas do negócio e traçar novos rumos.

Não se trata, obviamente, de informações individuais, mas sim um conjunto de dados formados por uma massa crítica, por pessoas que compartilham o mesmo gosto musical. Esses dados são monitorados em tempo real pelo Spotify ², gerando *insights* e conteúdos para novas ideias e estratégias de marketing.

Há ainda o aspecto do direito autoral da produção criativa de máquinas. Um exemplo deste dilema é o campo da música: a quem pertence os direitos de uma obra musical criada 100% por uma máquina? A Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998), não previu essa possibilidade e determina que o autor “é a pessoa física criadora de obra literária, artística ou científica”, deixando claro que o autor de uma determinada obra deverá ser um humano. Porém, é bem provável que adaptações sejam feitas no âmbito do reconhecimento da co-criação máquina e homem.

Com base nos conceitos refletidos até aqui, a seguir será abordada a relação da Inteligência Artificial com Projeção de Cenários.

2.2.2.3 IA e a Projeção de Cenários

Para os computadores modernos, resolver problemas difíceis baseados em aritmética, não são mais questões desafiadoras. Para Cristian e Griffiths (2017), em vez disso, são tarefas como conversar com pessoas, reparar um arquivo corrompido ou ganhar um jogo de tabuleiro. Problemas nos quais as regras não são claras, informações que estejam faltando, ou dificuldade para encontrar respostas exatas em meio a um número astronômico de possibilidades, não constituem mais grandes desafios.

Os algoritmos que os pesquisadores desenvolveram para resolver as classes mais difíceis de problemas e uma extrema confiabilidade de seus cálculos exaustivos, têm integrado cada vez mais os computadores do mundo corporativo. Entretanto, ingressar nas tarefas do mundo real requer que se esteja confortável com probabilidades e trocar a exatidão por aproximações.

1 Google LLC é uma empresa multinacional de serviços online e software dos Estados Unidos. O Google hospeda e desenvolve uma série de serviços e produtos baseados na internet e gera lucro principalmente através da publicidade pelo AdWords. A Google é a principal subsidiária da Alphabet Inc.

2 Spotify é um serviço de *streaming* de música, podcast e vídeo que foi lançado oficialmente em 7 de outubro de 2008. É o serviço de *streaming* mais popular e usado do mundo. Ele é desenvolvido pela startup Spotify AB em Estocolmo, Suécia.

Atualmente, um projeto de algoritmos envolve não só ciência da computação, matemática e engenharia, mas também campos correlatos como estatística e pesquisa operacional. E ao considerar que algoritmos projetados para máquinas podem ter relação com mentes humanas, também é necessário investigar em ciência cognitiva, psicologia, economia e muito mais. Neste sentido, o Design também tem um grande espaço para ser explorado conforme já foi mencionado anteriormente e continuará sendo refletido na sequência do presente projeto de pesquisa.

Olhando para as atuais aplicações dos algoritmos de IA, cinco classes de soluções - principalmente conectadas à P&D, processos de inovação e aprendizado organizacional - foram taxonomizadas (OBSERVATÓRIO DA AI - POLITECNICO DI MILANO, 2018):

- Assistente Virtual/*Chatbot*: estão incluídos agentes de *software* que podem executar comandos ou realizar solicitações por meio de interações em linguagem natural;
- Recomendação: soluções orientadas para nortear as preferências e escolhas do usuário com base nas informações fornecidas (como, por exemplo, plataformas que sugerem a compra de um produto específico ou propõem novos filmes para assistir com base nos já assistidos);
- Processamento de imagens: soluções em que imagens ou vídeos únicos são analisados para extrair informações precisas;
- Processamento de idiomas: nessa categoria são reconhecidas soluções que elaboram idiomas com o objetivo de compreensão de conteúdo, tradução ou criação autônoma de documentos usando dados ou outros documentos como entradas;
- processamento inteligente de dados: soluções que lidam com dados estruturados e não estruturados para extrair informações de dados brutos e tomar decisões. Pode-se destacar, neste sentido, a "descoberta de padrões", onde são estabelecidas estruturas e conexões entre diferentes tipos de dados brutos, e "análise preditiva", onde os dados são analisados para prever eventos ou fenômenos futuros.

Diante de toda a gigantesca quantidade de dados que nos impactam diariamente, assim como todo o cenário tecnológico exposto, utilizar somente pesquisas com os consumidores, pode não ser mais suficiente para fazer um mapeamento eficaz nos dias atuais. Atualmente, com a globalização, as decisões humanas adquiriram novas características, bem como um novo pensar no qual, ao utilizar as análises de dados e informações de forma profunda, líquida e sistêmica, qualificou o processo de tomada de decisão através de modelos preditivos.

Ou seja, os modelos preditivos podem contribuir na extração de informações valiosas sobre o comportamento dos consumidores. E neste sentido, ao entender as características

comuns dos usuários de determinado produto ou serviço, é possível oferecer soluções mais adequadas para cada perfil através da concepção de produtos e serviços pela lente do Design Estratégico em função da complexidade das dinâmicas mercadológicas atuais.

É oportuno ressaltar dentro do contexto da presente pesquisa, que a análise preditiva surgiu de forma mais consistente na década de 1980 e, ao longo do tempo, passou por várias mudanças que a tornaram mais tecnológica e eficiente. É capaz de prever o futuro analisando dados para avaliar um cenário ou uma situação específica que tem como objetivo visualizar possíveis circunstâncias capazes de influenciar em futuras estratégias.

O termo então não é novo, mas o uso da análise preditiva como importante ferramenta de observação de negócios, tem ganhado muita importância nos últimos anos. O avanço das tecnologias, com a geração, gestão e visualização de dados de forma evoluída, tem possibilitado que essa prática seja realizada de forma cada vez mais consistente e segura. O objetivo da análise, é prever realidades e avaliar probabilidades mercadológicas, ajudando as empresas a criarem estratégias que auxiliem no alcance de resultados mais positivos.

É possível perceber no entanto, a possibilidade da utilização de análise preditiva usando técnicas que se enquadram no amplo espectro da inteligência artificial (IA) voltada para a projeção de cenários. Esta é uma ferramenta fundamental para, por exemplo, prover à executivos melhores informações, que podem ser usadas para realizar escolhas estratégicas mais flexíveis, fornecendo-os uma melhor estrutura de decisões para uma série de futuros imprevisíveis (SWART, 2018).

Godet (1987) defende que a técnica de cenários insere-se no campo de estudo de possibilidades plausíveis, sendo também identificada como técnica de projeção de tendências e possíveis situações futuras. Assim, o propósito essencial de cenários, para o autor, é apresentar uma imagem significativa, de futuros possíveis, em horizontes de tempo diversos, assegurar o posicionamento mais favorável. O princípio do método inclui simulações e árvores de relevância, onde sua vantagem reside na característica multi-dimensional.

Neste sentido, a descoberta de padrões de IA pode ser extremamente útil para aumentar o entendimento do espaço do problema ou uma aplicação de processamento de imagens pode impulsionar a análise de contextos diferentes. Além disso, o *software* de processamento de linguagem pode capacitar as fases de observação e análise dos indivíduos, aumentando a capacidade de salvar transcrições, combiná-las com diferentes usuários e indicar partes e divergências sobrepostas.

Atualmente, tem-se à disposição diversos métodos e ferramentas para construção de cenários. Para Fischer (2015), a variedade de métodos e ferramentas pode ser explicada

levando-se em conta que, devido à natureza tendenciosamente determinística do ser humano, é sempre complicado dar crédito a métodos que afirmam existirem várias respostas possíveis. Portanto, acaba ocorrendo uma busca incessante por mais robustez no processo e nos resultados em cada novo método apresentado, com o objetivo de lhe conferir mais credibilidade (FISCHER, 2015). Muitas vezes, na busca por essa robustez, em um mesmo método, podem estar presentes várias ferramentas de características distintas, o que pode elevar a complexidade da análise.

Neste sentido, o objetivo do uso de cenários vai além de selecionar um futuro ideal ou o mais provável. Contempla a possibilidade de ter a visão do todo através de alternativas que apresentam as melhores condições para a tomada de decisão. Precisamos estar dispostos a nos adaptarmos para as incertezas e aceitar o fato de que não podemos controlar tudo, mas também não ficarmos desamparados no que vem a seguir. Precisamos estar dispostos para enfrentarmos futuros alternativos.

Iniciar um trabalho de construção de cenários tendo um foco muito próximo do modelo aumenta em muito as chances de perder pontos-chave na análise dos determinantes de futuro. Para trabalhar com cenários, é necessário então, ter a visão macro do modelo para depois entrar nos detalhes. Para que o nível em detalhes seja possível, é importante trabalhar com modelos mais explicáveis. Neste sentido, tem-se o auxílio do conceito de Inteligência Artificial Explicável, ou IA Explicável.

Modelos explicáveis centram-se na descrição das propriedades desejadas dos modelos produzidos e critérios de avaliação para essas propriedades. Lipton (2016) descreve quatro critérios de avaliação primários para modelos explicáveis - confiança, causalidade, transferibilidade e informatividade.

Para Lipton (2016), a confiança é um critério subjetivo e depende da tarefa do modelo, mas se refere ao grau em que o usuário final é capaz de confiar e depender da saída de um modelo para determinada circunstância. Já a causalidade, segundo o autor, se refere à capacidade de inferir relações causais por meio da análise do modelo.

A transferibilidade se refere ao grau em que o poder de generalização de um modelo pode ser usado em dados invisíveis e a informatividade descreve a capacidade do modelo de fornecer novas informações significativas ao usuário final (LIPTON,2016). Além da tentativa de decompor os modelos para sua explicabilidade, Feleten (2017) destaca o componente ético deste tipo de modelo. Neste sentido, o artefato segue a linha da Inteligência Artificial Simbólica, ou IA Simbólica, quando o sistema busca simular o comportamento inteligente do ser humano sem considerar os mecanismos responsáveis por tal comportamento.

A IA Simbólica tem o objetivo de simular um especialista humano em assuntos bem específicos, sendo capaz de auxiliar nos processos de tomada de decisão ou até mesmo tomar as decisões sem intervenção humana (GRANATYR, 2017). É utilizada quando o conhecimento sobre o problema é definido manualmente no sistema para que ele possa raciocinar e tomar as decisões. Ou seja, na IA Simbólica, é necessário alimentar o sistema com os dados específicos do problema.

Desta forma, os sistemas baseados em IA Simbólica preocupam-se em eliminar qualquer preceito ou preconceito que possa incorrer em um dilema ético do modelo. Até onde pesquisado, não existem padrões e métricas globais aceitos para este problema até agora.

Os sistemas derivados desta linha de pesquisa se denominam ainda de sistemas baseados em conhecimento. Portanto, é importante salientar que na linha simbólica, a preocupação se volta à forma como a mente pensa, e não como o cérebro nas suas partes e divisões funcionam, como ocorre no caso das redes neurais.

A aplicação da análise preditiva aliada à IA Explicável e à IA Simbólica na construção de cenários futuros sob a ótica do Design Estratégico pode contribuir no entendimento de como os consumidores referem-se a cada produto, serviço, segmentos, marcas, entre outras áreas mercadológicas por meio do levantamento de atributos, tendências, desejos e etc.

Os Modelos Preditivos, assim como a projeção de cenários, apesar de utilizarem de fontes de informação e bases teóricas diferentes, sugerem registros formais que servem como base para a tomada de decisões das organizações. Em outras palavras, representam diferentes caminhos para que sejam avaliados e selecionados de acordo com a necessidade estratégica das empresas.

Neste contexto, Inteligência Artificial, *Machine Learning*, e o uso de algoritmos, podem contribuir para delinear, assim como complementar o futuro do Design e, conseqüentemente, o futuro da profissão de designer. A definição deste processo, sendo positivo ou negativo para o designer, passa pela própria evolução do Design em integrar-se à era dos algoritmos, uma vez que tanto o Design, como a Inteligência Artificial, podem ser complementares entre eles.

Lorenz e Franzato (2018) destacam que a relação entre design e inteligência artificial não é uma novidade no mundo acadêmico. Segundo eles, os projetos de pós-graduação de Cross (1967, apud Cross, 2006), a discussão sobre métodos da década de 1960 e as próprias reflexões de Simon sobre o mundo artificial (1969, publicado novamente em 1996), já apresentavam uma preocupação sobre a influência e os impactos que um exerce sobre o outro.

Em nosso ponto de vista, no entanto, o que está mudando de maneira preponderante é a natureza dessa influência.

Movimentos recentes — que carregam em suas dinâmicas as lógicas da sociedade em rede — apontam para mudanças na forma como a I.A. pode estar presente na atividade projetual, não mais como uma auxiliar passiva (tais como softwares CAD ou CSCW), mas como um agente ativo, em especial em etapas de geração de alternativas para o problema enfrentado.

Contudo, o objetivo do presente estudo conecta com o que é mencionado por Lorenz e Franzato (2018) no sentido do que está mudando de maneira preponderante é a natureza da influência da tecnologia no Design.

Para além da perspectiva teórica no conjunto da pesquisa, é necessário que seja indicado igualmente a perspectiva metodológica, pois na metodologia, temos a possibilidade de validação de toda a trajetória investigativa. Os encaminhamentos metodológicos desvelam dentro da concepção do que é ciência, da visão de produção de conhecimento e dos anseios do pesquisador quanto ao seu objetivo como agente promotor e difusor do saber sistematizado. A metodologia é mais do que um guia que reflete como a pesquisa foi desenvolvida e o seu passo-a-passo. Ela indica em última análise, a estrutura e a lógica interna presente na construção de novos conhecimentos dentro da perspectiva de um pesquisador, ou ainda como reflexo e uma comunidade de pesquisa.

No próximo capítulo será apresentado o viés pelo qual a investigação presente nesta tese é consubstanciado, indicando ainda o entendimento sobre o método e seu papel estrutural no campo da construção do conhecimento (epistemologia).

3 MÉTODO

Não obstante a descrição do processo metodológico e as escolhas realizadas para a consecução dos objetivos da pesquisa, é oportuno evidenciarmos o sentido que baliza essa trajetória que não é apenas metodológico, mas igualmente teórico. É comum percebermos estas duas dimensões da produção do conhecimento de forma distinta e até mesmo segmentada. A teoria acaba refletindo a forma que percebemos e compreendemos o campo de estudo investigado, e trás imbricado em si conceitos, assim como categorias de análise que nos guiam na percepção do contexto a ser analisado, a partir do diálogo com outros autores e pesquisadores. A metodologia possui uma particularidade peculiar, uma vez que ela indica a trajetória a ser percorrida no processo metodológico e a evidência das disposições das ações concretas que o pesquisador lançará mão durante o processo investigativo. Fazendo uma distinção entre teoria e prática, Barros (2013, p. 274) aponta que a teoria relaciona-se a um modo de pensar (ou de ver), e a metodologia refere-se ao um modo de fazer, ou ao campo de atividades humanas que em filosofia denomina-se de “*práxis*”. De toda forma, não podemos perceber o processo metodológico de forma apática a teoria, pois a metodologia possui como fundamento uma perspectiva teórica, uma visão de mundo, ou melhor, possui uma relação bastante próxima com a postura epistemológica do pesquisador e a sua própria percepção do que é ciência.

Dessa forma, compreende-se metodologia como “o caminho do pensamento e a prática exercida durante a abordagem da realidade”, como afirma Minayo (2000, p. 16) em seu entendimento junto ao processo de produção de conhecimento e dos movimentos de pesquisa acadêmica no qual ganha um lugar de destaque “assumindo um papel direcional, já que sua escolha se relaciona diretamente com os resultados esperados do estudo” (FONTOURA, 2018, p. 112). As escolhas metodológicas emergem em um contexto de validação do processo de pesquisa acadêmica, pois se analisarmos o mesmo objeto de estudos, com a mesma problemática, utilizando metodologias distintas, será provável que tenhamos resultados diferentes nas investigações. Nesse sentido, a validação do processo se dá pela metodologia que se imbrica essencialmente com as escolhas do pesquisador, a sua percepção dos fenômenos sociais estudados, os elementos de influência da sua constituição como membro de uma comunidade científica e por fim seus interesses de pesquisa.

[...] como a discussão epistemológica sobre o “caminho do pensamento” que o tema ou o objetivo de investigação requer; como a apresentação adequada e justificada dos métodos, técnicas e dos instrumentos operativos que devem ser utilizados para as buscas relativas às indagações da investigação; e como a “criatividade do pesquisador”, ou seja, a sua marca pessoal e específica na forma de articular teoria, métodos, achados experimentais, observacionais ou qualquer outro tipo específico de resposta às indagações específicas (MINAYO, 2000, p. 44).

O processo metodológico é então, parte integrante, vivo e ativo no contexto de qualquer investigação. Mas isso não significa que qualquer metodologia produza trabalhos e resultados de excelência. A escolha metodológica é pessoal, relaciona-se intimamente com os objetivos, desejos e anseios do pesquisador no entendimento dos fenômenos estudados e deve ser construída de forma coerente. A escolha de uma metodologia adequada, experienciada e validada, contribui não apenas para o desenvolvimento do processo investigativo, mas também dando subsídios ao pesquisador no que se refere à validação ou não dos dados produzidos e até mesmo do tratamento analítico que estes dados sofrerão a *posteriori*. Assim, percebemos na composição do processo metodológico uma caráter subjetivo na sua escolha no qual o pesquisador possui liberdade de escolher a melhor forma (dentro do seu entendimento) de encaminhar seu trabalho (VIEIRA, 1992, p. 29). Em função do problema de pesquisa, as questões que o envolve e principalmente os objetivos que são definidos anteriormente, acabam por nortear os encaminhamentos metodológicos adotados nos estudos.

Da mesma forma que Marx (2003), compreende-se o processo investigativo como uma construção teórica que parte do plano do real e do concreto, onde a visão do real torna-se uma abstração se não levarmos em consideração os seus elementos constituintes. Ou seja, o caminho investigativo acaba por corresponder uma busca pela rica totalidade de determinações e de relações. O alcance e a totalidade se mostram a partir do concreto, por meio de análises mais precisas, possibilitando a construção de conceitos simples, como norte na representação da sua consecução. Na trajetória investigativa traçada dentro deste viés, se faz necessário retomar ao princípio do próprio processo, fazendo assim, o percurso de forma contrária, buscando novamente o alcance do concreto. Todavia, esse movimento recursivo não é simples, ou como o próprio autor aponta uma “visão caótica de um todo” (*ibidem*, p. 247), todavia a profícua totalidade citada por Marx (2003).

O concreto é concreto por ser a síntese de múltiplas determinações, logo, unidade na diversidade. É por isso que ele é para o pensamento um processo de síntese, um resultado, e não um ponto de partida, a pesar de ser o verdadeiro ponto de partida e, portanto, igualmente o ponto de partida da observação imediata e da representação. O primeiro passo reduziu a plenitude da representação a uma determinação abstrata; pelo segundo, as determinações abstratas conduzem à reprodução do concreto pela via do pensamento. Por isso Hegel caiu na ilusão de conceber o real como resultado do pensamento, que se concentra em si mesmo e se movimenta por si mesmo, enquanto o método que consiste em elevar-se do abstrato ao concreto é para o pensamento precisamente a maneira de se apropriar do concreto e de o reproduzir como concreto espiritual. Mas este não é de modo nenhum o processo da gênese do próprio concreto (MARX, 2003, p. 248).

Neste contexto e diante de questões ambientais, técnicas e políticas crescentes na sociedade, o Design por sua vez, tem reconhecido e experimentado novas “maneiras de pensar e fazer” (MANZINI, 2016). Esta experimentação é um fenômeno global e está levantando questões importantes em torno do Design em si, à medida que a disciplina busca dar sentido a seu novo papel no mundo (YEE et al., 2013).

A prática de Design utiliza uma compreensão profunda de pessoas e comunidades para entender o contexto em constante evolução. Entretanto, necessita considerar que essas comunidades são baseadas em locais e, concomitantemente, conectadas globalmente, em uma troca contínua de tecnologia, informação e cultura. Por um lado, isso requer expandir não apenas a abordagem e o processo em geral, mas também elaborar os instrumentos, ferramentas e técnicas que suportam a compreensão do usuário, do sistema e do contexto em constante evolução em torno deles (OSTROM, MATHRAS, ANDERSON, 2015).

Abre-se espaço então, para uma nova visão a partir da definição de Design proposta pela pesquisadora Janet Murray no livro “*Inventing The Medium*”. Em uma tradução livre, a definição de Design seria algo como “O processo de moldar intencionalmente um artefato ou processo específico, escolhendo entre estratégias alternativas para atingir metas explícitas. Ou seja, o Design é moldado pelas limitações e capacidades específicas dos recursos disponíveis e pelas necessidades explícitas e implícitas, desejos e preferências do gosto de um grupo de usuário”.

Zurlo (2010) também apresenta o Design Estratégico como um sistema aberto que permite e propõe diversos pontos de vista que se confronta com as complexidades da sociedade, sejam elas de ordem técnica, organizacional ou processual, o que habilita a Inteligência Artificial a fazer parte do ecossistema do Design Estratégico. O autor acrescenta ainda que o Design Estratégico atua em aspectos que afetam os comportamentos e a motivação das pessoas, bem como no estilo da relação, e que poderá agir diretamente na

percepção das razões da organização. Ou seja, abrindo assim, portas para novos recursos tecnológicos para os processos de projeto.

Neste contexto, os desafios que a maioria das organizações enfrentam, são os de incorporar as habilidades de resoluções criativas para problemas alusivos às iniciativas estratégicas através de uma análise mais profunda do perfil do indivíduo contemporâneo, buscando observar sua relação entre experiência e consumo sob os aspectos de seus hábitos e interações como comprador e usuário. Neste sentido, o Design pode atuar de uma forma mais robusta, adaptada e inovadora, através da Inteligência Artificial no agir estratégico, dando forma à estratégia ao projetar de maneira mais completa em relação aos produtos ou serviços, seu processo de comunicação e o modo como chegará ao indivíduo (CELASCHI, 2007).

Segundo Aaker (2017), somos impactados por mais de 6.225 estímulos de comunicação diariamente. Nenhum ser humano é capaz de coletar, absorver, racionalizar e processar a enorme quantidade de dados e informações existentes na atualidade. Nenhum ser humano possui capacidades cognitivas para tal, face a incontável quantidade de dados e informações disponíveis. Neste sentido, a Inteligência Artificial é proposta na presente pesquisa como um instrumento facilitador na captação e compreensão da enorme quantidade de dados e informações existentes para as análises de Pesquisas Contextuais na projeção de cenários pela lente do Design, assim como um instrumento para proporcionar mais repertório para os designers desenvolverem e complementarem seus projetos.

Via de regra, os designers já praticam inúmeras atividades procedurais. Entretanto, com a inclusão da Inteligência Artificial no processo de projeção de cenários pela lente do design, vem à tona a reflexão que tendo um sistema para auxiliar o designer, é possível colocar as atividades procedurais para serem executadas também em uma máquina. Com isso, é possível resolver problemas de formas diferentes como são resolvidos até o presente momento, no qual não havia até então, a contribuição da tecnologia (conforme proposto na presente pesquisa) no processo projetual de Design. A diferença é que tendo a contribuição da Inteligência Artificial, os processos processuais podem ser desenvolvidos de forma mais rápida, mais eficiente e mais precisa que outrora. É um casamento “ciber-físico” (máquinas + seres humanos + *softwares*) que tende a ficar cada vez mais poderoso. Desta forma, o designer pode ir aumentando cada vez mais as suas capacidades, uma vez que através do reforço de um sistema, o designer poderá realizar tarefas cada vez melhores. Mas não porque deixará de fazer os processos sozinho, mas porque fará juntamente com máquinas, computadores e *softwares*, tendo assim, mais tempo para outras atividades criativas inerentes ao seu papel.

O uso de dados digitais, analisando-os qualitativa e quantitativamente, pode ser extremamente útil em contextos sociais, técnicos e econômicos complexos, nos quais o Design atua. Os métodos digitais promovem uma abordagem de pesquisa social, aproveitando as capacidades empíricas incorporadas nas atividades on-line (Schneider, Foot, 2004) com sua natureza dinâmica única (HEWSON, 2003).

Não só o Design, mas todas as demais áreas de concentração perderam a capacidade individual de captação e processamento dos dados, tamanha a complexidade dos mesmos em relação ao volume, velocidade, variedade, variabilidade, veracidade, validade, vulnerabilidade, volatilidade, valor e formas de visualização dos dados e informações alusivos a qualquer conteúdo (FIRICAN, 2017).

FIGURA 18 – 10v's do Big Data



Fonte: Firican (2017) – Adaptado pelo Autor.

De acordo com Firican (2017), os 10 “V”s do Big Data são descritos como:

Volume: É provavelmente a característica mais conhecida do Big Data, considerando que grande parte de todos os dados de hoje foram criados nos últimos dois anos.

Velocidade: Refere-se à velocidade na qual os dados estão sendo gerados, produzidos, criados ou atualizados.

Variedade: Quando se trata de Big Data, não precisamos apenas lidar com dados estruturados, mas também com dados semiestruturados e principalmente não estruturados como dados de áudio, imagem, arquivos de vídeo, atualizações de mídia social e outros formatos de texto, arquivos de log, dados de cliques, dados de máquinas e sensores, etc.

Variabilidade: No contexto do Big Data refere-se a algumas questões peculiares. Um é o número de inconsistências nos dados. Eles precisam ser encontrados por métodos de detecção de anomalia e *outlier* para que qualquer análise significativa ocorra. É variável também devido à multiplicidade de dimensões de dados resultantes de vários tipos e fontes de dados diferentes. Variabilidade também pode se referir à velocidade inconsistente na qual os dados são carregados em um banco de dados.

Veracidade: À medida que todas as propriedades acima podem aumentar, a veracidade (confiança ou confiança nos dados) diminui. É semelhante, mas não a mesma coisa em relação a validade ou volatilidade conforme será descrito mais adiante. A veracidade refere-se à proveniência ou confiabilidade da fonte de dados, seu contexto e a importância da análise com base nela. Considerando um conjunto de dados estatísticos sobre o que as pessoas compram em restaurantes e os preços desses itens nos últimos cinco anos, é necessário avaliar quem criou a fonte e/ou que metodologia foi utilizada na coleta dos dados? Se foram incluídas apenas determinadas cozinhas ou certos tipos de restaurante? Os criadores de dados resumiram as informações? As informações foram editadas ou modificadas por mais alguém? As respostas à essas perguntas são necessárias para determinar a veracidade dessas informações. O conhecimento da veracidade dos dados, por sua vez, contribui melhor entendimento dos riscos associados à análise e às decisões de negócios com base nesse conjunto de dados específicos.

Validade: Semelhante à veracidade, a validade refere-se à precisão e correção dos dados para o uso pretendido. Segundo Firican (2017), estima-se que 60% do tempo de um cientista de dados é gasto limpando seus dados antes de poder fazer qualquer análise.

Vulnerabilidade: O Big Data vem trazendo novas preocupações em relação a segurança dos dados e por este motivo, é necessária uma atenção especial nos quesitos ligados a privacidade.

Volatilidade: Quanto tempo um banco de dados precisa ter para que seja considerado relevante? Por quanto tempo os dados precisam ser mantidos? Antes do Big Data, as organizações tendiam a armazenar dados indefinidamente - alguns *terabytes* de dados podem não criar altas despesas de armazenamento; pode até ser mantido no banco de dados ativo sem causar problemas de desempenho. Em uma configuração de dados clássica, pode não haver políticas de arquivamento de dados. Devido à velocidade e volume do Big Data, no entanto, sua volatilidade precisa ser cuidadosamente considerada. É necessário estabelecer regras para a disponibilidade de dados, além de garantir a recuperação rápida de informações quando necessário. Faz-se operante também verificar se os dados estão claramente vinculados às

necessidades e processos da organização, assim como se fazem sentido em relação a custos e a complexidade de um processo de armazenamento e recuperação são ampliados.

Visualização: Outra característica do Big Data é o quão difícil é visualizar. Por este motivo, é de suma importância utilizar-se de *Dashboards* para visualizações gerenciais dos dados transformando-os em informações para tomadas de decisão.

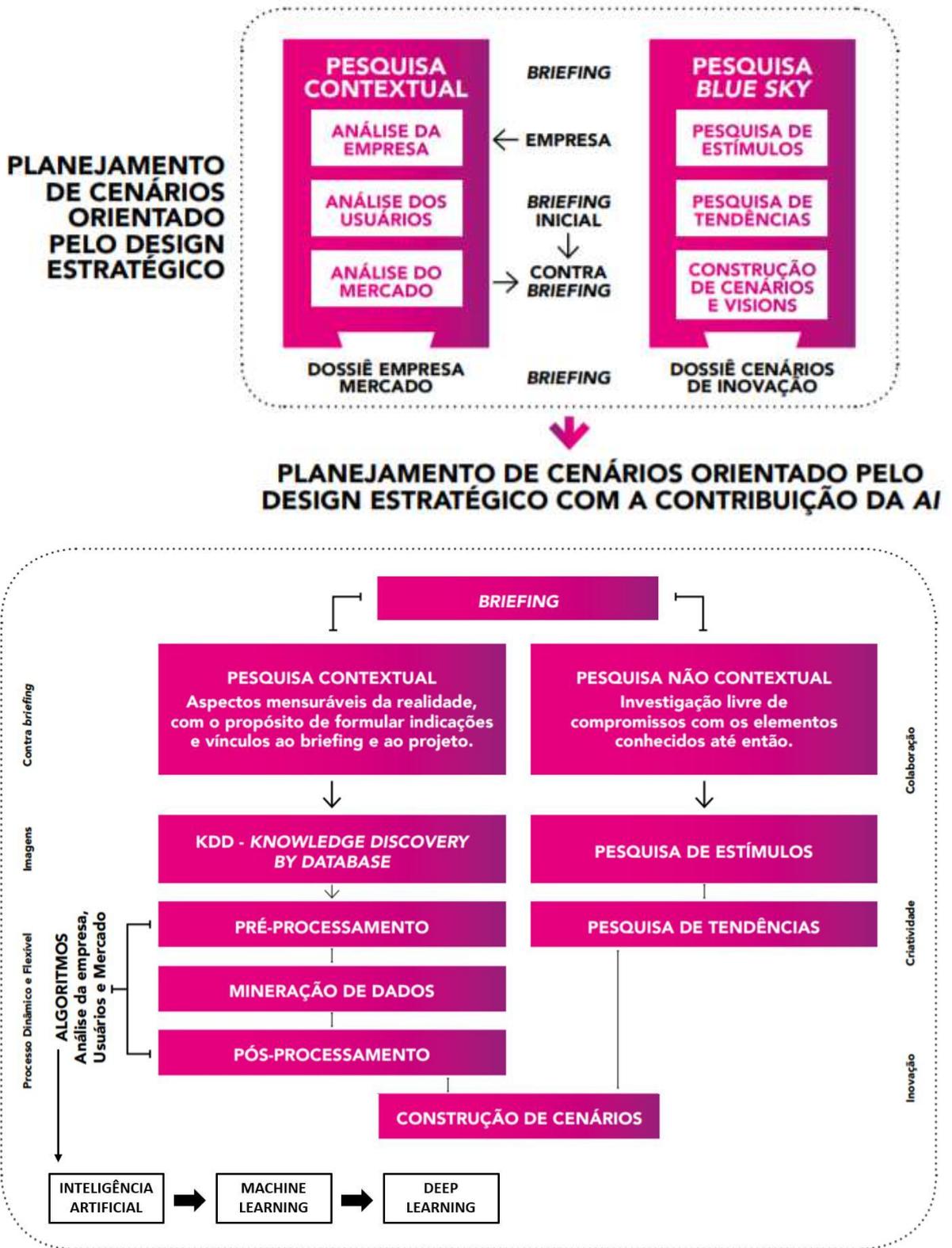
Valor: Por último, mas sem dúvida o mais importante de todos, é o valor. As outras características do Big Data não fazem sentido se não obtiver valor comercial para os dados. Um valor substancial pode ser encontrado no Big Data, incluindo a compreensão melhor de clientes, direcionando-os de acordo, otimizando processos e melhorando o desempenho de uma máquina ou dos negócios.

Diante deste contexto, ao retomar o objetivo da presente pesquisa de propor a construção de cenários na Pesquisa Contextual através da contribuição da Inteligência Artificial pela lente do Design Estratégico como abordagens para contribuir na compreensão das forças estruturais que moldam a realidade, unem-se na promoção da aprendizagem e desafio de modelos mentais por meio da visualização de cenários futuros. A Inteligência Artificial, incorporada e sistematizada na projeção de cenários, pode atuar em conjunto com as intervenções sistêmicas estruturais melhorando as ramificações e possíveis consequências.

O presente trabalho pretende ainda questionar de forma positiva e propositiva os modelos atuais e dominantes de pensar e fazer do design, propondo uma forma alternativa de lidar com as incertezas da complexidade atual e propondo novas reflexões sobre o tema com o auxílio dos algoritmos. Busca avaliar sua convergência na abordagem de utilização da Pesquisa Contextual através de uma proposta complementar ao que vem sendo praticado no design na projeção de perspectivas acerca do futuro levando em consideração a crescente quantidade de dados existentes no mundo. E, deste modo, incentivar as discussões no que tangem a resolução de problemas conscientes das possibilidades de mudanças.

Ao propor a Inteligência Artificial aliada ao Design Estratégico, a presente pesquisa pode aperfeiçoar e evoluir o processo de análise da Pesquisa Contextual de forma adaptável às constantes reformulações necessárias, bem como a reconstrução dos problemas e soluções de forma mais ágil e com mais acuracidade, ao trabalhar em sua essência com a complexidade e a incerteza. Deste modo, a convergência entre as duas vertentes, contemplam um agir dinâmico, flexível, interativo e integrativo. A seguir na Figura 19 um resumo da pesquisa proposta.

FIGURA 19 – Proposta de Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

A figura 19 representa a proposta da pesquisa integrando a Inteligência Artificial no processo de construção de cenários pela lente do Design Estratégico para a resolução de

problemas complexos. Ao sugerir a incorporação desta tecnologia nas dimensões da Pesquisa Contextual, a metodologia se propõe a dar a possibilidade para o designer de mais densidade, velocidade, acuracidade e opções para a captação e processamento dos dados a fim tornar os resultados finais mais consistentes.

O desenvolvimento das etapas do método está centrado no sentido de que o presente trabalho adotou a visão quanto a cenários como uma técnica usada no contexto do Design Estratégico que, ao construir cenários desejáveis e ideais de acontecer, busca a definição de estratégias no contexto de atuação competitivo das organizações. Conforme já mencionado nos Reportes Teóricos, na prática, ao construir um mapa de possibilidades (cenários), viabiliza-se a tomada de decisão, facilita-se a aprendizagem organizacional e possibilita-se a simulação e impactos de ações futuras.

Neste sentido, quando abordado pelo Design, mesmo assumindo uma perspectiva sistêmica, os cenários não buscam a linearidade de causa e efeito. Ou seja, atuam na mediação entre as pesquisas e o projeto, buscando representar visualmente uma teia de interações que viabiliza a representação da complexidade dos elementos que constituem a situação-problema da organização no intuito de enfrenta-las projetualmente (CAUTELA, 2007).

Os cenários apresentam-se como visões originais de futuro, desejáveis antes do que plausíveis. Constituem-se de projeções que lidam com a incerteza futura e não com a previsibilidade evidente. Habilita diferentes atores a gerar cenários futuros que se adaptam a um ambiente de mudança trazendo soluções para determinado problema de forma compartilhada e colaborativa. Dessa forma, complementam o planejamento de cenários comumente utilizado na maioria das organizações com propostas alternativas peculiares que podem inspirar e guiar a elaboração das estratégias. Neste ponto, os cenários pela lente do Design Estratégico e conforme o viés apresentado pelo autor desta pesquisa, atuam como um suporte visual para a tomada de decisão estratégica nas organizações.

No contexto da presente pesquisa então, o artefato digital proposto para projeção de cenários na pesquisa contextual pela lente do Design Estratégico oferece a possibilidade de simular ações do mundo real ou em mundos possíveis, inclusive futuros. Por sua vez, conforme Van Der Heijden, Kees (1996), se tudo fosse previsível, não haveria espaço para a estratégia e se nada fosse previsível, a estratégia não faria sentido. Desta forma, a projeção de cenários serve para decidimos o que é previsível e como lidamos com a incerteza irreduzível que sobrou nos dias atuais uma vez que o objetivo não é encontrar um único cenário certo, mas sim os caminhos possíveis e a partir deles, mapear o mais adequado para o contexto em questão.

Diante do exposto, ressalta-se ainda que o êxito de todo estudo investigativo passa pela definição de uma estratégia adequada aos anseios da pesquisa. A escolha do método neste sentido, deve ir ao encontro das necessidades expostas pelo problema de pesquisa, de forma que a aplicação das técnicas adotadas, preencha as expectativas de procedimento necessárias para o alcance dos objetivos. Deste modo, a seguir será abordado como se deu as etapas da presente pesquisa.

3.1 Delineamento da Pesquisa

Os objetivos de uma pesquisa podem ser diversos: criar uma visão geral de um determinado fenômeno ou de uma dada condição; gerar novas ideias; ou conhecer os fatos básicos que circundam uma situação. Esta visão de pesquisa é chamada de exploratória e é neste sentido que a presente tese se dará.

Trata-se ainda de uma pesquisa aplicada, ao concentrar-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais. Está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. Responde a uma demanda formulada por “clientes, atores sociais ou instituições” (Thiollent, 2009, p.36).

A investigação, no âmbito da pesquisa aplicada, vai ao encontro do Manual Frascati, da OECD (2002): investigação que objetiva a aquisição de novos conhecimentos, com objetivos práticos. Neste viés de pesquisa, os conhecimentos previamente adquiridos são utilizados para coletar, selecionar e processar fatos e dados, a fim de se obter e confirmar resultados, bem como validar se estes resultados geram impactos relevantes.

Nessa investigação portanto e conforme descrito na Introdução, busca-se **propor um dispositivo de Inteligência Artificial para automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico.**

Faz-se necessário destacar também que a presente pesquisa está centrada na projeção de cenários por meio de Pesquisas Contextuais sob a lente do Design Estratégico, propondo a inclusão da Inteligência Artificial como instrumento para geração de agilidade e acuracidade na captação e análises das fontes de dados, bem como, proporcionar mais repertório para os designers desenvolverem e complementarem seus projetos.

Neste sentido, a partir dos resultados analisados nos aportes teóricos, bem como para suprir os objetivos da presente pesquisa, foi possível caracterizar o método a partir das seguintes prerrogativas:

- **Natureza Aplicada:** Segundo Prodanov e Freitas (2012, p. 51), a natureza aplicada visa “gerar conhecimento para a aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos”. Como este estudo consiste na geração de conhecimento para se obter aplicações práticas na resolução de problemas, por sua vez, a pesquisa pode ser considerada de natureza aplicada;
- **Caráter Exploratório:** A partir da maturidade do conhecimento sobre os temas propostos neste estudo, ou seja, da evolução do conhecimento associado ao problema de pesquisa, esta tese pode ser considerada com o objetivo exploratório, uma vez que visa explorar e compreender a dinâmica da intersecção entre a Ciência da Computação e o Design, proporcionando maior familiaridade com o problema, em função do pouco conhecimento acumulado sobre o tema;
- **Abordagem Qualitativa:** A pesquisa também é considerada predominantemente qualitativa em função dos significados e a relevância dos conteúdos levantados serem os focos principais;
- **Viés Filosófico Fenomenológico:** Pode ser considerada de viés filosófico fenomenológico porque a ênfase está nos possíveis significados ao utilizar pesquisas com dados predominantemente qualitativos sobre o comportamento humano. Santos (2018, p. 35) discorre que na abordagem fenomenológica entende-se que o sujeito e o conhecimento têm uma relação inextricavelmente conectada;
- **Lógica de Análise Abdutiva:** Porque busca compreender um problema através da relação dos campos da Tecnologia e do Design (DRESCH et al., 2015). Santos (2018), aponta que o argumento abduativo é mais complexo porque é estabelecido tão somente o valor final que se deseja alcançar. “Esse raciocínio aberto está mais associado com o design conceitual e enfatiza descobrir O QUE precisa ser desenvolvido (artefato / serviço / produto / sistema), sendo que ainda não são conhecidos os princípios de funcionamento que podem ser utilizados (SANTOS, 2018, p.40).

Deste modo, o valor final no contexto da presente pesquisa, foi desenvolvido a partir das novas relações e teorias que possam ser estabelecidas de “como poderia ser também” a projeção de cenários com a contribuição da Inteligência Artificial.

A partir então da característica do problema de pesquisa, o autor da presente tese adotou como método o Design Science Research (DSR). Neste método, o desenvolvimento de um artefato segue a lógica abduativa, sendo utilizado como artifício para buscar respostas à pergunta de pesquisa. O Design Science Research usa da abdução na condução de suas investigações porque exige um raciocínio criativo. A abdução é uma lógica propositiva que pode envolver a produção de um novo constructo, mas via de regra, isto ocorre através da proposição de artefatos associados. Logo, é mais afeita a propor um novo fenômeno ou uma nova dinâmica de funcionamento dos fenômenos existentes (SANTOS, 2018). Assim, o Design Science Research é um método de pesquisa que alia a teoria à prática, indicado quando o objetivo do estudo é projetar e desenvolver artefatos, bem como soluções prescritivas, para gerar conhecimentos que suportem a solução de problemas (DRESCH et al., 2015).

Desta forma, a presente pesquisa utilizou o Design Science Research como método de pesquisa onde foram desenvolvidas e avaliadas a eficiência, bem como a eficácia de um artefato na solução de uma categoria de problemas. É caracterizado como um processo construtivo e prospectivo em função de ter como foco buscar mostrar “como deveria ser”. Este método foi selecionado uma vez que a pesquisa teve como objetivo propor a efetivação de um artefato para projeção de cenários pela lente do Design Estratégico com a contribuição da Inteligência Artificial. Com isso, através do uso do Design Science Research, procurou-se diminuir o distanciamento entre teoria e prática, uma vez que o método é orientado à solução de problemas.

Dentre os procedimentos metodológicos que compõem o Design Science Research, um processo adotado tipicamente, é o uso isolado ou em conjunto com outros métodos, que no caso do presente estudo, foi uma revisão bibliográfica sistemática (RBS). A RBS consiste em um modo de revisão onde é explicitado o processo de condução, permitindo sua rastreabilidade e replicabilidade, realizando assim, o levantamento do estado da arte associado ao tema (SANTOS et. al, 2018). Outro processo utilizado comumente em conjunto com a RBS, mas que na presente tese não foi utilizado em função de não agregar aos objetivos práticos do autor, é a revisão bibliográfica assistemática (RBA) no qual é executada de maneira mais investigativa, ou seja, não explicita critérios para sua replicabilidade (SANTOS et. al, 2018).

Outro procedimento metodológico adotado é o estudo de caso *ex post facto*. O objeto de estudo desta pesquisa é um problema complexo dentro do contexto que ocorre e trata-se de um fenômeno contemporâneo que ocorre na vida real, bem como necessita assim, de investigação empírica e com profundidade (YIN, 2010). Por se tratar de um contexto real, o pesquisador tem limitado controle sobre as variáveis que interferem no fenômeno. Para Gil (2009), o que se busca é justamente a compreensão e a ampliação dos entendimentos acerca da questão. Portanto, conforme Yin (2010), é possível inferir o “como” e os “por quês” do assunto investigado, assegurando o entendimento do problema em profundidade (DRESCH et al., 2015). Uma característica importante é a coleta de dados por meio de múltiplas fontes, o que possibilita a análise de dados utilizando-se da triangulação de informações, para assim, alcançar a validade interna dos resultados na análise (YIN, 2010). Também segundo Yin (2010), esta é uma estratégia exploratória que visa analisar situações da vida real.

Foram adotados também, ciclos de Design Action Research (ADR) no qual envolveram a proposição com envolvimento do pesquisador de modelos projetuais por meio do uso de Inteligência Artificial. O ADR tem caráter híbrido de um Design Science Research com uma pesquisa-ação, sendo indicado nos casos onde o desenvolvimento, e/ou implementação, e/ou avaliação do artefato é dependente da participação dos envolvidos na pesquisa (DRESCH et al., 2015; SEIN et al., 2011). Desta forma, assim como na Pesquisa-Ação, no ADR, o pesquisador pode desempenhar dois papéis: pode ser um participante na implementação e/ou desenvolvimento de um sistema e também pode ser, ao mesmo tempo, o avaliador de uma técnica ou intervenção (DRESCH et al., 2015).

No intuito de atender a este objetivo e devido às características não quantificáveis de seu objeto, o presente estudo fez uma avaliação aplicada qualitativa, caracterizada pela descrição, compreensão e interpretação de fatos e fenômenos através do Design Science Research. A escolha deveu-se ao fato deste método possuir base empírica e estar fortemente relacionada com uma ação, assim como em uma Pesquisa-Ação, permitindo a resolução e o esclarecimento de problemas de forma que o pesquisador e os participantes desempenham um papel ativo, executando uma ação de modo cooperativo e participativo perante a situação em que estão envolvidos (THIOLLENT, 2011).

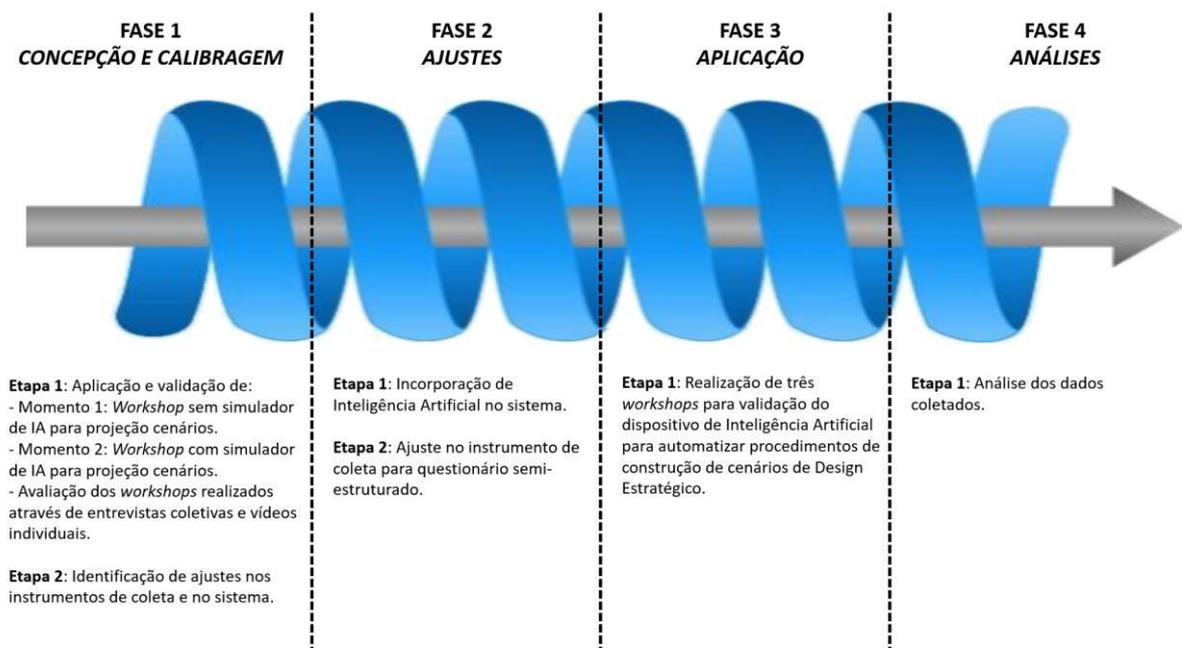
O Design Science Research mostra-se uma opção adequada no âmbito do design contemporâneo pois seu objetivo é aprender fazendo, a fim de propiciar um contexto para a conversação e para a construção de conhecimento. O design leva o conhecimento por meio de mudanças de processo, criatividade e dinâmica de trabalho em equipe (MOZOTA, 2011). Dessa forma, o Design Science Research, como método, igualmente como na Pesquisa-Ação,

pode trazer contribuições ao design por buscar construir os conhecimentos individuais e coletivos por meio da prática (ação) juntamente com a teoria (pesquisa), não se limitando a uma única forma de ação.

Alguns autores, como BURNS (2007), GREENWOOD e LEVIN (2007), classificam como uma pesquisa multimétodo que tem sua validade testada e aplicada através da ação experimental. Além disso, sua abordagem não é um simples levantamento de dados, uma vez que exige a participação ativa de todos (pesquisadores, pesquisados e interessados) na análise dinâmica dos problemas, na tomada de decisões, na execução e avaliação das ações.

A partir deste conceito, o pesquisador tem a liberdade de combinar estudos sistemáticos, às vezes experimentais, para o problema observado, oferecendo intervenções para resolvê-lo e/ou esclarecê-lo. Ao acompanhar todas as decisões, ações e atividades dos indivíduos envolvidos, gera-se conhecimento, formula-se princípios de intervenção e desenvolve-se instrumentos de intervenção e avaliação (BARGAL, 2006 e THIOLENT, 2011). Desta maneira, o método atual está estruturado em quatro fases conforme a figura 20 a seguir:

FIGURA 20 - Procedimentos Metodológicos



Fonte: Elaborado pelo autor

Fase 1: Concepção e Calibragem

Antes de iniciar esta etapa, foi necessária uma profunda reflexão sobre quais dados seriam relevantes para a exploração e como deveriam ser coletados, assim como avaliados. Desta forma, com base na pesquisa bibliográfica realizada nos aportes teóricos da presente pesquisa, percebeu-se a necessidade de criar um MVP (*Minimum Viable Product*, em português, Mínimo Produto Viável) de um sistema que efetivamente simulasse a presença da Inteligência Artificial no processo de elaboração de cenários com base na pesquisa contextual sob a lente do Design Estratégico.

O MVP é um conjunto de aplicações testes de uma ideia ou produto em um nicho alvo no mercado, com o objetivo de obter um *feedback* antes mesmo de seu lançamento propriamente dito. De acordo com Ries (2012), o MVP serve para ajudar no processo de aprendizagem e desenvolvimento de um artefato e não à terminá-lo. Quando se projeta um MVP, ele não só serve para responder aos questionamentos e ao design propostos, como também para testar hipóteses do artefato. Para Blank (2013), MVP se trata de uma proposta de valor do que está sendo desenvolvido, sendo que se utiliza do menor número de recursos possíveis para a criação inicial do produto solucionando os pontos críticos de algum problema à surgir.

Dentro deste contexto, foi desenvolvido na Fase 1 (Figura 20) um protótipo funcional embrionário que teve a finalidade de permitir a simulação da utilização da inteligência artificial no processo de construção de cenários. Processo este realizado comumente de forma manual por humanos, tendo como objetivo, permitir reflexões e análises de resultados conforme será apresentado mais adiante. Nesta Fase 1 (Figura 20), para que o processo como um todo pudesse evoluir, foi desenvolvido então, um *Workshop* de Calibragem no qual contou com duas etapas. A primeira projetando cenários sem o uso de Inteligência Artificial e a segunda utilizando um sistema que simulava o uso de Inteligência Artificial para contribuir na projeção de cenários. O objetivo foi avaliar a pertinência de implementar o uso de Inteligência Artificial no processo de concepção de cenários através da avaliação da utilização dos algoritmos comparando com o processo que não utiliza Inteligência Artificial. Ambos os processos realizados foram avaliados de forma presencial através de entrevistas coletivas e vídeos individuais.

Em suma, este *Workshop* de Calibragem foi aplicado em duas etapas presenciais. A primeira, utilizou uma das possibilidades de procedimentos comumente utilizado para a projeção de cenários sob a lente do Design Estratégico sem a contribuição dos algoritmos. Já

a segunda etapa, realizada logo na sequência da primeira, apresentou a mesma temática, entretanto incluindo-se a utilização do sistema desenvolvido com simulação de Inteligência Artificial.

Estas etapas da Fase 1 (Figura 20) foram realizadas com o propósito de testar o encadeamento das ações bem como os instrumentos propostos no intuito de calibrá-los para a efetiva coleta de dados em maior escala a fim de dar profundidade e robustez aos resultados encontrados. Desta forma, seu formato gerou o aumento de conhecimento do pesquisador e dos indivíduos envolvidos através do *feedback* dos resultados nos quais revelaram oportunidades de melhorias nos processos como um todo e possibilitou identificar os ajustes necessários nos instrumentos de coleta, bem como também no protótipo de sistema que simulava o uso de IA.

Ao longo da aplicação do *workshop*, os dados foram coletados de duas formas diferentes: dinâmica de análise semântica ao final da primeira etapa e entrevistas em profundidade gravadas em vídeo ao final da segunda etapa. Ambas as formas foram executadas de forma presencial e questionaram os participantes sobre o conhecimento prévio dos assuntos abordados, percepções iniciais quanto aos procedimentos executados, percepções pós-aplicação dos procedimentos, suas etapas processuais e resultados preliminares.

Fase 2: Ajustes

Para o presente trabalho, foi criado um conjunto de estratégias metodológicas, dispostas em um *workshop* presencial inicial, conforme descrito na Fase 1 (Figura 20), que teve como objetivo regular a coleta dos dados, bem como validar a utilização do sistema previamente desenvolvido na Fase 1 (Figura 20), para na sequência, realizar as coletas oficiais de dados nos *workshops* seguintes ocorridos na Fase 3 (Figura 20).

Todavia, na Fase 2 (Figura 20), foi quando iniciou-se o desenvolvimento do sistema que de fato passou a conter Inteligência Artificial para contribuir nas etapas de projeção de cenários propostas na presente pesquisa.

A lógica de concepção do sistema com as etapas, as funcionalidades, a experiência de usuário e o design gráfico, foram desenvolvidos a partir das oportunidades de melhorias e ajustes que foram identificados no decorrer do *workshop* de calibragem presencial na Fase 1 (Figura 20). Foi identificado também a necessidade de ajustes na “setagem” do sistema em relação aos parâmetros de busca, bem como nas opções de calibragem por parte dos designers em todas as etapas de utilização do sistema. Justamente pelo processo como um todo sofrer

evoluções e ajustes no decorrer do seu desenvolvimento, que a presente pesquisa está alicerçada no Design Science Research. Conforme aponta Thiollent (1986), assim como na Pesquisa-Ação, o Design Science Research é um método que permite mudanças no decorrer dos processos baseadas nas coletas sistemáticas de dados e informações, seguida da seleção de uma ação de mudança, com base no que os dados analisados indicam. A escolha por tal método reside no fato de oferecer uma metodologia científica para a administração de mudanças ao longo dos processos.

Na Fase 2 (Figura 20), foi onde realizou-se também o ajuste do instrumento de coleta. Enquanto na Fase 1 (Figura 20) o instrumento de coleta foi composto por uma dinâmica de análise semântica ao final da primeira etapa e entrevistas em profundidade semiestruturadas gravadas em vídeo ao final da segunda etapa, na Fase 2 (Figura 20), o instrumento de coleta foi alterado para um questionário semiestruturado.

Tal escolha deveu-se ao fato de que para uma análise mais consistente dos dados e informações alusivos as avaliações dos participantes em relação a integração de Inteligência Artificial no processo de projeção de cenários, entendeu-se necessário, criar um padrão na coleta de informações de modo que as avaliações estivessem sempre sustentadas a partir de um mesmo viés para não gerar distorções. Distorções estas, que ocorreram no *workshop* de calibragem presencial em decorrência das respostas, tanto nas análises semânticas, como nas entrevistas em vídeo semiestruturadas, por não terem um padrão claro quanto aos limites do que se pretendia analisar.

A opção por um questionário semiestruturado foi porque, de acordo com Parasuraman (1991), diferente de um questionário estruturado em que é caracterizado por um conjunto de questões previamente estabelecidas, no questionário semiestruturado, embora existam também questões previamente estabelecidas, permite que o pesquisador inclua outro conjunto de questões no decorrer das avaliações não planejadas inicialmente conforme julgar necessário.

Além disso, diferente da dinâmica utilizada no *workshop* de calibragem numa era pré pandemia da COVID-19 em que os processos foram todos presenciais, a opção por um questionário semiestruturado ganhou força justificando a sua utilização uma vez que os contatos presenciais foram interrompidos durante a pandemia, que por sua vez, foi e continua sendo o contexto de execução da presente pesquisa.

Contudo, optou-se pela utilização de questionários semiestruturados na coleta de informações na Fase 3 (Figura 20) pelo fato de poderem ser *online* e terem um alcance geográfico ilimitado. Além disso, os questionários *online* maximizaram o conforto dos que

responderam, além de permitir complementações posteriores, diferente da dinâmica realizada no *workshop* de calibragem presencial na Fase 1 (Figura 20). Pois se os participantes de uma atividade com a mesma dinâmica do *workshop* de calibragem desejassem complementar suas avaliações, não teriam possibilidades, uma vez que só teriam a oportunidade de exporem suas considerações no próprio momento do *workshop* presencial. Ou seja, no formato adotado na Fase 3 (Figura 20), não houve limite de tempo e “ninguém do outro lado” à espera de uma resposta. Os inquiridos puderam levar o tempo que quiseram para responder às questões no conforto do ambiente e momento que julgaram mais adequado. Conforme Parasuraman (1991), os inquiridos neste formato via de regra respondem os questionários de forma mais verdadeira e leva à respostas mais honestas e mais socialmente desejáveis.

Fase 3: Aplicação

Nesta Fase 3 (Figura 20) além do ajuste no instrumento de coleta e da incorporação efetiva de Inteligência Artificial no artefato digital para realização dos novos *workshops*, a presente pesquisa também foi submetida ao Comitê de Ética por envolver (ser relativa) seres humanos (direta ou indiretamente) conforme definido na Resolução 466/2012.

Após este procedimento formal junto ao Comitê de Ética, foram realizados três novos *workshops* de modo online com o objetivo de avaliar, com diferentes atores da Indústria Criativa, o “quanto”, “se” e “como”, o artefato digital com Inteligência Artificial agregaria no processo de projeção de cenários pela lente do Design Estratégico.

Em cada um destes três *workshops* online, os participantes projetaram cenários pela lente do Design Estratégico divididos em dois momentos. No primeiro, os cenários foram desenvolvidos sem o uso de Inteligência Artificial e no segundo momento, os cenários foram criados utilizando o artefato digital com Inteligência Artificial. Assim como no *workshop* de calibragem na Fase 1 (Figura 20), o objetivo foi avaliar a pertinência de implementar o uso de Inteligência Artificial no processo de concepção de cenários através da avaliação da utilização dos algoritmos comparando com o processo que não utiliza Inteligência Artificial. Ambos os processos realizados foram avaliados através de questionários semiestruturados respondidos pelos participantes dos *workshops* após a finalização dos dois momentos (sem e com o uso de IA) de modo que pudessem fazer uma análise comparativa entre os dois processos (sem e com o uso de IA).

Por fim, de modo a testar a contribuição da Inteligência Artificial em diferentes contextos, o primeiro *workshop* online desta Fase 3 (Figura 20) projetou cenários para

Shopping Center (Modelo de Negócio). Já no segundo *workshop* online, foram projetados cenários para o segmento de brinquedos (Produto). E no terceiro *workshop* online, os cenários desenvolvidos foram para a área de *e-commerce* (Serviço).

Após a realização destes três *workshops* avaliando os segmentos de “Modelo de Negócio”, de “Produto” e de “Serviço”, não se identificou a necessidade de novos *workshops* em função dos dados saturarem. Conforme Bunce e Johnson (2006), a saturação é o instrumento epistemológico que determina quando as observações deixam de ser necessárias, pois nenhum novo elemento permite ampliar o número de propriedades do objeto investigado. Segundo Bunce e Johnson (2006), em diferentes campos com dimensões diversas, o ponto de saturação é atingido em, no máximo, quinze observações. No caso da presente pesquisa, foram analisados dados de sessenta e dois respondentes. Ou seja, mais do que quatro vezes o necessário apontado pelos autores. Bunce e Johnson (2006) mencionam ainda que se não ocorrer saturação dentro desse limite de quinze observações, é indicativo de que o critério de levantamento ou os quesitos escolhidos, são inadequados e que devem ser revistos.

Deste modo, a saturação designa o momento em que o acréscimo de dados e informações em uma pesquisa não altera a compreensão do fenômeno estudado. É um critério que permite estabelecer a validade de um conjunto de observações. A saturação é objetivamente válida à medida que ela satisfaz as exigências lógicas de julgamento em um universo determinado. Enquanto a validade empírica é a correspondência de uma hipótese ou de uma teoria à realidade factual, a validade objetiva é a adequação de uma conjectura ou de uma teoria a uma explicação lógica. É alcançada mediante inferências a partir de um argumento em que as premissas são consideradas legítimas (TRIBBLE; SAINTONGE:1999).

Por fim, ressalta-se que foi avaliado junto aos participantes sobre o conhecimento prévio dos assuntos abordados, percepções iniciais quanto aos procedimentos executados, percepções pós-aplicação dos procedimentos e suas etapas processuais, de modo que não pairasse nenhum tipo de dúvida aos partícipes dos *workshops*.

Fase 4: Análises

Esta fase consistiu na análise dos dados coletados a partir dos três *workshops* online realizados com sessenta e dois atores da Indústria Criativa. São eles alunos de graduação, de pós graduação *latu sensu* (MBAs) e *strictu sensu* (Mestrado e Doutorado) e profissionais de mercado, sendo todos da indústria criativa. Todos os participantes dos *workshops* online

avaliaram as contribuições da Inteligência Artificial no processo de projeção de cenários na pesquisa contextual pela lente do Design Estratégico.

A diversidade de participantes se deu com o objetivo de avaliar o objeto de pesquisa do presente trabalho por meio de atores com diferentes níveis de capital cultural, capital intelectual e experiências, tanto acadêmicas, como de mercado, de modo que o grande espectro de experiências, permitisse amplas possibilidades de análises críticas por parte dos respondentes da pesquisa.

No capítulo a seguir, serão abordados os resultados obtidos nas quatro fases da presente pesquisa conforme o método descrito.

4 RESULTADOS

A presente pesquisa, ao enquadrar-se na metodologia apresentada, caracteriza-se portanto, como um Design Science Research na qual utilizou coleta de dados e análise destes, de forma contextualizada.

Para alcançar o objetivo proposto que é validar a contribuição da Inteligência Artificial na projeção de cenários por meio de Pesquisas Contextuais sob a lente do Design Estratégico, apresenta-se a seguir os resultados obtidos nas suas quatro fases.

A seguir, serão abordados os resultados obtidos por meio de todas as fases de execução da presente pesquisa, iniciando pela descrição dos acontecimentos e aprendizados ocorridos na Fase 1 de Concepção e Calibragem.

4.1 Fase 1: Concepção e Calibragem

Conforme descrito no capítulo anterior, no intuito de se obter um protótipo de artefato funcional para o desenvolvimento da presente pesquisa, foi desenvolvido um sistema para captação de dados e informações, bem como projeção de cenários pela lente do Design Estratégico simulando o uso de inteligência artificial composto por três funcionalidades (Análise Semântica, Polaridades e Cenários) específicas conforme será descrito a seguir. Tais funcionalidades representam os instrumentos propostos no *workshop* para construção de cenários baseado no Design Estratégico simulando a inserção da Inteligência Artificial no processo.

A Análise Semântica, neste momento, foi compreendida como um sistema de interpretação linguística que teve como objetivo definir um sistema de correspondências entre expressões da linguagem (conjuntos, pares ordenados) que integravam um modelo do universo que a linguagem representava. Os critérios de escolha estavam centrados nas correlações que a palavra / expressão a ser analisada tinha com outras em posts nas redes sociais em texto e vídeo.

Já o Gráfico de Polaridades, que no presente estudo adotou como uma ferramenta que permitia a identificação dos eixos que surgiam ao longo de um processo envolvendo seus opostos, teve como critério nesta fase concepção do protótipo, sugerir os opostos com base nas palavras / expressões mais mencionadas a partir do tema de pesquisa observado.

E a Projeção de Cenários, foi trabalhada como um instrumento para construção de diferentes contextos na perspectiva das experiências projetuais do Design Estratégico tendo

como objetivo visualizar, identificar e interpretar possíveis soluções com base no contexto empírico pesquisado. Nesta etapa, o critério de escolha também se deu com base nas palavras / expressões mais mencionadas a partir do tema de pesquisa observado.

A partir do desenvolvimento do protótipo do artefato digital, foi realizado então um primeiro *workshop* de calibragem presencial que teve a finalidade de avaliar a simulação da utilização da inteligência artificial no processo de construção de cenários pela lente do Design Estratégico.

Entretanto, a seguir, serão descritas primeiramente, as funcionalidades do protótipo de sistema testadas durante a execução do *workshop* de calibragem.

4. 1. 1 Funcionalidades do Protótipo

- Funcionalidade 1 - Análise Semântica:

O primeiro procedimento era a parametrização do sistema na qual era efetuada por um humano. Este procedimento, de acordo com o painel inicial do sistema apresentado na Figura 21, tinha como função estabelecer um tema de pesquisa para customizar o processo de coleta de dados.

Para que o termo de pesquisa pudesse ser analisado de forma relevante e consistente, eram adicionados quatro parametrizadores de modo a organizar e segmentar os dados coletados no Facebook ³, no Instagram ⁴, no LinkedIn ⁵ e no Twitter ⁶ por serem as quatro redes sociais mais utilizadas no Brasil, bem como o Bing ⁷ e o Google ¹ serem os dois buscadores mais utilizados no Brasil. Dados estes, apresentados em pesquisa da Gartner em 2020. Por este motivo, estas seis bases de dados eram utilizadas naquele momento como parâmetro de busca para as informações que eram pesquisadas por abrangerem as maiores quantidades de dados disponíveis.

1. Google LLC é uma empresa multinacional de serviços online e software dos Estados Unidos. O Google hospeda e desenvolve uma série de serviços e produtos baseados na internet e gera lucro principalmente através da publicidade pelo AdWords. A Google é a principal subsidiária da Alphabet Inc.

3 Facebook, Inc. é um conglomerado estadunidense de tecnologia e mídia social com sede em Menlo Park, Califórnia.

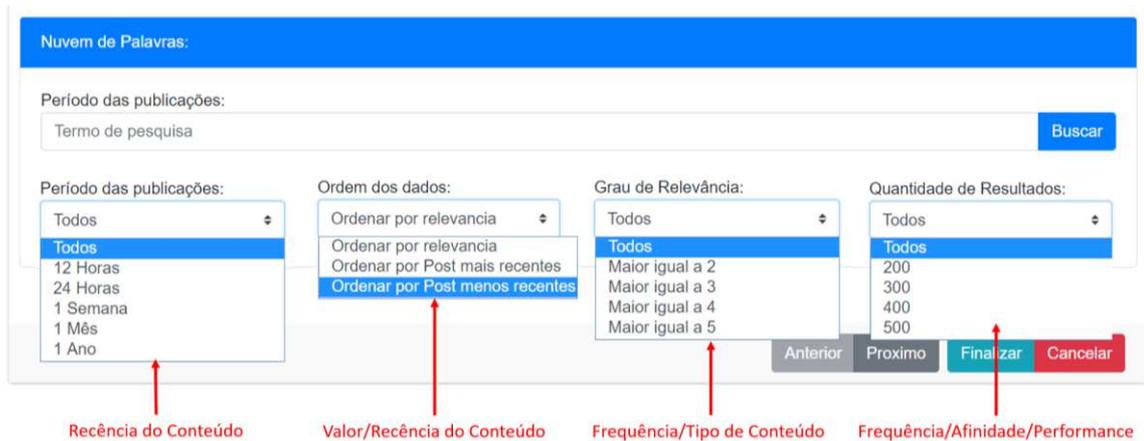
4 Instagram é uma rede social online de compartilhamento de fotos e vídeos entre seus usuários, que permite aplicar filtros digitais e compartilhá-los em uma variedade de serviços de redes sociais.

5. LinkedIn é uma rede social de negócios fundada em dezembro de 2002 e lançada em 5 de maio de 2003.

6. Twitter é uma rede social e um servidor para microblogging, que permite aos usuários enviar e receber atualizações pessoais de outros contatos, por meio do website do serviço, por SMS e por softwares específicos de gerenciamento.

7. Microsoft Bing é o motor de pesquisa da Microsoft.

FIGURA 21 - Painel Coletor de Dados – Parametrização



Fonte: Elaborado pelo autor.

Entretanto, para que fosse possível fazer a classificação dos dados que eram coletados através do sistema de forma consistente, optou-se naquele momento por utilizar a abordagem RFV no qual segundo Peter (2005), entende-se como recência, frequência e valor. Onde a recência é analisada como uma medida de quanto tempo se passou desde a última informação. A frequência como uma medida de quão frequente ocorre a informação. E o valor em relação a relevância do que está sendo analisado. Portanto, a recência, a frequência e o valor foram analisados com base nos algoritmos de relevância das Redes Sociais conforme a Figura 22.

Quando se faz qualquer ação nas redes sociais, seja apenas visualizar um texto, uma foto ou vídeo, os algoritmos das redes sociais interpretam as interações. Nesse momento, eles capturam o comportamento em contexto e aprendem com ele. São realizados cálculos matemáticos que influenciam o que aparecerá nas buscas de acordo com o comportamento empregado nas buscas anteriores pela maioria dos usuários das redes sociais. Desta forma, optou-se pela utilização da abordagem RFV atrelada aos algoritmos de relevância das Redes Sociais com o objetivo de não gerar vieses distorcidos ou padrões a cada busca ou análise a serem feitas.

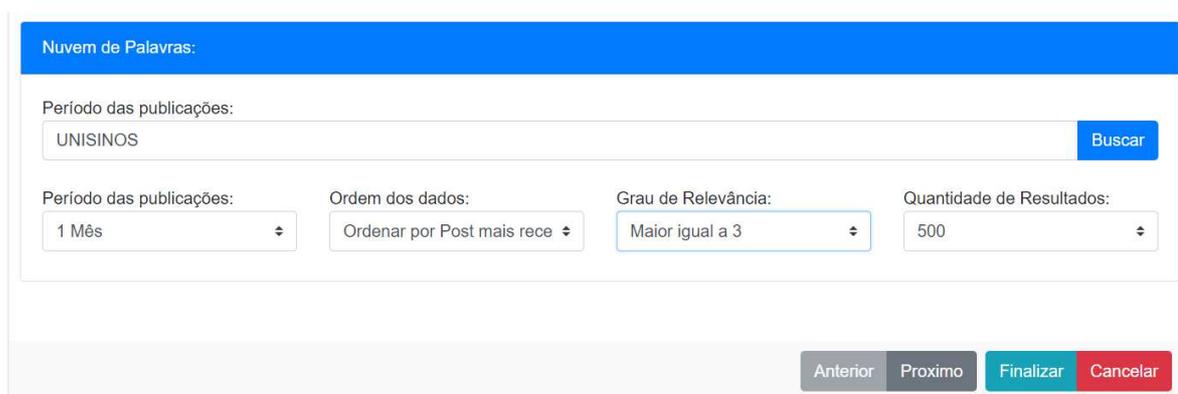
Figura 22 – Algoritmos de relevância das Redes Sociais



Fonte: Adaptado de Facebook pelo autor.

Faz-se necessário destacar ainda que, apesar dos dados serem coletados pelo sistema através de algoritmos, o processo de “setagem” dos mesmos, os ajustes e as calibrações necessárias dos parâmetros em análise a partir do sistema, poderiam ser de inteira gestão dos participantes. Ou seja, os algoritmos teriam como objetivo apenas contribuir com a estruturação e acurácia do grande volume de dados que existem hoje de modo que fossem utilizados os mais relevantes, assim como agilizassem o processo como um todo, sem que o humano perdesse o protagonismo. A Figura 23 mostra uma simulação de preenchimento do painel após as devidas calibrações feitas por um humano.

FIGURA 23 - Painel Coletor de Dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como resultado da operação citada acima, obteve-se uma Nuvem de Palavras que serviu de base para a Análise Semântica propriamente dita. A fim de exemplificar esta funcionalidade, a Figura 24 apresenta a simulação iniciada no estágio anterior, utilizando a palavra “UNISINOS”, como contexto de análise parametrizando as publicações ocorridas com o termo “UNISINOS” dos últimos trinta dias em análise, por ordem de posts mais recentes, com frequência maior/igual a três menções e até quinhentas palavras correlacionadas com o termo “UNISINOS”. Estes dados foram mensurados a partir de informações captadas no Facebook, no Instagram, no LinkedIn, no Twitter, no Bing e no Google conforme já mencionado anteriormente.

FIGURA 24 - Painel Coletor de Dados – Nuvem de Palavras



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da Nuvem de Palavras, o sistema realizava, automaticamente, a Análise Semântica para gerar as Polaridades que eram apresentadas no próximo estágio (Polaridades).

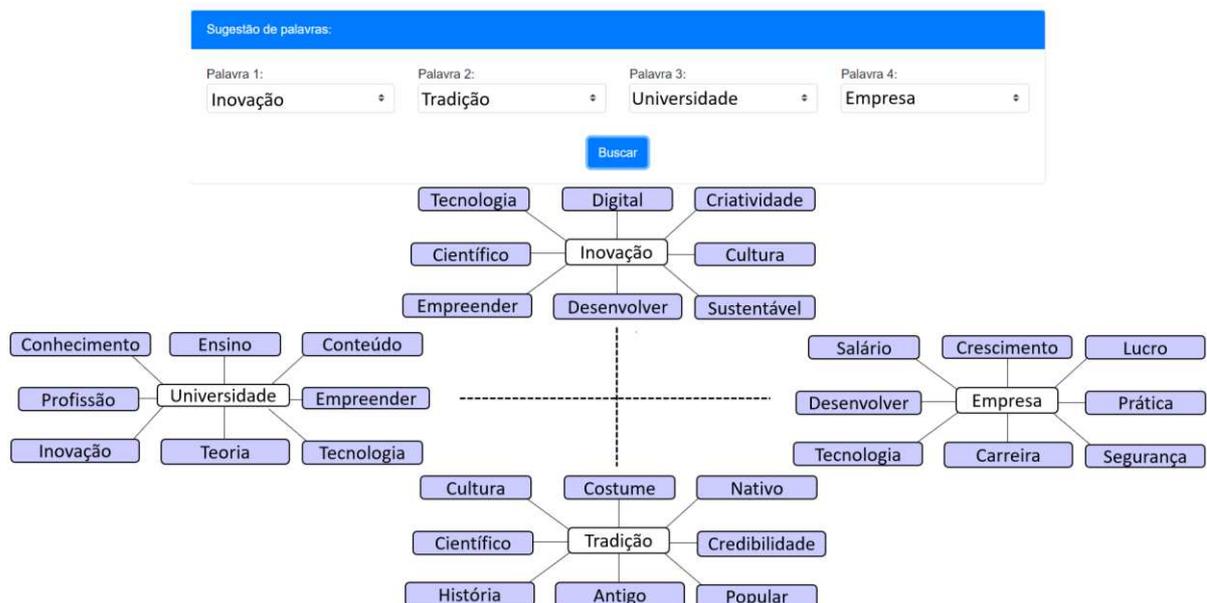
Ressalta-se ainda, que o humano podia calibrar, não somente nesta etapa, como em todas as demais, os resultados, assim como os parâmetros para geração das informações.

- Funcionalidade 2 - Polaridades:

Este estágio caracteriza-se pela construção automática das Polaridades através das palavras encontradas no estágio anterior. As Polaridades eram sugeridas automaticamente pelo sistema com base nas palavras com a maior relevância em relação ao termo de pesquisa inicial a partir das abordagens RFV e algoritmos de relevância das redes sociais.

Na Figura 25, constam as Polaridades que eram geradas automaticamente a partir da Análise Semântica, descritas neste exemplo como Inovação e Tradição, bem como Universidade e Empresa. O sistema sugeria ainda, oito palavras que melhor descreviam cada Polaridade com base na Análise Semântica realizada no estágio anterior. Ressalta-se ainda que, os humanos podiam alterar as Polaridades, bem como as palavras que as descreviam conforme julgassem mais adequado de modo que o usuário do sistema tinha total liberdade para fazer qualquer ajuste no decorrer do processo.

FIGURA 25 - Painel Coletor de Dados – Polaridades



Fonte: Elaborado pelo autor.

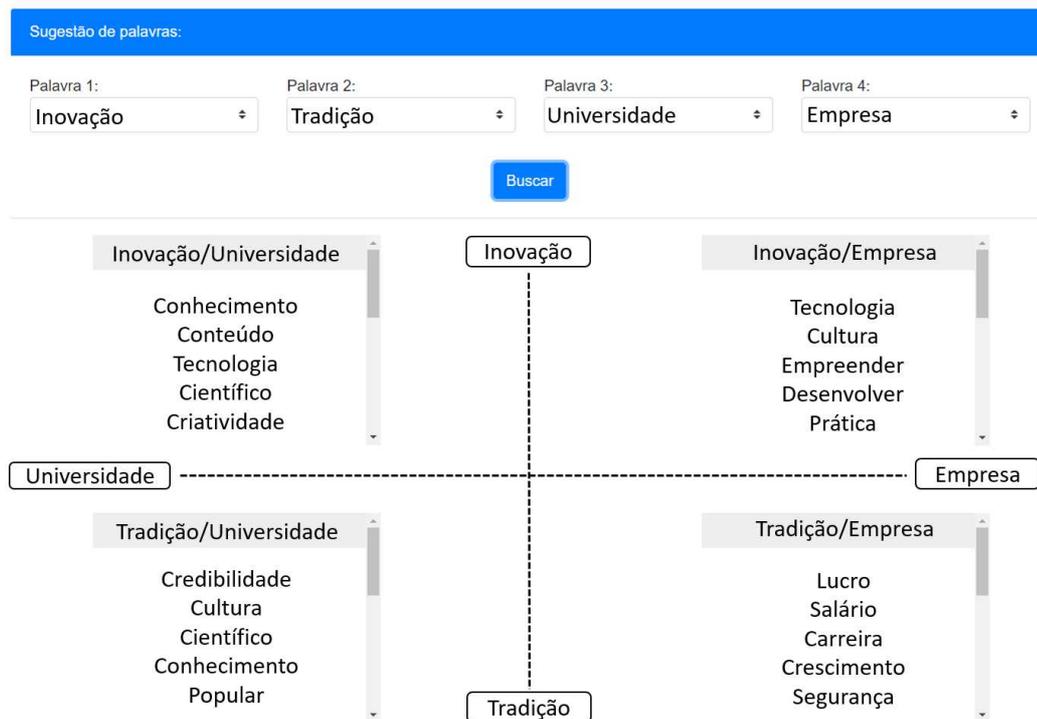
- Funcionalidade 3 - Cenários:

O estágio final do sistema concebido para o *workshop* de calibragem consistia na criação dos Quadrantes para Cenários (Figura 26), onde os humanos, igualmente e conforme julgassem oportuno, podiam adequar a caracterização de cada quadrante no sentido de gerar

visões de futuro de acordo com suas avaliações em questão. Ao construir um mapa de possibilidades (cenários), viabilizava-se a tomada de decisão, facilitava-se a aprendizagem organizacional e possibilitava-se a simulação e impactos de ações futuras.

Neste estágio, o próprio sistema sugeria os nomes para cada cenário, bem como cinco palavras que melhor os descreviam a partir das palavras coletadas na Análise Semântica. No exemplo em questão, a partir das Polaridades “Inovação” e “Tradição”, bem como “Universidade” e “Empresa”, o sistema recomendou os nomes para os quadrantes que representavam os cenários e também as palavras que os compunham. Entretanto, também nesta etapa, os humanos podiam tanto alterar os nomes dos quadrantes (cenários), como as palavras que os descreviam conforme julgassem mais adequado.

FIGURA 26 - Painel Coletor de Dados – Quadrantes de Cenários



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o desenvolvimento do protótipo de artefato digital que simulava o uso de inteligência artificial no processo de projeção de cenários pela lente do Design Estratégico, foi realizado então o *workshop* de calibragem conforme será descrito a seguir.

4.1.2 Etapa 1: *Workshop* de Calibragem.

No início do *workshop* de calibragem, o autor da presente pesquisa apresentou para todos os participantes o contexto de execução do trabalho, bem como o campo de estudo no qual a atividade estava sendo desenvolvida. Nesta apresentação inicial, foram abordados os objetivos a serem investigados e como seriam as etapas do *workshop* como um todo. Etapas estas, tiveram como objetivo principal, avaliar “se”, “como” e “quanto” a inteligência artificial poderia contribuir (de forma positiva, neutra ou negativa) no processo de projeção de cenários pela lente do Design Estratégico.

Este *workshop*, proposto para calibragem do processo e do sistema, foi elaborado pelo autor com base nas propostas conceituais dos autores citados na fundamentação teórica (MANZINI e JÉGOU, 2000, 2003; CELASCHI e DESERTI, 2007 e REYES, 2011, 2012). Desta maneira, o *workshop* foi elaborado com base em diferentes autores e fontes. A atividade foi realizada com dez participantes da indústria criativa (designers, gestores e demais integrantes do ecossistema de criatividade e inovação) por ser uma medida adequada para a facilitação do *workshop*. O processo projetual decorreu através da composição de duas equipes (Figura 27) com cinco pessoas cada, de modo que fosse possível confrontar os resultados obtidos pelas duas equipes ao final dos trabalhos. O *workshop* contou com dois momentos, sendo um projetando cenários sem utilizar nenhum instrumento tecnológico e outro simulando o uso da IA conforme será descrito a seguir.

FIGURA 27 - Duas equipes do *workshop* de calibragem

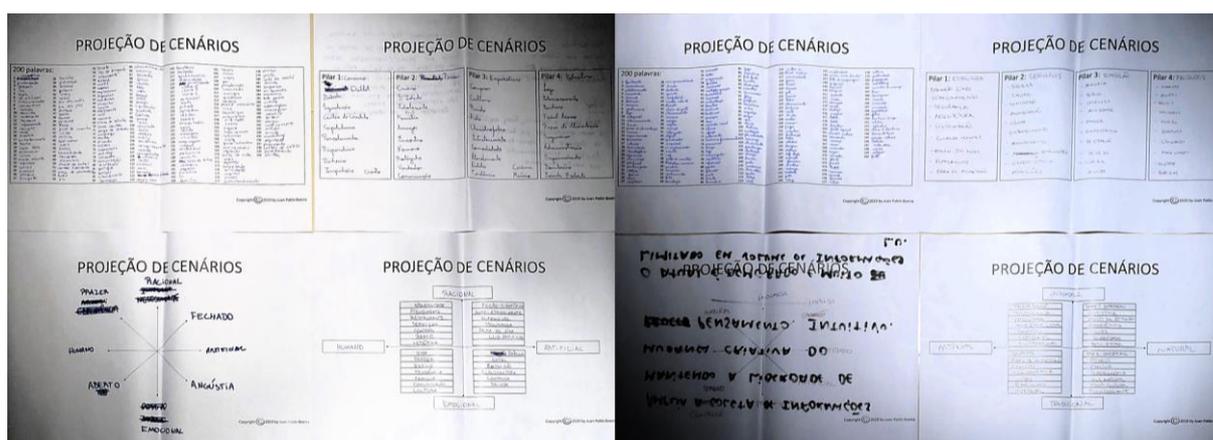


Fonte: Elaborado pelo autor.

Momento 1: Projeção de Cenários sem utilizar Inteligência Artificial.

Neste primeiro momento, foram projetados cenários levando em consideração “Análise Semântica”, “Polaridades”, “Cenários” e “*Feedback* de Avaliação”, através de um processo realizado de forma manual por designers humanos, para reflexões e análise dos resultados conforme a Figura 28. Nesta ocasião, os dois grupos desenvolveram o processo de projeto tendo como objetivo, o “futuro do varejo em um shopping center”. Todavia, este primeiro momento teve a criatividade como fator operante, bem como utilizou-se apenas de interações, reflexões e raciocínios humanos. Todas as atividades deste processo levaram em torno de uma hora e trinta minutos entre a apresentação do *briefing* e a projeção de todos os cenários propostos.

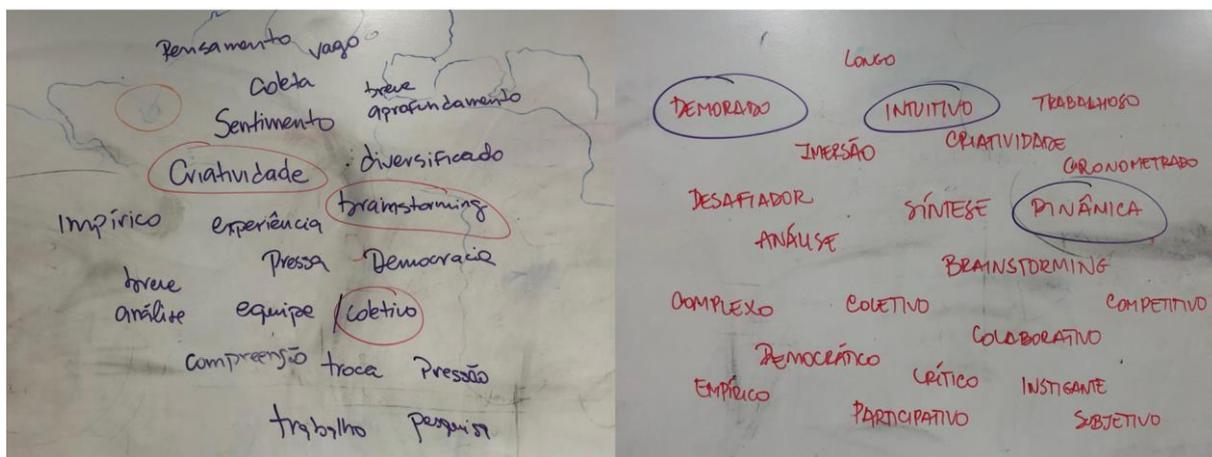
FIGURA 28 - Resultado da Análise Semântica, Polaridades e Projeção de Cenários



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao final desta primeira etapa, todos os participantes fizeram uma nuvem de palavras, destacando as palavras que melhor descreveram o processo de projeção de cenários conforme a Figura 29. Este procedimento final do Momento 1 foi considerado como um *Feedback* de Avaliação. Através da identificação coletiva de palavras e conceitos operantes que resumiram o processo na opinião dos participantes, foi possível comparar o processo do Momento 1 com o processo realizado no Momento 2 que será explicitado mais adiante.

FIGURA 29 – Nuvem de Palavras que melhor descreveram o sentimento pessoal resultante do processo realizado.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dois grupos apontaram “criatividade”, “brainstorming”, “coletivo”, “demorado”, “intuitivo” e “dinâmico” como as principais palavras que definiam o processo realizado no Momento 1 onde utilizou-se apenas da criatividade para as interações, reflexões e raciocínios dos humanos participantes.

Momento 2: Projeção de Cenários simulando o uso da Inteligência Artificial.

A estrutura conceitual desta etapa deu-se através de premissas análogas à etapa anteriormente descrita, porém com a utilização do sistema protótipo de artefato desenvolvido para colaborar com o processo de projeção de cenários em uma Pesquisa Contextual, em quatro estágios seguindo a etapa anterior. São eles: Análise Semântica, Polaridades, Cenários e Feedback de Avaliação.

A diferença neste segundo processo foi que os cenários foram projetados através do sistema descrito no item 4.1.1 e o *Feedback* de Avaliação foi realizado através de entrevistas em profundidade semi-estruturadas. Cada participante foi gravado em vídeo respondendo as suas considerações em relação a utilização do sistema que simulava Inteligência Artificial no processo de projeção de cenários pela lente do Design Estratégico.

A seguir na TABELA 3, o resumo das entrevistas semi-estruturadas onde cada participante fez suas reflexões alusivas ao Momento 2 através de um vídeo ao final da atividade.

TABELA 3 - Resumo das entrevistas semi-estruturadas

RESPONDENTE	ÁREA DE ATUAÇÃO	REFLEXÕES QUE DESCREVERAM O MOMENTO 2
1	Empresário de uma agência de Design de Produtos e Inovação	<i>Contribui no processo de projeção permitindo uma maior agilidade nos tempos de execução dos projetos exigidos pelo mercado. Se for possível integrar ao processo uma automação para uma maior capacidade de análise e ainda assim ter a mesma eficiência ou superior em relação aos processos em que a "criatividade" é operante, pode se transformar em uma ferramenta muito "adotável".</i>
2	Professora e Pós Doutora em Comunicação	<i>A utilização de Inteligência Artificial no processo de Projeção de Cenários pode permitir uma maior abrangência nas análises. Pois em um processo em que tem a criatividade como vetor operante, tem um limite de referências e capital intelectual dos atores envolvidos. Por outro lado, a medida que se trás mais vetores para as análises, ele também complexifica o processo. Mas mesmo complexificando o processo, permite análises mais rápidas e abrangentes.</i>
3	Designer e Head de Inovação de uma grande rede de varejo	<i>Mesmo tendo uma dinâmica bem processual, ele permite um trabalho coletivo. Desta forma, a união da tecnologia com a diversidade dos participantes, me parece ser o casamento perfeito para projetar cenários de inovação de forma mais relevante e consistente.</i>
4	Copywrite e Head de Comunicação de uma grande rede de varejo	<i>A integração de Inteligência Artificial ao processo de projeção de cenários permite uma agilidade maior na captação e análise dos dados, permitindo que o usuário tenha mais tempo para realizar outras tarefas inerentes a um processo de planejamento.</i>
5	Músico, Diretor e Produtor de uma Agência de Conteúdo	<i>As máquinas permitem que os resultados cheguem muito próximos de uma precisão e com uma mínima margem de erro. Mas a participação humana ainda é necessária para "setar" e tomar a decisão dos melhores caminhos. Pois é o humano que dá a "diferença", a "cor" e que permite a criação de algo "surpreendente". A Inteligência Artificial já está facilitando um monte a nossa vida e com isso, sobra mais tempo para fazermos o que realmente importa em nossas vidas. As máquinas trabalham sempre com a lógica, a lógica e a lógica. Mas a surpresa ainda vem dos humanos.</i>
6	Designer e Especialista em Experiência do Usuário	<i>No processo sem o uso da Inteligência Artificial ficamos somente com as percepções de quem estava participando no grupo. Ou seja, fiquei muito insegura se os resultados ao final seriam os melhores e mais relevantes possíveis. Já quando foi usado o sistema, me deu mais certeza dos caminhos que estávamos constuindo. Mas na realidade, não achei que um é melhor que o outro, mas sim que um complementa o outro. É a máquina complementando o humano e o humano complementando os resultados trazidos pela máquina.</i>
7	Mestre em Marketing, Empreendedor e Investidor de Startups	<i>A utilização de Inteligência Artificial neste workshop vem para consolidar uma prática que já vem sendo adotada em vários campos de atuação. Não vejo mais como uma questão de "se é válido implementar", mas sim "como" e "quando" implementar. Ao passo que não podemos ficar reféns das tecnologias, também não podemos mais ficar alheios à elas. A tecnologia está aí para ajudar e facilitar a nossa vida e nossos processos laborais.</i>
8	Administrador de Empresas e Empreendedor	<i>O método sem a utilização da Inteligência Artificial me pareceu um processo demorado e me preocupou o fato de carregar o viés dos participantes do workshop. Ou seja, pode não trazer respostas assertivas. Por outro lado, quando usamos o sistema, o processo foi muito mais rápido e eu fiquei com mais confiança nos caminhos encontrados em função da forma com que foi feita a coleta da dados.</i>
9	Publicitário e Dono de Agência de Publicidade e Propaganda	<i>Quando dependemos essencialmente das pessoas, levamos um tempo muito grande para finalizar as tarefas. Entretanto, através do uso do sistema, fez nós termos um ganho muito grande de tempo, assim como um ganho muito maior na geração de dados e informações. Isso nos permitiu sermos mais assertivos no processo e nos dá mais possibilidades de resolver um problema. A minha única preocupação é de que as máquinas não captem os verdadeiros sentimentos humanos por não serem expressados corretamente nas redes sociais e aí as nossas decisões podem ser tomadas a partir de viéses com distorções.</i>
10	Publicitária e Dona de Agência de Publicidade e Propaganda	<i>O processo sem utilização do sistema nos levou para um lado muito intuitivo, mas nos deu a sensação de que sempre estava faltando alguma informação. Parecia que nós estávamos "chutando" de alguma maneira ali. No momento em que com a utilização do sistema nós conseguimos ampliar a quantidade de processamento das informações, percebemos que tínhamos dados suficientes para a informação real acontecer e na realidade, o processo criativo foi ampliado. Pois o lado criativo e intuitivo se manteve no processo. Mas com uma segurança maior da base de dados.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

No *Workshop de Calibragem* como um todo, foram propostas inicialmente então duas formas de coleta quanto as percepções dos processos em cada momento, para que posteriormente, pudessem ser avaliadas as diferenças entre ambos os processos. Conforme descrito anteriormente, no Momento 1, a coleta das percepções dos participantes foi feita através de uma nuvem de palavras colaborativa e coletiva entre todos, onde ao final, foram

sinalizadas as palavras que mais representavam de forma categórica o processo recém realizado. Já no Momento 2, a coleta das percepções dos participantes foi realizada através de depoimentos individuais em vídeo. Embora as duas formas de coleta das percepções tenham tido como resultado a descrição perfeita de ambos os processos, observou-se que para a proposta de pesquisa exploratória do presente projeto, seria oportuno que para os próximos *workshops*, fossem revisados os instrumentos em todas as etapas para coleta das percepções dos participantes em relação as formas de projetar cenários.

Em suma, os mesmos grupos refizeram no Momento 2 todo o processo que já havia sido feito de forma manual no Momento 1, mas utilizando o sistema descrito no item 4.1.1, no qual resultou em alguns cenários semelhantes e também em novos cenários. Faz necessário destacar ainda, que em todas as fases do Momento 2, os participantes puderam fazer os devidos “sets” no sistema, de modo que em circunstância alguma, a tecnologia tomou a frente do processo.

Ressalta-se ainda, que os resultados obtidos nesta etapa não tinham como objetivo avaliar se os cenários projetados eram melhores, iguais, ou piores do que os projetados na etapa anterior. Mas sim avaliar se de fato a simulação de tecnologia empregada no processo contribuía na acuracidade dos dados trabalhados, assim como na velocidade de projeção dos cenários e também na forma como os usuários podem calibrar o sistema em todas as etapas do processo sem tirar o protagonismo do designer na projeção dos cenários.

Com base nos depoimentos de todos os participantes desta Fase 1, não restou dúvida de que a tecnologia poderia contribuir de forma positiva em relação a acuracidade e a velocidade no processo de projeção de cenários, bem como poderia também proporcionar mais repertório para os designers desenvolverem e complementarem seus projetos.

Todavia, nenhum resultado pôde ser conclusivo até a presente etapa, uma vez que a amostra realizada neste primeiro *workshop* de calibragem, não tinha representatividade estatística. Foi apenas um estudo preliminar de calibragem do sistema e dos instrumentos de coleta. A partir deste *workshop* de calibragem, foram projetados ajustes para as próximas etapas conforme será descrito a seguir.

4.1.3 Etapa 2: Identificação de ajustes nos instrumentos de coleta e no sistema.

Após a realização do *Workshop* de Calibragem nos dois momentos descritos anteriormente, bem como posteriormente a realização do processo de Qualificação da presente pesquisa, identificou-se que a forma de coleta das percepções dos participantes em

relação ao processo de projeção de cenários, tanto no Momento 1, quanto no Momento 2, precisavam ser revisadas.

E em relação ao sistema, observou-se também após o *workshop* de calibragem e através dos apontamentos realizados pela banca de Qualificação deste trabalho, a necessidade de ampliar as bases de busca dos dados para formatos além de textos, como áudio e vídeo. Neste sentido, além de Facebook, Instagram, LinkedIn, Twitter, Bing e Google, passou a ser operante integrar ao sistema para os próximos *workshops*, a possibilidade de análise das bases de dados do YouTube por ser a principal plataforma de áudio e vídeo (Rede Social) utilizada no Brasil conforme o relatório do Gartner apresentado em 2020. E foi considerada também, a inclusão de bases de dados de outras redes sociais que fossem possíveis de serem incluídas nas buscas.

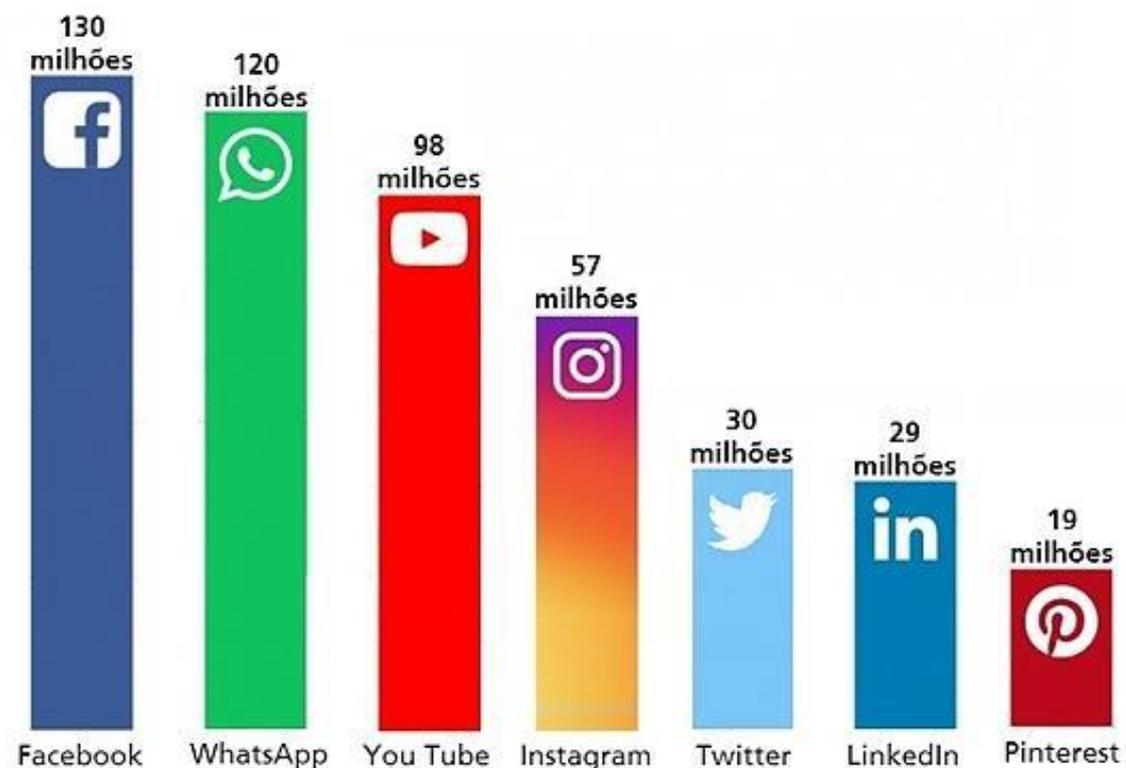
A seguir, serão descritos os ajustes feitos no sistema para aplicação dos *workshops* finais para validação do dispositivo de Inteligência Artificial que tem por objetivo automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico.

4.2 Fase 2: Ajustes

A partir da identificação da necessidade de ampliação para as novas bases dados descritas no capítulo anterior com os respectivos novos formatos dos dados, foi identificada também a necessidade de fazer ajustes no sistema como um todo em relação aos parâmetros de busca e nas opções de calibragem por parte dos usuários em todas as etapas do processo, bem como a aplicação efetiva de Inteligência Artificial no sistema. Pois até então o que tinha sido utilizado, foi uma simulação de Inteligência Artificial.

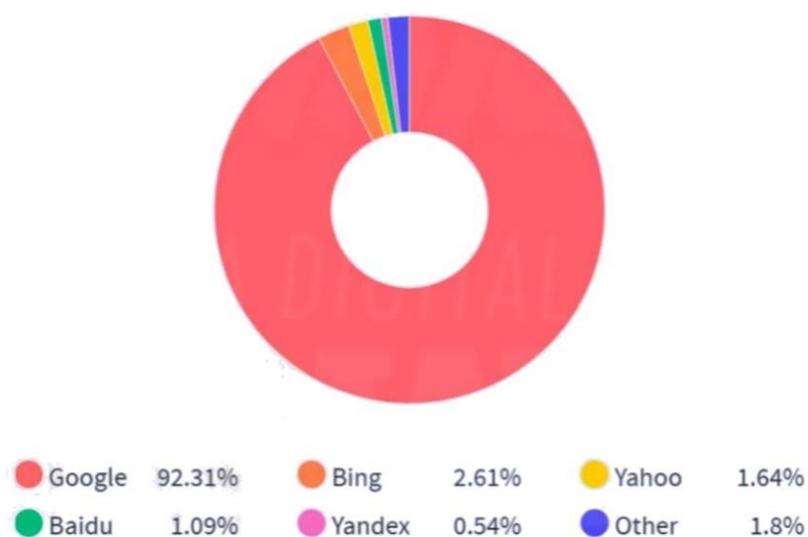
O sistema foi parametrizado então para capturar e processar dados e informações do Facebook, do YouTube, do Instagram, do Twitter, do LinkedIn e do Pinterest por serem as redes sociais com dados em texto, áudio e vídeo mais utilizadas no Brasil conforme a Figura 30, assim como outras redes sociais com códigos abertos para captura de dados. Os dados do WhatsApp não puderam ser trabalhados por serem protegidos por criptografia. Além das redes mencionadas, o sistema também incorporou o processo de captura e processamento de dados e informações do Google e do Bing por representarem 94,92% dos motores de busca mais utilizados no Brasil em 2021 conforme a Figura 31.

FIGURA 30 – Redes Sociais mais usadas no Brasil em 2021



Fonte: Pew Research / Statista / AppAnnie 2021.

FIGURA 31 – Motores de busca mais usados no Brasil em 2021



Fonte: Pew Research / Statista / AppAnnie 2021.

A partir destas definições, foram realizados os ajustes técnicos no sistema em todas as etapas de utilização, bem como inserção de fato da Inteligência Artificial nos procedimentos projetuais do artefato digital. Com base então, nestas oportunidades de adequações identificadas após o *workshop* de calibragem e nas considerações da Banca de Qualificação do presente estudo, o artefato digital passou a operar através dos seguintes procedimentos.

4.2.1 Etapa 1: Incorporação de Inteligência Artificial no sistema

Na sequência serão apresentadas as evoluções desenvolvidas no artefato digital em cada processo de utilização do sistema.

4.2.1.1 Busca do termo desejado

O processo se inicia então, com a pesquisa do termo desejado. O usuário insere o termo (Figura 33) desejado na plataforma web e em *backend* (o que está por trás das aplicações desenvolvidas na programação), o sistema busca as informações nas redes sociais e mecanismos de pesquisa.

As pesquisas são feitas através de robôs (*softwares* desenvolvidos para simular a ação humana de forma padronizada e repetida na internet) que buscam nas redes sociais e nos motores de busca descritos anteriormente, as postagens que falam sobre o assunto em questão e/ou que utilizem o termo como tag/marcador. Essa busca inclui notícias, vídeos, imagens e postagens.

Os robôs foram customizados especialmente para o presente estudo e possuem inteligência artificial para as pesquisas necessárias. Junto com a tecnologia desenvolvida, utilizou-se a API da Social-Searcher que emprega robôs para pesquisa nas redes sociais dos posts mais debatidos pelo ponto de vista de recência sobre o tema escolhido.

As redes sociais de pesquisas são o Facebook 3, o YouTube 12, o Instagram 4, o Twitter 6, o LinkedIn 5, o Pinterest 8 e também o Flickr 9, o Vimeo 10 e o VKontakte 11. Já os motores de busca utilizados são o Google 1 e o Bing 7.

Após a pesquisa nas redes sociais, o sistema começa a classificar e gerar tags (palavras-chaves) para cada post encontrado. Para a classificação dos posts, utilizou-se técnicas de reconhecimento por visão computacional para imagens e vídeos, onde identificam-se os elementos presentes nas imagens e realizam a compreensão da linguagem natural para extrair informações dos textos, como entidades, palavras-chave, categorias, sentimentos, emoções,

relações e sintaxes. Em ambas as técnicas, utilizou-se de *Deep Learning* com Redes Neurais treinadas para alcançar esses objetivos.

Para otimizar o processo de aprendizado nesse projeto, utilizou-se o Watson da IBM ¹³ com as redes neurais pré-treinadas para esse fim. As funcionalidades do Watson utilizadas foram *Visual-Recognition* ¹⁴ e a *Natural Language Understanding* ¹⁵.

O *Visual-Recognition* encontra significados nos conteúdos visuais analisando as imagens por cenas, objetos e outros conteúdos através de aplicativos inteligentes pré-treinados que analisam o conteúdo visual de imagens ou quadros de vídeo para entender o que está acontecendo na cena.

E o *Natural Language Understanding* (NLU) analisa o texto para extrair metadados de conteúdos como conceitos, entidades, palavras-chave, categorias, sentimentos, emoções, relacionamentos e funções semânticas, usando a compreensão de linguagem natural.

1 Google LLC é uma empresa multinacional de serviços online e software dos Estados Unidos. O Google hospeda e desenvolve uma série de serviços e produtos baseados na internet e gera lucro principalmente através da publicidade pelo AdWords. A Google é a principal subsidiária da Alphabet Inc.

3 Facebook, Inc. é um conglomerado estadunidense de tecnologia e mídia social com sede em Menlo Park, Califórnia.

4 Instagram é uma rede social online de compartilhamento de fotos e vídeos entre seus usuários, que permite aplicar filtros digitais e compartilhá-los em uma variedade de serviços de redes sociais.

5 LinkedIn é uma rede social de negócios fundada em dezembro de 2002 e lançada em 5 de maio de 2003.

6 Twitter é uma rede social e um servidor para microblogging, que permite aos usuários enviar e receber atualizações pessoais de outros contatos, por meio do website do serviço, por SMS e por softwares específicos de gerenciamento.

7 Microsoft Bing é o motor de pesquisa da Microsoft.

8 Pinterest: é uma rede social de compartilhamento de fotos. Assemelha-se a um quadro de inspirações, onde os usuários podem compartilhar e gerenciar imagens temáticas, como de jogos, de hobbies, de roupas, de perfumes, de animes, etc.

9 Flickr é um site da web de hospedagem e partilha de imagens como fotografias, desenhos e ilustrações, além de permitir maneiras de organizar as fotos e vídeos.

10 Vimeo é um site de compartilhamento de vídeo, no qual os usuários podem fazer upload, partilhar e ver vídeos. Foi fundada por Zach Klein e Jakob Lodwick em dezembro de 2004.

11 VKontakte é uma rede social com sede em São Petersburgo, Rússia, equivalente ao Facebook. O VK está disponível em vários idiomas, mas é especialmente usado por falantes do russo.

12 YouTube é uma plataforma de compartilhamento de vídeos com sede em San Bruno, Califórnia, criado por Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim - em fevereiro de 2005.

13 IBM Watson é a plataforma de serviços cognitivos da IBM para negócios. A cognição consiste no processo que a mente humana utiliza para adquirir conhecimento a partir de informações recebidas.

14 IBM Watson Visual-Recognition são algoritmos de *Deep Learning* (Rede Neural) para analisar imagens para cenas, objetos, rostos e outros conteúdos. É um serviço que permite identificar, classificar e procurar conteúdo visual usando *Machine Learning*.

15 IBM Watson Natural Language Understanding fornece uma compreensão de linguagem natural que move as conversas de uma pesquisa informal para a compra. O usuário ensina a ferramenta usando o método conhecido como "anotador".

Utiliza-se de diferentes focos de análise e extração de informação, categorias, conceitos (identificando conceitos de alto nível que não são necessariamente referenciados no texto), emoções (analisando a emoção transmitida por frases-alvo específicas ou pelo documento como um todo), entidades (localizando pessoas, locais, eventos e outros tipos de entidades mencionados em seu conteúdo), palavras-chave (identificando palavras-chave relevantes) e sentimentos (analisando o sentimento em relação a frases-alvo específicas e o sentimento do documento como um todo).

Após vários ensaios para fins de aquisição de palavras úteis para o uso no projeto, convergiu-se empiricamente para o uso do NLU de Categorias e Entidades com focos principais. A plataforma desenvolvida permite que o usuário selecione, caso almejar, qual o método de IA deseja utilizar para extração das informações.

Após a geração das tags (palavras chaves) é feito um pós processamento que gera um agrupamento das palavras em formas mais simples, por exemplo, “andaram” altera-se para “anda“, pois como a palavra “andar” pode estar escrita em diversas formas, “andar, ande, andou, andará, andaste, andei”, ela é simplificada para que se possa agrupar corretamente as palavras utilizadas. Nesse ponto, utiliza-se técnicas de *machine learning* presentes na biblioteca *Natural Language Toolkit* do IBM Watson.

Outro pós processamento efetuado, é a análise de linguagem para a geração de sinônimos e antônimos de cada palavra e tag. Isso facilita a interpretação e seleção pelo usuário nas etapas do processo. Como por exemplo para a palavra “moderno” é sugerido novas palavras como “inovador”.

A seguir, as imagens do artefato de digital que demonstram as fases descritas de busca pelos termos desejados.

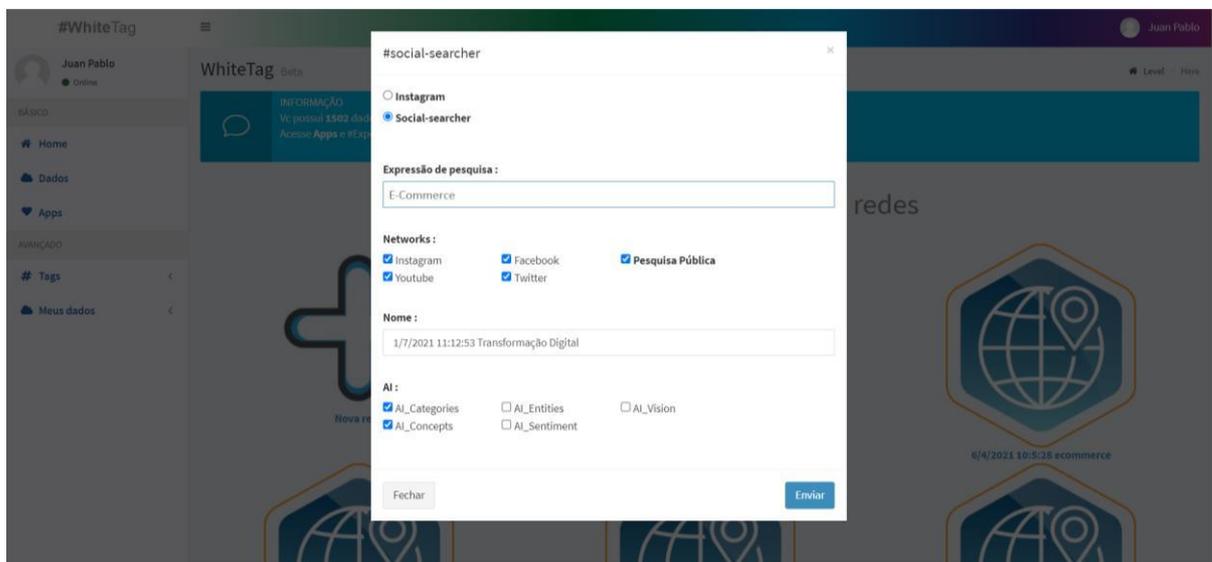
FIGURA 32 – Artefato Digital – Home do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 32 demonstra o design gráfico da tela inicial do sistema web. É a visão inicial que os usuários tem quando acessam o artefato digital.

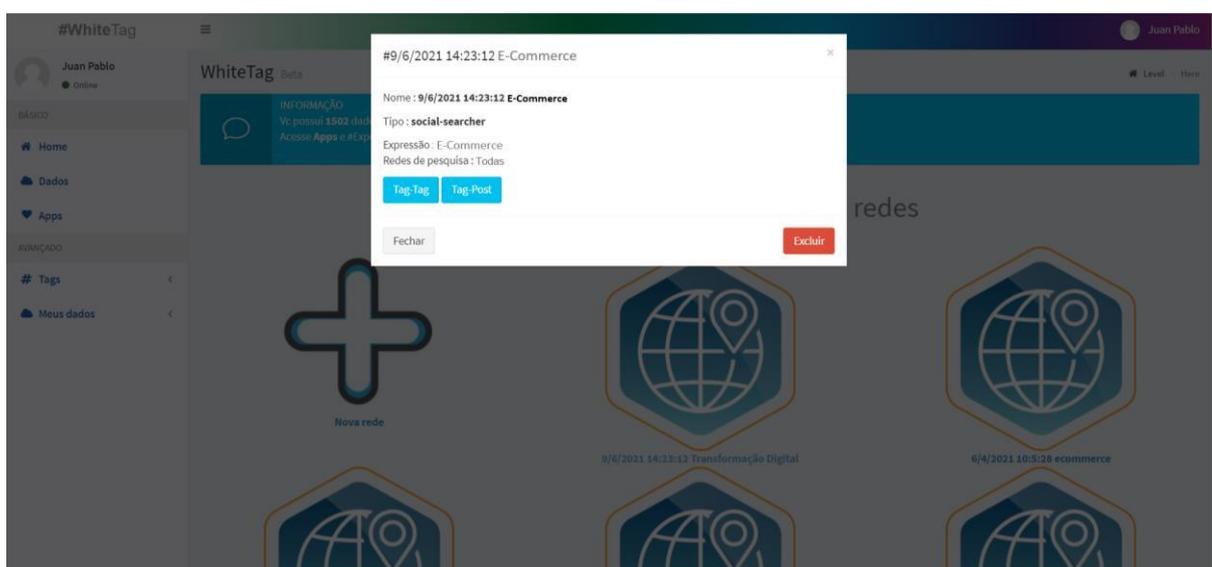
FIGURA 33 – Artefato Digital – Processo de “Setagem” do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 33 apresenta o processo no qual o usuário insere o termo desejado na plataforma web e em *backend* (o que está por trás das aplicações desenvolvidas na programação), o sistema busca as informações nas redes sociais e mecanismos de pesquisa, através das aplicações de Inteligência Artificial.

FIGURA 34 – Artefato Digital – Processo de validação da base de dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 34 apresenta a visão do momento em que a base de dados é validada pelo usuário no Artefato Digital.

FIGURA 35 – Artefato Digital – Alojador das Bases de Dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

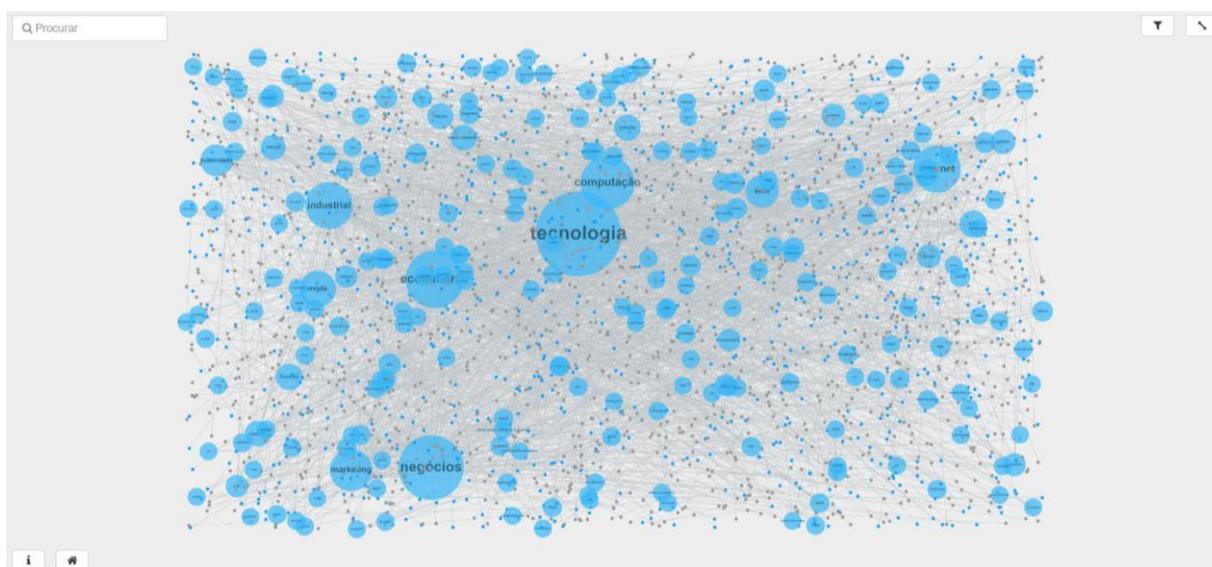
A Figura 35 apresenta a visão da seção do sistema em que as bases de dados de cada termo de pesquisa ficam armazenadas após serem geradas pelo usuário.

4.2.1.2 Nuvem de palavras e tags

Após as etapas iniciais descritas, é gerado um ranqueamento de palavras e tags relacionando cada palavra e tag com os(s) post(s) com mais aderência ao termo de pesquisa que originou a criação da palavra e tag. Desta forma, é possível que o usuário possa verificar a eficiência da palavra e tag criada, bem como deletá-la ou alterá-la.

O sistema ordena as palavras e tags em ordem da mais citada até a menos citada, e desta forma, o usuário consegue enxergar quais palavras e tags tem mais peso para o assunto pesquisado. Na nuvem de bolas com palavras e tags (Figura 36), elas são representadas por nós maiores e menores na nuvem conforme o número de menções relacionadas ao termo de pesquisa. Este processo é entendido como a etapa de Análise Semântica conforme já descrita anteriormente.

FIGURA 36 – Artefato Digital – Nuvem de palavras e tags em bolas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 36, é possível observar a nuvem de palavras e tags conectadas / relacionadas por exemplo com o termo “E-Commerce”.

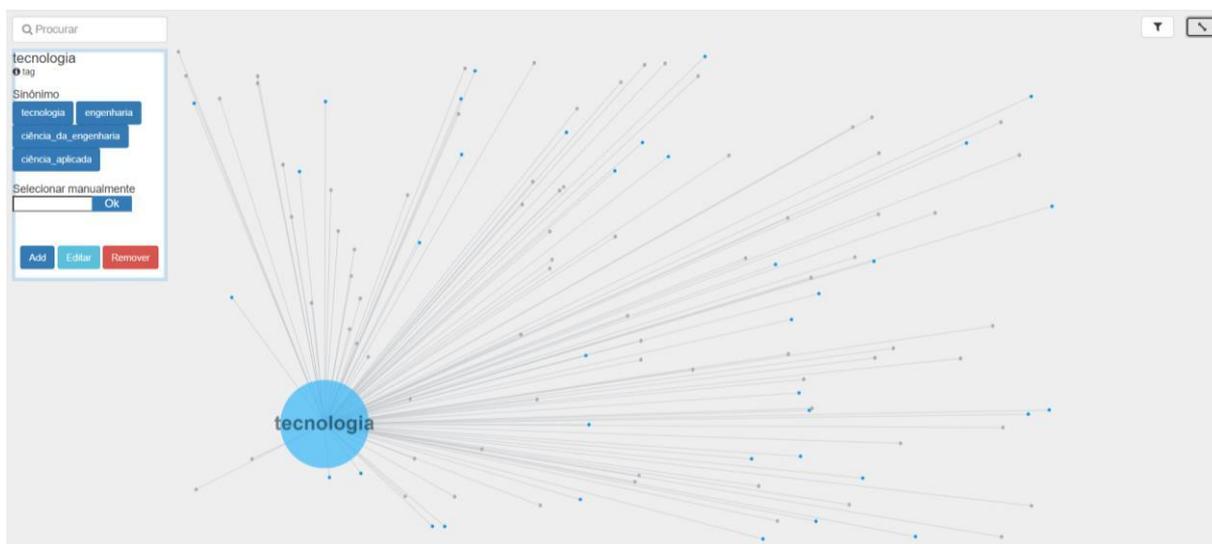
Na nuvem de bolas então, o usuário seleciona quais palavras e tags que melhor representam o tema da pesquisa efetuada. A partir dessas quatro palavras e tags, são geradas então, as polaridades no sistema conforme será detalhado mais adiante.

No caso deste exemplo, as quatro menções entre palavras e tags que o sistema sugeriu para conexão com o termo “E-Commerce” com base nos critérios apresentados anteriormente foram “Tecnologia”, “Negócios”, “Computação” e “Internet”.

É possível também verificar no sistema de forma detalhada todas as palavras e tags relacionadas ao termo de pesquisa originário do estudo a partir dos posts nas redes sociais conforme a Figura 37.

No exemplo a seguir, são apresentadas as conexões mais relevantes a partir dos critérios de conexão já descritos anteriormente. Na Figura 37, constam as principais conexões com a palavra “tecnologia”, que por sua vez, é a palavra com mais aderência, de acordo com a Figura 36, com o termo original de pesquisa “E-Commerce”.

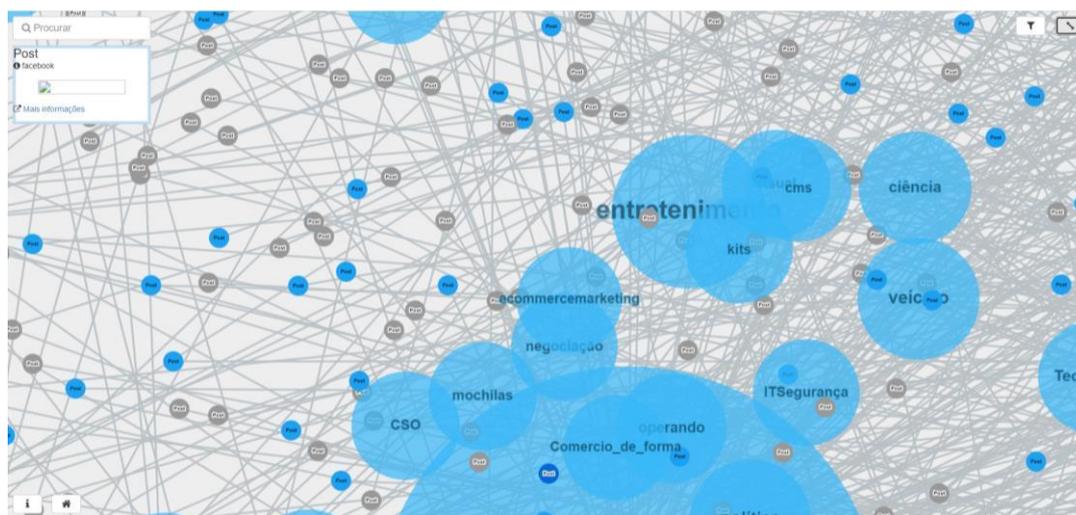
FIGURA 37 – Artefato Digital – Conexões das palavras com posts



Fonte: Elaborado pelo autor.

Já na figura 38, consta uma imagem em “zoom” das possíveis conexões com a palavra “tecnologia” atrelada ao termo de pesquisa original “E-Commerce”.

FIGURA 38 – Artefato Digital – “zoom” das possíveis conexões

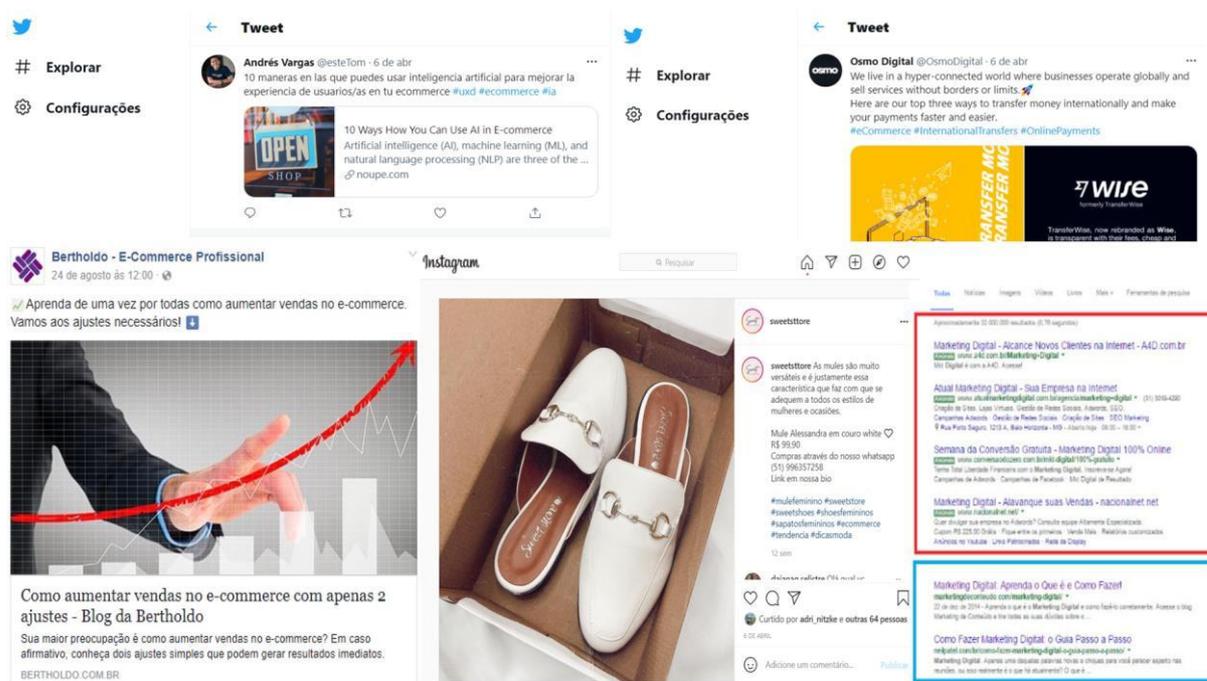


Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pontos em azul, representam os posts com as palavras mais aderentes à palavra “tecnologia” e os pontos em cinza, representam os posts com as tags mais aderentes com a palavra “tecnologia”.

A seguir, na Figura 39, constam exemplos de posts no Twitter, no Instagram, no Facebook e menções no Google que conectam a palavra “tecnologia” com a expressão E-Commerce.

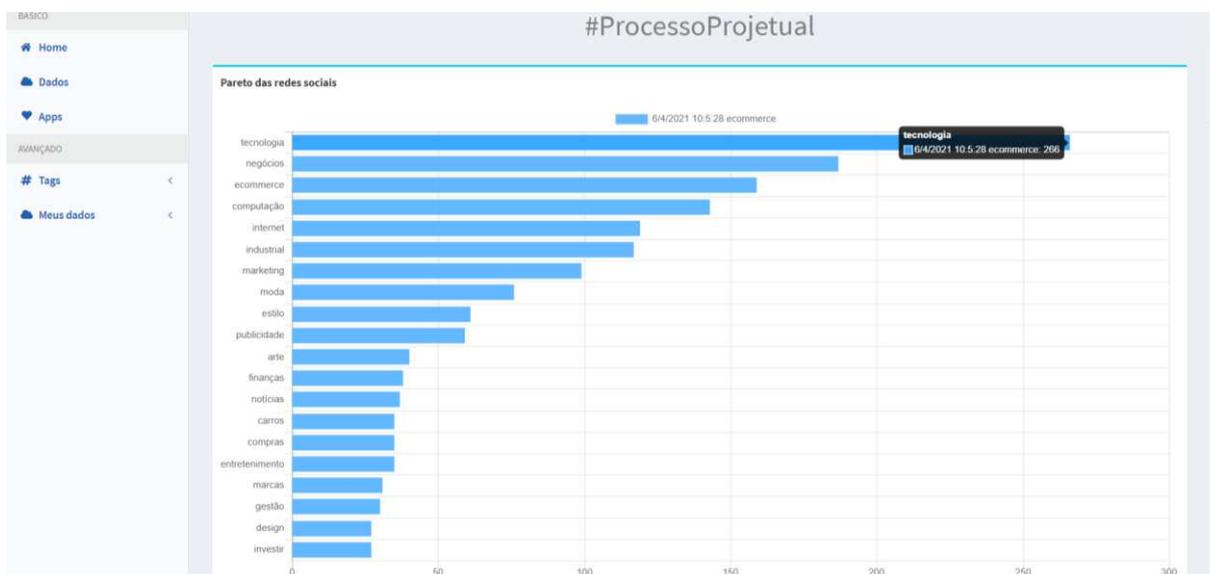
FIGURA 39 – Artefato Digital – Exemplo de posts no Twitter, no Instagram, no Facebook e menções no Google que conectam a palavra “tecnologia” com a expressão E-Commerce



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além da visão em “bolas” para a hierarquia das palavras e tags que conectam com o termo de pesquisa originário do processo, o sistema apresenta uma visão secundária conforme o gráfico da Figura 40. Neste exemplo no qual o termo de pesquisa foi “E-Commerce”, a palavra mais relacionada por exemplo, foi “tecnologia” com 266 menções atreladas ao termo “E-Commerce”.

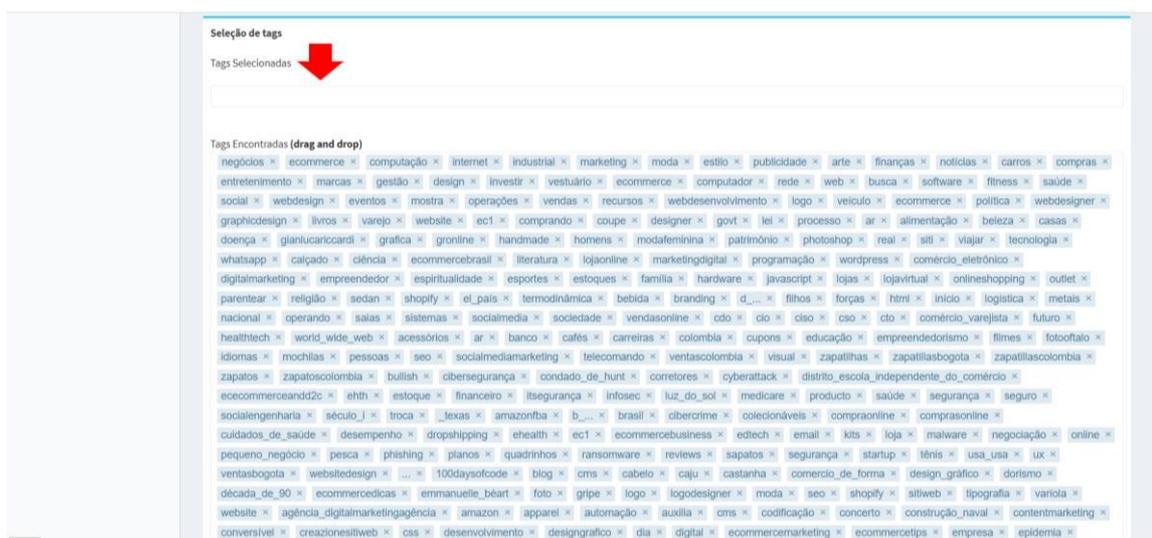
FIGURA 40 – Artefato Digital – Hierarquia de palavras e tags conectados com o termo original de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir deste levantamento, conforme a Figura 41, o sistema gera 1.700 entre palavras e tags relacionadas com o termo de pesquisa original.

FIGURA 41 – Artefato Digital – Palavras e tags relacionadas com o termo de pesquisa original

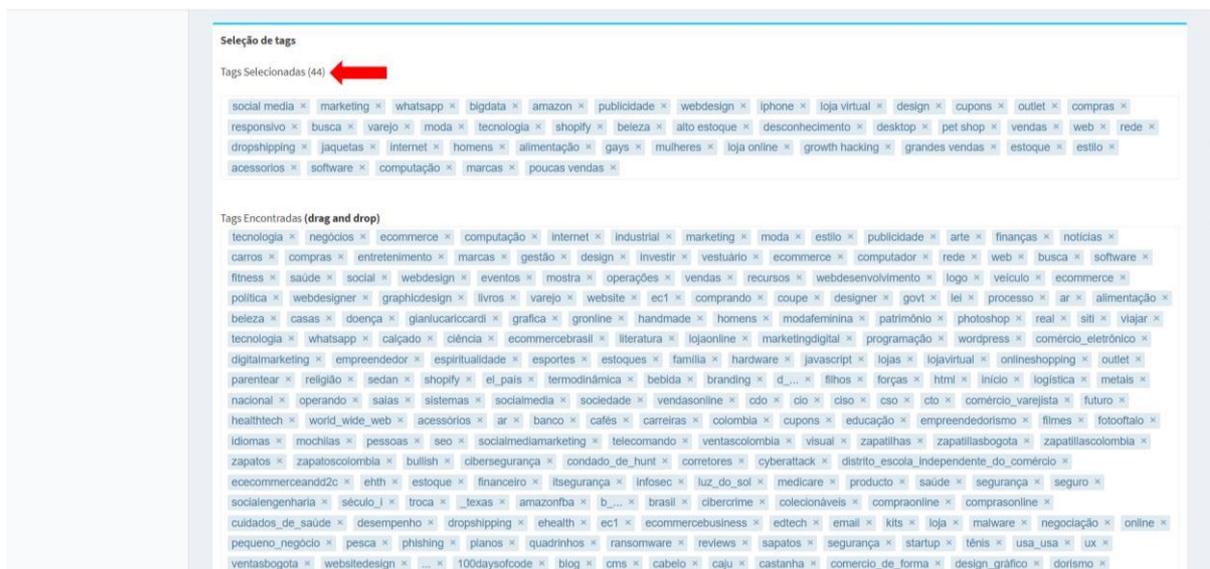


Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nestas 1.700 entre palavras e tags, o usuário escolhe quantas desejar, sendo no mínimo uma para cada quadrante. No exemplo a seguir (Figura 42), foram escolhidas onze

entre palavras e tags para cada quadrante, totalizando quarenta e quatro entre palavras e tags ao total.

FIGURA 42 – Artefato Digital – Palavras e tags escolhidas relacionadas com o termo de pesquisa original



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após estes procedimentos, os próximos passos são a elaboração e desenvolvimento das Polaridades conforme o item 4.2.1.3.

4.2.1.3 Polaridades

A partir da seleção das palavras e tags que mais representam a pesquisa conforme o julgamento de quem está realizando o processo projetual, o sistema possibilita a criação de um mapa de Polaridade com as mesmas.

Faz-se necessário ressaltar que no protótipo de artefato utilizado no *workshop* de calibragem, o sistema já sugeria as Polaridades. Entretanto, para o artefato com utilização de Inteligência Artificial, foi realizado um ajuste deixando livre também para o usuário definir quais seriam as Polaridades a serem trabalhadas de modo que o usuário também pudesse definir os caminhos conforme julgasse mais adequado. Ajuste este, feito no sistema, após as reflexões deliberadas no *workshop* de calibragem em relação as possíveis evoluções a partir do protótipo inicial.

Com isso, na intersecção de cada eixo, o sistema passa a popular com as outras palavras e tags da nuvem que tem mais citações com os eixos fazendo com que o mapa de Polaridades seja preenchido pela inteligência artificial desenvolvida. A técnica utilizada nesta etapa da presente pesquisa foi a estatística por falta de tempo para geração de dados para um treinamento da máquina mais completo. Mas que evidentemente, pode ser feito ao logo do tempo.

A seguir, serão apresentados como acontecem estes procedimentos dentro do sistema.

FIGURA 43 – Artefato Digital – Visão inicial do sistema para construção das Polaridades

A imagem mostra a interface de usuário do sistema '#Polaridades'. No topo, há um cabeçalho com o título '#Polaridades'. À esquerda, há um menu de navegação dividido em duas seções: 'BÁSICO' com opções 'Home', 'Dados' e 'Apps'; e 'AVANÇADO' com opções 'Tags' e 'Meus dados'. O conteúdo principal da tela é dividido em seções: 'Eixos' com campos de entrada para 'tag0', 'tag1', 'tag2' e 'tag3'; 'Quadrantes' com dois campos de entrada; e uma grade de quatro campos de entrada rotulados 'tag0-tag2', 'tag0-tag3', 'tag1-tag2' e 'tag1-tag3'.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta etapa, conforme a Figura 43, o sistema solicita ao usuário se ele deseja criar as Polaridades conforme o seu próprio julgamento humano, ou se a Inteligência Artificial deve fazer a sugestão das Polaridades.

Na sequência, tendo sido o usuário o definidor das Polaridades, a Inteligência Artificial, ou um processo integrado de ambos, o sistema estrutura as Polaridades (Figura 44) para geração posterior do Moodboard.

Contudo, após as escolhas das Polaridades, bem como a definição dos nomes para os quadrantes e a organização das palavras e tags em cada respectivo quadrante, é possível, através de cada palavra e tag entre os eixos então, buscar por meio de robôs nos principais

sites de imagem (conforme descrito anteriormente), as fotos que melhor representem o tema, sendo exibido através de um Moodboard.

FIGURA 44 – Artefato Digital – Visão do sistema com as Polaridades criadas



Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir, será demonstrado como ocorre o processo de desenvolvimento do Moodboard no sistema com base nos dados captados nas etapas anteriores.

4.2.1.4 Moodboard

Para cada palavra e tag selecionado, o robô do sistema busca nas principais redes de busca de imagens (conforme descrito anteriormente), fotos que representam os conteúdos em análise. A partir disso, o robô busca até três fotos para cada palavra e/ou tag vinculando ao tema da pesquisa aos eixos que a contém.

Durante este processo, o usuário pode clicar sobre a imagem e excluir ou incluir uma foto para que reste somente imagens que realmente façam sentido ao que está sendo trabalhado. Fazendo assim, com que haja mais coerência no resultado final e agilizando o processo como um todo.

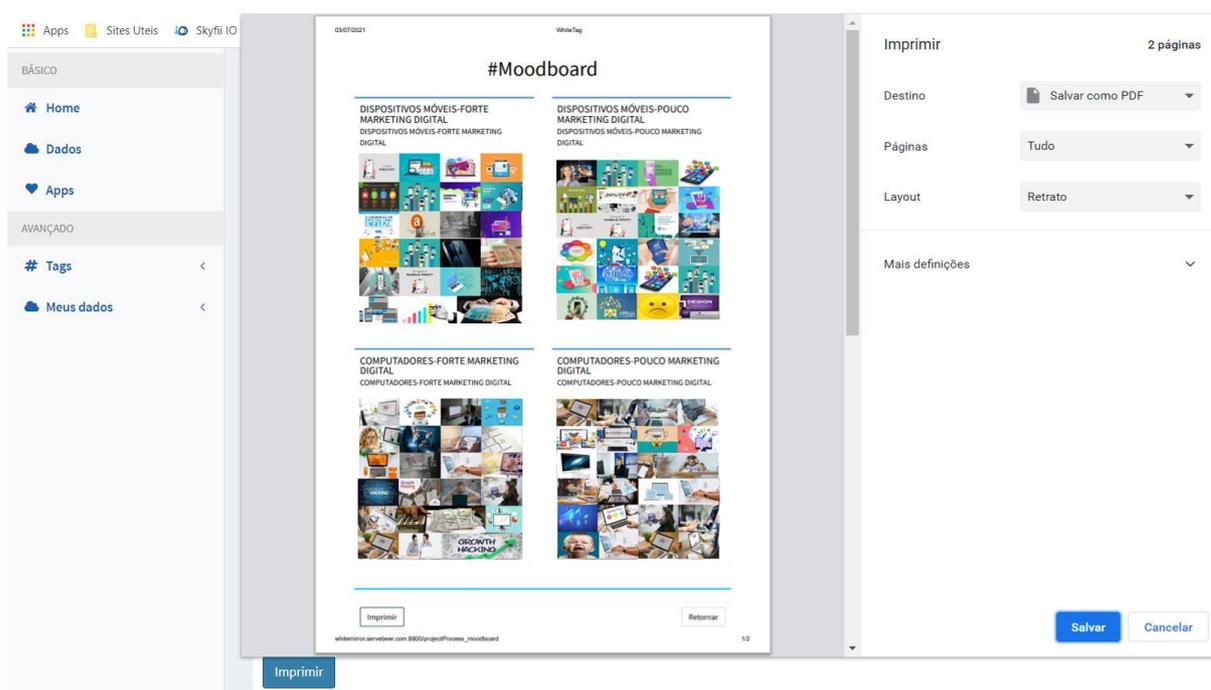
A seguir, na Figura 45 e na Figura 46, serão apresentados como são compostos os Moodboards no sistema com base nos dados captados nas etapas anteriores.

FIGURA 45 – Artefato Digital – Geração do Moodboard



Fonte: Elaborado pelo autor.

FIGURA 46 – Artefato Digital – Geração do Moodboard para impressão



Fonte: Elaborado pelo autor.

De maneira geral então, após terem sido apresentadas todas as etapas de utilização do sistema e com o objetivo de clarificar como estão inseridos no presente projeto Inteligência Artificial, *Machine Learning* e *Deep Learning*, a seguir serão descritos de forma resumida como estas tecnologias estão empregados em cada etapa do processo no sistema.

No que tange a Inteligência Artificial, é quando o usuário insere o termo desejado na plataforma web e em *backend* (conforme descrito anteriormente) o sistema busca as informações nas redes sociais e mecanismos de pesquisa.

As pesquisas são feitas através dos robôs que buscam nas principais redes sociais as postagens que abordam sobre o assunto em questão ou que utilizem o termo como tag/marcador. Essa busca inclui notícias, vídeos, imagens e postagens.

Junto com a tecnologia desenvolvida utiliza-se a API da Social-Searcher (conforme descrito anteriormente) que utiliza robôs para pesquisa nas redes sociais dos posts mais debatidos sobre o tema escolhido.

No caso de *Machine Learning*, após a identificação das tags (palavras chaves) é feito um pós processamento que gera um agrupamento das palavras em formas mais simples, como por exemplo e já mencionado anteriormente, “andaram” vira “anda“. Pois como a palavra “andar” pode estar escrita em diversas formas, “andar, ande, andou, andará, andaste, andei”, ela é simplificada para que se possa agrupar corretamente as palavras utilizadas. Neste processo utiliza-se técnicas de *Machine Learning* presentes na biblioteca *Natural Language Toolkit* (conforme descrito anteriormente).

Outro pós processamento efetuado é a análise de linguagem para a geração de sinônimos e antônimos de cada palavra e/ou tag. Isso facilita a interpretação e seleção pelo usuário nas etapas do processo. Como por exemplo “moderno” que sugere novas palavras como “inovador”.

E em relação a *Deep Learning*, após a pesquisa nas redes sociais, o sistema começa a classificar e gerar tags (palavras chaves) para cada post encontrado. Para a classificação dos posts, utiliza-se técnicas de reconhecimento por visão computacional para imagens e vídeos, onde identificam-se elementos presentes nas imagens e compreensão da linguagem natural para extrair informações dos textos, como entidades, palavras-chave, categorias, sentimentos, emoções, relações e sintaxes. Em ambas as técnicas utiliza-se de *Deep Learning* com redes neurais treinadas para alcançar esses objetivos.

Para otimizar o processo de aprendizado nesse projeto, utilizou-se o Watson da IBM com as redes neurais pré-treinadas para esse fim. As funcionalidades do Watson utilizados foram *Visual-Recognition* e a *Natural Language Understanding*.

O *Visual-Recognition* encontra significado no conteúdo visual, analisando as imagens por cenas, objetos e outros conteúdos. Este processo ocorre através de aplicações inteligentes pré-treinados que analisam o conteúdo visual de imagens ou quadros de vídeo para entender o que está acontecendo na cena.

E por fim, o *Natural Language Understanding* (NLU) analisa o texto para extrair metadados de conteúdos como conceitos, entidades, palavras-chave, categorias, sentimentos, emoções, relacionamentos e funções semânticas, usando a compreensão de linguagem natural. Ele utiliza-se de diferentes focos de análise e extração de informação como categorias, conceitos (identificando conceitos de alto nível que não são necessariamente referenciados no texto), emoções (analisando a emoção transmitida por frases-alvo específicas ou pelo documento como um todo), entidades (localizando pessoas, locais, eventos e outros tipos de entidades mencionados em seu conteúdo), palavras-chave (identificando palavras-chave relevantes) e sentimento (analisando o sentimento em relação a frases-alvo específicas e o sentimento do documento como um todo).

Na Tabela 4 abaixo, é apresentado um resumo dos formatos de análise e tipos de processamento realizados pelo sistema.

TABELA 4 - Formatos de análise e tipos de processamento

OBJETOS DE ANÁLISE	FORMATOS				PROCESSAMENTO		
	TEXTO	IMAGEM	ÁUDIO	VÍDEO	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	MACHINE LEARNING	DEEP LEARNING
Facebook	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Youtube	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Instagram	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Twitter	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Linkedin	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pinterest	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Flicker	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vimeo	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Vkontakte	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Google	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bing	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Linguagem	✓					✓	✓
Entidades	✓	✓		✓			✓
Categorias	✓	✓					✓
Sentimentos	✓	✓					✓
Emoções	✓	✓					✓
Relações	✓	✓	✓				✓
Sintaxes	✓	✓	✓	✓			✓

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.2 Etapa 2: Ajuste no instrumento de coleta para questionário semi-estruturado.

Após a incorporação da Inteligência Artificial no sistema, para o desdobramento dos próximos *workshops*, foi ajustado também o instrumento de coleta para um questionário semi-estruturado (conforme as figuras a seguir) no qual continha o *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* de acordo com as normativas do Comitê de Ética. Ou seja, para que os respondentes pudessem evoluir com as demais análises quanto ao objetivo de pesquisa, os mesmos precisavam concordar formalmente com as questões postas pelo *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*. Caso algum respectivo respondente não concordasse com

os termos e não “flegasse” o espaço destinado à aprovação dos termos (conforme a Figura 48), a pesquisa se encerrava no mesmo momento, não permitindo o respondente participar dos *workshops*, bem como avaliar na sequência, as demais questões após a realização dos *workshops*. O instrumento de coleta ajustado foi utilizado para avaliação dos demais *workshops* conforme será descrito mais para frente.

FIGURA 47 – Instrumento de Coleta – Captação dos dados dos respondentes



Pesquisa Tese Doutorado em Design Estratégico e Inovação (UNISINOS)

Avaliação Workshop de Coleta de Dados para avaliação final do Doutorando Juan Pablo D. Boeira

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Fonte: Elaborado pelo autor.

FIGURA 48 – Instrumento de Coleta – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO. O pesquisador Juan Pablo Dávila Boeira, telefone (51) 9911-47333, está realizando uma pesquisa que tem como principal objetivo propor um dispositivo de inteligência artificial para automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico. A pesquisa é intitulada "O Design na Era dos Algoritmos", e é integrante do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), coordenado pela Profa. Dra. Karine de Mello Freire. Essa pesquisa faz parte do desenvolvimento do processo de obtenção de título de doutor do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Estamos solicitando sua autorização, a fim de que você possa participar da pesquisa "O Design na Era dos Algoritmos". Tal estudo prevê a realização de workshops com diferentes processos para criação de cenários de Design Estratégico nos quais os participantes projetarão cenários através de dois processos que serão comparados. O primeiro de modo analógico e o segundo utilizando um dispositivo de inteligência artificial. Ao final, os participantes avaliarão através de questionários semi-estruturados o processo com a maior produtividade, acuracidade e agilidade. Todo o processo será conduzido pelo Pesquisador Responsável Juan Pablo Dávila Boeira. Os workshops contarão com os seguintes integrantes: pesquisador, orientador e estudantes, assim como profissionais da Indústria Criativa. Os dados obtidos serão colocados anonimamente à disposição dos pesquisadores responsáveis, conforme previsto por lei. Você não passará por nenhum desconforto a não ser o tempo que dispenderá para participar do workshop e responder ao questionário ao final do workshop. Você não terá nenhum benefício direto com a pesquisa, no entanto, você colaborará para que sejam desenvolvidos novos conhecimentos científicos acerca do processo de projeção de cenários de Design Estratégico. Salientamos também que a sua participação nesse estudo é completamente voluntária e que você poderá desistir a qualquer momento, sem que isso acarrete nenhum tipo de consequência à sua pessoa. O participante da pesquisa autoriza o uso da sua imagem de modo que sua identidade será protegida pelo uso de uma tarja preta no rosto, em caso de utilização da imagem para os fins de pesquisa. Você pode solicitar novos esclarecimentos, a qualquer momento, através do telefone (51) 9911.47333 com o próprio Pesquisador Responsável Juan Pablo Dávila Boeira. Esse projeto foi validado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), situada à Av. Unisinos, 950 – Bairro Cristo Rei, São Leopoldo/RS, CEP 93022-000, Brasil, Telefone (51) 3591-1122. Ao concordar com este termo, você estará concordando em

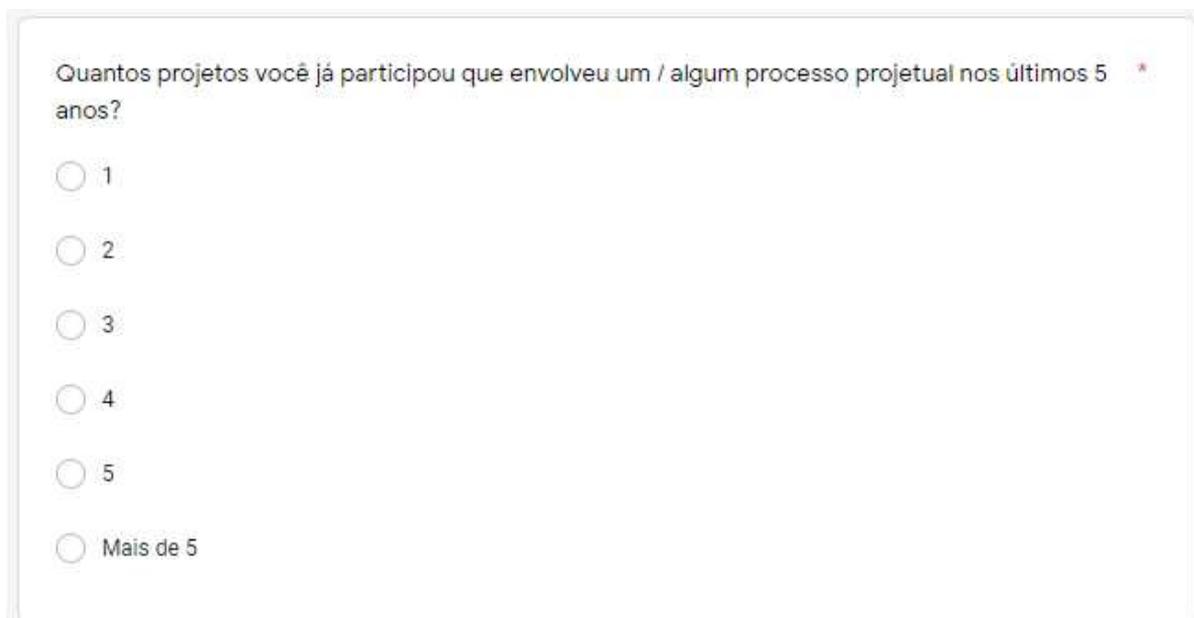
Concordo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tendo a anuência por parte dos avaliadores em relação ao *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*, a segunda etapa para validação da participação no *workshop* consistia na avaliação quanto a experiência dos respondentes e por consequência, a relevância de suas respostas. Era necessário portanto, já ter participado anteriormente no mínimo de três experiências projetuais (Figura 49). Caso as experiências projetuais do respondente fossem

inferiores a três, automaticamente o respondente estava excluído, tanto do *workshop*, como da avaliação do mesmo.

FIGURA 49 – Instrumento de Coleta – Avaliação quanto a quantidade de processos projetuais



Quantos projetos você já participou que envolveu um / algum processo projetual nos últimos 5 anos? *

1

2

3

4

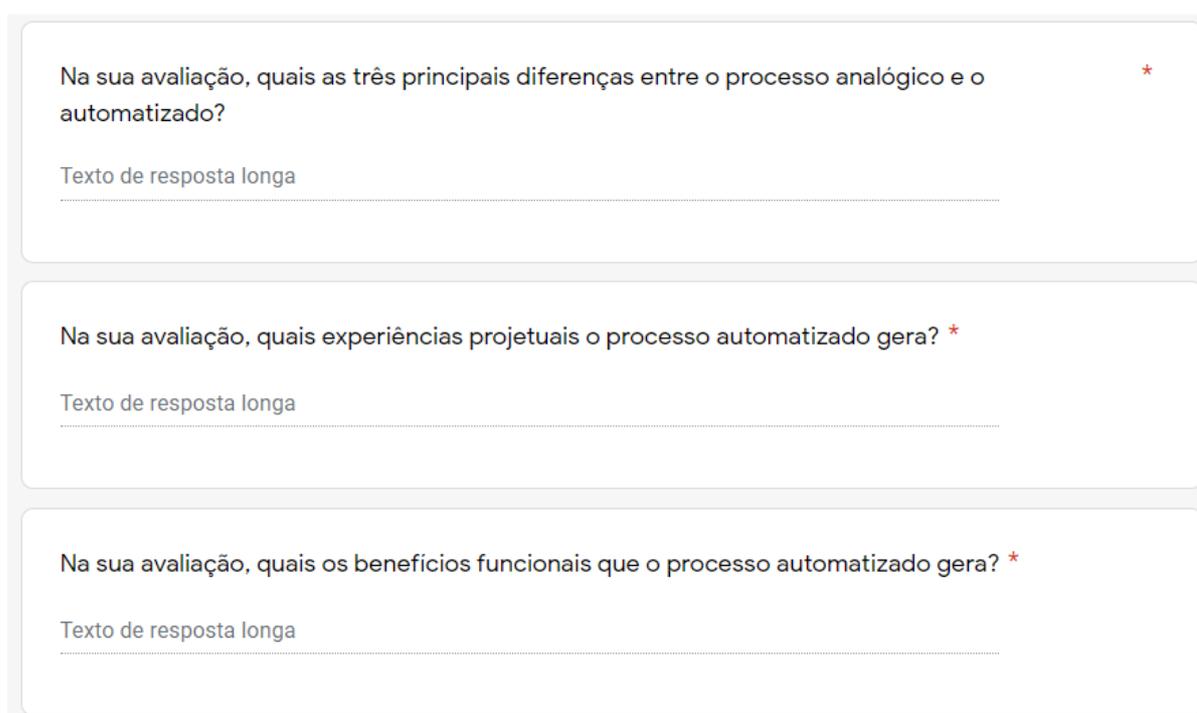
5

Mais de 5

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir, as demais questões do instrumento de coleta para avaliação da contribuição da Inteligência Artificial no processo de projeção cenários pela lente do Design Estratégico.

FIGURA 50 – Instrumento de Coleta – Avaliação da contribuição da Inteligência Artificial



Na sua avaliação, quais as três principais diferenças entre o processo analógico e o automatizado? *

Texto de resposta longa

Na sua avaliação, quais experiências projetuais o processo automatizado gera? *

Texto de resposta longa

Na sua avaliação, quais os benefícios funcionais que o processo automatizado gera? *

Texto de resposta longa

Na sua avaliação, quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Análise Semântica" (Etapa 1) *
do processo automatizado?

Texto de resposta longa

Na sua avaliação, quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Polaridades" (Etapa 2) do *
processo automatizado?

Texto de resposta longa

Na sua avaliação, quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Moodboard" (Etapa 3) do *
processo automatizado?

Texto de resposta longa

A partir da experiência de processo projetual automatizado que você participou nesta pesquisa, *
quais são suas considerações (positivas, neutras e negativas)?

Texto de resposta longa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a incorporação de inteligência artificial no sistema e os ajustes no instrumento de coleta realizados, a próxima etapa foi a efetivação dos *workshops* finais conforme serão descritos na sequência.

4.3 Fase 3: Aplicação

Esta fase foi compreendida pela realização de três *workshops* com o objetivo de validação do dispositivo de Inteligência Artificial para automatizar procedimentos de construção de cenários pela lente do Design Estratégico.

Todos os três *workshops* ocorreram no formato online divididos em dois momentos. No primeiro momento, os participantes projetaram cenários utilizando os instrumentos “Análise Semântica” e “Polaridades” para projeção dos cenários. Neste primeiro momento, os cenários foram projetados sem a utilização do sistema com Inteligência Artificial.

Já no segundo momento, os cenários eram projetados com a contribuição da Inteligência Artificial. De modo a testar também a contribuição da Inteligência Artificial em diferentes contextos, o primeiro *workshop* online projetou cenários para Shopping Center (Modelo de Negócio). Já no segundo *workshop* online, foram projetados cenários para o segmento de brinquedos (Produto). E no terceiro *workshop* online, os cenários desenvolvidos foram para a área de *e-commerce* (Serviço).

A seguir, serão descritos os resultados obtidos após a execução de cada um dos três *workshops*.

4.3.1 *Workshop* 1

O primeiro *workshop* online projetou cenários para Shopping Center com objetivo de identificar panoramas para a vertente de “Modelo de Negócio”.

Na sequência, serão apresentadas cada uma das etapas realizadas no primeiro momento (sem a utilização de Inteligência Artificial) e no segundo momento (com a utilização de Inteligência Artificial).

4.3.1.1 Análise semântica momento 1

O procedimento inicial realizado no *workshop* 1 online foi a coleta de duzentas palavras que tinham aderência com o tema “Shopping Center”. Estas duzentas palavras conforme a Figura 51, foram geradas integralmente pelos participantes do *workshop* e o processo para obtenção de todas elas levou trinta e seis minutos.

FIGURA 51 – Análise semântica momento 1 – *Workshop 1*

1. Seguranca	26. Promocao	51. Vacancia	76. Esteira Rol	101. Carrinho B	126. Wi Fi	151. Cent Eve	176. Velho
2. Limpeza	27. Encontro	52. Elevador	77. Prejuizo	102. Livros	127. Internet	152. Esporte	177. Novo
3. Consumo	28. Luxo	53. Funcionario	78. Lucro	103. Experienci	128. Alegria	153. Sushi	178. Saida emerg
4. Lotado	29. Restaurant	54. Cafe	79. Rentabilide	104. Concierge	129. Flores	154. Massa	179. Ambulancia
5. Familia	30. Bom cheiro	55. Emprego	80. Carta. Cred	105. Estilo	130. Jardim	155. Cachorro	180. Ambultates
6. Estacionam	31. Praça Alim	56. Tecnologia	81. Uniforme	106. EPI	131. Lixeiras	156. Gato	181. Cupom Fisc
7. Mercado	32. Happy Hou	57. Radio Inter	82. Cheque	107. Massage	132. Fraldario	157. Pizza	182. Banco
8. Servicos	33. Felicidade	58. Apoio	83. Dinheiro	108. Estetica	133. Piso Mol	158. Sorvete	183. NF
9. Pets	34. Farmacia	59. Acessibilida	84. Vitrine	109. Maquiage	134. Escritorio	159. Hambur	184. Ticket
10. Entretenim	35. Amigos	60. Artificial	85. Pix	110. Cad. Roda	135. Administ	160. Pipoca	185. Sorteio
11. Compras	36. Varejo	61. Cinema	86. Caixa Eletro	111. Briga	136. Espelhos	161. Algodao	186. Campanha
12. Lojas	37. Trabalho	62. Retrofit	87. Carros	112. Arrastao	137. Perfume	162. Balao	187. Midia
13. Alimentaç	38. Diversao	63. Musica	88. Banheiro	113. Assalto	138. Inclusivo	163. Totem	188. Espumante
14. Lazer	39. Ancora	64. Personalida	89. CTO	114. Loterica	139. Caro	164. Trierdo	189. Urna
15. Acessorios	40. Satellite	65. Decoracao	90. Fundo Pro	115. Mc Donal	140. Chocolate	165. Merchan	190. Brindes
16. Custo	41. Moda	66. Classes Soc	91. Exploracao	116. Riso	141. Barato	166. Carregado	191. Briefing
17. Variedade	42. Cheiros	67. Desencontr	92. Sujo	117. Celular	142. Exclusivo	167. Cartaz	192. Uber
18. Filas	43. Div. Artigos	68. Praticidade	93. Limpo	118. Papai Noe	143. Massivo	168. Bife	193. Taxi
19. Praticidade	44. Colecao	69. Manequim	94. Excesso	119. Cadeiras	144. Povo	169. Flordoor	194. Grife
20. Ar Condicio	45. Diversidade	70. Provador	95. Brinquedo	120. Bancos	145. Lotação	170. Motoboy	195. Fashion
21. Cinema	46. Reforma	71. Quiosque	96. Eletrodom	121. Mesa	146. Impulso	171. Frio	196. Tecido
22. Tecnologia	47. Tapume	72. Iluminacao	97. VM	122. Exposicao	147. Terapia	172. Calor	197. Tendencia
23. Sacolas	48. Academia	73. Arquitetura	98. Crianças	123. Emocoes	148. Estresse	173. Cancela	198. Influenca
24. Embalagem	49. Escada Rola	74. Doca	99. Adultos	124. Sofa	149. Sinalizaca	174. Feio	199. Calcados
25. Liquidacao	50. Hospital	75. Passarela	100. Marketing	125. Desejo	150. Aglomera	175. Bonito	200. Prato

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.1.2 Projeção de cenários e moodboard momento 1

Após a geração das duzentas palavras, os participantes do *workshop 1* definiram as Polaridades, projetaram os Cenários e desenvolveram os Moodboards tendo como resultado as informações apresentadas na Figura 52. Este processo como um todo levou vinte e sete minutos.

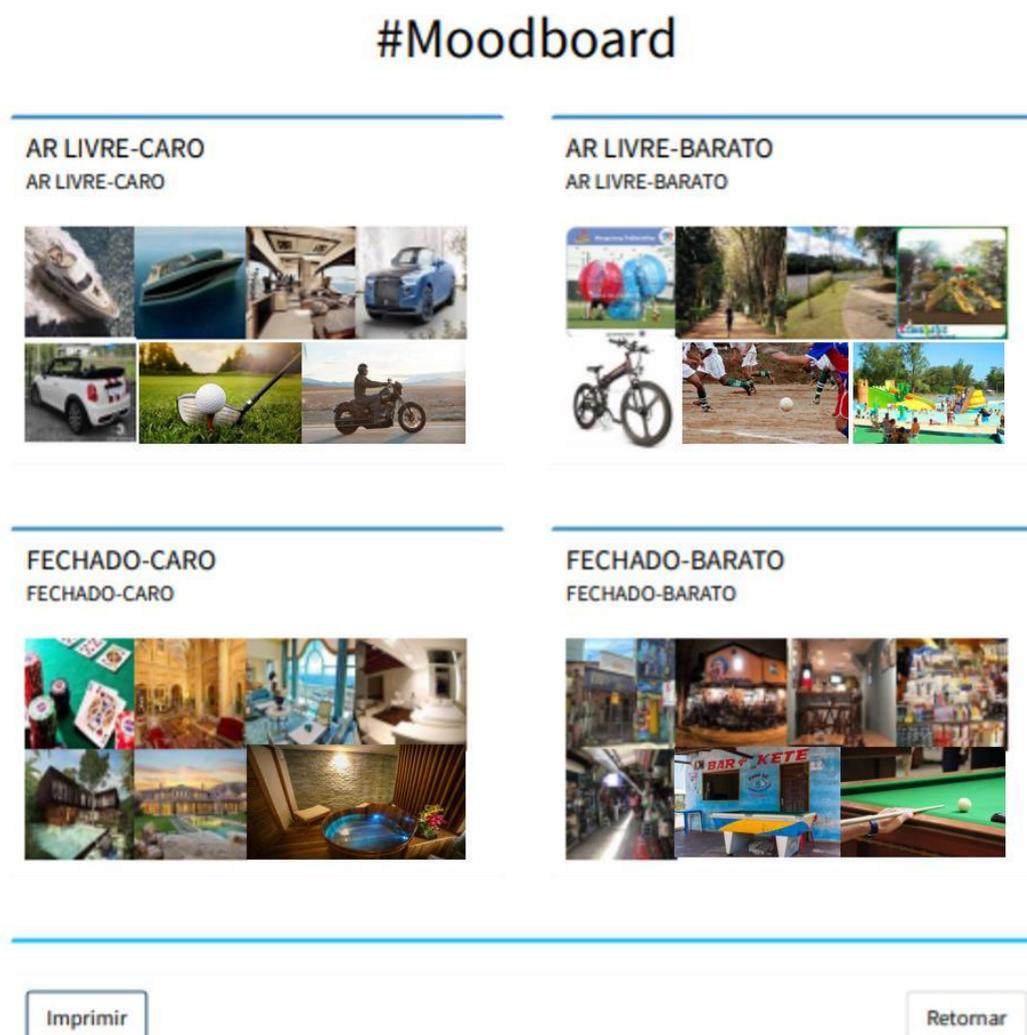
Todavia, faz-se necessário ressaltar que o objetivo do *workshop* não era avaliar que cenários seriam projetados e nem a qualidade dos mesmos, mas sim comparar o processo utilizando Inteligência Artificial com o processo sem a utilização da tecnologia.

FIGURA 52 – Projeção de cenários e moodboard sem Inteligência Artificial – *Workshop 1*

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.1.3 Projeção de cenários e moodboard momento 2

Já no momento 2, o processo foi feito de forma análoga ao momento 1, entretanto com a utilização do sistema contendo Inteligência Artificial. Este processo no momento 2 para geração de cenários utilizando o artefato digital com Inteligência Artificial contou com as mesmas etapas do momento 1, assim como os mesmos participantes e levou ao todo seis minutos. A seguir, na Figura 53, será apresentado o resultado da projeção de cenários com a utilização do sistema com Inteligência Artificial.

FIGURA 53 – Projeção de cenários e moodboard com Inteligência Artificial – *Workshop 1*

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.2 *Workshop 2*

O segundo *workshop* online contou com a presença de diferentes participantes em relação ao primeiro *workshop* e o objetivo foi projetar cenários para o segmento de Brinquedos visando identificar panoramas para a vertente de “Produtos”.

Na sequência, serão apresentadas cada uma das etapas realizadas no primeiro momento (sem a utilização de Inteligência Artificial) e no segundo momento (com a utilização de Inteligência Artificial).

4.3.2.1 Análise semântica momento 1

O procedimento inicial realizado no *workshop 2* online foi a coleta de duzentas palavras que tinham aderência com o tema “Brinquedos”. Estas duzentas palavras conforme a Figura 54, foram geradas integralmente pelos participantes do *workshop* e o processo para obtenção de todas elas levou trinta e nove minutos.

FIGURA 54 – Análise semântica momento 1 – *Workshop 2*

1. Diversao	26. Ansiedade	51. Caixa	76. Foco	101. Alfabetiza	126. Decoracao	151. Desliga	176. Ganhar
2. Carrinho	27. Nostalgico	52. Embalagem	77. Duravel	102. Historia	127. Decorativ	152. Pilha	177. Vitória
3. Analogico	28. Digital	53. Familia	78. Montar	103. Contos	128. Atemporal	153. Bateria	178. Boia
4. Plastico	29. Viciante	54. Amigos	79. Conflito	104. Ostentaca	129. Chave	154. Botao	179. Parque
5. Madeira	30. Cartas	55. Presente	80. Briga	105. Coleciona	130. Cadeado	155. Internet	180. Inflavel
6. Colorido	31. Sociabilida	56. Raciocinio	81. Uno	106. Customiza	131. Compart	156. Computad	181. Natal
7. Tabuleiro	32. Dados	57. Escola	82. Ferramenta	107. Lego	132. Resitencia	157. Comestive	182. Aniversario
8. Peças	33. Fantasia	58. Quebra Cab	83. Momoria	108. Pobreza	133. Fricção	158. Bluetooth	183. Musical
9. Realidade	34. Aprender	59. Residuo	84. Tamagotchi	109. Favela	134. Misterio	159. Social	184. Voador
10. Amizade	35. Corda	60. Vencedor	85. Bonecos	110. Baixa Ren	135. Decodifica	160. Tablet	185. Dia Crianca
11. Manual	36. Linha	61. Perdedor	86. Bonecas	111. Acessivel	136. Magia	161. Celular	186. Festa
12. Consumism	37. Barulho	62. Localizacao	87. Tecnologico	112. Eletrico	137. Onibus	162. VR	187. Comida
13. Intuitivo	38. Bagunca	63. Equipe	88. Dinossauro	113. Dinheiro	138. Patrola	163. Algoritmo	188. Papelao
14. Eletronico	39. Musical	64. Grupo	89. Correria	114. Manufatu	139. Caminhao	164. Desafio	189. Pascoa
15. Competitiv	40. Aprendizad	65. Descobrir	90. Distracao	115. Compra	140. Crianca	165. Colegio	190. Pintar
16. Barato	41. Necessidad	66. Interacao	91. Pelucia	116. Inovador	141. Pais	166. Recreio	191. Castigo
17. Caro	42. Criatividad	67. Estrategia	92. Comandos	117. Artesanal	142. Irmaos	167. Gangorra	192. Doce
18. Diversidade	43. Lucidez	68. Sorte	93. Dino	118. Producao	143. Avós	168. Balança	193. Radio
19. Imaginacao	44. Luzes	69. Azar	94. Gesso	119. Escala	144. Primos	169. Escorrega	194. Felicidade
20. Hiperativo	45. Cubo 6 lado	70. Bola	95. Argila	120. Animais	145. Filhos	170. Casa Arvo	195. Alegria
21. Interativo	46. Valor	71. Taco	96. Desenho	121. Aviao	146. Controle	171. M. Russa	196. Troca
22. Passa Temp	47. Sentimento	72. Sonho	97. Animacao	122. Super Her	147. Sujeira	172. Piscina	197. Frustracao
23. Colecionav	48. Rua	73. Dardos	98. Comercial	123. Vila	148. Ursinhos	173. Agua	198. Metalico
24. Antigo	49. Casa	74. Construcao	99. Aventura	124. Simulacao	149. Prancha	174. Esconder	199. Emprestar
25. Novo	50. Seguranca	75. Destruicao	100. Musical	125. Vilao	150. Liga	175. Perder	200. Sonoro

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.2.2 Projeção de cenários e moodboard momento 1

Após a geração das duzentas palavras, os participantes do *workshop 2* definiram as Polaridades, projetaram os Cenários e desenvolveram os Moodboards tendo como resultado as informações apresentadas na Figura 55. Este processo como um todo levou trinta e um minutos.

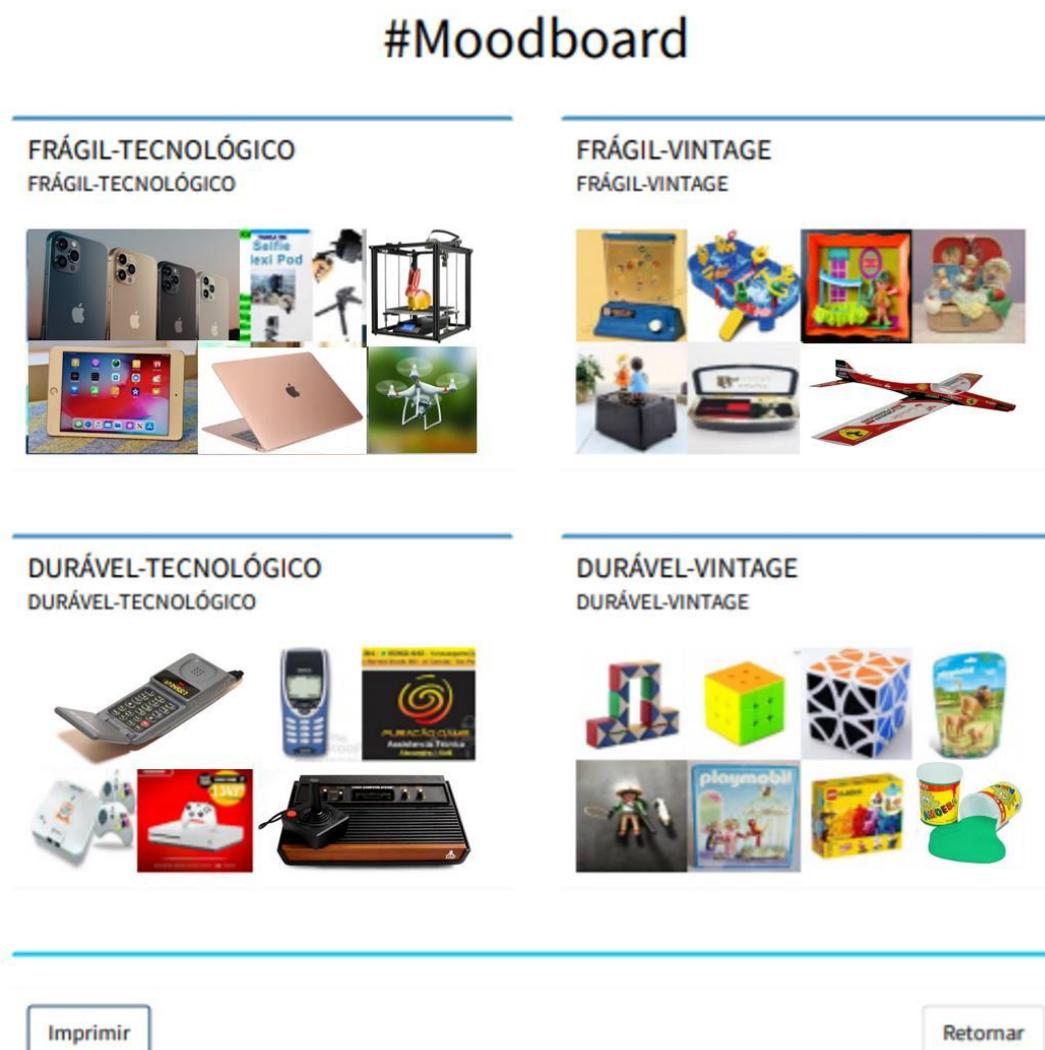
Todavia, faz-se necessário ressaltar novamente que o objetivo do *workshop* não era avaliar que cenários seriam projetados e nem a qualidade dos mesmos, mas sim comparar o processo utilizando Inteligência Artificial com o processo sem a utilização da tecnologia.

FIGURA 55 – Projeção de cenários e moodboard sem Inteligência Artificial - *Workshop 2*

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.2.3 Projeção de cenários e moodboard momento 2

No momento 2, o processo também foi feito de forma análoga ao momento 1, entretanto com a utilização do sistema contendo Inteligência Artificial. Este processo no momento 2 para geração de cenários utilizando o artefato digital com Inteligência Artificial contou com as mesmas etapas do momento 1, assim como os mesmos participantes e levou ao todo cinco minutos. A seguir, na Figura 56, será apresentado o resultado da projeção de cenários com a utilização do sistema contendo Inteligência Artificial.

FIGURA 56 – Projeção de cenários e moodboard com Inteligência Artificial - *Workshop 2*

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.3 *Workshop 3*

O terceiro *workshop* online contou com a presença de diferentes participantes em relação ao primeiro *workshop* e o segundo *workshop*. O objetivo foi projetar cenários para o segmento de E-Commerce visando identificar cenários para a vertente de “Serviços”.

Na sequência, serão apresentadas cada uma das etapas realizadas no primeiro momento (sem a utilização de Inteligência Artificial) e no segundo momento (com a utilização de Inteligência Artificial).

4.3.3.1 Análise semântica momento 1

O procedimento inicial realizado no *workshop* 3 online também foi a coleta de duzentas palavras que tinham aderência com o tema “E-Commerce”. Estas duzentas palavras conforme a Figura 57, foram geradas integralmente pelos participantes do *workshop* e o processo para obtenção de todas elas levou vinte e oito minutos.

FIGURA 57 – Análise semântica momento 1 – *Workshop* 3

1. Praticidade	26. Experiencia	51. Desejar	76. Humaniza	101. Comp. Ca	126. Lancamen	151. Leads	176. Login
2. Agilidade	27. Usuario	52. Fidelidade	77. Entregador	102. Influencer	127. Mais Ped	152. Meta	177. E-mail
3. Acessibilidad	28. UX	53. Medo	78. Merc Livre	103. Desistenc	128. + Compra	153. Cookies	178. Like
4. VR	29. Interface	54. Rastreame	79. Brindes	104. Ban Dado	129. Oferta	154. Remarkt	179. Especialista
5. AR	30. Produtos	55. Segmento	80. Frente Free	105. What Busi	130. Bazar	155. M Progra	180. Compartilh
6. Globalizacao	31. Servicos	56. Tecnologia	81. Assinatura	106. Mostruari	131. Outlet	156. Shopper	181. Credibili
7. Compras	32. Mala Prova	57. Inovação	82. NPS	107. QR Code	132. Bug	157. Presente	182. Rastreabilid
8. Logistica	33. Plataforma	58. Percepção	83. Novos Hab	108. Big Brothe	133. Data Com	158. Software	183. Autenticida
9. Pagamento	34. Delivery	59. Decepção	84. Sustentabili	109. Etiqueta	134. Integracao	159. P. Shoppr	184. B2B
10. Fragilidade	35. Met. Paga	60. Conexao	85. Curadoria	110. Instruções	135. EMM	160. Colector	185. B2C
11. Virine	36. Embalagem	61. Google	86. Rec. Aqui	111. Entrega	136. #	161. Produtor	186. D2C
12. Pont Conta	37. Foto	62. Parceria	87. Guide Shp	112. Retornave	137. SMS	162. Marcas	187. Cartao Cred
13. Devolucao	38. Bitcoin	63. Encontrab	88. Relacionam	113. Garantia	138. IP	163. Downloads	188. Fatura
14. Suporte	39. Descricao	64. Redes Soci	89. Tamanhos	114. MKTplace	139. NF	164. Cad Produ	189. Tutorial
15. Atendime	40. Espe. Tecn	65. Status	90. Black Frida	115. Empesti	140. Instagram	165. Terceirzac	190. Consumo
16. Carrinho	41. Pix	66. 1 Click	91. Distração	116. Boleto	141. Pesq Satis	166. Comunica	191. Doacao
17. Seguranca	42. Avaliacoes	67. Whatsapp	92. Stalker	117. 2 hand	142. IA	167. Frescor	192. Desenfread
18. Dados	43. Recomend	68. Robo	93. Prod. Local	118. App	143. Key Word	168. Consulta	193. Spam
19. CRM	44. Variedade	69. Chatbot	94. Clonagem	119. Site	144. IOT	169. Lockers	194. Imposto
20. Big Data	45. Medicao	70. Ura	95. Pirataria	120. Parcela	145. IOB	170. Bicicleta	195. Carbon Free
21. Cliente	46. Proveedor	71. Pos venda	96. Divida	121. Transpare	146. Smal Data	171. TI	196. Design
22. Mkt	47. Variedade	72. Growth	97. Duvida	122. LGPD	147. SEO	172. Blog	197. Block Chain
23. Proximidad	48. Conta	73. Casa	98. Conforte	123. Cod Def. C	148. CX	173. Conteúdo	198. Pop Up
24. Celular	49. Troca	74. Agendame	99. SAC	124. Procon	149. Estrategia	174. Trends	199. Streaming
25. Internet	50. Pontos	75. Emb Presen	100. Ouvidoria	125. Sedex	150. Retencao	175. Kits	200. LP

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.3.2 Projeção de cenários e moodboard momento 1

Após a geração das duzentas palavras, os participantes do *workshop* 3 definiram as Polaridades, projetaram os Cenários e desenvolveram os Moodboards tendo como resultado as informações apresentadas na Figura 58. Este processo como um todo levou vinte e seis minutos.

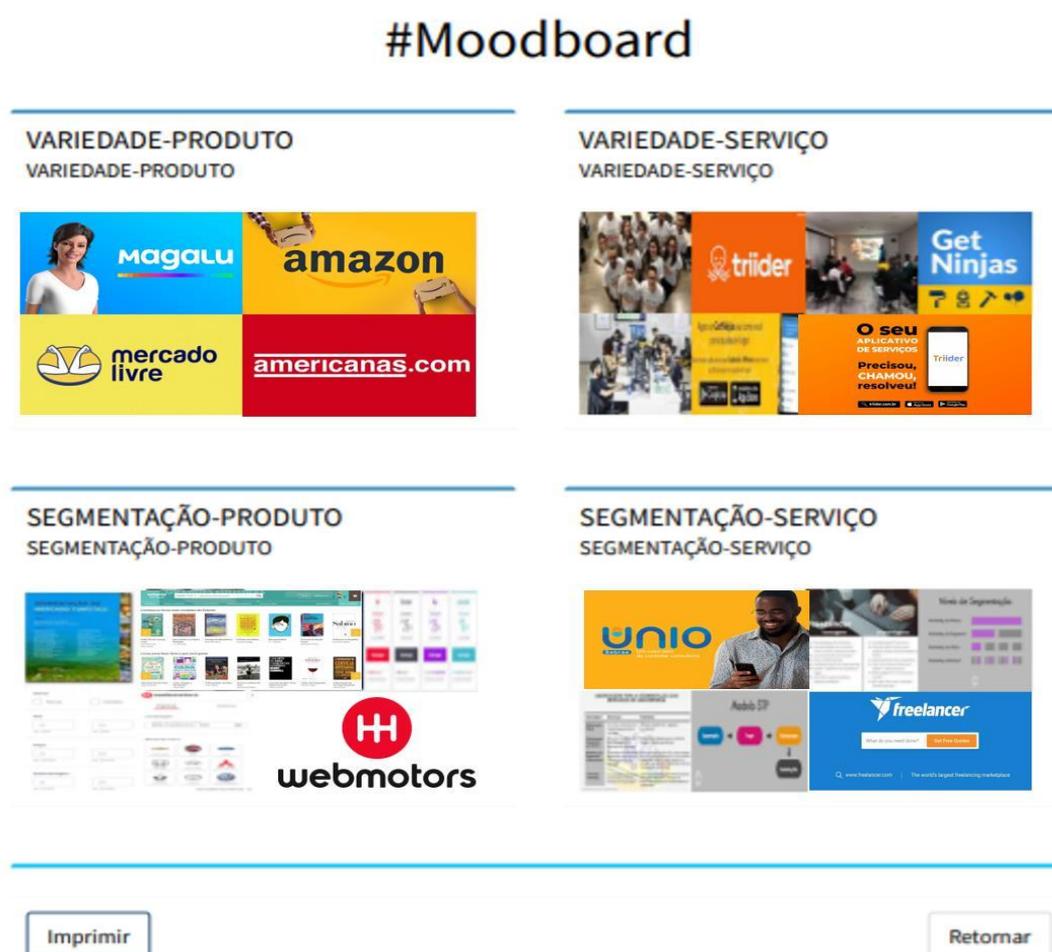
Todavia, faz-se necessário ressaltar novamente que o objetivo do *workshop* não era avaliar que cenários seriam projetados e nem a qualidade dos mesmos, mas sim comparar o processo utilizando Inteligência Artificial com o processo sem a utilização da tecnologia.

FIGURA 58 – Projeção de cenários e moodboard sem Inteligência Artificial – *Worshop 3*

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.3.3 Projeção de cenários e moodboard momento 2

No momento 2, o processo também foi feito de forma análoga ao momento 1, entretanto com a utilização do sistema contendo Inteligência Artificial. Este processo no momento 2 para geração de cenários utilizando o artefato digital com Inteligência Artificial contou com as mesmas etapas do momento 1, assim como os mesmos participantes e levou ao todo oito minutos. A seguir, na Figura 59, será apresentado o resultado da projeção de cenários com a utilização do sistema contendo Inteligência Artificial.

FIGURA 59 – Projeção de cenários e moodboard com Inteligência Artificial – *Workshop 3*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Posteriormente a realização dos três *workshops*, foi constatado que com sessenta de duas avaliações dos participantes, as informações coletadas saturaram em relação a proposta de integrar Inteligência Artificial na projeção de cenários.

Contudo, o objetivo de aplicar os respectivos *workshops* na Fase 3 nos três contextos mercadológicos, foi com o intuito de mensurar os *feedbacks*, tanto no campo científico, quanto no mercadológico dirimindo possíveis contaminações que poderiam ocorrer em um grupo muito homogêneo de segmento ou só de profissionais, ou também somente de alunos. Diante deste cenário, todos os *workshops* foram realizados com profissionais e alunos da Indústria Criativa de diversos segmentos com elementos humanos de um campo que possui

experiências, capital cultural e capital intelectual com aderência ao tema objeto da presente pesquisa.

Por fim, de modo a resumir os três *workshops*, os mesmos contaram com dois momentos. O primeiro através da realização de uma atividade projetual contendo Análise Semântica, Polaridades e Projeção de Cenários, tendo a criatividade como fator operante, bem como utilizando-se apenas de interações, reflexões e raciocínios humanos.

E um segundo momento com a realização de uma atividade projetual contendo Análise Semântica, Polaridades e Projeção de Cenários através do sistema contendo Inteligência Artificial.

Ao final dos dois momentos nos três *workshops*, foi aplicado um questionário semi-estruturado com o objetivo de avaliar com todos os participantes as contribuições da Inteligência Artificial na projeção de cenários a partir da Pesquisa Conceitual pela lente do Design entre processos que tem a criatividade como fator operante e processos que a tecnologia faz a facilitação dos mesmos.

Além do autor da presente pesquisa e com objetivo de fazer reflexões e análises com mais acurácia em relação aos resultados dos três *workshops* da Fase 3, foi formado também um comitê externo composto por um Engenheiro de Controle e Automação, um Mestre em Ciências da Computação e uma Mestre em Design Estratégico. Este comitê formado por integrantes com notório saber no objeto de pesquisa do presente estudo, contribuiu em todas as análises dos resultados. Deste modo, as análises não se resumiram na reflexão de apenas uma pessoa (autor), mas sim através de quatro humanos com propriedade para avaliar presente projeto de pesquisa.

A seguir (Tabela 5), um resumo com os resultados dos três *workshops* da Fase 3 para que as informações obtidas sirvam de conexão com as avaliações do próximo capítulo (Fase 4 – Análises):

TABELA 5 – Resumo dos três *workshops* da Fase 3

	WORKSHOP 1	WORKSHOP 2	WORKSHOP 3	TOTAIS
SEGMENTO ANALISADO	Shopping Center	Brinquedos	E-Commerce	
Participantes	22	19	21	62
Tempo Análise Semântica Momento 1 (em minutos)	36	39	28	
Tempo Cenários e Moodboard Momento 1 (em minutos)	27	31	26	
Tempo Total Momento 1 (em minutos)	63	70	54	
Tempo Total Momento 2 (em minutos)	6	5	8	

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4 Fase 4: Análise dos dados coletados

Foi nesta fase onde ocorreram as análises dos dados coletados nos três *workshops* descritos anteriormente possibilitando avaliar os pontos positivos, neutros e negativos com a integração da Inteligência Artificial ao Design. Foi possível também, perceber as evidências teóricas e práticas de ganhos do design com o objeto de pesquisa, bem como detalhar o que o designer ganha e perde quando não usa Inteligência Artificial.

A seguir, na Tabela 6, constam as avaliações dos sessenta e dois participantes nos três *workshops* que responderam aos questionários semi-estruturados em relação ao dispositivo de Inteligência Artificial para automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico.

TABELA 6 – Resumo das análises dos três *workshops* da Fase 3

Principais diferenças do processo automatizado em relação ao processo analógico?	Quais experiências projetuais o processo automatizado gera?	Quais os benefícios funcionais que o processo automatizado gera?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Análise Semântica" (Etapa 1) do processo automatizado?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Polaridades" (Etapa 2) do processo automatizado?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Moodboard" (Etapa 3) do processo automatizado?	A partir da experiência de processo projetual automatizado, quais são suas considerações (positivas, neutras e negativas)?
Maior agilidade	Novos insights e também a confirmação de aspectos que imaginamos.	Economia de recursos	Desenhar estratégias para as empresas	Desenhar estratégias para as empresas	Confirmação das estratégias a serem adotadas	Somente positivas
Maior praticidade	Provação de teses preliminares	Otimização de tempo	Elaborar planos de ação mais assertivos	Elaborar planos de ação mais assertivos	Desenvolvimento de "Planos B" a partir das possibilidades desenhadas	Muito positivas
Mais economia de tempo	Resolve curiosidades	Facilitação de equipes	Elaborar ações com mais acuracidade	Elaborar ações com mais acuracidade	Análise do tom de comunicação	Possibilidade de maior agilidade nos processos projetuais
Mais velocidade para elaboração de projetos	Acelera alguns processos	Mais confiança no desenvolvimento de projetos	Localidades de onde executar o projeto	Que produtos focar	Desenvolvimento de personas	Maior acuracidade na obtenção das respostas
Assertividade	Ampliação do conhecimento	Versatilidade nas opções mercadológicas	Quando executar um projeto	Que serviços focar	Ajuste no planejamento estratégico da empresa	Possibilidade de complementações abrangentes para o processo criativo
Amplitude de informações	Maior abrangência	Maior assertividade nas análises	Período para executar um projeto	Que estratégia escolher	Remodelação no cenário atual da empresa	Viabilização de obtenção de mais dados
Mais rapidez	Economia de tempo	Maior assertividade na resolução de problemas	Duração de um projeto	Que caminho(s) seguir	Processos de ideação	Possibilidade de análises com mais informações
Múltiplas possibilidades de análises em rede	Inteligência colaborativa	Maior abrangência nas análises	Analisar pontos positivos e negativos de cada cenário	Revisar estratégias anteriores	Desenvolvimento de protótipos	Mais agilidade aos processos de projeto
Mais análises matriciais	Tecnológicas	Maior abrangência para os processos projetuais	Definição dos cenários mais adequadas com os objetivos	Reconsiderar caminhos	Avaliação de processos	A automação está aí para nos ajudar
Maior inovação	Novos aprendizados	Mais agilidade para as equipes projetarem	Empatizar	Avaliar processos estabelecidos	Avaliação de objetivos	A tecnologia torna os processos mais ágeis
Menor tempo	Inovação	Pensamento analítico	Análise preliminar dos cenários que podem ser construídos	Previsão dos impactos de cada ação	Realinhamento de processos	A Inteligência Artificial facilita as nossas vidas
Redução de tempo	Muito mais informações em pouco tempo	Redução de falhas humanas	Planejamento de cenários	Análise do efeito contrário de cada tomada de decisão	Realinhamento de objetivos	Contribui para focarmos mais
Maior visibilidade de dados e informações	Maior qualidade nos resultados	Maior agilidade nos processos	Análise de cenários possíveis	Análise das problemáticas	Elementos de design	Contribui para focarmos de forma mais assertiva
Digital x Analógico	Ganhos de relevância	Desenvolvimento de capacidade cognitiva	Avaliação de possíveis cenários	Criação de personas	Clarificação de possibilidades	Possibilita tomar melhores decisões
Poupa tempo	Maior inteligência	Mais praticidade	Readequação de cenários	Melhoria de processos	Avaliar as etapas do projeto	Gostei muito da ferramenta
Poupa trabalho	Mais velocidade	Mais precisão na obtenção de resultados	Escolha de tendências	Redirecionamento de projetos	Rever os processos de desenvolvimento dos projetos	Diminui a angústia de não termos certeza de estarmos trabalhando com dados suficientes
Diferentes fontes de informações	Mitigação de riscos	Minimiza o tempo de desenvolvimento	Como evoluir em um projeto	Escolha de estilos	Gerenciar as evoluções dos projetos	Uma ferramenta que auxilia no planejamento
Maior atualização	Otimização de tempo	Gera mais abrangência do processo	Como adaptar um projeto	Como evoluir em um projeto	Validar as imagens selecionadas	Uma ferramenta que contribui na tomada de decisão
Mais precisão	Maior autonomia nos processos	Posibilita informações mais fidedignas	Elencar as verticais dos cenários por meio da clusterização	Abrir novas possibilidades de pesquisas	elencar as principais selecionadas para a contextualização do cenário estratégico	Uma ferramenta que ajuda no gerenciamento dos negócios
Mais amplitude de conceitos	Processo de projeto menos dispendioso	Automatização de processos sem depender de material humano	Tomaria a decisão de mudar as percepções	Validar as principais polaridades e elencá-las para a projeção do cenário.	Passaria a usar referências mais assertivas com base no que o público já usa e espera	Ferramenta simples e prática
Maior abrangência de dados	Permite investir mais energia e tempo nas decisões humanizadas	Amplificação das conexões com bases de dados relevantes	Avaliaria o sentido e o significados das palavras sugeridas pelo processo	Identificar com mais assertividade as polaridades	Aprofundaria a busca contextual dos conteúdos de onde saíram as imagens	De fácil e relevante aplicabilidade no dia a dia
Maior automatização de processos	Mais foco no pensamento crítico	Gestão do tempo otimizada	Análises e seleção da maiores tendências	Validaria o sentido e o significado das polaridades	Encontrar o significado por trás das imagens	Boa ferramenta para auxiliar no processo de design
Redução de custos	Melhor elucidação com informações globais	Aumento da capacidade criativa	Possibilidade de pensamento mais crítico sobre tendência globais	Estudar diferentes comportamentos possíveis dentro do cenário	Ilustrar o público alvo, quais atividades são buscadas, quais imagens trazem à memória o cenário estudado	Extremamente relevante para o contexto mercadológico atual
Maior diversidade de perspectivas	Melhor análise do contexto a cada informação	Facilidade de acesso à informação	Brainstorming de aspectos funcionais, estéticos, logísticos e sensoriais de cada cenário, buscando uma identidade e memorabilidade	Exploração (seleção seletiva) do conjunto união das polaridades selecionadas	Questionar se atingiu o objetivo ou em que etapa pode-se melhorar	Compactua para o ganho de velocidade, abrangência e relevância durante a projeção de cenários estratégicos
Possibilita mudança de paradigmas	Menor custo	Maior nível de informação	Análises e seleção da maiores tendências	Buscar opostos que fazem sentido para o meu cenário	Contemplação do resultado	O aspecto objetivo e facilitador de apoio à tomada de decisões
Mais acurácia	Maior agilidade na geração de moodboards de um mesmo assunto	diminuição do processo operacional	Analisar e escolher as palavras com maior valor e relevantes para o moodboard	Escolher tags intermediárias de cada quadrante, para incrementar o foco do moodboard e corrigir, alterar ou reposicionar os polos para que se atinja um melhor resultado	Avaliar a possibilidade da geração de outros moodboards, já que com a base de dados pronta o processo de gerar um novo moodboard se torna muito rápida e ágil	A busca dos significados

Principais diferenças do processo automatizado em relação ao processo analógico?	Quais experiências projetuais o processo automatizado gera?	Quais os benefícios funcionais que o processo automatizado gera?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Análise Semântica" (Etapa 1) do processo automatizado?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Polaridades" (Etapa 2) do processo automatizado?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Moodboard" (Etapa 3) do processo automatizado?	A partir da experiência de processo projetual automatizado, quais são suas considerações (positivas, neutras e negativas)?	
Maior nível de detalhamento	Maior valor de análise semântica, sem opiniões parciais	Resultados mais rápidos	Escolher as palavras para cada quadrante com bastante cautela, uma vez que algumas servem para mais de um deles	Avaliar se não há tendências ocultas e talvez melhores para convergência de cenários	Focaria em um dos quadrantes para desenvolvimento de melhorias	A relação semântica com o resultado das pesquisas por vídeos realizadas pelos usuários	
Maior nível de informação (local x global)	Maior sintetização de dados	Redução das opiniões parciais	Mais agilidade e melhor visibilidade como um todo	Escolher as polaridades mais relevantes de forma não redundante, fazendo o máximo para explorar as mais variadas nuances do projeto	Fomentar a interação no questionamento dos resultados para ajudar a gerar críticas e ajudar na convergência de cenários	Imprime características de regionalidade e de personalidade que podem ser muito úteis na definição de perfis de usuários e consumidores	
Mais preciso e exato	Menor custo	Ganho de tempo	Não me restringir a fatores tão lógicos, para oportunizar a criatividade	Estabeleceria o alicerce das possíveis alternativas de projetos	Buscaria cenários mais visíveis e significativos	Buscaria visualizar novos possíveis cenários	Artefato espetacular
Permite maior variação no nível das interações humanas	Mais rapidez	Maior qualidade na interpretação dos dados	Existem inúmeras possibilidades para desenvolver um projeto para uma empresa	Buscaria cenários mais visíveis e significativos	Buscaria visualizar novos possíveis cenários	A automatização do processo permite uma análise mais acurada e, ao mesmo tempo, menos dispendiosa do objeto de estudo	
Análise de uma maior quantidade de informações	Maior clareza dos dados a serem trabalhados	Diminuição de custos	Possibilita organizar planos com base em pontos de vista diferenciados da de um profissional analógico	Me permitiria tomar a decisão de quem continuaria na empresa	Usaria as imagens para representar o que desejamos em uma campanha de comunicação interna e externa	Como o resultado é mais ágil, vários cenários podem ser testados em poucos minutos	
Maior velocidade de reposta	Maior confiança e diversidade	Visão mais ampla de alternativas	Avaliaria se nossas ideias iniciais estão alinhadas	Avaliaria novos insights	Avaliaria se estamos no caminho certo ou se teríamos que fazer grandes mudanças	Em um cenário de predição a quantidade (e variedade) de informação torna o resultado menos tendencioso pelo conhecimento/condição local	
Mais imparcialidade	Trás uma análise mais abrangente das possibilidades	Mais oportunidades para o desenvolvimento	Definir o contexto	Identificar onde estamos	Capaz de apresentar uma visão mais holística, facilitando o entendimento do cenário	Reduz a interação humana que tem um valor importante	
Menos tempo de projeto	Informações mais facilitadas reduzindo erros e problemas relacionados a falha de comunicação	Diminui tempo de produção	Definir as características principais que o projeto precisa atender	Avaliar para onde devemos seguir com um projeto	Avaliar quais são os requisitos principais para um projeto	Vários cenários podem ser montados em poucos minutos pela agilidade que o processo automatizado gera	
Mais facilidades	Criatividade para entender o projeto e o seu objetivo, de uma forma não antes abordada	Menos custos com mão de obra	Avaliação da maior quantidade possível de palavras que se relacionam com minha pesquisa	Buscar a maior quantidade de diferentes espectros opostos	Descobrir, olhando as fotos geradas no moodboard, se aquilo que eu recebi de informação faz sentido ou não para os espectros que elas estão	Possibilita um estudo global muito mais abrangente e com maior nível de informação, livre dos "pré-conceitos" do humano	
Facilita na compreensão da complexidade dos problemas	Mais fontes de referências	A visibilidade se torna mais palpável, por incrível que pareça	Analisar quais palavras relacionadas com a minha pesquisa mais aparecem e o porque	Designaria onde cada palavra se encaixaria dentro de cada espectro para tomar as melhores decisões a cerca dos objetos de pesquisa	Procuraria buscar uma maneira de aplicar cada um de forma organizada	Com a base de dados coletada, o processo se torna muito mais pratico e ágil, o que possibilita, também, o estudo de mais cenários em menos tempo	
Possibilita maior variedade dos resultados e mais profundidade nos processos	Possibilita projetar rapidamente diferentes cenários e fazer testes	O processo automatizado veio para mostrar como a IA pode ajudar de projetos simples até complexos	Procuraria considerar atentamente todas as palavras que apareceram	Refletiria profundamente e detalhadamente sobre as polaridades que surgiram. Com a ajuda da Inteligência Artificial, sobra mais tempo para estas análises	Avaliaria formas para que nenhum público perca seu espaço	Extremamente positivas! Embora seja um processo tecnológico, possibilita um ótimo processo de agregação humana	
Promove a facilidade do acesso a informação	Possibilita colocar em prática de forma mais rápida os cenários escolhidos	Visão mais holística	Extrairia o melhor para o meu projeto	Analitaria o que causa cada uma delas	Tomaria a decisão de identificar qual a melhor oportunidade daquelas que foram encontradas	Sensacional visto que hoje o mundo demanda cada vez mais "o agora"	
Enquanto o analógico analisa conforme nossa bagagem de ideias/reflexões, o automatizado é mais amplo no campo virtual da internet	Um melhor gestão de processos empresariais	Melhora na aquisição de dados	Tomaria a decisão de analisar cuidadosamente as palavras que apareceram para identificar se não houveram acontecimentos únicos que elevaram aquela palavra naquele assunto	Avaliaria se existe algum tipo de viés	Analitaria o que poderia ser feito para atender a todas na medida do possível	Cortaria os posts que não me interessassem como mensagens motivacionais e etc	
Menos tempo de resposta	Mais produtividade	Poupa muito trabalho	Avaliaria se existe algum tipo de viés	Checaria a coerência das polarizações	Checaria os caminhos para me certificar que eles são relevantes e de fato se encaixam com a análise	Muito potencial de estimular a inovação	
Menos custos com profissionais	Melhor avaliação das fontes que o processo automatizado busca	O que levaríamos horas ou dias fazendo manualmente, a Inteligência Artificial faz em minutos	Sem o auxílio da Inteligência Artificial, a análise de vieses é muito mais complexa	Tomaria a decisão de pensar no grupo de palavras que faria sentido na análise, corroborando para uma projeção coesa	Faria as decisões cabíveis com minha equipe sobre como partir dali	A quantidade de novas referências gerada pelo processo automatizado pode trazer muitos insights e melhorias no projeto	
Tempo melhor utilizado	Traz resultados que levaríamos muito tempo ou precisaríamos de muitas cabeças para pensar (se tratando de ponto de vista)	Maior segurança em relação ao que está sendo avaliado	Tentaria selecionar e excluir os termos que entrariam na pesquisa por conta de viralizações e que na verdade pouco falam sobre o tema da pesquisa	Diferentes agrupamentos por objetivos de pesquisa	Clusterização de conceitos criativos	O processo automatizado, traz um modo de trabalho mais ágil e assertivo para o projeto	
Maior fonte de dados	Magnitude da quantidade de palavras e as correlações entre o assunto procurado e os assuntos mais comentados do momento	No processo com IA sabe-se o que se está falando a respeito do tema em termos proporcionais e mensuráveis, enquanto que o analógico traz o repertório pessoal	Agrupamentos por objetivos estratégicos	Pensaria mais estrategicamente sobre quais são as polaridades necessárias	Custo x benefício de oferta a demanda	Nossas mentes são muito singulares e cada uma com uma bagagem e um formato. Para a elaboração de um projeto, considero fundamental que seja composto por diversas pessoas com pontos de vistas diferentes. E o processo automatizado é um plus muito interessante a ser considerado	

Principais diferenças do processo automatizado em relação ao processo analógico?	Quais experiências projetuais o processo automatizado gera?	Quais os benefícios funcionais que o processo automatizado gera?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Análise Semântica" (Etapa 1) do processo automatizado?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Polaridades" (Etapa 2) do processo automatizado?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Moodboard" (Etapa 3) do processo automatizado?	A partir da experiência de processo projetual automatizado, quais são suas considerações (positivas, neutras e negativas)?
Mais referências	Coloca a equipe em contato com o que pessoas de fora da equipe pensam com relação ao projeto ou produto sondado	Gera uma base maior de opiniões	Contrapar a própria análise semântica com os objetivos estratégicos da organização e de um eventual projeto para "direcionar" os cenários à realidade da empresa e do mercado que se destina	Após definidas as polaridades corretamente, acredito que os quadrantes resultantes podem realmente levar aos cenários desejados/possíveis	Que façam sentido as polaridades escolhidas	Gostei muito do processo
Mais simples	Por ter uma base de dados muito maior dá mais tempo para ajustes no projeto	Possibilidade de relatórios mais consistentes	Permitiria avaliar os dados obtidos para serem lapidados/analizados/minerados para trazer informações consistentes	Facilitaria a integração dos profissionais de data science com designers	Avaliaria a primeira etapa para dar início a algum metaprojeto ou projeto mesmo	Achei genial do início ao fim a forma como é trabalhado
Menos chances de erros	Por ser mais rápido dá mais tempo para o polimento do projeto deixando os humanos com mais tempo para outras atividades	É capaz de realizar projeções mais baseadas no pensamento do público alvo e da população em geral que fala sobre os assuntos pertinentes ao projeto	Permitiria uma integração maior e mais rápida ao design de produtos e sistemas de produto+serviços	Observaria as questões éticas e legais que estão em constante mudança	Permitiria delimitar o DNA	Fiquei encantada por termos começados com dezenas de palavras soltas e terminado projetando diversas realidades possíveis
Gera menos trabalho do que o analógico	Permite expertise em diversas áreas	Permite maior agilidade de respostas	Tomaria decisões mais seguras pelo fato de que com a IA, temos muito mais dados para avaliar do que em processos só com humanos que só possuem bagagens pessoais para qualquer processo	Com base na grande quantidade de dados consistentes, é possível fazer uma reflexão das melhores e mais conscientes formas de estimular o consumo e ainda buscar outras formas de inclusive não estimular o consumo	Permitiria gerar um guide visual	Totalmente positivas
Envolve internet e novas tecnologias	Projeções relevantes para o futuro	Possibilita mais dados de opiniões pessoas e reais	Reduz a possibilidade de, dependendo da pessoa que está realizando a atividade, poder haver desatualização dos termos obtidos	Tomaria decisões mais seguras com a influência integrada da IA e do participante no levantamento dos termos, já que a IA trará termos que talvez o pesquisador sequer cogita	Desenvolveria o "plano de voo" para a comunicação, para as ações táticas e operacionais que virão a seguir	Gostei do processo
facilidade e segurança para a tomada de decisão que o processo automatizado pode proporcionar	Percepções humanizadas	Possibilita ter uma equipe de dezenas de vezes maior tendo a consciência que suas visões sobre o tópico tem grandes chances de serem relevantes	Possibilita evoluir no processo porque o sistema com IA traz o que está nos "trendings topics" do assunto debatido, de uma grande massa de informação que pode abranger inúmeras bases informacionais	Filtraria e analisaria as informações que o sistema automatizado nos apresenta levando em consideração que muitas podem não ser úteis ao processo	Permitiria escolher cenários a partir de experiências de novas teorias e termos que no método analógico, não haveríamos pensado provavelmente	Acredito que é muito interessante e pode ser usado sim, se, dado o tempo para refinamento do algoritmo ou recebendo um pente fino da equipe que o usa
Mais confiabilidade	Complementações dos humanos com as máquinas	Enquanto no processo analógico a base é o background da equipe envolvida, com IA são os dados	Por ser um processo mais ágil, permite menor trabalho manual e maior reflexão sobre o tema que se está refletindo	Identificar cenários futuros, e identificar também pontos em que há a necessidade de intervenção de diversas formas	A partir do moodboard, é possível tomar as decisões de que caminho(s) o(s) projeto(s) pode(m) seguir	O processo com Inteligência Artificial complementa o processo criativo e vice-versa
Mais clareza	Gera respostas do passado e do presente mais assertivas para projeções futuras	Com IA é possível processar uma quantidade de dados em um período de tempo impossível para os humanos	Permitiria maior agilidade, menos tempo de processo, menor chance de erros e maior tempo para a reflexão sobre o assunto	A partir de diversos cenários desenvolvidos com auxílio da IA e cruzando com outros tipos de pesquisas de tendências, podemos obter ótimos cenários	Indica pontos onde deve-se aprofundar	Considero importante um processo automatizado que somado ao raciocínio do pesquisador, traz agilidade ao processo, permite maior reflexão.
Enquanto o analógico depende da capacidade de observação e raciocínio dos projetistas, o automatizado trabalha automaticamente	Uma complementação ao processo analógico	Mais acuracidade na identificação de perfis	É possível identificar as maiores interconexões entre os termos e o grau de citação entre eles, com isso identificar, qual tem maior peso em determinado assunto	O processo automatizado contribui como mais uma fonte de muitos dados e, as vezes, informações, os quais o ser humano não é capaz de captar e processar tão rapidamente	Tomaria decisão com base em cenários mais criativos com a integração do humano com a IA	É necessário tomar cuidado levado em consideração que muitas coisas podem entrar nos resultados sem realmente serem relevantes para a pesquisa, como comentários, vídeos virais, etc.
O processo automatizado é muito mais rápido	Múltiplas possibilidades de argumentar e comprovar certas decisões em cima dos dados mais consistentes	Agilizar uma pesquisa prévia sobre os temas	Passei a acreditar mais na IA, pois foi surpreendente ver as diversas possibilidades de cenários que podem ser gerados a partir de um processo automatizado	Pode agilizar as etapas, mas precisa de uma limpeza de forma a retirar fontes que não sejam confiáveis ou que não correspondam ao objetivo da pesquisa	Avaliaria se as imagens dos quadrantes fazem sentido, podendo adicionar ou retirar algumas	Positivas, visto que permite uma dinâmica bem objetiva e com grande geração de conhecimentos de forma rápida
A base de formação do projeto automático é muito maior	Possibilidade de filtragem/análise dos dados para gerar informação que dão suporte a decisões com maior assertividade	Mensurar o que e quanto tem se "falado" sobre um determinado assunto	Destacaria algumas palavras-chave da análise que tivessem a ver com o planejamento estratégico da empresa e faria novas buscas	Avaliaria se as palavras dos quadrantes fazem sentido, podendo adicionar ou retirar algumas	Tomaria decisões mais ágeis porque na maioria das vezes o ser humano é muito lento para gerar soluções	A abordagem abduziva/criativa que o designer traz ao lidar com projetos faz com que ainda se vá muito além dos dados, mas eles podem dar apoio no processo
Mais dinamicidade	Um facilitador de novas pesquisas	Mostra muito mais o que envolve um tema do que a capacidade humana pode enxergar	Permite tomar decisões com base em milhares de cenários possíveis de serem gerados. Até me frustrei um pouco por não ter pensado em palavras tão óbvias, como algumas que apareceram.	Ao refletir sobre as duas soluções, ficou claro que a máquina (ainda!) pode não ser capaz de fazer conexões super criativas e utilizar o passado para projetar futuros tão bons em alguns casos	Aprenderia a baseia em dados e informações limitados (apenas nos que existem na rede), não contemplando o repertório pessoal, vivências, conhecimento, inteligência, sabedoria, únicos de cada ser	Apesar de enxergar o quanto os dados nos podem ser úteis e muitas áreas já usam, sinto que faltam em muitos outros campos conhecimento sobre as possibilidades de utilização da IA apoiada em dados

Principais diferenças do processo automatizado em relação ao processo analógico?	Quais experiências projetuais o processo automatizado gera?	Quais os benefícios funcionais que o processo automatizado gera?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Análise Semântica" (Etapa 1) do processo automatizado?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Polaridades" (Etapa 2) do processo automatizado?	Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Moodboard" (Etapa 3) do processo automatizado?	A partir da experiência de processo projetual automatizado, quais são suas considerações (positivas, neutras e negativas)?
Maior interação dos participantes, que tende a tornar o processo mais rico e proveitoso	Possibilidade de cenários futuro mais consistentes	Agilidade e identificação real de tendências globais atuais e ganhos de tempo que oportunizam mais assertividade em projetos a curto prazo	Avaliar as macro tendências	Definição de cenários e complementação com expertise de designer em visualizar cenários de médio e longo prazo	Aprendi que a integração dos humanos com as máquinas é uma abordagem que traz mais vantagens e equilíbrio para desenvolvimento de projetos	Possibilita mais tempo para outras tarefas projetuais
Influência das culturas \ crenças \ informação do grupo, criatividade	Agilidade nas respostas, conhecimento do estado atual do mundo sobre determinado tema, aguça a curiosidade e criticidade dos participantes	Conhecimento instantâneo sobre o hoje e agilidade no desenvolvimento da atividade	Descoberta das 'tags' mais relevantes sobre o assunto em esfera global (geralmente não é a mesma que interpretamos localmente); seleção das tags mais relevantes com critério sobre o objetivo do tema - escolha seletiva das polaridades	Com a visão das interseções das polaridades (tags), é válido avaliar se continuamos o processo com essas polaridades ou é necessário alterar, já que não há custo de tempo em refazer a etapa 1 - vantagem do processo automatizado	Por ser um sistema ágil, é fácil passar novamente pelas etapas anteriores e refazer até chegar a um resultado mais compreensível; o positivo é que a cada interação refletimos sobre o resultado que é um dos objetivos do processo e permite com base nisso, tirar conclusões para decisões mais efetivas na predição de cenários	A ferramenta é ágil e útil para identificação de tendências atuais, baseada em dados e pode gerar resultados excelentes aliada aos conhecimentos criativos de designers no processo criativo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Tabela 6, é possível encontrar trezentas e noventa e nove avaliações dos sessenta e dois participantes nos três *workshops* ocorridos na Fase 3. As menções referem-se a sete *drivers* de avaliação sendo eles:

1. Principais diferenças do processo automatizado em relação ao processo analógico?
2. Quais experiências projetuais o processo automatizado gera?
3. Quais os benefícios funcionais que o processo automatizado gera?
4. Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Análise Semântica" (Etapa 1) do processo automatizado?
5. Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Polaridades" (Etapa 2) do processo automatizado?
6. Quais decisões você tomaria a partir da etapa de "Moodboard" (Etapa 3) do processo automatizado?
7. A partir da experiência de processo projetual automatizado, quais são suas considerações (positivas, neutras e negativas)?

As trezentas e noventa e nove menções são um resumo das informações coletadas através dos questionários semi-estruturados (já descrito anteriormente) analisados pelo autor e pelo Comitê de Avaliação da presente pesquisa que saturaram ao longo dos três *workshops* da Fase 3.

As conexões possíveis de serem feitas de modo a analisar os resultados finais dos três *workshops* são quase que infinitas, uma vez que está sendo abordado um tema com grande abrangência de duas áreas de concentração (Design e Ciências da Computação).

Entretanto, cabe destacar questões relevantes como o fato de que embora o sistema seja mais preciso na coleta dos dados pela abrangência que a tecnologia o permite ter, assim como consinta em uma maior exatidão nos procedimentos e por consequência gere ganhos de tempo e redução de custos, ele não restringe a tomada de decisão 100% com base em fatores lógicos, justamente para oportunizar a criatividade.

Entre inúmeros outros valores percebidos no estudo como constam na Tabela 6, o sistema estabelece o alicerce das possíveis alternativas de projetos e permite avaliar o grau de dificuldade para efetuar um projeto. Por este motivo, ele pode ser considerado como um facilitador de novas pesquisas porque mostra muito mais o que envolve um tema do que a capacidade humana pode enxergar. O artefato digital desenvolvido permite ao designer tomar decisões com base em incontáveis cenários possíveis de serem gerados. Em alguns momentos, os participantes dos *workshops* inclusive mencionaram que até se frustraram um pouco por não terem pensado em palavras tão óbvias, como algumas que apareceram advindas das análises da Inteligência Artificial.

Por outro lado, é importante ressaltar também que, ao refletir sobre as duas soluções (com e sem Inteligência Artificial), ficou claro que a máquina (por hora!) pode não ser capaz de fazer conexões criativas e utilizar o passado para projetar futuros tão bons como os humanos em alguns casos. Pois a máquina se baseia em dados e informações limitados (apenas nos que existem na rede), não contemplando o repertório pessoal, vivências, conhecimento, inteligência, sabedoria, únicos de cada ser.

Dentre as inúmeras questões abordadas nos três *workshops* e mencionadas na Tabela 6, podemos assumir também que o artefato digital permite que os designers invistam mais energia e tempo em decisões mais humanizadas, deixando a mineração dos dados para as máquinas. Ou seja, a Inteligência Artificial configura-se como um elemento oportuno de complemento às atividades do Designer, dando a ele, mais tempo, flexibilidade, alternativas, acuracidade e consistência para executar outras tarefas estratégicas. Possibilidades estas, que o permitem tornar-se cada vez mais relevante para a resolução de problemas complexos unindo suas capacidades inerentes a um Designer Estratégico com as facilidades e complementações que a tecnologia pode oferecer.

Outra questão relevante apontada nos *workshops* da Fase 3, é que quando o resultado da projeção de cenários feita com o uso da Inteligência Artificial é diferente do resultado obtido com a projeção de cenários sem IA ou de algum cenário esperado, não significa estar incorreto (ou até mesmo certo). Demonstra na realidade, a limitação de cultura, crença e informação local de um humano e nos leva a compreender que existem inúmeras outras

nuances na totalidade de um contexto analisado. Ou seja, através da Inteligência Artificial, percebemos que os resultados podem ser bem diferentes do que idealizamos e há muita informação compactada em nosso cotidiano.

Todavia, a agilidade no desenvolvimento do processo, juntamente com mais informação a ser trabalhada de maneira instantânea, servem como ferramentas para complementar o processo (não substituindo o humano), contribuindo na análise crítica, bem como no pensar com mais informações.

Por fim, a seguir no próximo capítulo, serão abordadas as considerações finais alusivas a presente pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dessa escrita, faz-se necessária a retomada de alguns elementos na consecução deste trabalho investigativo no que se refere a questão de pesquisa, assim como a tese que foi defendida e os objetivos que foram elencados nesse intenso processo de imersão teórica. Este capítulo destaca então, as conexões realizadas alusivas às áreas de conhecimento do Design e da Inteligência Artificial de forma a demonstrar a aderência do objeto de estudo proposto. Por sua vez, são abordadas também, as reflexões acerca das descobertas da pesquisa na vertente do Artefato e do Design, e finaliza com oportunidades para futuros estudos.

Deste modo, ao utilizar a palavra “Design” no título da presente pesquisa, acena-se ao processo que envolve a criação de algo novo (ou a reformulação de algo já existente) para um propósito, bem como atender uma necessidade, resolver um problema ou ainda transformar uma situação pouco desejável em uma mais favorável. Esta definição abrange a maioria das formas de Design.

É importante ressaltar também, que a pesquisa em Design apresenta algumas oportunidades interessantes para aqueles que buscam desenvolver tal atividade no campo conjunto com outras áreas do conhecimento. Grande parte das pesquisas teóricas desenvolvidas por designers, partem do princípio de que a prática, por si só, pode ser considerada pesquisa e a investigação da prática constitui a teoria em Design. Ao invés de categorizar a pesquisa em Design desta maneira (prática = pesquisa), acredita-se que o mais adequado para o presente projeto de pesquisa, tenha sido considerar a pesquisa em Design como um subproduto das relações entre os elementos de projeto: “desenvolvimento, articulação e comunicação do conhecimento em design” (FRIEDMAN, 2003).

Atuar no contexto e atender às necessidades humanas, requer abordar os problemas de Design de forma sistemática, de modo que esses problemas possam ser vistos na perspectiva funcional, com metas e requisitos, progredindo em direção a soluções específicas. Neste sentido, na presente pesquisa, o Design foi posto como um processo sistemático estruturado de uma sequência de etapas que ajudou a alcançar seu objetivo através de uma concepção interativa e intencional de ações no contexto do problema (PRIES-HEJE et al., 2011; KOLFSCHOTEN, 2009).

Podemos definir o designer neste contexto, como um pensador, cujo o trabalho consiste em se mover do pensamento à ação. Uma taxonomia de domínios de conhecimento de Design (FRIEDMAN, 1992, 2000, 2001), descreve os parâmetros dentro dos quais um

designer deve agir. O Design, devidamente definido então, é o processo completo através da diversidade de domínios necessários à obtenção de determinado resultado.

Holland e Lam (2014) abordam esta parceria ao propor o Design Estratégico como uso do Design para conduzir os objetivos estratégicos corporativos. Os autores argumentam que, desta forma, integra-se uma visão orquestrada da colaboração entre áreas do conhecimento, a fim de entregar valor real às partes interessadas por meio de soluções criativas para problemas de negócios, sociais e ambientais.

Nesta perspectiva, o Design Estratégico apresenta-se como um campo de pesquisa que utiliza técnicas de projeção e estratégia para facilitar um processo criativo, apoiar uma cultura de criatividade e construir uma estrutura e organização para o Design. O Design Estratégico sugere ainda especular para desafiar suposições e concepções sobre o papel dos artefatos na vida cotidiana.

A variedade de tecnologias ao nosso redor, faz a mediação da maior parte das atividades do mundo e influencia nossas vidas cotidianas. Elas incluem os artefatos da tecnologia da informação, comunicação de massa, telecomunicação, química, farmacologia, engenharia química e engenharia mecânica, juntamente com os processos projetados de quase todas as indústrias de serviços e bens públicos, agora disponíveis para além do acesso público à natureza.

É justamente dentro desta realidade mercadológica, que a presente pesquisa teve por objetivo criar um sistema para projeção de cenários pela lente do Design, utilizando Inteligência Artificial. Ou seja, através da integração destas duas áreas de concentração, onde uma contribui com a outra da forma mais eficaz possível, o processo para geração de cenários pela lente do Design com a contribuição da Inteligência Artificial, tende a ser mais ágil e com uma acurácia significativamente maior que os processos de projeção de cenários até então executados pela lente do Design.

5.1 Do Artefato

A presente pesquisa atuou através da proposição de um dispositivo de Inteligência Artificial para automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico. Segundo Holmquist (2017), abordagens como Redes Neurais e *Deep Learning*, juntamente com o aumento da quantidade de dados gerados, bem como novos *hardwares* disponíveis para

seu processamento, levaram a resultados melhores e mais significativos do que os métodos tradicionais em áreas como reconhecimento de imagem, tradução automática e fala síntese, por exemplo.

Neste caso, Siri, Cortana e, claro, Alexa, da Amazon e outros da mesma espécie, atuam não somente como assistentes virtuais, mas também como “Cavalos de Tróia” para reunir o que nunca foi ouvido, assim como quantidades de declarações de voz e comportamentos associados para alimentar o sistema neural das redes do futuro. Como se isso não fosse o suficiente, tecnologias emergentes, como drones e carros autônomos, em breve adicionarão ainda mais dados.

Obviamente, este acúmulo de dados exponencial pode ter consequências preocupantes. Estes dados estão nas mãos de empresas particulares, que possuem literalmente acesso ilimitado à vida pública e digital dos usuários, sem regras de transparência ou privacidade provenientes das organizações públicas. Entretanto, aparentemente, este contexto pode mudar em breve.

Para Olsson (2021), estamos testemunhando o despertar de uma ética entre as organizações e comunidades de desenvolvedores e o discurso público. As pessoas estão exigindo responsabilidade, justiça, transparência, e decisões livres de preconceito dos algoritmos implementado nos sistemas, e a intensidade moral das questões éticas voltadas à tecnologia parecem estar aumentando. E o Designer tem um papel fundamental neste processo. Segundo Olsson (2021), “Após o surgimento da usabilidade na década de 1990 e da experiência do usuário no Anos 2000, agora parece ser a hora do Design para conceitos ainda maiores de ética e responsabilidade [...] estão apenas começando a ser estabelecidos na prática de Design” (tradução nossa).

Ainda quanto ao movimento de exponencialidade dos dados detidos por empresas de tecnologia privadas, é possível perceber ainda que muitas das melhores mentes estão migrando da Universidade, onde podem compartilhar livremente seus conhecimentos, para empresas de tecnologia através de um recrutamento agressivo por empresas bem financiadas. Nestas empresas, estes profissionais pesquisadores terão, além de melhores salários, problemas mais desafiadores para trabalhar (HOLMQUIST, 2017). Assim, o Big Data reside protegido nestas empresas constituindo-se de uma rede para fins próprios.

Voltando à análise dos resultados encontrados com o desenvolvimento e aplicação do Artefato, através dos *workshops*, foi possível identificar na prática que a união da Ciência da Computação no âmbito da Inteligência Artificial com o Design permite que a geração de cenários pela lente do Design, seja realizada com mais agilidade que os processos pares

realizados até então em Design, bem como a acuracidade dos resultados quando comparado somente através de um processo criativo. Ou seja, comprovou-se que o artefato digital proposto serve como um instrumento para geração de agilidade e acuracidade na captação e análises das fontes de dados, bem como, proporciona mais repertório para os designers desenvolverem e complementarem seus projetos. Elementos estes, que compunham as lacunas a serem preenchidas que a presente pesquisa buscou suprir.

Outra questão importante derivada do processo prático que foi desenvolvido, foi que, a partir dos *workshops* e também das análises dos resultados dos mesmos, foi possível ajustar o sistema em diversos momentos da pesquisa, o que demonstra de forma clara, a relevância da escolha pelo método de Design Science Research. Neste sentido, foi possível ainda, mapear de forma mais clara, a participação do designer como um calibrador e validador de todas as etapas de utilização do sistema. Sistemática esta, que só foi possível de ser adaptada e ajustada, a partir das reflexões obtidas no processo prático, configurando inclusive, um processo interdisciplinar, inerente ao Design.

Ressalta-se ainda, que o designer continua com o papel de protagonista do processo sendo o projetista, e com o artefato proposto, ele passa a ter, através da tecnologia, um maior número de atributos para entregar um resultado final de projeto com mais acurácia em relação às necessidades a serem supridas, assim como passa a ter mais tempo para outras tarefas mais relevantes ao pensamento e ações estratégicas.

Percebeu-se também que o processo de ajustes teóricos a partir das ações práticas de sondagem, pesquisa e testagens no decorrer de uma pesquisa em Design, é absolutamente salutar e providencial para o aperfeiçoamento de um projeto de pesquisa. Sem um processo prático e no momento adequado, o campo teórico, por mais consistente que aparente ser, torna-se frágil pela dificuldade de identificar as oportunidades de ajustes e melhorias em uma Tese, pelo fato de ser algo novo e não ter sido testada a sua eficácia e acuracidade anteriormente em um contexto dinâmico e matricial que vivemos atualmente.

Neste sentido, a presente pesquisa em Design foi considerada interativa e o artefato, produto da solução proposta para um problema, precisou ser avaliado e redesenhado até que fosse encontrada uma solução satisfatória (BALOH; DESOUSA; HACKNEY, 2012). Por este motivo, conforme descrito no método, foram realizados quantos *workshops* fossem necessários até o autor da presente pesquisa e o comitê de avaliação identificassem que os resultados haviam saturado. Neste trabalho, o pesquisador, juntamente com o comitê de avaliação, estudou a espiral de construir e avaliar de forma interativa, participativa e através de múltiplos métodos para entender problemas e simultaneamente desenvolver soluções

(MARCH; SIMTH, 1995; VAN AKEN, 2004; BIOTTO, 2012; NEUHAUSER; KREPS; MORRISON; ATHANASOULIS; KIRIENKO; BRUNT, 2013). Este conceito reflete exatamente todas as etapas realizadas e mencionadas anteriormente durante o processo de evolução da presente pesquisa.

Como base no exposto até aqui, fica claro que a missão do artefato que foi desenvolvido na presente pesquisa, tem total aderência com a vocação do Design que é desenvolver artefatos úteis e conhecimento útil para que os profissionais possam usá-lo para projetar soluções para problemas de seu campo. Desta forma, observou-se que, as análises teóricas, bem como os processos práticos realizados, foram de fundamental importância para a concepção do artefato digital, assim como a evolução dos algoritmos de coleta dos dados para tornarem a captação dos mesmos mais relevantes para as análises.

Destaca-se ainda que, com os serviços de Inteligência Artificial disponíveis comercialmente, vai gradualmente tornando-se mais fácil obter e treinar um Inteligência Artificial para realizar atividades cada vez mais complexas. Isso significa que, em um futuro próximo, designers não terão mais que ser especialistas em redes neurais para usar Inteligência Artificial (HOLMQUIST, 2017). Quando isso acontecer, a Inteligência Artificial não será mais tida somente como uma exótica e complicada tecnologia utilizada exclusivamente por especialistas da área, mas sim como um recurso que pode se conectar a qualquer novo produto quando necessário. Por este motivo, os designers precisam considerar a Inteligência Artificial como um novo material de design, com suas oportunidades e limitações.

Neste sentido, segundo Holmquist (2017), “a limitação mais importante a considerar é o fato de que a Inteligência Artificial ainda não pode formar um entendimento real e total do mundo. Mas as Redes Neurais podem realmente funcionar melhor do que os humanos em problemas que envolvem grandes quantidades de dados, e aparentemente pode responder de formas inteligentes para muitas consultas” (tradução nossa). Entretanto, elas ainda não conseguem realizar a criação de sentido, tipo de atividade que requer uma compreensão real do mundo e intenções com os atores que compõem o ambiente - algo que as Redes Neurais de hoje são incapazes de fazer, mas os designers sim. Este é mais um motivo que comprova a complementariedade da Inteligência Artificial para o Design.

Os sistemas de Inteligência Artificial devem se concentrarem portanto, no contexto de estudo da presente pesquisa, nas atividades que os humanos não conseguem fazer ou fazer tão bem como analisar imensas quantidades de dados e encontrar padrões. Ou seja, os sistemas de Inteligência Artificial são altamente dependentes ao acesso a dados. Caso estes dados não

tenham qualidade ou quantidade suficiente, sua atuação é comprometida. Neste sentido, o primeiro desafio significa que o artefato deve deixar claro para o usuário que é um sistema tomando suas próprias decisões com base nas informações recebidas, em vez do que trabalhar a partir de um conjunto fixo de regras. Assim, há a necessidade de comunicar sobre qual a base tomada para a decisão, e até mesmo um mecanismo para reverter ou desfazer a decisão se o usuário não concordar com ela.

Este se torna também um desafio para o Designer, nas vertentes estratégica, interface, UX, etc. Como transparecer para os usuários o funcionamento do artefato de forma a não comprometer a confiança e segurança no artefato? Designers devem estar preparados para projetar e/ou trabalhar com sistemas que, muitas vezes, da maneira que são construídos, têm seu funcionamento interno obscuro até para quem a programou e treinou. A prova disso é que, idealmente, uma Rede Neural nunca deve parar de aprender. Ela deve usar todas as novas entradas disponíveis para melhorar seus algoritmos básicos e fazer o sistema ainda melhor.

Neste contexto, encontra-se a dificuldade de prever como esses sistemas continuarão a evoluir com o tempo, uma vez que envolve como sistemas artificialmente inteligentes podem ser projetados para permitir o compartilhamento de controle com o usuário e a responsabilidade mútua. Assim como a questão ética, citada acima, projetar a interação de um sistema de Inteligência Artificial para que ele possa trabalhar verdadeiramente em sintonia com o usuário apresenta-se como um dos maiores desafios dos próximos tempos (HOLMQUIST, 2017). Por este motivo, quanto mais cedo os designers começarem a pensar na Inteligência Artificial como um material a ser utilizado, melhor preparados eles estarão para as mudanças que se aproximam.

5.2 Do Design

Na presente pesquisa, o Design, juntamente com as novas tecnologias, teve uma nova função para projeção de cenários e o processo de Design ganhou um novo significado. Ele fez com que os designers pudessem assumir tarefas cada vez mais estratégicas e importantes, assim como abriu-se espaço para os designers desenvolverem cada vez mais possibilidades estratégicas, uma vez que o artefato proposto, realiza procedimentos operacionais, liberando o designer para liderar e executar cada vez mais processos com relevância.

Com a contribuição do sistema desenvolvido e testado até a saturação das informações, o designer poderá deixar de ser somente um projetista para ser também um programador, bem como um professor e principalmente o validador de um processo de aprendizagem de máquina. Essas tarefas são fundamentais para que o Design possa conquistar um espectro mais abrangente e mais importante nas organizações do que jamais teve no passado.

É neste contexto que o artefato digital proposto encontra relevância dentro da presente pesquisa. Pois com ele, é possível que o designer amplie sua gama de habilidades, conhecimento e consciência.

Por sua vez, este estudo encontrou um arcabouço relevante também nas pesquisas na área de sistemas de computação, principalmente no que concerne a teoria e conhecimento aplicados à ação, no como fazer alguma coisa. Van Aken (2005) e Pandza e Thorpe (2010) argumentam que a missão central de uma ciência projeto, é desenvolver o conhecimento válido que possa ser usado por profissionais, para projetar soluções para seus problemas de campo.

Neste sentido, é possível conectar com o conceito de que é no campo que se identifica duas correntes de pesquisa científica em Design. A primeira destaca o fluxo como visão dominante, tem foco no desenvolvimento de artefatos, nas novas tecnologias de informação (LEE et al., 2015; ARNOTT e PERVAN; 2012; HEVNER et al. 2004) e também na teoria do Design (Paredes et al. 1992). O segundo fluxo é baseado no argumento de Gregor e Jones (2007), no qual o projeto de pesquisa científica deve abranger não só prescrições para a concepção de produtos tecnológicos e aplicações, mas também para a concepção de metodologias e intervenções (SPIEKERMANN-HOFF e OETZEL, 2014; CARLSSOM et al., 2011; PANDZA; THORPE, 2010).

Deste modo, de acordo com Franzato e Lorenz (2018), percebe-se que a etapa de geração de alternativas está sendo impactada pela emergência do algoritmo. Com parâmetros bem estruturados, a capacidade generativa da máquina é imensamente superior à capacidade humana - tanto em relação ao tempo de desenvolvimento de propostas, quanto em quantidades de propostas sugeridas. Se são de pior ou melhor qualidade, é de uma ordem subjetiva que não faz parte da abordagem do presente estudo.

O que antes demandaria um trabalho criativo e manual de busca e análise em incontáveis fontes de dados, hoje pode-se resumir ao designer informar à uma Inteligência Artificial quais são os parâmetros desejados (leveza, delicadeza, sobriedade, fontes de pesquisa, formatos de análise, conexões desejadas, etc.) e então tomar a decisão a partir dos

resultados retornados pelo sistema. Assim, cabe ao designer preocupar-se com os aspectos estratégicos e subjetivos do projeto, além de ser responsável pela escolha da alternativa que melhor atende às demandas do projeto, a partir daquelas sugeridas pelo algoritmo (FRANZATO, LORENZ, 2018).

Fica claro então que os robôs não estão substituindo os designers. Segundo o artigo de Philips (2018), o CEO da IBM, Ginni Rometty, expressou que “Se eu considerar as iniciais IA, eu teria preferido Inteligência Aumentada.” Pois a Inteligência Artificial, ou o que ele chamou de Inteligência Aumentada, será principalmente sobre otimização e velocidade. Designers trabalhando com Inteligência Artificial, poderão criar designs mais rápidos e mais baratos devido ao aumento da velocidade e eficiência que oferece. O poder da Inteligência Artificial por sua vez, residirá na velocidade em que pode analisar vastas quantidade de dados e sugerir ajustes de Design. Um designer poderá então, escolher e aprovar ajustes com base nesses dados. Com isso, os projetos de Design poderão ser mais eficazes no âmbito dos testes possíveis e poderão ser criados de variadas formas e versões de protótipos e ainda poderão ser testados via teste A/B.

Desta forma, conforme Franzato e Lorenz (2018) o designer pode dedicar-se a identificar os parâmetros aos quais a Inteligência Artificial precisa se ater para gerar as alternativas, prestando atenção, por exemplo, às perspectivas éticas, filosóficas e ambientais de tais parâmetros. Nesse sentido, o designer deve também avaliar criticamente os resultados dos processamentos.

Outra questão operante, é que o designer, além de definir os parâmetros, pode desenvolver também sistemas que auxiliem não-designers a serem designers. Para De Mul, o designer, frente a esse novo paradigma, não deve restringir sua atividade ao simples desenvolvimento de artefatos materiais e imateriais. Deve ir além e tornar-se um metadesigner, responsável por projetar sistemas e interfaces amigáveis que permitam àqueles desprovidos de experiência projetual a serem designers (De Mul, 2011, p.36).

O designer então deixa de se preocupar com a “concorrência” de uma máquina e passa a estar apto, assim como se focar também no desenvolvimento de plataformas que atendam às necessidades de seus usuários, sem prescindir da ética e da inovação. Novamente, percebe-se o papel estratégico e sensível do designer, que deixa de colocar luz somente em aspectos técnicos, para estender as capacidades projetivas para além de seus próprios domínios, considerando também aqueles que não possuem habilidades de projeto a criarem o mundo artificial (FRANZATO, LORENZ, 2018).

Outra questão que salta a luz conforme destacado pela análise dos resultados, é que a Inteligência Artificial está impactando a Transformação Digital de várias maneiras. Se atualmente um dos principais esforços do Design está conectado e relacionado ao "contexto do problema (de design)", onde as capacidades humanas para enquadrar e reformular o problema de Design parecem pouco importar, a atenção futura com a difusão da Inteligência Artificial, pode ser direcionada para o "contexto da solução".

A Inteligência Artificial portanto, conforme foi percebida no decorrer da presente pesquisa, pode encolher e acelerar a fase de pesquisa, encurtando o tempo dedicado a essa atividade, mas integrando fontes de dados, conectando e processando dados com mais acuracidade em poucos segundos.

Deste modo, abre-se espaço para que os designers possam dedicar mais tempo e energia às atividades relacionadas com ideação e concepção, de modo que a criatividade possa ser aplicada cada vez mais à proposição de novas soluções. Neste sentido, com a contribuição da Inteligência Artificial, o trabalho dos designers passa a ser, conseqüentemente, mais centrado em orientar as fases de visão e desenvolvimento de proposições.

Faz-se necessário ressaltar ainda, que a Inteligência Artificial não é como nenhuma outra tecnologia digital. Ele não automatiza apenas as operações, automatiza o aprendizado, que é o cerne da inovação (VERGANTI, et. Al, 2020). Portanto, oferece oportunidades sem precedentes para reduzir drasticamente o custo e o tempo de desenvolvimento de uma nova solução. Para Verganti et. al. (2020), com o advento da Inteligência Artificial, uma parte significativa da solução de problemas, principalmente, o que costumávamos chamar de "desenvolvimento", é transferido para algoritmos.

Outra questão operante para ser observada, é que a Inteligência Artificial entrando na fase de prototipagem e aprendizagem pode levar a um cenário futuro onde produtos e serviços são testados não por humanos, mas por robôs ou "agentes inteligentes", onde designers testam suas soluções em indivíduos virtuais caracterizados por conjuntos realistas de preferências e emoções. Neste sentido, a Inteligência Artificial remove as limitações do uso intensivo de humanos no projeto, mais especificamente, afeta o modelo operacional, eliminando três limitações: escala, escopo e aprendizado (IANSITI, LAKHANI, 2020). Para Verganti et. al. (2020), é interessante a relação da escala que agora está invertida. Em projetos tradicionais, quanto maior o número de usuários e a complexidade dos *insights*, mais difícil é focar nos indivíduos/usuários. Quando da utilização da Inteligência Artificial no processo, "quanto

maior o número de usuários e mais rico e complexo é o fluxo de dados, melhores serão as previsões da máquina sobre o comportamento dos indivíduos” (VERGANTI, et. al, 2020).

Um exemplo de prototipagem de design utilizando uma ferramenta de Design de Inteligência Artificial, seria na utilização de esboços digitalizados, a inserção de alguns parâmetros e a utilização de uma biblioteca de componentes de UI (*user interface*) para que um protótipo renderizado possa ganhar vida. Philips (2018) conta que o Airbnb já está fazendo isso, gerando componentes de Design com código pronto para produção a partir de esboços de *wireframes* (ilustração semelhante do layout de elementos fundamentais) desenhados à mão usando *Machine Learning*.

Uma vez que um projeto básico é estabelecido e alguns parâmetros são fornecidos, um sistema de Inteligência Artificial inteligente, pode gerar uma seleção de alternativas de Design para apresentar ao designer, que então escolheria o melhor Design de acordo com sua preferência. Ou seja, é a natureza da atividade de Design sendo colocada em prática ao permitir, “por meio do processo abduutivo que lhe é típico, que sejam geradas inferências para trazer resultados com maior sentido, quando a base analítica não traz as respostas às questões procuradas. Estas inferências não representam desvirtuar os dados, mas sim conectar os dados com outras possíveis fontes de informação, viabilizando o uso do Big Data na tomada de decisões, decisões estas que serão revistas e confirmadas a cada fase do projeto” (FIALKOWSKI, p. 200, 2021).

Ressalta-se também que a presente pesquisa destacou o fato de que a Inteligência Artificial não prejudica os princípios do Design, e em vez disso, permite superar as limitações do passado (em escala, escopo e aprendizagem) de processos intensos de Design. No contexto dos projetos desenvolvidos, a Inteligência Artificial pode torná-los mais criativos e continuamente atualizados por meio de interações de aprendizados que abrangem todo o ciclo de vida de um produto e um serviço.

Ainda assim, para Verganti et. al. (2020), a Inteligência Artificial muda profundamente a prática do Design. “A resolução criativa de problemas é significativamente conduzida por algoritmos. Neste sentido, o Design cada vez mais se torna uma atividade de criação de sentido, ou seja, entender quais problemas fazem sentido serem trabalhados. Essa mudança de foco exige novas teorias e aproxima o Design da liderança, ou seja, inerentemente, uma atividade de criação de sentido” (VERGANTI, et, al, 2020, tradução nossa).

O Designer tem a oportunidade portanto, de fortalecer sua dimensão estratégica e de definir uma direção significativa definindo quais problemas que fazem sentido resolver,

aproximando assim, o Design da gestão e, em particular, da liderança em inovação. Verganti et. al. (2020) ressalta que, no entanto, no passado, foi a teoria da gestão que se aproximou do Design em busca de novas estruturas que pudessem apoiar a resolução de problemas. Agora, em vez disso, esperamos que o Design se aproxime da gestão, sendo a projeção de cenários uma destas formas de aproximação.

A partir da projeção de cenários, o designer pode atuar no âmbito da gestão como agente de mudança. Margolin (2007) destaca que planejar efetivamente no presente exige uma visão de futuro, sobre o que poderia e o que deveria ser. A incorporação dos cenários em atividades e/ou artefatos concretos no futuro, considerando o passado e o presente, determinando situações possíveis e plausíveis para o futuro.

5.3 Reflexão Final

Neste contexto, conforme as dinâmicas do mundo moderno começam apresentar sistematicamente fotografias cada vez mais complexas de recursos, bem como um grau crescente de autonomia, aprendendo a projetar com a tecnologia, assim como a Inteligência Artificial e suas derivações possibilitam maiores desempenhos, este conjunto, exigirá a ampliação de nossas visões em relação ao equilíbrio com as perspectivas não humanas (GIACCARDI, REDSTRÖM, 2019).

Para Giaccardi e Redström (2019), só desta forma o Design pode se tornar pró-ativo em vez de reativo. Ou seja, se projetar é fazer algo para alguém, então os possíveis futuros discutidos são suscetíveis de trazer práticas de Design bastante diferentes daquelas que surgiram como uma resposta à industrialização.

Todavia, para neutralizar efetivamente o determinismo tecnológico que domina atualmente tantas narrativas da atualidade, precisamos estar dispostos a refletir sobre mudanças, assim como pensar sobre um futuro inevitável estando abertos a um diálogo mais crítico e criativo sobre possíveis futuros. Para tanto, é necessário equipar conceitualmente o Design no que tange a teorias e metodologias para novos alinhamentos, ultrapassar os pontos cegos do Design e abordar o universo em expansão de algoritmos por meio de novas formas de inteligência que estão entrando na prática do Design, lançando-as como aliança (GIACCARDI, REDSTRÖM, 2019).

Ainda conforme os autores Franzato e Lorenz (2018), ao considerar as questões debatidas até aqui, podemos retomar a definição da atividade de Design introduzida anteriormente e sugerir também que a máquina protagoniza um papel que não se resume mais ao simples apoio ao indivíduo que projeta, mas que se manifesta agora nas etapas de geração de alternativas, a partir da enorme base de dados acumulada pelos algoritmos.

Mesmo considerando que as regras, parâmetros e códigos foram modelados e remodelados no decorrer de toda a presente pesquisa por programadores humanos, abrem-se aí caminhos para uma mudança radical na forma como os designers podem encarar a atividade projetual, abrindo espaço para novas reflexões em relação a premissa de que a tarefa projetual é uma dinâmica sob domínio exclusivo do ser humano.

Através do presente estudo, ficou notório que a Inteligência Artificial sinaliza, a cada novo avanço, conforme descrito anteriormente, seu potencial para complementar as atribuições do designer em etapas generativas, a partir do momento que aprimora sua capacidade de armazenar e sintetizar dados em velocidade e quantidades inimagináveis para qualquer indivíduo. Pois os robôs ficam mais inteligentes à medida que interagem com mais pessoas e aprendem novas situações, aumentando suas bases de conhecimento, adicionando assim, múltiplas possibilidades de exploração. Eles também entendem a linguagem natural e desta forma, podem responder e evoluir naturalmente à medida que são expostos a situações de interação máquina-humano (PRADANA, et al., 2017).

A Inteligência Artificial por sua vez, permite identificar automaticamente padrões e detectar anomalias nos dados gerados por sensores e dispositivos inteligentes. Neste contexto, o aprendizado de máquina busca copiar o aprendizado da inteligência humana de forma a entender a linguagem natural sendo capaz de resolver problemas, aprender, adaptar-se, reconhecer, classificar, auto-aperfeiçoar e raciocinar. Com isso, pode ter vantagens significativas sobre as ferramentas e instrumentos tradicionais para analisar dados, incluindo a capacidade de fazer previsões operacionais com mais rapidez, maior precisão e qualidade (OGG, 2019; PRIOR, 2010).

No entanto, por hora, o uso da Inteligência Artificial está limitado a tarefas e problemas muito bem definidos. Os algoritmos da Inteligência Artificial ainda não são capazes de responder sozinhos a toda complexidade inerente dos problemas complexos, característicos do sistema que estamos inseridos atualmente. É nesse sentido que o co-design e a democratização de inovações se apresentam como iniciativas importantes, visto que o enfrentamento dos problemas sociais, políticos e ambientais podem ocorrer somente por meio

de propostas reflexivas, ambíguas e contingentes — qualidades, por hora, ausentes no silício, mas abundantes no espírito humano (FRANZATO, LORENZ, 2018).

Passa a ser função do designer portanto, aproveitar-se das oportunidades que florescem nas interações incessantes entre interfaces tecnológicas e os indivíduos, dando sentido e ressignificando a grande quantidade de dados e de informações captadas, armazenadas e processadas a todo momento. Desse modo, o designer não será expurgado do processo de projeto. O que se altera, é o seu papel, bem como importância nesse contexto no qual passa não mais a ser somente um executor, mas sim um agente facilitador de processos para que os indivíduos se libertem e possam projetar, assim como criar sua própria realidade, facilitando, assim, a emergência inspiradora da inteligência coletiva em um casamento “ciber-físico”.

Contudo, através do artefato proposto no presente estudo para projeção cenários com a contribuição da Inteligência Artificial, inaugura-se um novo debate dentro do Design encorajando os designers a qualificar possibilidades para gerar escolhas e o cenários dentro deste contexto, passam a atuar também como veículos de aprendizagem.

Por fim, todas estas questões observadas passam, portanto, a serem ajudas oportunas à novos *insights* estatisticamente sólidos para a geração de ideias, agilizando os processos e tornando-os mais eficientes e até automáticos em algumas circunstâncias.

5.4 Estudos Futuros

É importante ressaltar que através dos objetivos da presente pesquisa, o sucesso também não é imune aos limites metodológicos intrínsecos. Para pesquisas futuras, algumas recomendações são fornecidas. Faz-se necessário portanto, observar que, pelo fato do sistema ser influenciável pelas tendências correntes da rede, ele acaba, em alguns casos, reforçando mais os temas atuais do que predizendo cenários futuros ou novas tendências. Para convergir de maneira similar ao processo analógico (que usa muita criatividade), seria necessário reproduzir mais *workshops* para que com mais informações geradas, seja possível criar bases de treinamentos mais robustas de modo que a inteligência artificial possa ser treinada aumentando suas capacidades cognitivas e aproximar-se aos resultados das capacidades humanas (ignorando informações que geram ruído no resultado e simulando a criatividade de forma literalmente mais inteligente).

Todavia, estas oportunidades para estudos futuros, não colocam a prova de forma alguma a relevância dos resultados obtidos. Muito pelo contrário. Pois como o objetivo da presente pesquisa, foi avaliar a contribuição da Inteligência Artificial para o processo de projeção de cenários pela lente do Design Estratégico por meio de um artefato digital, e comprovou-se ser totalmente aderente a proposta de estudo de forma eficiente e eficaz, é possível concluir que o mais adequado, é entender que a predição de cenários futuros ou novas tendências, deve ser entendido como um processo correlato entre a criatividade humana e as tecnologias emergentes.

E também como forma de deixar a estrada para novos estudos pavimentada e totalmente aberta para quem se habilitar, as análises podem ser enriquecidas por sua vez, evoluindo o sistema de modo que a seleção das palavras e tags possam comumente serem escolhidas pelo sistema, assim como possam ser adicionadas livremente conforme os designers entenderem oportunas.

Nesse ponto, futuramente, pensou-se que o sistema pudesse ajudar o usuário sugerindo as palavras e tags entre intersecções, mas que ainda, seriam necessários mais dados e treinamentos para que uma Inteligência Artificial possa ser desenvolvida e aprimorada. Desta forma, todas as decisões dos usuários estariam sendo gravadas pelo sistema para futuros estudos de novas inteligências para agilizar o processo, ainda sempre deixando como opção, a interferência do usuário para melhor extrair os resultados para o mesmo.

Cabe salientar ainda, que o presente estudo, trabalhou o processo de construção de cenários de maneira complexa e atuou através de dinâmicas tangíveis e intangíveis, bem como pelas práticas do Design Estratégico. Deste modo, para trabalhar de maneira mais aprofundada, seria necessário um escopo de trabalho mais extenso em outras áreas do conhecimento.

Estas limitações, por sua vez, servem de estímulos para outras pesquisas, uma vez que este estudo pode não se encerrar aqui. É possível então, perceber que novas reflexões podem envolver a projeção de cenários com a contribuição da Inteligência Artificial por meio de novas pesquisas de cunho quantitativo e qualitativo. Levando em consideração que o objeto de estudo da presente pesquisa tem inúmeras variáveis, evolui constantemente e está presente em vários contextos, pode-se fazer uso inclusive também de outros instrumentos do Design Estratégico como a pesquisa *Blue Sky* para geração de cenários e que no presente trabalho não foi utilizada.

Existem aspectos presentes nesta pesquisa que podem ser aprofundados em estudos futuros, principalmente na forma de utilizar o Design Estratégico em relação ao

desenvolvimento de novos produtos, serviços, modelos de negócio e também em relação à comunicação e às experiências alusivas à construção cenários.

Como oportunidade então, destacam-se também possíveis aprofundamentos incorporando elementos de outras áreas do conhecimento que envolvam gestão e estratégia como insumos para os processos que envolvam as análises metaprojetuais e Sistem Produto-Serviço do Design Estratégico. Desta forma, sugere-se que, para o sucesso dos desenvolvimentos e de implantação de novas metodologias, os seguintes itens sejam aprofundados:

(1) o conhecimento mais profundo sobre os contextos antropológicos, psicológicos e mercadológicos que conectem o Design e a Ciência da Computação, bem como seu impacto na implantação do Design Estratégico nos novos processos de desenvolvimento para inovação radical no segmento estudado;

(2) a influência dos aspectos culturais, bem como seus desdobramentos na implantação do Design Estratégico nos processos de desenvolvimentos de novos serviços, produtos e modelos de negócios para que resultem em benefícios reais, úteis e utilizáveis pelos atores dos segmentos em análise.

(3) aperfeiçoamento dos instrumentos do Design Estratégico utilizados na presente tese a partir dos resultados obtidos sob o ponto de vista das metodologias de projeto e design, apresentando-se como um caminho promissor para a realização de futuros estudos.

(4) determinar como o Design Estratégico pode ser empregado para a estruturação e o desenvolvimento de plataformas para novas gerações de produtos, serviços e modelos de negócio.

Para estes estudos, porém, podem permanecer como grande contribuição o exercício de construção dos cenários que mostrou o quão aplicável a tal possibilidade. Portanto, recomenda-se a realização deste trabalho a longo prazo e a partir de onde encerram-se as análises da presente tese, de forma a manter a atual linha de raciocínio. Desta maneira, a metodologia poderá ser agregada a estudos futuros possíveis e os resultados poderão ser cruzados por demais setores, segmentos e áreas de conhecimento.

Se a Inteligência Artificial capacita uma prática de Design mais avançada, o oposto também está acontecendo: o Design pode capacitar uma implementação mais eficaz e centrada no ser humano da Inteligência Artificial. Precisamos mudar as lentes teóricas utilizadas para compreender a atividade humana do Design, não apenas como solução de problemas, mas também, e principalmente, como forma de fazer sentido. Uma vez que os

estudos até aqui concentram-se na resolução de problemas, nossa compreensão do Design como criador de sentido ainda é muito limitada, ou seja, um terreno fértil a ser explorado.

Essas são algumas das oportunidades reveladas a partir do uso da Inteligência Artificial na atividade projetual discorrida na presente pesquisa. Por fim, finalizo a presente reflexão com a consciência de que o processo de análises teóricas, assim como os processos práticos em uma pesquisa em Design, são características obrigatórias para uma pesquisa de qualidade. Entretanto, novas análises teóricas, bem como novos processos práticos, evidentemente ainda se fazem necessários para garantir a eficácia dos próximos desenvolvimentos do presente projeto de pesquisa doutoral.

6 REFERÊNCIAS

- AAKER, David A. *Creating Signature Stories: Strategic Messaging that Energizes, Persuades and Inspires*: Morgan James Publishing, 2017.
- ACKOFF, Russell L. *Creating de corporate future*. New York: John Willey & Sons, 1981.
- AHMED, S. *An Approach to Assist Designers with their Queries and Designs*. Paper presented at the ASME Design Engineering Technical Conference, Pittsburgh, PA. 2005.
- AKERKAR, Rajendra. *Big data computing*. Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC, 2014.
- AKIN, O., LIN, C. Design protocol data and novel design decisions. *Design Studies*, 16, 211e236. 1995.
- ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia. Informação, poder e política: a partir do Sul, para além do Sul. In: MACIEL, Maria Lucia; ALBAGLI, Sarita. *Informação, conhecimento e poder: mudança tecnológica e inovação social*. Rio de Janeiro: Garamond, 2011. p. 9-39.
- ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia. Informação, poder e política: a partir do Sul, para além do Sul. In: MACIEL, Maria Lucia; ALBAGLI, Sarita. *Informação, conhecimento e poder: mudança tecnológica e inovação social*. Rio de Janeiro: Garamond, 2011. p. 9-39.
- ALLEN, M. *Morphological creativity: The miracle of your hidden brain power; a practical guide to the utilization of your creative potential* Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1962.
- ANDRADE, Aurélio L. *O Curso do Pensamento Sistemico*. São Paulo: Digital Publish & Print, 2014.
- ARNOTT, D.; PERVAN, G. Design Science in Decision Support Systems Research: An Assessment using the Hevner, March, Park, and Ram Guidelines. *Journal of the Association for Information Systems*, n. 11, v.13, 2012.
- ASHBY, Ross W.. *Self-Regulation and Requisite Variety (1956)*. In: EMERY, F. E. (Ed). *Systems Thinking*. Pequim Books Ltda, 1969.
- ATMAN, C. J., CHIMKA, J. R., BURSIC, K. M., NACHTMAN, H. L. A comparison of freshman and senior engineering design process. *Design Studies*, 20(2), 131e152. 1999.
- AVENIER, M. J. *Shaping A Constructivist View Of Organizational Design Science*. *CAHIER DE RECHERCHE*, n. 1, 2010.
- BALOH, P.; DESOUSA, K.C.; HACKNEY, R. Contextualizing organizational interventions of knowledge management systems: a Design Science perspective. *Journal of the American Society for Information Science and Tecnology*, v. 63, n. 5, p. 948-966, 2012.

- BARGAL, D. Personal and intellectual influences leading to Lewin's paradigm of action research: Towards the 60th anniversary of Lewin's 'Action research and minority problems' (1946). *Action Research*, v. 4, n. 4, p. 367-388, 2006.
- BARROS, Carla; ROCHA, Everardo. Dimensões culturais do marketing: teoria antropológica, etnografia e comportamento do consumidor. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 36-47, 2006.
- BARROS, E. M. D. Aproximações entre o funcionamento da Metodologia das Sequências Didáticas. *Calidoscópio*, São Leopoldo, v. 11, n. 1, abr. 2013.
- BERTALANFFY, Ludwig V. *Teoria Geral dos Sistemas*. Editora Vozes Ltda, Petrópolis -RJ, 1975.
- BEZERRA, Charles. *A máquina da inovação: mentes e organizações na luta por diferenciação*. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- BHATTA, S., GOEL, A., PRABHAKAR, S. Innovation in Analogical Design: A Model-Based Approach. Paper presented at the Third International Conference, 1994.
- BIOTTO, C. N. Método para projeto e planejamento de sistemas de produção na construção civil com uso da modelagem bim 4d. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Porto Alegre, 2012.
- BITTENCOURT, Paulo Henrique da Rocha. O significado faz o igual ser diferente: o design estratégico e o estudo da cadeia de produção e transformação da celulose. 2012. 115f. Dissertação (Mestrado em Design) -- Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2012. Documento em PDF.
- BLACKWELL, Roger D.; ENGEL, James F.; MINIARD, Paul W. *Comportamento do consumidor*. 9.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- BLANK, S., "Why the Lean Start-Up Changes Everything", *Harvard Business Review*, 2013.
- BONSIEPE, Gui. *Design, cultura e sociedade*. São Paulo: Blucher, 2011.
- BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G.; WILLIAMS, J, M. *A arte da pesquisa*. Tradução: Henrique A. Rego Monteiro. São Paulo: Martins Fontes, 2000. Carvalho. 5 ed. Lisboa: Gradiva, 2000.
- BOYCE, W.E.; DIPRIMA, R.C. *Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno*. 9a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- BRESLOW, D.W. AHA. Simplifying Decision Trees: A Survey In: *Knowledge Engineering Review* 12, 1997.

- BRESLOW, L. A.; AHA, D. W. Simplifying Decision Trees: A Survey. Technical Report N° AIC-96-014, 1997.
- BRITISH DESIGN COUNCIL. The double diamond: 15 years on. 2019. Disponível em <www.designcouncil.org.uk/news-opinion/double-diamond-15-years> Acessado em 14/03/2021.
- BROPHY, D. R. Comparing the attributes, activities, and performance of divergent, convergent, and combination thinkers. *Creativity Research Journal*, 13(3&4), 439e455. 2001.
- BUCHANAN, R. Declaration by design: rhetoric, argument, and demonstration in design practice. *Design Issues*, Chicago, v. 2, n. 1, p. 4–22, 1985. Documento em PDF.
- BURGOYNE, J.; JAMES, K. T. Towards Best or Better Practice in Corporate Leadership Development: Operational Issues in Mode 2 and Design Science Research. *British Journal of Management*, v. 17, n. 4, 2006.
- BURNS, D. *Systemic Action Research: A Strategy for Whole System Change*. Bristol: The Policy Press, 2007.
- CAGNIN, Cristiano. “Developing a Transformative Business Strategy through the Combination of Design Thinking and Futures Literacy.” *Technology Analysis & Strategic Management* 30, no. 5, 2018
- CAPRA, Fritjof. *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*. Tradução Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2005.
- CASSIM, F. Hands on, hearts on, minds on: design thinking within an education context. *International Journal of Art & Design Education (iJADE)*, [S.l.], v. 32, p. 190–202, 2013. Special Issue: Design Education: International Perspectives and Debates. Documento em PDF.
- CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CAUTELA, C. *Strumenti di design management*. Franco Angeli: Milão, 2007.
- CAUTELA, C.; MORTATI, M.; DELL’ERA, C.; GASTALDI, L. The impact of Artificial Intelligence on Design Thinking practice: Insights from the Ecosystem of Startups. *Strateg. Des. Res. J.* 12, 114–134, 2019.
- CELASCHI, Flaviano. Dentro al Progetto: appunti di merceologia contemporanea. In: Celaschi, F; Deserti, A. *Design e innovazione: strumenti e pratiche per la ricerca applicata*. Carocci Editore, 2007.
- CHAMPANDARD, Alex J. *AI Game Development – Synthetic Creatures with Learning and Reactive Behaviors*. Indianapolis: New Riders. 2003

- CISCO. Digital Transformation for Public Safety : Enables Dynamic Operational Environments, 2016.
- CORPORATIVA. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- CORSO, Aline. O futuro do passado: uma arqueologia da inteligência artificial. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/alinecorso/o-futuro-do-passado-uma-arqueologia-da-inteligencia-artificial> Acesso em 25/03/2019.
- COSTA , A. , Nannicini , G. , Schroepfer , S. , & Wortmann , T. Otimização de caixa preta de simulação de iluminação em projetos arquitetônicos . Em Sistemas Complexos Design e Gestão da Ásia (Cardin , M.-A. , Krob , D. , Pao , CL , Yang , HT , e Madeira , K. , Eds.), Pp. 27 - 39 .Nova York : Springer. 2015.
- CRISTIAN, Brian; GRIFFITHS, Tom. Algoritmos para viver: a ciência exata das decisões humanas. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.
- CROSS, N. Design research: a disciplined conversation. Design Issues, Chicago, v. 15, n. 2, p. 5-10, 1999. Documento em PDF.
- CROSS, N. Engineering design methods: Strategies for product design (second ed.), Addison-Wiley, UK. 1994.
- CROSS, Nigel. Designerly ways of knowing: design discipline versus design science. Design Issues, Chicago, v. 17, n. 3, p. 49-55, 2001. Documento em PDF.
- DALSGAARD, P. Pragmatism and design thinking. International Journal of Design, Vol. 8 No. 1, pp. 143-155, 2014.
- DAMACENO, S. S., VASCONCELOS, R. O. Inteligência Artificial: uma breve abordagem sobre seu conceito real e o conhecimento popular. Cadernos de Graduação - Ciências exatas e
- DELOITTE. US. Blockchain: opportunities for health care a new model for health information exchanges. Acessado em 12/08/2020 e disponível em: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/public-sector/articles/blockchain-opportunities-for-health-care.html>.
- DESERTI, A. Intorno al progetto: concretizzare l'innovazione. In: CELASCHI, F.; DESERTI, A (Org.). Design e innovazione: strumenti e pratiche per la ricerca applicata. Roma: Carocci Editore, 2007. p. 57-121.
- DFFN - Design for Future Needs. EC Report Contract No. HPV1-CT-2001-60038, April 2003.
- DRESH, A.; LACERDA, D. P.; V., A. J. A. Design Science Research – Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

- EASTMAN, C. New directions in design cognition: Studies of representation and recall. In C. Eastman, ed. *Knowing and learning to design: Cognition in design education*. Atlanta, USA, Elsevier, 1-46, 2001.
- ECKERT, C., STACEY, M., EARL, C. References to Past Designs. In J. Gero and N. Bonnardel (eds) *Studying Designers '05*. Sydney, Australia: Key Centre of Design Computing and Cognition, 3-21, 2005.
- ERLHOFF Michael e MARSHALL Tim. *Design Dictionary. Perspectives on design terminology*. Basel, Boston, Berlin: Birkäuser, 2008.
- EVANS, M. Trends Forecasting for Design Futures. 5th European Academy of Design Conference, University of Barcelona, Barcelona, Spain, April 2003.
- FAYYAD, U. M.; SHAPIRO, G. P.; SMYTH, P. From data mining to knowledge discovery: An overview. *AI Magazine* pp. 37–54, 1996.
- FELTEN, Ed. What does it mean to ask for an “explainable” algorithm?. 2017. Acessado em 21/03/2021. Disponível em <https://www.cs.columbia.edu/~djhsu/coms6998-f17/student-work/slides/explainable_&_interpretable_models.pdf>.
- FIALKOWSKI, V. P. *Prospecção e Gestão de Design: Busca da Inovação Guiada pelo Significado*. 296f. Dissertação: Programa de Pós-Graduação em Design – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.
- FIALKOWSKI, Valkiria Pedri. *Data-driven Design aplicado ao Projeto de Metacenários para o comportamento sustentável. Qualificação (Doutorado em Design) - Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná*. Curitiba. 2021.
- FIRICAN, G. The 10 vs of big data, UPSIDE where DATA means BUSINESS. 2017. Acesso em 12/08/2020. Disponível em <<https://upside.tdwi.org/Articles/2017/02/08/10-Vs-of-Big-Data.aspx?Page=1>>.
- FITZGERALD, M., KRUSCHWITZ, N., BONNET, D., WELCH, M., *Embracing Digital Technology, A New Strategic Imperative*, Research Report, MIT Sloan Management Review, 2013.
- FONTOURA, H. A. *Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa: múltiplos olhares em pesquisa*. Niterói: Intertexto, 2018.
- FORRESTER, Jay W. *Principles of Systems*. Productivity Press, Portland, 1990.
- FORRESTER, Jay W. *World Dynamics*. Pegasus Communications, Waltham MA, 1971.
- FORTY, A. *Objetos de desejo: design e sociedade desde 1950*. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- FRANCISCO, E. R.; KUGLER, J. L.; LARIEIRA, C. L. C. Líderes da transformação digital. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, 2017. v. 16, p. 22–27.

- FRANZATO, Carlo. O princípio de deslocamento na base do metadesign. 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2014.
- FREITAS Henrique; CUNHA Jr. Marcus V. M. Como dar um senso útil às informações dispersas para facilitar as decisões e ações dos dirigentes: o problema crucial da inteligência competitiva através da construção de um "PUZZLE" ("quebra cabeça"). Porto Alegre - RS: Série documentos para estudos, n. 06/06, PPGA/UFRGS, Out2002.
- FRENCH, M. J. Conceptual design for engineers, Design Council, London. 1995.
- GARTNER. Gartner Says 80 percent of social business efforts will not achieve intended benefits through 2015. Disponível em: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2319215>. Acesso em: 25 de março de 2019.
- GATYS, L. A., ECKER, A. S., BETHGE, M. A Neural Algorithm of Artistic Style. 2015. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/281312423_A_Neural_Algorithm_of_Artistic_Style. Acesso em 25/03/2019.
- GERMONPREZ, M.; HOVORKA, D.; GAL, U. Secondary Design: A Case of Behavioral Design Science Research. Journal of the Association for Information Systems, n. 10, V. 12, 2011.
- GERO, J. S. Design prototypes: a knowledge representation schema for design. AI Magazine, 11(3), 26e36, 1990.
- GIACCARDI, Elisa, REDSTRÖM, Johan. Technology and More-than-Human Design. Design Issues, 36, 2020. Disponível em: https://pure.tudelft.nl/portal/files/69227577/TechnologyAndMoreThanHumanDesign_Preprint.pdf Acessado em 28/02/2021.
- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- GOEL, A., BHATTA, S. Use of Design Patterns in Analogy-Based Design. Advanced Engineering Informatics, 18, 85-94. 2004.
- GOEL, A., BHATTA, S., STROULIA, E. Kritik: An early case-based design system. In M. Maher & P. Pu (Eds.), Issues and Applications of Case-Based Reasoning in Design (pp. 87-132). Mahwah, NJ: Erlbaum. 1997.
- GOEL, V., PIROLI, P. The structure of design problem spaces. Cognitive Science, 16(3), 395e429, 1992.
- GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep learning. Cambridge: MIT Press, 2017. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Deep-Learning-Ian-Goodfellow/dp/0262035618>. Acesso em: 25 jul. 2019.

- GOUVEIA, L. B., NEVES, J. C. O Digital e a Sociedade em Rede: contribuições para a importância de considerar a questão da (ciber)defesa. *Revista do Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia (DICT)*, 1, 34–40. Retrieved from <https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/4605>. 2014.
- GRANATYR; Jones. 3 Linguagens para Inteligência Artificial. *Iaexpert*, 2017. Disponível em: <https://iaexpert.com.br/index.php/2017/04/05/3-linguagens-para-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 21/03/2021.
- GREENWOOD, D. J.; LEVIN, M. *Introduction to Action Research: social research for social change*. Thousand Oaks: Sage Publications, 2007.
- GREG; BUNCE, ARWEN; JOHNSON, LAURA. How many interviews are enough: an experiment with data saturation and variability. *Field Methods: Sage*, 2006 [18; 58-82].
- GREGOR, S.; HEVNER, A. R. Positioning And Presenting Design Science Research For Maximum Impact. *MIS Quarterly*, v. 37, n. 2, p. 337-355, 2013.
- HAMMAD, A. *An Approach for Detecting Spam in Arabic Opinion Reviews*. 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação, Universidade Islâmica de Gaza, Gaza, 2013.
- HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. *Data mining: concepts and techniques*. 3. ed. [S.l.]: Morgan Kaufmann Publishers, 2011.
- HARARI, Y.N. *Homo Deus: uma breve história do amanhã*. Sao Paulo: Companhia das Letras, 2016.
- HARTMANN, Patricia; FRANZATO, Carlo. Design de cenários para o desenvolvimento de estratégias organizacionais. In: *X PAndamp;D Design - Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*, São Luís. Anais do X Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Luís: EDUFMA, 2012.
- HEIJDEN, K. V. D. et al. *The sixth sense: accelerating organizational learning with scenarios*. Chichester: John Wiley & Sons, 2002.
- HEIJDEN, Kees Van Der. *Planejamento de cenários*. Porto Alegre: Bookman. 2004.
- HERRING, S. R., JONES, B. R., BAILEY, B. P. Idea generation techniques among creative professionals *Proceedings of the 42nd Hawaii International conference on system sciences*, pp. 1-10, 2009.
- HESKETT, J. *Design and the Creation of Value*, Bloomsbury Academic, Chennai, London, 2017.
- HESS, T., Matt, C., BENLIAN, A., WIESBÖCK, F. Options for Formulating a Digital Transformation Strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 123–139. 2016.

- HEVNER, A. R.; CHATTERJEE, S. Design Research in Information Systems: theory and Practice. New York: Springer, 2010.
- HEVNER, A. R.; MARCH, S. T.; PARK, J.; RAM, S. Design Science in information systems Research. MIS Quaterly, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.
- HEWSON, C., LAURENT, D., VOGEL, C. Internet research methods: A practical guide for the behavioural and social sciences, 2nd edn (Sage, in press). 2003
- HINDRICHSON, Patrícia Hartmann. Cenários: uma tecnologia para suportar a complexidade da rede de projetos. 2013. 181 f. Dissertação (Mestrado em Design) -- Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2013. Documento em PDF.
- HOLLAND, R., LAM, B. *Managing strategic design*. Macmillan International Higher Education. 2014.
- HOLMQUIST, Lars Erik. Intelligence on tap: artificial intelligence as a new design material. Interactions, Volume 24, Issue 4, Julho - Agosto, pp 28–33. Publicado em 23/06/2017. Disponível em < <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3085571> > Acessado em 24/07/2021
- IANSITI, M., K. LAKHANI. Competing in the age of AI. Harvard Business Review 98. Volume 1, Pág. 59 - 67. 2020.
- IBRAHIM, A. A. A. E, NAEM, A. E. A. The Impact of Strategic Information System and Strategic Design on Organization's Competitiveness: A Field Study. Research Article, Vol: 18 Issue: 1, 2019. Disponível em: <<https://www.abacademies.org/articles/the-impact-of-strategic-information-system-and-strategic-design-on-organizations-competitiveness-a-field-study-7840.html>> Acessado em: 14/03/2021.
- JÄRVINEN, PERTTI. Action Research is Similar to Design Science. Quality & Quantity, v. 41; p.37–54, 2007.
- JONES, Peter H. Systemic design principles for complex social systems. Social Systems and Design, [S.l.], v. 1, p 91-128, 2014. Documento em PDF.
- KARPEN, I. O., GEMSER, G., CALABRETTA, G. A multilevel consideration of service design conditions: towards a portfolio of organisational capabilities, interactive practices and individual abilities”, Journal of Service Theory and Practice, Vol. 27No. 2, pp. 384-407, 2017.
- KAUFMAN, D. Inteligência artificial: questões éticas a serem enfrentadas. In: IX Simpósio Nacional AbCiber, PUC/SP, 8 a 10 de dezembro de 2016.
- KEINONEN, Turkka; TAKALA, Roope (Org.). Product concept design: a review of the conceptual design of products in industry. New York: Springer, 2006.

- KELLER, I., SLEESWIJK VISSER, F., VAN DER LUGT, R., STAPPERS, P.J. Collecting with Cabinet: or how designers organise visual material, researched through an experimental prototype. *Design Studies*, Vol. 30, No. 1, 69-86. 2009.
- KIULIAN, Artur. *Robot is the boss: how to do business with Artificial Intelligence*. Los Angeles: Artur Kiulian, 2017.
- KOLFSCHOTEN, G.; VREEDE, G. A Design Approach for Collaboration Processes: A Multi-Method Design Science Study in Collaboration Engineering. *Journal of Management Information Systems*, 2009.
- KUECHLER, W.; VAISHNAVI, V. A Framework for Theory Development in Design Science Research: Multiple Perspectives. *Journal of the Association for Information Systems*, v. 13, n. 6, p. 395-423. 2008.
- LAROSE, D. *Discovering Knowledge in Data – An Introduction to Data Mining*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.
- LEE, A. S.; THOMAS, M.; BASKERVILLE, R. L. Going back to basics in Design Science: from the information technology artifact to the information systems artifact. *Journal Info Systems*, n. 25, p.5–21, 2015.
- LEGG, S.; HUTTER, M. A Collection of Definitions of Intelligence. *Proceeding of the 2007 conference on Advances in Artificial General Intelligence: Concepts, Architectures and Algorithms: Proceedings of the AGI Workshop 2006*, p. 17-24, June 7, 2007.
- LEVITIN, Daniel J. *A mente organizada: como pensar com clareza na era da sobrecarga de informação*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.
- LIPTON, Zachary C. *The Mythos of Model Interpretability*. New York, NY, USA.
- LIU, B. *Web Data Mining Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data*. Nova York: Springer, 2007.
- LIU, Y. C., BLIGH, T. P., CHAKRABARTI, A. Towards an 'ideal' approach for concept generation. *Design Studies*, 24(4), 341-355. 2003.
- LIU, Y.-C., CHAKRABARTI, A., BLIGH, T. P. A computational framework for concept generation and exploration in mechanical design. *Artificial Intelligence in Design*, 499-519. 2000.
- LOCKWOOD, Thomas. *Design thinking: Integrating innovation, customer experience, and brand value*. Simon and Schuster, 2010.
- LORENZ, Bruno A., FRANZATO, Carlo. A inteligência artificial e o novo papel do designer na sociedade em rede. *Revista de Design, Tecnologia e Sociedade*. Brasília, v. 5, n. 1. 2018.

- LUGER, George F., STUBBLEFIELD, William A. Artificial Intelligence : Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Ed: Addison-Wesley, Harlow, England, 1998.
- MACLEAN, A., YOUNG, R. M., BELLOTTI, V. M. E., Moran, T. P. Questions, options, and criteria: elements of design space analysis. *Humancomputer Interaction*, 6(3e4), 201e250. 1991.
- MAGALHÃES, C. F. Design Estratégico. Rio de Janeiro: CNI/Senai-Cetiqt, 1997.
- MANZINI, Ezio. The scenario of the multi-local society. In: CHAPMAN, Jonathan; GANT, Nick. *Designers, visionaries plus other stories*. London: Earthscan, 2007.
- MANZINI, Ezio; JÉGOU, Françoise. Design degli scenari. In: MANZINI, Ezio; BERTOLA, Paola. *Design multiverso*. Milano: Edizioni POLI.design, 2004.
- MANZINI, Ezio; JÉGOU, Françoise. The construction of Design-Orienting Scenarios. Final Report, SusHouse Project. Faculty of Technology, Policy and Management. Delft University of Technology, Netherlands, 2000.
- MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science Research on information technology. *Decision Support Systems*, v. 15, p. 251-266. 1995.
- MARCONDES, Pyr. Branding e Design namoram, mas não casam. *Revista da Criação*. 3 mai. 2008. Disponível em: <<http://www.ifd.com.br/blog/marketing/branding-e-design-namoram-mas-nao-casam/>>. Acesso em: fev.. 2014.
- MARGOLIN, V, Design, the Future and the Human Spirit *Design Issues: Volume 23, Number 3 Summer 2007*.
- MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MARUYAMA, Mogoroh. The Second Cybernetics: Deviating-Amplifying Mutual Causal Process. *American Scientist*, 1963.
- MARX, K. Contribuição à Crítica da Economia Política. 3º Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento. São Paulo: Atlas, 2005.
- MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth. Big Data: como extrair volume, variedade, velocidade e valor da avalanche de informação cotidiana. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
- MCCARDLE, J. R. The Challenge of Integrating AI & Smart Technology in Design Education, *International Journal of Technology and Design Education* 12, 59–76, Kluwer Academic Publishers. 2002.

- MCCARTHY, John. What is Artificial Intelligence?. Computer Science Department – Stanford University, 2007.
- MERONI, Anna. Strategic design: where are we now? Reflection around the foundations of a recent discipline. *Strategic Design Research Journal*, v.1 n.1, Dec 1, p.31-38, 2008.
- MICHALSKI, R. S.; CARBONELL, J. G.; MITCHELL, T. M. Machine learning: An artificial intelligence approach. [S.l.]: Springer Science and Business Media, 2013.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MITCHELL, T. M. Machine Learning and Data Mining. *Communications of the ACM*, v. 42, n. 11, p. 30 – 36, 1999.
- MONTUORI, A. From strategic planning to strategic design: Reconceptualizing the future of strategy in organizations. *World Futures: The Journal of General Evolution*, 59(1), 3-20. 2003.
- MORAES, D. De. Metaprojeto: o design do design. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.
- MORALES, L. R. M. Diseño: estratégia y táctica. Diseño y comunicación. Siglo XXI: México, 2004.
- MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Ponta Grossa: UEPG, 2015.
- MOREIRA, Gabriela. Cenários sistêmicos: proposta de integração entre princípios, conceitos e práticas de pensamento sistêmico e planejamento por cenários. 2005, 240 f. Dissertação (Mestrado em Administração) -- Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2005.
- MORELLI, N. Designing product/service systems: a methodological exploration. *Design Issues*, v.18, 3, p.73-99, 2003.
- MORITZ, Estefan. Service Design: practical access to an evolving field. London: 2005.
- MOUTINHO, Marcelo. Cenários e Visão de Futuro. In: ANDRADE, Aurélio. Pensamento Sistêmico: caderno de campo. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- MOZOTA, B. B. de. Gestão do design: Usando o design para construir o valor de marca e inovação.
- NEUHAUSER, L.; KREPS, G.L.; MORRISON, K.; ATHANASOULIS, M.; KIRIENKO, IN.: BRUNT, D.V. Using Design Science and Artificial Intelligence to improve health communication: Chronology MD Case Example. Elsevier, v.92, 2013.

OGG, C. M. N. G. Modelo para estabelecer competências para o futuro do design orientado pelas tecnologias emergentes. Tese (Doutorado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 339. 2019.

OLSSON, Thomas, VÄÄNÄNEN, Kaisa. How does AI challenge design practice? *Interactions*, FORUMSXXXVIII, Pag. 62, July - August 2021. Disponível em < <https://interactions.acm.org/archive/view/july-august-2021/how-does-ai-challenge-design-practice>> Acessado em 24/07/2021.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. *Business Model Generation – Inovação em Modelos de Negócios*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

OSTROM, Amy L., MATHRAS, Daniele, ANDERSON, Laurel. Transformative Service Research: An Emerging Subfield Focused on Service and Well-Being in *Handbook of Service Marketing Research*, Rust, Roland, Huang, Ming-Hui, eds. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, 557–579, 2014.

OXMAN, R., OXMAN, R. Refinement and adaptation in design cognition. *Design Studies*, Vol. 13, No. 2, 117-134. 1992.

PANDZA, K.; THORPE, R. Management as Design, but What Kind of Design? An Appraisal of the Design Science Analogy for Management. *British Journal of Management*, v. 21, 2010.

PARASURAMAN, R (1991). Desenvolvimento de habilidades em vigilância: efeitos da taxa de eventos e idade . *Psychology and Aging*, 6, 155 - 169.

PASMAN, G. *Designing with Precedents*. Doctoral dissertation, Delft University of Technology, Netherlands. 2003.

PATTON, M. Q. *Qualitative research and evaluation methods*. 3. ed. London: Sage, 2002.

PEFFERS, KEN; TUUNANEEN, TUURE; ROTHENBERGER, MARCUS A.; CHATERJEE, SAMIR. A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, p. 45-78. 2007.

PHILIPS, Miklos. The present and future of AI in Design. UX Collective. Sep 1, 2018. Disponível em < <https://uxdesign.cc/the-present-and-future-of-ai-in-design-infographic-5ca90de10e72>> Acessado em 24/07/2021.

PITEIRA, Martinha, APARICIO, Manuela, COSTA, Carlos J. A Ética na Inteligência Artificial: Desafios Ethics of Artificial Intelligence: Challenges. 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) 19 – 22, Coimbra, Portugal, June 2019.

PORTER, Michael E. *Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um desempenho superior*. Trad. Elizabeth Maria de Pinho Braga. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

- PORTNOFF, A-Y; SOUPIZET, J-F. Inteligência artificial: oportunidades e riscos. Fundação FHC. 2019.
- PRADANA, M. R. An extrapolation method to determine the effective notch stress in circular hollow section X-joints. 2017.
- PRIES-HEJE, J.; LEE, J. S.; BASKERVILLE, R. Theorizing in Design Science Research. Computer Science, 2011.
- PRIOR, V. Glossary of terms used in competitive intelligence and knowledge management. Virginia: SCIP-Strategic and Competitive Intelligence Professionals, 2010.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico: método e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico – 2ª Edição. Editora Feevale, 2013.
- PURCELL, A. T., GERO, J. S. Design and other types of fixation. Design Studies, 17(4), 363e383. 1996.
- QUEIPO N. V., HAFTKA R. T., SHYY W., GOEL T., VAIDYANATHAN R., TUCKER P. K. Surrogate-based analysis and optimization. Prog Aerosp Sci 41:1–28. 2015.
- REYES, Paulo. Processo de Projeto em Design: uma proposição crítica. In: Metodologias em Design: Interseções. Bauru: UNESP, 2011.
- REYES, Paulo. Projetando pela exterioridade do projeto. In: P&D DESIGN CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 10., 2012, São Luís. Anais eletrônicos. São Luís: UFMA, 2012.
- REYES, Paulo. Projeto por cenários. In: SCALETSKY, C. C. Design estratégico em ação. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2016. p. 46-53.
- REYES, Paulo. Tudo o que não invento é falso: por uma epistemologia da imaginação criadora no design. Strategic Design Research Journal, V.3 I.3, p.102-108, 2010.
- RIES, E. A startup enxuta. São Paulo: Leya. 2012.
- RODRIGUEZ, E. Future Scenarios and Product Design: A Contextual Model. MX Design Conference 2005: Design Perspectives - Envisioning design for the XXI century. University Iberoamericana, Mexico, October 2005.
- ROGERS, D. L.; Transformação digital: repensando o seu negócio para a era digital. 1.ed. São Paulo: Autêntica Business, 2017.
- RUSSELL, Stuart J., NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. Tradução Regina Célia Simille. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- SANTOS, A. D. Seleção do Método de pesquisa: guia para pós-graduandos em design e áreas afins. Curitiba: Insight, 2018a.

SCALETISKY, C. C.; COSTA, F. C. X.; BITTENCOURT, P. Reflexões sobre design estratégico. In: Celso Carnos Scaletsky (org.). Design estratégico em ação. UNISINOS: São Leopoldo. p. 13-22, 2016.

SCALETISKY, C., RUECKER, S., MEYER, G. Using Rich-Prospect Browsing for design scenarios conversation. VIRUS, São Carlos, n. 11, 2015. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus11/?sec=4&item=1&lang=en>>. Acessado em 30/07/2020.

SCALETISKY, C., RUECKER, S.; BASAPU, S. The generative similarities of designs, prototypes, and scenarios. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/270160391_THE_GENERATIVE_SIMILARITIES_OF_DESIGNS_PROTOTYPES_AND_SCENARIOS>. Acessado em 30/07/2020.

SCHNEIDER, S.M., FOOT, K.A. The Web as an Object of Study. *New Media & Society*, 6: 114-122, 2004.

SCHOEMAKER, Paul J. H. Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking. *Sloan Management Review*, 37(2): 25-40. 1995

SCHWARTZ, Peter. A arte da visão de longo prazo: planejando o futuro em um mundo de incertezas. São Paulo: Best Seller, 2000.

SCHWARTZ, Peter. The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World. Currency Doubleday, 1996.

SEIN, M. K., HENFRIDSSON, O., PURAO, S., ROSSI, M., & LINDGREN, R. Action Design Research. *MIS quarterly*. 2011

SEIN, M. K., HENFRIDSSON, O., PURAO, S., ROSSI, M., & LINDGREN, R. Action design research. *MIS quarterly*, p. 37-56, 2011.

SENGE, Peter M. A Quinta Disciplina: arte e prática da organização que aprende. 16 ed. São Paulo: Editora Nova Cultural, 2004.

SENGE, Peter M. et al. A Quinta Disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem. 12. ed. São Paulo: Best Seller, 1995.

SHAH, J. J., SMITH, S. M., VARGAS-HERNANDEZ, N. Metrics for measuring ideation effectiveness *Design Studies*, 24 (2), pp. 111-134, 2003.

SHELL INTERNATIONAL. Global Scenarios to 2025: executive summary and excerpts. Oil & Money Conference, London, 2005. Documento em PDF.

SIMON, H. A. The Sciences of the Artificial (2nd ed.). Cambridge, MA: MIT Press. 1981.

SINGH, A., HESS, T. How Chief Digital Officers Promote the Digital Transformation of their Companies. *MIS Quarterly Executive*, 16(1), 1-17. 2017.

- SIO, U. N., KOTOVSKY, K., CAGAN, J. Fixation or Inspiration? A Metaanalytic Review of the Role of Examples on Design Processes. *Design Studies*, 39(C), 70e99. 2015.
- SOLOMONOFF, R. J. The Time Scale of Artificial Intelligence. *Human Systems Management* 5(2): 149–53. 1985.
- SPEIER, C.; VALACICH, J.S., VESSEY, I. "The Influence of Task Interruption on Individual Decision Making: An Information Overload Perspective". *Decision Sciences*. 30 (2): 337–360, 1999.
- STEIGLEDER, A. P., TONETTO, L. M. A interface entre design estratégico e marketing estratégico. *Revista Destaques Acadêmicos*, vol. 5, n. 2, - CCHJ/UNIVATES, 2013.
- STEPHENS-DAVIDOWITZ, S. Everybody lies. Big data, new data, and what the internet can tell us about who we really are. New York: HarperCollins. 2017.
- STERN, P. N. Grounded theory methodology its uses and processes. *Image*, v. 12, n. 1, p. 20-23, 1980.
- STRAUSS, A., CORBIN, J. *Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada*. 2 ed. Porto Alegre, Artmed. 2008.
- STRAUSS, A.; CORBIN, J. *Basics of qualitative research*. Thousand Lage Daks: Lage Publications, 1990.
- TAN, P. N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. *Introdução ao datamining: mineração de dados*. [S.l.]: Editora Ciência Moderna Ltda, 2009.
- TARAPANOFF, Kira (org). *Inteligência Organizacional e Competitiva*. Brasília: Universidade de Brasília, 2001. 344 p.
- TAURION, Cezar. *Big Data*. Rio de Janeiro, Brasport, 2013.
- TAURION, Cezar. *Cloud Computing: Computação em nuvem transformando o mundo da tecnologia da informação*. São Paulo: Brasport, 2013.
- TAURION, Cezar. Mas qual é a essência da Transformação Digital, afinal? In: *CIO From IDG*, fevereiro 2017. Disponível em: <<http://www.cio.com.br/tecnologia/2017/02/07/masqual-e-a-essencia-da-transformacao-digital-afinal>>. Acesso em: 28 jul. 2019.
- THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo : Cortez, Autores Associados, 1986.
- tecnológicas, pp. 11-16, 2018.
- THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- TRIBBLE; SAINTONGE, Line. Réalité, subjectivité et crédibilité en recherche qualitative: quelques questionnements. *Recherches Qualitatives*,v. 20, 1999 [113-125].

- TROCCHIANESI, R. I Segni del projeto. In: DENI, M. e PRONI, G. La semiótica e il projeto: design, comunicazione, marketing. Milano: Ed. Franco Angeli, 2008. P. 184-186.
- TURING, A. M. Computing Machinery and Intelligence, *Mind*, v. 49, p. 433 – 460, 1950.
- VAN AKEN, J. E. Management Research as a Design Science: Articulating the Research Products of Mode 2 Knowledge Production in Management. *British Journal of Management*, v. 16, p. 19-36, 2005.
- VAN AKEN, J. E. Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules. *Journal of Management Studies*, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.
- VAN AKEN, J. E. The Research Design for Design Science Research in Management. Eindhoven: [s.n.], 2011.
- VAN DER HEIJDEN, K. (1996), Probabilistic planning and scenario planning, in Wright, G. & Ayton, P. (ed) *Subjective Probability*, Wiley, Chichester.
- VERGANTI, Roberto, VENDRAMINELLI, Luca, JANSITI, Marco. Innovation and Design in the Age of Artificial Intelligence. *Journal of Product Innovation Management*, Publisher Wiley, 2020, Nº 3, p. 212-227. Disponível em <researchgate.net/publication/340031482_Innovation_and_Design_in_the_Age_of_Artificial_Intelligence> Acesso em 24/07/2021.
- VIEIRA, E. As políticas sociais e os direitos sociais no Brasil: avanços e retrocessos. *Serviço Social & Sociedade*, São Paulo, ano 18, 1992.
- VIRILIO, Paul. A arte do motor. São Paulo, Estação Liberdade, 1996.
- VIRILIO, Paul. A bomba informática. São Paulo, Estação Liberdade, 1999.
- WACK, Pierre. Scenarios: Uncharted waters ahead. *Harvard Business Review*, 63(5): 73-89. 1985.
- WEISBERG, R. W. Creativity and knowledge: a challenge to theories. In: *Handbook of Handbook of Creativity*. New York: Cambridge University Press, 1999.
- WESTERMANN, P., EVINS, R. Surrogate modelling for sustainable building design – A review. *Energy & Buildings*, 198, 170-186. 2019.
- WIENER, Norbert. *Cibernética*. Polígono e Universidade de São Paulo, São Paulo, 1970.
- WINDAHL, C., WETTER-EDMAN, K. Designing for service: from service-dominant logic to design practice (and vice versa)”, in Vargo, S. and Lusch, R. (Eds), *The SAGE Handbook of Service-Dominant Logic*, Sage, London, pp.674-688, 2019.
- WURMAN, Richard Saul. *Information Anxiety*. New York, Doubleday, 1989.

YEE, R. W. Y. et al. Market competitiveness and quality performance in high-contact service industries. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/02635571311322801>. Acesso em 25/03/2019.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YIN, Shen; KAYNAK, Okyay. Big Data for Modern Industry: Challenges and Trends [Point of View]. Proceedings of The Ieee, [s.l.], v. 103, n. 2, p.143-146, fev. 2015. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/jproc.2015.2388958>. Acessado em 25 de março de 2019.

ZHOU, L., LI, X., HUANG, J. Research on information release and its influence during unexpected events-in the views of government micro-blog Journalism Bimonthly, pp. 144-152. 2015.

ZUPPO, Daniella; COSTA, Luciana Sodré; FERNANDES, Soraya. Big data: estudo do ambiente, desafios e análise estratégica para o brasil. Rio de janeiro, p.111-222, jan. 2013

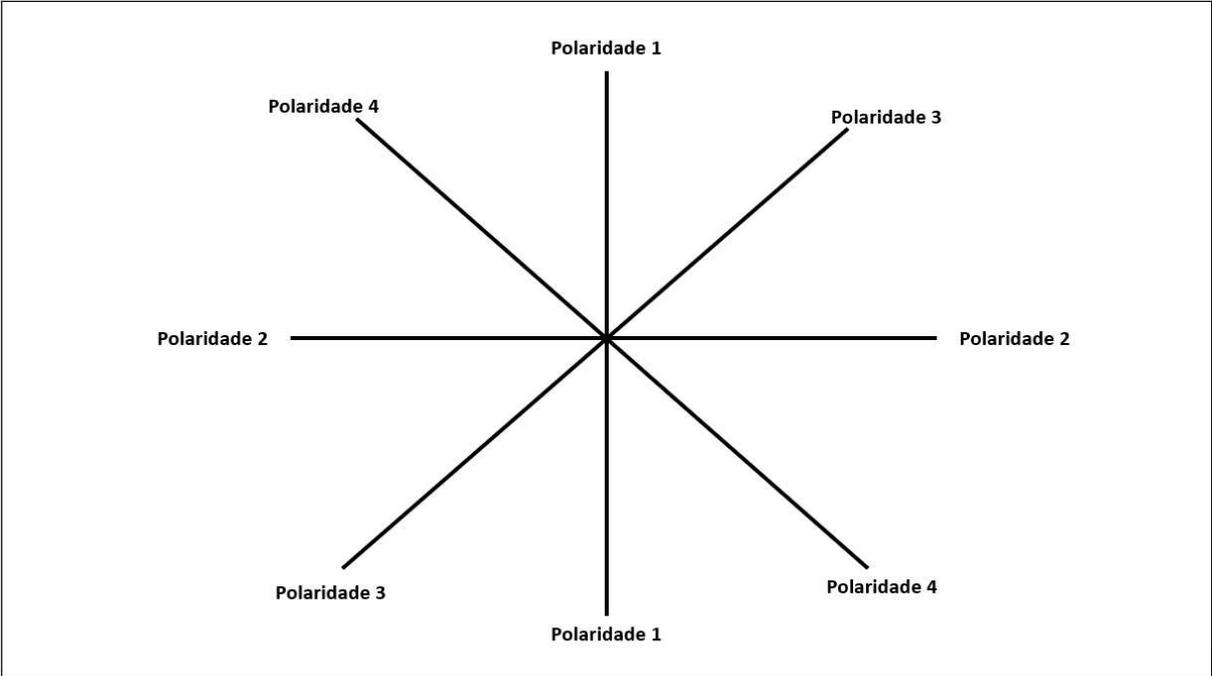
ZURLO, Francesco. Design Estratégico. Working Paper. 2010.

ZURLO, Francesco. Il Design del sistema prodotto. In: P. BERTOLA; E. MANZINI (eds.), Design multiverso. Milano, Edizioni, 2010.

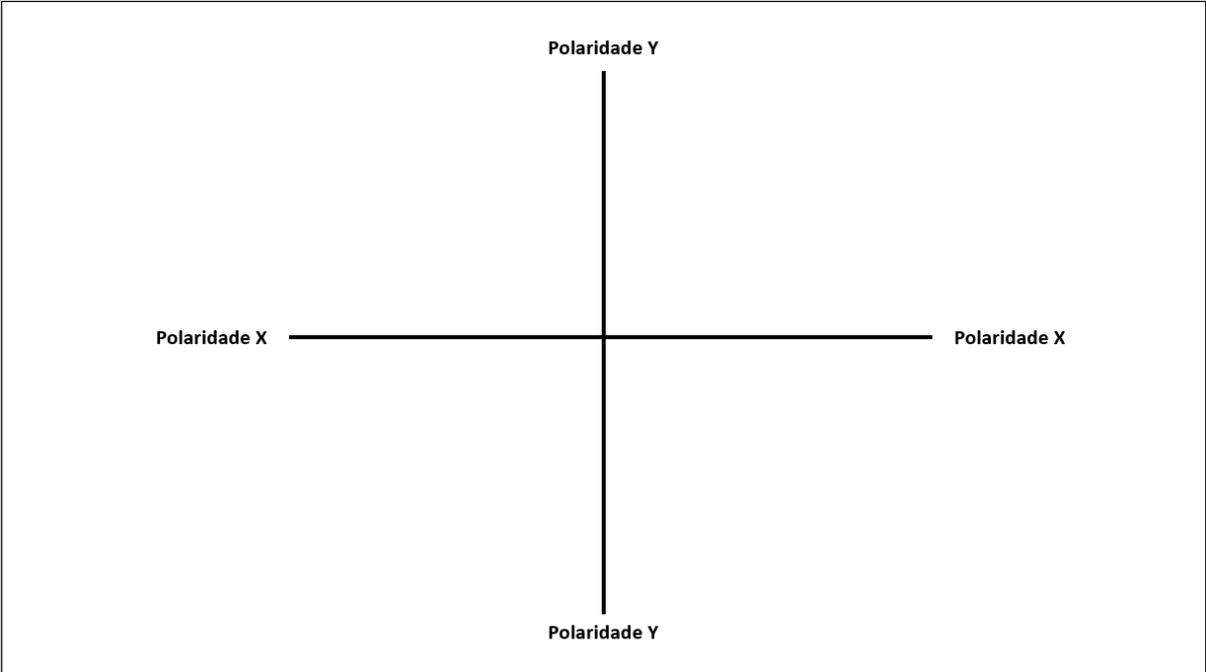
**APÊNDICE A – SLIDE PARA DESENVOLVIMENTO DAS ANÁLISES
SEMÂNTICAS NOS WORKSHOPS**

1.	26.	51.	76.	101.	126.	151.	176.
2.	27.	52.	77.	102.	127.	152.	177.
3.	28.	53.	78.	103.	128.	153.	178.
4.	29.	54.	79.	104.	129.	154.	179.
5.	30.	55.	80.	105.	130.	155.	180.
6.	31.	56.	81.	106.	131.	156.	181.
7.	32.	57.	82.	107.	132.	157.	182.
8.	33.	58.	83.	108.	133.	158.	183.
9.	34.	59.	84.	109.	134.	159.	184.
10.	35.	60.	85.	110.	135.	160.	185.
11.	36.	61.	86.	111.	136.	161.	186.
12.	37.	62.	87.	112.	137.	162.	187.
13.	38.	63.	88.	113.	138.	163.	188.
14.	39.	64.	89.	114.	139.	164.	189.
15.	40.	65.	90.	115.	140.	165.	190.
16.	41.	66.	91.	116.	141.	166.	191.
17.	42.	67.	92.	117.	142.	167.	192.
18.	43.	68.	93.	118.	143.	168.	193.
19.	44.	69.	94.	119.	144.	169.	194.
20.	45.	70.	95.	120.	145.	170.	195.
21.	46.	71.	96.	121.	146.	171.	196.
22.	47.	72.	97.	122.	147.	172.	197.
23.	48.	73.	98.	123.	148.	173.	198.
24.	49.	74.	99.	124.	149.	174.	199.
25.	50.	75.	100.	125.	150.	175.	200.

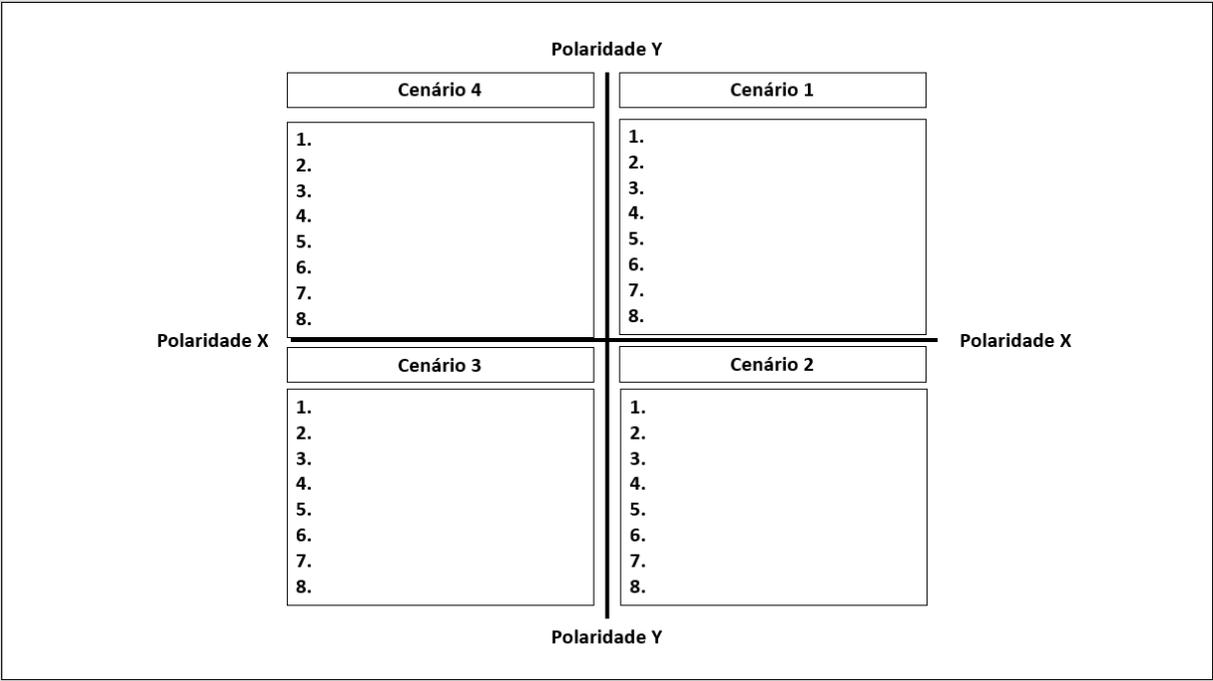
APÊNDICE B – SLIDE PARA DESENVOLVIMENTO DAS POLARIDADES NOS WORKSHOPS



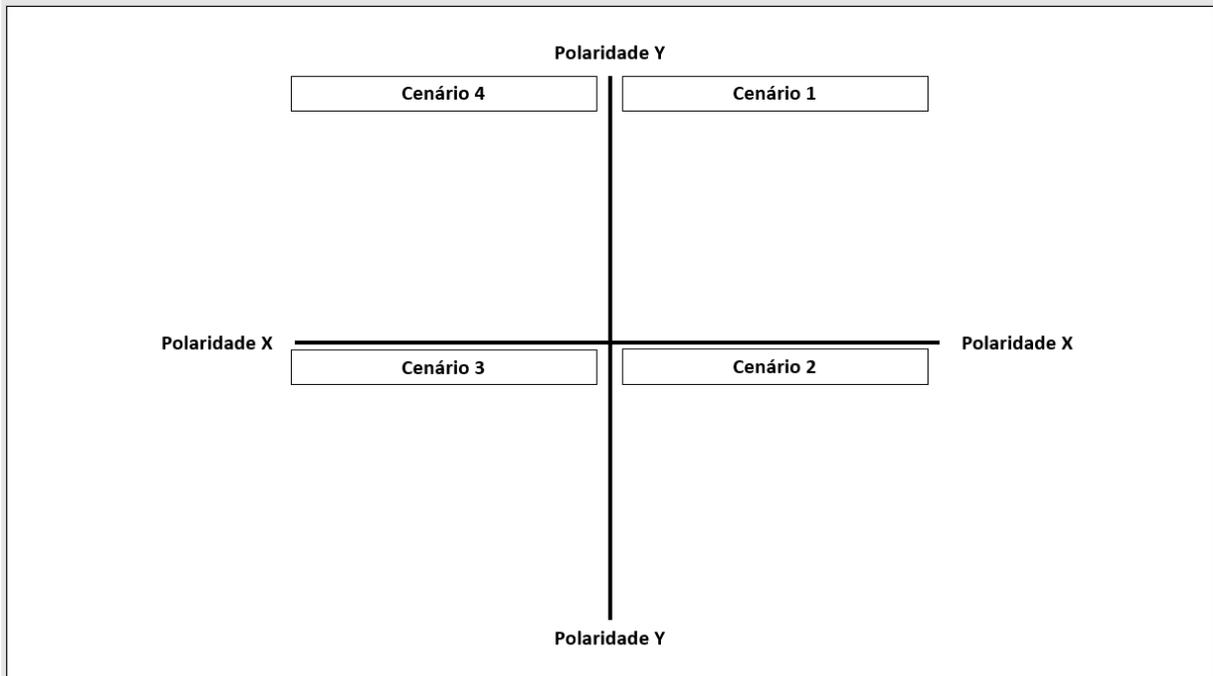
APÊNDICE C - SLIDE PARA DEFINIÇÃO DAS POLARIDADES NOS WORKSHOPS



APÊNDICE D - SLIDE PARA PROJEÇÃO DOS CENÁRIOS E INSERÇÃO DE PALAVRAS QUE RESUEM OS CENÁRIOS NOS WORKSHOPS



**APÊNDICE E - SLIDE PARA CRIAÇÃO DOS MOODBOARDS PARA
MATERIALIZAÇÃO DOS CENÁRIOS NOS WORKSHOPS**



APÊNDICE F – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O pesquisador Juan Pablo Dávila Boeira, telefone (51) 9911-47333, está realizando uma pesquisa que tem como principal objetivo propor um dispositivo de inteligência artificial para automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico.

A pesquisa é intitulada "O Design na Era dos Algoritmos", e é integrante do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), coordenado pela Profa. Dra. Karine de Mello Freire. Essa pesquisa faz parte do desenvolvimento do processo de obtenção de título de doutor do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Estamos solicitando sua autorização, a fim de que você possa participar da pesquisa "O Design na Era dos Algoritmos". Tal estudo prevê a realização de workshops com diferentes processos para criação de cenários de Design Estratégico nos quais os participantes projetarão cenários através de dois processos que serão comparados. O primeiro de modo analógico e o segundo utilizando um dispositivo de inteligência artificial. Ao final, os participantes avaliarão através de questionários semi-estruturados o processo com a maior produtividade, acuracidade e agilidade.

Todo o processo será conduzido pelo Pesquisador Responsável Juan Pablo Dávila Boeira. Os workshops contarão com os seguintes integrantes: pesquisador, orientador e estudantes, assim como profissionais da Indústria Criativa.

Os dados obtidos serão colocados anonimamente à disposição dos pesquisadores responsáveis, conforme previsto por lei. Você não passará por nenhum desconforto a não ser o tempo que dispenderá para participar do workshop e responder ao questionário ao final do workshop.

Você não terá nenhum benefício direto com a pesquisa, no entanto, você colaborará para que sejam desenvolvidos novos conhecimentos científicos acerca do processo de projeção de cenários de Design Estratégico.

Salientamos também que a sua participação nesse estudo é completamente voluntária e que você poderá desistir a qualquer momento, sem que isso acarrete nenhum tipo de consequência à sua pessoa.

O participante da pesquisa autoriza o uso da sua imagem de modo que sua identidade será protegida pelo uso de uma tarja preta no rosto, em caso de utilização da imagem para os fins de pesquisa.

Você pode solicitar novos esclarecimentos, a qualquer momento, através do telefone (51) 9911.47333 com o próprio Pesquisador Responsável Juan Pablo Dávila Boeira.

Esse projeto foi validado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisada Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), situada à Av. Unisinos, 950 – Bairro Cristo Rei, São Leopoldo/RS, CEP 93022-000, Brasil, Telefone (51) 3591-1122.

O Termos de Consentimento Livre e Esclarecido está redigido e deve ser assinado em duas vias, das quais uma deve ser entregue ao pesquisador e a outra ficando em posse do participante.

Ao assinar este termo você estará concordando em participar e responder a pesquisa ao final do workshop.

Eu, _____ declaro ter lido e compreendido o Termo de Consentimento e concordo responder este questionário.

Porto Alegre, _____ de _____ de 2021.

Assinatura do participante

Juan Pablo Dávila Boeira
Pesquisador responsável

Filipe Campelo Xavier da Costa
Orientador de pesquisa

APÊNDICE G – MODELO DE SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA NA UNISINOS

SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA NA UNISINOS

Eu, Juan Pablo Dávila Boeira, estudante do curso de Doutorado em Design Estratégico e Inovação, da UNISINOS, sob orientação do Prof. Dr. Filipe Campelo Xavier da Costa, solicito autorização para realizar pesquisa com estudantes e profissionais da Indústria Criativa. Essa pesquisa é componente da seguinte atividade curricular: Tese de conclusão de Doutorado. O objetivo do estudo é propor um dispositivo de inteligência artificial para automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico. A pesquisa terá início em 15/01/202021 e término em 28/02/2021. Tendo em vista as contribuições possibilitadas pelo estudo, comprometo-me a enviar para a Unisinos a versão final do trabalho.

A ferramenta a ser utilizada para a pesquisa serão workshops nos quais os participantes projetarão cenários através de dois processos que serão comparados. O primeiro de modo analógico e o segundo utilizando o dispositivo de inteligência artificial. Ao final, os participantes avaliarão através de questionários semi-estruturados o processo com a maior produtividade, acuracidade e agilidade.

No que diz respeito à identificação da instituição,

não utilizarei o nome da Unisinos e responsabilizo-me em preservar o nome da Instituição de forma a que ela não seja passível de identificação.

X solicito autorização para utilização do nome da Unisinos (como IES pesquisada) com a seguinte justificativa: A credibilidade que precede o nome da Unisinos dá segurança, confiança e crença aos entrevistados de que estarão participando de um processo idôneo e estritamente científico.

Porto Alegre, 07 de Dezembro de 2020.

Juan Pablo Dávila Boeira
Assinatura do/a Aluno(a)/pesquisador

Prof. Dr. Filipe Campelo Xavier da Costa
Assinatura do/a Professor/a Orientador/a do Trabalho

Assinatura da Coordenação do Curso

APÊNDICE H – MODELO DE CARTA DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Ciências Exatas e Tecnológicas
Programa de Pós-Graduação em Design

CARTA DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Eu, Karine de Mello Freire, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Design, tenho conhecimento e autorizo a realização da pesquisa com estudantes e profissionais da Indústria Criativa. Essa pesquisa é componente da seguinte atividade curricular: Tese de conclusão de Doutorado. O objetivo do estudo é propor um dispositivo de inteligência artificial para automatizar procedimentos de construção de cenários de Design Estratégico, dentro do estudo intitulado **O Design na Era dos Algoritmos**, desenvolvido pelo Doutorando Juan Pablo Dávila Boeira e orientado pelo Prof. Dr. Filipe Campelo Xavier da Costa, deste programa. A ferramenta a ser utilizada para a pesquisa serão workshops nos quais os participantes projetarão cenários através de dois processos que serão comparados. O primeiro de modo analógico e o segundo utilizando o dispositivo de inteligência artificial. Ao final, os participantes avaliarão através de questionários semi-estruturados o processo com a maior produtividade, acuracidade e agilidade. É importante salientar que serão tomados todos os cuidados éticos para salvaguardar a identidade dos participantes.

Porto Alegre, 07 de Dezembro de 2020.

Profa. Dra. Karine de Mello Freire
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação