



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

BRUNNO WAGNER LEMOS DE SOUZA

**UM MODELO TAXONÔMICO DAS MÁQUINAS SOCIAIS BASEADO NA TEORIA
DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA**

Recife

2022

BRUNNO WAGNER LEMOS DE SOUZA

**UM MODELO TAXONÔMICO DAS MÁQUINAS SOCIAIS BASEADO NA TEORIA
DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Ciência da Computação. Área de concentração: Engenharia de Software e Linguagens de Programação.

Orientador: Silvio Romero de Lemos Meira

Coorientador: Cleyton Mário de Oliveira Rodrigues

Recife

2022

Catálogo na fonte
Bibliotecária Monick Raquel Silvestre da S. Portes, CRB4-1217

S729m Souza, Bruno Wagner Lemos de
Um modelo taxonômico das máquinas sociais baseado na teoria da
classificação facetada / Bruno Wagner Lemos de Souza. – 2022.
236 f.: il., fig, tab.

Orientador: Silvio Romero de Lemos Meira.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da
Computação, Recife, 2022.
Inclui referências e apêndices.

1. Engenharia de software. 2. Sistemas de informação. 3. Taxonomia. I.
Meira, Silvio Romero de Lemos (orientador). II. Título.

005.1

CDD (23. ed.)

UFPE - CCEN 2023-70

BRUNNO WAGNER LEMOS DE SOUZA

**“UM MODELO TAXONÔMICO DAS MÁQUINAS SOCIAIS BASEADO NA
TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA”**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciência da Computação. Área de Concentração: Engenharia de Software e Linguagens de Programação.

Aprovado em: 12/09/2022.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Romero de Lemos Meira

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Hermano Perrelli de Moura
Centro de Informática / UFPE

Prof. Dr. Ivaldir Honório de Farias Júnior
Universidade de Pernambuco / Campus Garanhuns

Prof. Dr. Higor Ricardo Monteiro Santos
Universidade de Pernambuco / Campus Garanhuns

Prof. Dr. Jeferson Kenedy Moraes Vieira
Universidade Federal do Ceará / Campus Quixadá

Prof. Dr. Dorgival Pereira da Silva Netto
Centro de Ciências e Tecnologia / UFCA

Dedico este trabalho a todos que confiaram em mim e ajudaram nesta longa e difícil jornada.

AGRADECIMENTOS

Deus. Família. Amigos.

RESUMO

Com o crescente interesse em Sistemas de Informação baseados na Web, começou-se a investigar a área das Máquinas Sociais. As Máquinas Sociais representam sistemas sociotécnicos que estabelecem ligações através de certas restrições para lidar com a complexidade de serviços e operações. Analogamente, com a disseminação da Web como uma plataforma de desenvolvimento de software e mais o aumento da interatividade e conectividade de aplicativos, modificou-se a compreensão da natureza da computação. A incorporação da computação na sociedade através de dispositivos pessoais tem conduzido à discussão de Computação Social e Máquinas Sociais. Além disso, representam o desenvolvimento tecnológico que concatena o comportamento humano com sistemas computacionais, guiando a existência ainda maior de relacionamentos entre pessoas e máquinas. Contudo, os desafios de pesquisas relacionadas às Máquinas Sociais iniciam desde a dificuldade nas definições da área, por não serem padronizadas, dificultando a compreensão e consolidação dos conceitos relacionados. O objetivo desta pesquisa é, portanto, definir um esquema taxonômico sobre as Máquinas Sociais, utilizando uma abordagem facetada. Para tanto, utilizou-se uma metodologia baseada em revisão quasi-sistemática da literatura, métodos de prospecção e um método taxonômico. A pesquisa aborda a classificação dos conceitos, das tecnologias utilizadas, do comportamento, das funcionalidades, da evolução e das perspectivas das Máquinas Sociais. A principal contribuição deste estudo é a elaboração de um instrumento para representar o conhecimento na área das Máquinas Sociais, permitindo a tradução desse domínio através de um modelo de classificação. Percebeu-se a falta de uma taxonomia referente às pesquisas sobre Máquinas Sociais, o que, além de ser importante, pode contribuir para a caracterização das Máquinas Sociais através deste modelo taxonômico, e isso inclui um estudo comportamental e evolutivo das Máquinas Sociais e suas perspectivas. Ao mesmo tempo que o resultado deve permitir um aprofundamento na compreensão da natureza dos fenômenos relacionados ao tema, deve dar existência à construção de uma Teoria da Classificação Facetada (TCF) das Máquinas Sociais. O resultado alcançado é um primeiro passo para a consolidação da temática, o que abrirá espaços para a construção de novos modelos e ontologias que possam servir de suporte em um ambiente cada vez mais socialmente conectado.

Palavras-chaves: sistemas de informação; sistemas sociotécnicos; computação social; máquinas sociais; taxonomia; teoria da classificação facetada.

ABSTRACT

With the growing interest in Web-based Information Systems, the area of Social Machines began to be investigated. Social Machines represent sociotechnical systems that establish links through certain constraints to deal with the complexity of services and operations. Similarly, with the spread of the Web as a software development platform and the increased interactivity and connectivity of applications, the understanding of the nature of computing has changed. Incorporating computing into society through personal devices has led to discussing Social Computing and Social Machines. In addition, they represent the technological development that concatenates human behavior with computational systems, guiding the existence of even more excellent relationships between people and machines. However, the research challenges related to Social Machines start from the difficulty in defining the area, as they need to be standardized, making it difficult to understand and consolidate related concepts. Therefore, this research aims to define a taxonomic scheme on Social Machines using a faceted approach. For this purpose, a methodology based on a quasi-systematic literature review, prospecting methods, and a taxonomic method was used. The research addresses the classification of concepts, technologies used, behavior, functionalities, evolution, and perspectives of Social Machines. The main contribution of this study is elaborating an instrument to represent knowledge in the area of Social Machines, allowing the translation of this domain through a classification model. Was noticed the lack of a taxonomy referring to research on Social Machines, which, in addition to being necessary, can contribute to the characterization of Social Machines through this taxonomic model, and this includes a behavioral and evolutionary study of Social Machines and their perspectives. While the result should allow a deeper understanding of the phenomena related to the theme, it should give rise to the construction of a Theory of Faceted Classification (TFC) of Social Machines. The result achieved is a first step towards consolidating the theme, which will open spaces for constructing new models and ontologies that can support an increasingly socially connected environment.

Keywords: information systems; sociotechnical systems; social computing; social machines; taxonomy; theory of faceted classification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Evolução da web até 2020, adaptada de davis (2009).....	31
Figura 2 -	Os componentes da web-science.....	32
Figura 3 -	Web of people, ai, and things.....	33
Figura 4 -	Ambiente b2b na era social.....	33
Figura 5 -	Representação genérica de um sistema.	34
Figura 6 -	Representação de um sistema de informação.	36
Figura 7 -	Evolução do paradigma de software.....	37
Figura 8 -	Dimensões de um sistema de informação.	38
Figura 9 -	Dimensões de uma organização.....	38
Figura 10 -	Camadas de sistemas sociotécnicos.	39
Figura 11 -	Dimensões da computação social.....	43
Figura 12 -	Contexto social transforma informação em conhecimento.....	44
Figura 13 -	Os processos na web.	46
Figura 14 -	Representação simplificada de uma máquina social.....	47
Figura 15 -	Representação de uma máquina social.....	49
Figura 16 -	Representação de relacionamento entre máquinas sociais.....	51
Figura 17 -	Máquina Social como uma componente de serviço social.....	52
Figura 18 -	“Máquinas Sociais” como resultado da convergência de diferentes visões.....	53
Figura 19 -	Máquinas Sociais e áreas correlatas.	55
Figura 20 -	Somar -arquitetura orientada a máquinas sociais.....	56
Figura 21 -	Pessoas como “relationship-aware” máquinas sociais.	58
Figura 22 -	Trajetória da crowdsourcing.....	59
Figura 23 -	Consequências das transformações.....	62
Figura 24 -	Combinação dos espaços físico, digital e social.	63
Figura 25 -	Eras revolucionárias.....	63
Figura 26 -	Diferentes visões de relacionamento.	66
Figura 27 -	Aplicação relationship-aware: relacionamento determinando visões de interações.	69
Figura 28 -	A micromáquina social.....	71
Figura 29 -	A micromáquina social como subconjunto da máquina social.....	71
Figura 30 -	Ampliação das diferentes visões de relacionamentos e suas restrições..	74

Figura 31 -	Relacionamento orientado a serviços das máquinas sociais.	74
Figura 32 -	Gap entre arquitetura da máquina social e arquitetura de microserviços.....	75
Figura 33 -	Análise do gap a partir de uma visão top-down ou bottom-up e interação entre relacionamentos.	75
Figura 34 -	Análise do gap a partir de uma visão top-down ou bottom-up.	76
Figura 35 -	Interações de máquinas sociais por api rest.	76
Figura 36 -	Interações de máquinas sociais por smadl.	77
Figura 37 -	Representação dos cenários.	78
Figura 38 -	Integração das máquinas sociais e bpm-soa e uml-soa.	79
Figura 39 -	Representação de uma taxonomia.....	82
Figura 40 -	Processo de desenvolvimento da pesquisa.	95
Figura 41 -	Fases da metodologia.....	98
Figura 42 -	Mapa conceitual do domínio das máquinas sociais.	104
Figura 43 -	Foco da pesquisa.	110
Figura 44 -	Contribuição da pesquisa.....	110
Figura 45 -	Tipo da pesquisa.	111
Figura 46 -	Tipo de pesquisa x foco da pesquisa.....	113
Figura 47 -	Tipo de pesquisa x contribuição da pesquisa.	114
Figura 48 -	Contribuição da pesquisa x foco da pesquisa.....	114
Figura 49 -	Trabalhos relacionados publicados por ano.	116
Figura 50 -	Quantitativo de autores que publicaram pelo menos um trabalho sobre máquinas sociais.....	118
Figura 51 -	Autores que publicaram pelo menos oito trabalhos sobre máquinas sociais.....	118
Figura 52 -	Autores que publicaram trabalhos sobre máquinas sociais desde 2010.....	119
Figura 53 -	Representa grupos de pesquisa que mais publicaram sobre o tema de máquinas sociais.....	120
Figura 54 -	Ligação entre autores que mais publicaram sobre máquinas sociais no reino unido.	121
Figura 55 -	Ligação entre autores que mais publicaram sobre máquinas sociais no centro de informática da ufpe.	122

Figura 56 -	Ligação entre autores que mais publicaram sobre máquinas sociais no centro de ciências sociais aplicadas da ufpe.....	122
Figura 57 -	Quantitativo de palavras-chaves dos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre máquinas sociais.	123
Figura 58 -	Palavras-chaves com maior número de ocorrências entre os trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre máquinas sociais.	124
Figura 59 -	Palavras-chaves utilizadas nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre máquinas sociais.	124
Figura 60 -	Ampliação das palavras-chaves utilizadas nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre máquinas sociais.	125
Figura 61 -	Ampliação de outras palavras-chaves utilizadas nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre máquinas sociais.	125
Figura 62 -	Ligação entre as palavras-chaves utilizadas nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre máquinas sociais.	126
Figura 63 -	Quantitativo de ocorrência de termos selecionados nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre máquinas sociais.	127
Figura 64 -	Ocorrência de termos selecionados nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre máquinas sociais.	127
Figura 65 -	Ligação dos termos com mais ocorrências selecionados nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre máquinas sociais.	128
Figura 66 -	Futures wheel a partir do surgimento das máquinas sociais.	129
Figura 67 -	Estruturação inicial da taxonomia.	132
Figura 68 -	Representação das dimensões e categorias.	134
Figura 69 -	Taxonomia facetada das máquinas sociais.	135
Figura 70 -	Área de atuação dos participantes.	136
Figura 71 -	Pergunta se sabe o que é a máquina social.	137
Figura 72 -	Pergunta sobre o conceito da máquina social.	137
Figura 73 -	Pergunta sobre concordância com a estrutura da trilha das dimensões.	138
Figura 74 -	Pergunta sobre qual opção das dimensões retiraria.	138
Figura 75 -	Concordância da trilha das dimensões.	139
Figura 76 -	Concordância da dimensão (categorias) - conceitos.	140
Figura 77 -	Concordância da dimensão (categorias) - tecnologias.	140
Figura 78 -	Concordância da dimensão (categorias) - comportamento.	141

Figura 79 -	Concordância da dimensão (categorias) - funcionalidades.....	142
Figura 80.	Concordância da dimensão (categorias) - perspectivas.....	142
Figura 81 -	Concordância da dimensão (categorias) - evolução.....	143
Figura 82 -	Tela de início de sessão.....	144
Figura 83 -	Dimensões na ferramenta protégé.....	145
Figura 84 -	Categorias da dimensão comportamento.	145
Figura 85 -	Categorias da dimensão conceito.	146
Figura 86 -	Categorias da dimensão evolução.	146
Figura 87 -	Categorias da dimensão funcionalidade.	147
Figura 88 -	Categorias da dimensão perspectiva.....	147
Figura 89 -	Categorias da dimensão tecnologia.	148
Figura 90 -	Relação dimensão comportamento x categorias	149
Figura 91 -	Relação dimensão conceito x categorias	149
Figura 92 -	Relação dimensão evolução x categorias	150
Figura 93 -	Relação dimensão funcionalidade x categorias.....	150
Figura 94 -	Relação dimensão perspectiva x categorias.....	151
Figura 95 -	Relação dimensão tecnologia x categorias.....	151
Figura 96 -	Relação de partes das dimensões x categorias	152
Figura 97 -	Quantitativo de categorias por dimensões.....	152
Figura 98 -	Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão comportamento.	153
Figura 99 -	Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão conceito.....	153
Figura 100 -	Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão evolução.....	154
Figura 101 -	Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão funcionalidade.	154
Figura 102 -	Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão perspectiva.	155
Figura 103 -	Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão tecnologia.	155
Figura 104 -	Relação do termo arquitetura através da ferramenta protégé.....	155
Figura 105 -	Relação do termo infraestrutura através da ferramenta protégé.	156

Figura 106 -	Relação do termo cidades inteligentes através da ferramenta protégé.	156
Figura 107 -	Relação do termo iot através da ferramenta protégé.	156
Figura 108 -	Representa área de formação das pessoas que participaram do questionário	205
Figura 109 -	Representa o nível de formação das pessoas que participaram do questionário	206
Figura 110 -	Representa a área de atuação das pessoas que participaram do questionário	207
Figura 111 -	Representa o tempo de atuação das pessoas que participaram do questionário.	207
Figura 112 -	Representa o nível de formação das pessoas com formação em tecnologia que participaram do questionário.	208
Figura 113 -	Representa a área de atuação das pessoas com formação em tecnologia que participaram do questionário.	209
Figura 114 -	Representa o tempo de atuação das pessoas de formação em tecnologia que participaram do questionário.	209
Figura 115 -	Representa o nível de formação das pessoas com formação em engenharia que participaram do questionário.	210
Figura 116 -	Representa a área de atuação das pessoas com formação em engenharia que participaram do questionário.	211
Figura 117 -	Representa o tempo de atuação das pessoas de formação em engenharia que participaram do questionário.	211
Figura 118 -	Representa o nível de formação das pessoas com formação em outras áreas, exceto tecnologia e engenharia que participaram do questionário.	212
Figura 119 -	Representa a área de atuação das pessoas com outra área de formação com exceção de tecnologia e engenharia que participaram do questionário.	213
Figura 120 -	Representa o tempo de atuação das pessoas com outra formação, exceto tecnologia e engenharia que participaram do questionário.	213
Figura 121 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que ouviram falar sobre o termo microsserviços.....	214

Figura 122 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que já leram algo relacionado ao termo microsserviços.....	215
Figura 123 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que saberiam dizer o que seria microsserviços.....	216
Figura 124 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que responderam corretamente ou não o que seria microsserviços.	217
Figura 125 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que ouviram falar sobre máquina social.	217
Figura 126 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que já leram algo relacionado ao termo máquina social.	218
Figura 127 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que saberiam dizer o que seria máquina social.	219
Figura 128 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que responderam corretamente ou não o que seria máquina social.....	220
Figura 129-	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que ouviram falar sobre relationship-aware.	221
Figura 130 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que já leram algo relacionado ao termo relationship-aware.....	222
Figura 131 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que saberiam dizer o que seria o relationship-aware.....	223
Figura 132 -	Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que responderam corretamente ou não o que seria relationship-aware.	224

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Resultados da busca de trabalhos no período de janeiro de 2018 a abril de 2018.....	98
Quadro 2 -	Resultados da busca de trabalhos no período de março de 2019 a maio de 2019.....	98
Quadro 3 -	Resultados da busca de trabalhos no período de janeiro de 2022 a maio de 2022.....	99
Quadro 4 -	Conceitos relacionados à TCF	105
Quadro 5 -	Síntese dos planos e princípios de trabalho com a TCF.....	106
Quadro 6 -	Artigos relacionados.	112
Quadro 7 -	Trabalhos relacionados publicados por ano.....	115
Quadro 8 -	Lista de estudos incluídos antes do processo de revisão.....	177
Quadro 9 -	Assuntos da dimensão Conceitos	186
Quadro 10 -	Assuntos da dimensão Tecnologias	188
Quadro 11 -	Assuntos da dimensão Comportamento.....	191
Quadro 12 -	Assuntos da dimensão Funcionalidades.....	193
Quadro 13 -	Assuntos da dimensão Perspectivas	196
Quadro 14 -	Assuntos da dimensão Evolução	197

LISTA DE SIGLAS

AHP	ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (PROCESSO ANALÍTICO HIERÁRQUICO)
ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (INSTITUTO PADRÃO NACIONAL AMERICANO)
APIS	APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE (INTERFACE DE PROGRAMAÇÃO APLICADA)
CGEE	CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS
DOU	DESIGN ORIENTADO AO USUÁRIO
EPSRC	ENGINEERING AND PHYSICAL SCIENCES RESEARCH COUNCIL (CONSELHO DE PESQUISA EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS FÍSICAS)
E-SCIENCE	E-CIÊNCIA NO BRASIL
HTML	HYPertext MARKUP LANGUAGE (LINGUAGEM DE MARCAÇÃO DE HIPERTEXTO)
HTTP	HYPertext TRANSFER PROTOCOL (PROTOCOLO DE TRANSFERÊNCIA DE HIPERTEXTO)
IOT	INTERNET OF THINGS (INTERNET DAS COISAS)
LSCITS	LARGE SCALE COMPLEX IT SYSTEMS (SISTEMA COMPLEXO DE TI EM GRANDE ESCALA)
OCL	OBJECT CONSTRAINT LANGUAGE (LINGUAGEM PARA ESPECIFICAÇÃO DE RESTRIÇÕES EM OBJETOS)
SAAS	SOFTWARE AS A SERVICE (SOFTWARE COMO SERVIÇO)
SIBC	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO BASEADO EM COMPUTADOR
SMADL	SOCIAL MACHINE ARCHITECTURE DESCRIPTION LANGUAGE (LINGUAGEM DE DESCRIÇÃO PARA ARQUITETURA DE MÁQUINAS SOCIAIS)
SMART	SOCIAL MACHINE ARCHITECTURE REAL-TIME (ARQUITETURA DE MÁQUINA SOCIAL EM TEMPO REAL)
SMS	SOCIAL MACHINES (MÁQUINAS SOCIAIS)
SOA	SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE (ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS)
SOCIAM	PROJETO INOVADOR DE MÁQUINAS SOCIAIS

TCF	TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA
TI	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
TIC	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
UML	UNIFIED MODELING LANGUAGE (LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA)
WEB	REDE
WWW	WORLD WIDE WEB (REDE DE ALCANCE MUNDIAL)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	19
1.2	JUSTIFICATIVA (MOTIVAÇÃO)	22
1.3	PROBLEMATIZAÇÃO	25
1.4	OBJETIVOS	27
1.4.1	<i>Objetivo Geral</i>	27
1.4.2	<i>Objetivos Específicos</i>	27
1.5	ESTRUTURA DA TESE	28
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
2.1	A WEB	30
2.2	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	34
2.3	COMPUTAÇÃO SOCIAL	39
2.4	MÁQUINAS SOCIAIS	44
2.4.1	<i>Evolução das Máquinas Sociais</i>	47
2.4.2	<i>A Máquina Social e seus relacionamentos</i>	64
2.5	TAXONOMIA	79
2.6	ONTOLOGIA	84
3	TRABALHOS RELACIONADOS	88
3.1	SISTEMATIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE PESQUISA	88
3.2	PESQUISAS RELACIONADAS	88
4	METODOLOGIA DA PESQUISA	94
4.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS	94
4.2	DESENHO METODOLÓGICO DA PESQUISA	94
4.3	REVISÃO QUASI-SISTEMÁTICA DA LITERATURA	96
4.4	MÉTODOS DE PROSPECÇÃO	100
4.5	MÉTODO PARA TAXONOMIA	103
5	RESULTADOS DOS ESTUDOS	109
5.1	CATEGORIZAÇÃO DE ESTUDOS SOBRE MÁQUINAS SOCIAIS	109
5.2	ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE MÁQUINAS SOCIAIS	115
5.3	ESTUDO PROSPECTIVO DAS MÁQUINAS SOCIAIS	128
6	TAXONOMIA	132
6.1	CONSTRUÇÃO DA TAXONOMIA	132
6.2	AValiação DA TAXONOMIA	135
7	ONTOLOGIA	144
7.1	CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA	144
7.2	ANÁLISE SEMÂNTICA DA ONTOLOGIA	148
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	158
8.1	VISÃO GERAL	158
8.2	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	160
8.3	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	160
8.4	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	161

8.5	CONTRIBUIÇÕES REALIZADAS	161
	REFERÊNCIAS	167
	APÊNDICE A – QUADRO VIII	177
	APÊNDICE B – QUADROS IX – XIV	186
	APÊNDICE C – LEVANTAMENTO DE PESQUISA	200
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO	226

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a finalidade desta tese, começando por abordar todo o contexto, a justificativa (motivação e relevância), a problematização, os objetivos e, por fim, descreve a sua estrutura.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As implicações de uma Web que “conecta a inteligência” no tocante à confiança e à governança são profundas, especialmente dentro de um conjunto formado pela comunidade social em rede, enquanto as tecnologias amadurecem, de modo que os sistemas, processos e mentalidades organizacionais devem evoluir necessariamente com eles. Assim, independentemente do ritmo em que as tecnologias estejam mudando, é o uso humano dessas tecnologias que determinará o acompanhamento das mudanças na estrutura da sociedade e das organizações.

A internet tem possibilitado o surgimento de um grande número de tecnologias que oferecem suporte à colaboração e à interação entre humanos e softwares. Tais tecnologias permitem que as aplicações desenvolvidas demonstrem o poder e o potencial que a Web possui em facilitar o agrupamento da informação e a integração entre software.

Pode-se dizer que o software e a internet mudaram a forma de como comunicar, de como os negócios são feitos e como o software é desenvolvido, implantado e usado (MEIRA et al., 2011). Isso significa que organizações atuais disponibilizam suas plataformas (serviços e aplicações) por meio de APIs (*Application Programming Interface*)¹. Daí, surge a Web 3.0, ou seja, a Web como uma plataforma de programação. A rede, como uma infraestrutura para inovação, além de tudo, pode começar a desenvolver software para Web, na Web e através da Web, implementando e fornecendo serviços de informação, utilizando as infraestruturas de computação e comunicação de forma bastante semelhante às que são utilizadas na eletricidade, deixando bem simples sua usabilidade para os usuários que não se preocupam como foi desenvolvido e de que forma, mas se o uso é de maneira simples e benéfica (MEIRA et al., 2011). Fazendo-se um paralelo desta afirmação desde os computadores pessoais, os smartphones e a internet das coisas (*IoT- Internet of Things*), o software é o mesmo que conexão de serviços.

¹ Segundo Canaltech (2019), “API é um conjunto de rotinas e padrões de programação para acesso a um aplicativo de software ou plataforma baseado na Web”.

Alguns exemplos desse cenário mencionado são: *Airbnb, Spotify, Waze, Uber, Meta, Twitter, Yahoo, Salesforce, Google, Amazon, Wikipédia* e muitas outras organizações que estão disponibilizando suas APIs para que qualquer pessoa desenvolva aplicativos que interajam com seus serviços (MEIRA et al., 2011). Diante desse contexto, a Web se tornou uma plataforma programável, social e global, onde aplicações e serviços são cada vez mais utilizados para que a indústria e a sociedade sejam transformadas (MEIRA et al., 2011).

De fato, a internet possibilitou o crescimento de sistemas que não usam apenas conceitos da computação, como também são guiados por processos sociais. Como consequência, novos aplicativos estão surgindo rapidamente, bem como novos modelos computacionais e paradigmas são necessários para lidar com eles. Mediante esse cenário, surgiu o paradigma denominado de Máquinas Sociais. Este paradigma representa a inserção da combinação de elementos computacionais e humanos na sociedade. Uma das primeiras definições, segundo Hendler e Berners-Lee (2010), é que a Máquina Social é uma entidade computacional que combina processos computacionais e sociais. No entanto, algumas pessoas pensam que a Máquina Social é uma máquina artificial, o que não corresponde à realidade. Nesse sentido, a tecnologia da internet, em particular, envolve interações entre seres humanos e computadores através de redes de informação complexas.

Há vários desafios com sistemas complexos de Tecnologia da Informação (TI) de grande escala (SOMMERVILLE et al., 2012). De acordo com Sommerville (2018), esses sistemas organizacionais complexos são utilizados por um grande número de interessados com diferentes objetivos, pontos de vista e, às vezes, culturas e propósitos. Com relação à escala e à complexidade desses sistemas, eles podem ter comportamento e desempenho inesperados e sua evolução é, muitas vezes, difícil, dispendiosa e tem consequências imprevisíveis (SOMMERVILLE et al., 2012). Com isso, há uma preocupação de que a capacidade de gerenciar e prever o comportamento de tais organizações não seria no mesmo ritmo. Isso pode levar a resultados potencialmente desastrosos, ou seja, existe a ameaça de que possamos nos encontrar dependentes de sistemas de TI de grande escala e que não haja entendimento completo por causa de sua complexidade e, dessa forma, não se pode gerenciar efetivamente (SOMMERVILLE et al., 2012). Com o crescimento contínuo da complexidade dos sistemas de TI, fazem-se necessárias abordagens que acompanhem este crescimento. Porém, as aptidões necessárias como desenvolver, manter e gerenciar não estão acompanhando a evolução da complexidade nos sistemas.

Para gerenciar a complexidade, há necessidade de melhores tecnologias (ferramentas, técnicas, métodos e modelos) de desenvolvimento de sistemas. Vale ressaltar que é

necessária uma melhor percepção das questões sociais, humanas e organizacionais que afetam a aquisição, desenvolvimento, implantação e uso de sistemas complexos de TI de grande escala.

Em razão disso, a iniciativa *Large Scale Complex IT Systems* (LSCITS) surge para melhorar a escala e complexidade dos sistemas, juntamente com a disseminação da internet e da *World Wide Web* (www). Esses têm sistemas dependentes de software e Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), separadamente, seriam cada vez mais conectados, cada vez mais em rede e, portanto, formariam supersistemas, chamados de “sistemas de sistemas”, que são criticamente dependentes do funcionamento seguro e confiável, mas que poderiam ter grandes impactos econômicos e sociais, se alguma vez dessem errado (SOMMERVILLE et al., 2012).

Tendo como ponto de partida essa iniciativa, o intuito é melhorar as abordagens existentes para engenharia de sistemas complexos e desenvolver novas abordagens sociotécnicas. Isso a fim de ajudar a compreender as interações complexas entre organizações, processos e sistemas, sejam desde compreensão do sistema, interação do sistema, sistemas e organizações, estabilidade e mudanças.

No cenário atual de desenvolvimento e experiência de vida com software, LSCITS tornaram-se cada vez mais parte da vida cotidiana de pessoas comuns e não apenas nos grandes centros de tecnologia. Esse ambiente leva a uma pluralidade de questões que são fortemente influenciadas por fatores humanos, sociais, organizacionais, tecnológicos, governamentais, culturais e de mercado. Além disso, as plataformas de ação, negociação, interação e desenvolvimento passaram para a Web, ou melhor, para a Nuvem (BARRY, 2012). A evolução para esta nova Web levanta uma complexidade acidental para software e engenharia de sistemas como nunca aconteceu antes (BENIOFF, 2008). De fato, a preocupação está aumentando em como as organizações devem empregar esta mudança de plataforma, principalmente se considerarmos que, hoje em dia, quase todas as empresas estão no negócio de software e serviços e “tudo é software”, ou “é gerenciado por software” (MEIRA et al., 2016).

Pesquisas atuais começam a detalhar mais a Web 4.0 e já começam a mencionar a Web 5.0. A Web 4.0 emprega o fortalecimento do marketing digital e uma internet mais voltada para o consumo (MASRIANTO et al., 2022). Destaca-se o uso de inteligência artificial, com algoritmos capazes de aprendizagem e que rastreiam qualquer passo dado pelo usuário na internet. Já a Web 5.0 é considerada como uma rede emotiva, pois a ideia é trazer sentimento as nossas interações com a rede (MBUNGE et al., 2022). Dessa maneira, a Web poderá

calcular emoções e nos “aconselhar”, devido à sua inteligência artificial é o que se chama de simbiose, ou seja, a máquina e o ser humano terão uma relação voltada para uma experiência individual.

Estamos em tempos fortemente experimentais com a evolução da Web, apesar de que na Web 3.0, a construção de Máquinas Sociais foi de impacto revolucionário, a qual reduziu o nível de complexidade, criando suas aplicações específicas e fornecendo inovações na maneira de interagir, comunicar e articular na Web (MEIRA et al., 2011). Em razão disso, entende-se que é realizável e necessário descrever uma Máquina Social usando modelos e instrumentos existentes de Engenharia de Software, pois as Máquinas Sociais são conceitos de um modelo para descrever entidades conectadas na Web (MEIRA et al., 2011).

Existem inúmeros fatores que devem ser levados em consideração ao desenvolver mecanismos de acesso às Máquinas Sociais, pois existirão níveis de complexidade, limitações e restrições no relacionamento das mesmas. A ideia é que as organizações tradicionais observem que, com esse modelo *SMART (Social Machine Architecture Real-Time)* possam colaborar no processo de derivação de negócios verdadeiramente em rede que promovam diferentes tipos de relações entre seus stakeholders (envolvidos) e serviços, tornando as organizações mais conscientes de diferentes formas de interações sociais e criando uma cultura de comunidade que se baseie em colaboração, compartilhamento, e participação. Uma organização SMART é uma organização que se esforça para abrir novos canais de comunicação com as partes interessadas, expondo seus recursos através de APIs SMART que permitem uma orquestração eficaz de sistemas de informação que compartilham dados, bem como ações, articuladas e autorizadas por escolhas de pessoas e algoritmos (MEIRA et al., 2011). Dessa forma, as organizações deixariam de ser tradicionais, pois hoje precisam de um supercomputador para serem executados os serviços e passariam a ser chamadas de organizações SMART e trabalhariam como tal (MEIRA et al., 2016).

1.2 JUSTIFICATIVA (MOTIVAÇÃO)

Dentre algumas áreas de conhecimento em que as pessoas interagem entre si e com aplicações, têm-se a computação humana, computação social, inteligência coletiva, inovação aberta, colaboração coletiva (*crowdsourcing*), sabedoria de multidões (*wisdom of crowds*) que são grupo de intelectuais e a Máquina Social, que é um sistema na rede e em rede que se utiliza de uma infraestrutura de computação, comunicação e controle, serviços e aplicações através de softwares e processos de negócio, além de atuar como uma arquitetura de

referência de uma grande quantidade de dados (*big data*) e usuários (redes sociais) (SHADBOLT et al., 2013; MEIRA et al., 2011).

A pesquisa sobre Máquinas Sociais emergiu como uma área de pesquisa multidisciplinar promissora, impulsionada pela variação de processos computacionais e sociais em sistemas especializados para Web (BURÉGIO et al., 2014). Para Burégio et al. (2013), esse paradigma que combina aspectos computacionais e sociais em software tem potencial para a investigação científica. Isso nos leva a pensar que, com potencial de investigação científica com diferentes abordagens (Souza, 2020), a necessidade de revisar conceitos, tecnologias, comportamento, funcionalidades, perspectivas e evolução nos permitirá uma viável caracterização temática (Souza, 2020), pois diante um levantamento da literatura realizado, a Máquina Social é um paradigma emergente que precisa ser conhecido ainda mais (Souza e Meira, 2021), principalmente no que se refere à capacidade de ser sociável.

As tendências e desafios de pesquisas relacionadas às Máquinas Sociais vão desde a dificuldade nas definições da área, por não serem padronizadas e contínuas, e isso dificulta a compreensão e definição de tópicos específicos, causando dificuldade na criação de novas pesquisas sobre o assunto (SILVA e BURÉGIO, 2018). Predominantemente, a maioria dos trabalhos desenvolvidos foi das oficinas de Máquinas Sociais através do projeto SOCIAM (Projeto inovador de Máquinas Sociais), em que os pesquisadores estavam mais focados no projeto do que na evolução e consolidação da área de Máquinas Sociais (SOCIAM, 2012). Sendo assim, os desafios relacionados a essa área são a consolidação das Máquinas Sociais e o crescimento das pesquisas que devem focar principalmente nos problemas e soluções de maneira mais pontual no campo das Máquinas Sociais, desde a análise da compreensão sobre o tema, suas funcionalidades, comportamento, perspectiva e evolução.

No que consiste à compreensão referente à temática de Máquina Social, esta representa a ideia ou noção sobre o tema de maneira mais explicativa e objetiva. Já em relação à tecnologia, representa o meio de utilização ou da necessidade para que possa de fato ser existente o seu funcionamento. No que concerne ao comportamento, é o conjunto de reações e interações propiciadas pelo meio onde está envolvida. Já a funcionalidade representa a forma que desempenha corretamente a função para a qual foi desenvolvida. Quanto à evolução, destaca-se a adaptação ou mudança no que decorrer dos anos e as perspectivas consistem na representação do ponto de vista atual ou futuro sobre uma situação em específico quanto à sua atuação.

Devido a isso, através do mesmo levantamento realizado, pôde-se observar que a maioria dos trabalhos nesta temática estão focados nos conceitos de Máquinas Sociais, com o intuito

de definir um entendimento mais claro da área e também de uma tentativa de estabelecer um padrão conceitual. O mesmo levantamento aponta que existem poucos trabalhos com foco em implementações de algoritmos, APIs, aplicativos ou ferramentas utilizando arquiteturas já definidas em Máquinas Sociais.

Consequentemente, haverá maior nível de compreensão e maturidade sobre o assunto e possibilidade de futuras pesquisas teóricas (novas teorias, novo modelos, novos elementos) e práticas (implementação de Máquinas Sociais e componentes) por meio dos procedimentos padrões da área de engenharia de software, ou seja, especificação, projeto e implementação, visto que estas ações ainda não estão a floradas, tendo em vista que o próprio assunto Máquina Social, também não está.

Atualmente, sabe-se que plataformas colaborativas como: *Wikipédia, Salesforce, Google, Amazon*, Redes Sociais em geral (*LinkedIn, Twitter, Meta, Tinder, TikTok, Youtube, ...*), aplicativos (*Uber, Waze, Spotify, Airbnb, Deezer, Ifood, WhatsApp, ...*) são caracterizados como Máquinas Sociais, já que constituem sistemas de informações relacionando elementos humanos e computacionais.

Brito et al. (2020) apontam lacunas e deficiências, quanto às definições, classificações e usabilidade das Máquinas Sociais. Afirmam que é necessária uma taxonomia para definições serem mais claras, reduzindo mal entendido acerca de assuntos relacionados às Máquinas Sociais. Deixam claro que, embora existam algumas caracterizações e classificações de Máquinas Sociais, ainda existe uma falta no que diz respeito a definições, classificação, especialmente seu uso no que consiste de requisitos, restrições e recursos. Assim, são necessários estudos adicionais baseados (e usando) as atuais caracterizações e, principalmente, que identifiquem suas semelhanças e propor uma estrutura comum para entender, definir e classificar as Máquinas Sociais, ou seja, reafirmam que a maioria dos campos, como internet das coisas, inteligência artificial, observatório Web, cidades inteligentes que envolvem Máquinas Sociais permanecem inexplorados acerca de definição e adoção de novas ideias.

A relevância da contribuição deste trabalho é apresentar uma pesquisa em uma área de estudo emergente, cujo resultado deve permitir um aprofundamento na compreensão na natureza dos aspectos teóricos (definições, conceitos, caracterizações, representações, componentizações) relacionados às Máquinas Sociais, principalmente em sua construção, funcionalidades e tecnologia empregada. Além disso, também é relevante por buscar aspectos comportamentais e evolutivos, produzindo um instrumento baseado em vários pontos de vista das atuações e avanços em teorias e práticas na área e na combinação de outras áreas.

Portanto, as Máquinas Sociais caracterizadas por diversos autores (DE ROURE; WILLCOX, 2020; SHADBOLT et al., 2019; BURÉGIO; MEIRA; ROSA, 2014; MEIRA, S. et al. 2011; HENDLER; BERNERS-LEE, 2010) dentre outros, apresentam limitações, sejam sob aspectos teóricos, metodológicos, comportamentais, evolutivos e quanto ao seu próprio desenvolvimento decorrente da falta de alinhamento nas próprias definições. Além disso, por ser uma área de pesquisa emergente, os autores não apresentam informações teóricas convergentes sobre o tema. Neste caso, esta pesquisa torna-se diferente de outras pesquisas por apresentar uma taxonomia, ontologia, comportamento e evolução das Máquinas Sociais, trazendo perspectivas que originem crescimento de pesquisas referente ao assunto com foco e atenção em problemas e soluções de maneira mais pontuais na área ou com outras áreas.

Com base inicial nos fatores descritos anteriormente, percebe-se a necessidade de aprimoramento de pesquisas que tratem dos conceitos de Máquinas Sociais, que possam otimizar o entendimento e compreensão de tal maneira que a construção de uma taxonomia vinculada a uma ontologia possa minimizar determinados efeitos na ausência de entendimento. Assim, o comportamento, a evolução, as funcionalidades, as tecnologias envolvidas, as conceituações e as perspectivas das Máquinas Sociais também serão retratados nesta pesquisa.

1.3 PROBLEMATIZAÇÃO

A área das Máquinas Sociais tem grandes tendências para pesquisas, uma vez que a integração de homem e máquina gera interação ubíqua e as tecnologias no mundo se tornam gradualmente mais atreladas à sociedade. Nesta tese, foram investigados diversos aspectos relacionados às Máquinas Sociais a fim de se identificar lacunas e tendências que possam ser pesquisadas na área. Logo, os desafios nesta área baseados em Brito et al. (2020) e Silva e Burégio (2018) são:

- Descrever as Máquinas Sociais quanto aos aspectos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, prospectivos e evolutivos através da literatura encontrada.
- Identificar, mapear e classificar as Máquinas Sociais: atualmente, são apresentados diferentes conceitos das Máquinas Sociais e a elaboração de uma taxonomia, que é a construção de uma ferramenta de organização intelectual produzida por definição, classificação e de maneira sistemática, minimizaria a falta de uma padronização dos conceitos.

- Descrever o comportamento das Máquinas Sociais: consiste em caracterizar e compreender de maneira mais pontual o modo que diversos trabalhos relatam a forma de atuação das Máquinas Sociais, descrevendo suas aplicações.
- Demonstrar a evolução das Máquinas Sociais: reflete a indicação de possibilidades e entendimentos das atuações referentes à Máquina Social de maneira evolutiva, pois entende-se que, a partir de avanços tecnológicos, a maneira da Máquina Social atuar também evoluiu.
- Focar a atenção na elaboração de uma taxonomia no campo das Máquinas Sociais: consiste na criação de princípios ou fundamentos sobre provável atuação da Máquina Social decorrente de sua evolução e comportamento diante dos aspectos teóricos.

As contribuições encontradas sobre Máquinas Sociais, até o momento, referem-se a um conjunto de estudos das questões gerais e fundamentais e de pensamentos, com objetivo de tentar obter um padrão dos conceitos no que se refere às Máquinas Sociais. Já em relação às contribuições destes estudos, não se atingiu, até o momento, um nível de aprimoramento na área de Máquinas Sociais porque ainda há uma quantidade significativa de trabalhos que abordam apenas conceitos. Isso mostra que ainda não há uma apropriação de fato entre os pesquisadores, constituindo trabalhos desalinhados, ou seja, desenvolvidos em várias direções (SILVA e BURÉGIO, 2018).

A área de Máquinas Sociais ainda possui dificuldades de entendimento teórico e consequentemente prático na sua construção e interação entre as mesmas, inclusive é verificado e confirmado em um levantamento de pesquisa realizado que se encontra no Apêndice C desta tese (SOUZA e MEIRA, 2021). Um problema que essa pesquisa irá tratar é a falta de taxonomia referentes às pesquisas relacionadas à temática, visto que o impacto causado por essa ausência é refletido na falta de um consenso diante das pesquisas e, ao mesmo tempo, o desdobrar de outros estudos na área (BRITO et al., 2020). É interessante, além dessas construções, a busca de um modelo ou nova teoria, no que se refere ao comportamento e à evolução das Máquinas Sociais, podendo ser tratado como um modelo comportamental ou uma teoria evolutiva, Teoria da Classificação Facetada (TCF). A ausência desses tipos de estudos não mostra os caminhos que as Máquinas Sociais têm percorrido em outras áreas e as suas perspectivas.

Em 2012, basicamente deu-se início às oficinas de Máquinas Sociais que, através do projeto SOCIAM, financiado pelo Conselho de Pesquisa em Engenharia e Ciências Físicas (EPSRC - Engineering and Physical Sciences Research Council) de 2012 a 2018, alavancou trabalhos relacionados à área (SOCIAM, 2012). Desde a Wikipédia ao Facebook e

aplicativos, as Máquinas Sociais tornaram-se parte integrante da vida diária das pessoas, pois a tecnologia de rede digital permitiu rotineiramente a coordenação da ação coletiva, liberando o poder da solução híbrida descentralizada de problemas humano-máquina em escala. Após um período de pesquisas sobre Máquinas Sociais, as mesmas direcionaram-se para a observação da internet, na forma de colaboração de dados e também na junção de Máquinas Sociais com outras áreas emergentes da computação, como internet das coisas, inteligência artificial ou cidades inteligentes, contudo, as pesquisas dispersavam-se cada vez mais de um interesse em comum (BRITO et al., 2020). Um dos objetivos das Máquinas Sociais, no âmbito governamental (saúde, educação e segurança), é a combinação heterogênea de homem e máquina e tem o intuito de resolver problemas para a sociedade. Observou-se que há uma grande necessidade de maiores estudos que aprofundem a temática de Máquinas Sociais e um dos estudos possíveis é concernente à classificação das Máquinas Sociais mediante os conceitos estabelecidos e os seus relacionamentos como também perspectivas referentes ao comportamento e à evolução das Máquinas Sociais. Assim, pretende-se responder à seguinte pergunta de pesquisa: como estruturar os aspectos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, evolutivos e prospectivos referentes às Máquinas Sociais?

1.4 OBJETIVOS

Para responder à pergunta de pesquisa formulada na problemática, foram definidos os seguintes objetivos, divididos em geral e específicos.

O objetivo desta pesquisa é definir um esquema taxonômico para classificar os trabalhos encontrados através da revisão da literatura. A principal contribuição deste estudo é a elaboração de um instrumento importante para representar o conhecimento na área das Máquinas Sociais permitindo a tradução desse domínio através de um modelo de classificação.

1.4.1 *Objetivo Geral*

- Construir uma Taxonomia das Máquinas Sociais para estruturar os aspectos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, prospectivos e evolutivos referentes às Máquinas Sociais.

1.4.2 *Objetivos Específicos*

Para se alcançar o objetivo geral, outros mais específicos foram delineados:

1. Descrever os aspectos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, prospectivos e evolutivos das Máquinas Sociais.
2. Identificar elementos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, prospectivos e evolutivos das Máquinas Sociais;
3. Classificar elementos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, prospectivos e evolutivos das Máquinas Sociais;
4. Avaliar a taxonomia quanto a sua coerência com relação o domínio de Máquinas Sociais e sua consistência.

1.5 ESTRUTURA DA TESE

O restante desta tese está estruturada da seguinte maneira:

O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica, ou seja, conceitos básicos importantes e necessários para o entendimento da presente pesquisa.

O capítulo 3 apresenta os trabalhos relacionados.

O capítulo 4 apresenta a metodologia empregada na pesquisa. Consiste em mostrar os aspectos metodológicos da pesquisa e o seu processo de desenvolvimento, além de apresentar o levantamento da literatura que contempla os trabalhos levantados e os trabalhos relacionados utilizados nesta pesquisa.

O capítulo 5 apresenta os resultados dos estudos obtidos nesta pesquisa.

O capítulo 6 apresenta a construção e avaliação da taxonomia, juntamente com suas discussões.

O capítulo 7 apresenta a construção e avaliação do modelo de ontologia, juntamente com suas discussões.

O capítulo 8 apresenta as considerações finais, as contribuições da pesquisa, as publicações realizadas durante o decorrer desta pesquisa, trazendo uma análise de limitações e recomendações para trabalhos futuros.

Neste capítulo, foi apresentada a contextualização da pesquisa, bem como as justificativas necessárias para a sustentação da mesma e a problemática inicialmente abordada junto à pergunta de pesquisa. Foi formulado o objetivo geral, sendo este concluído através dos objetivos específicos. O capítulo termina mostrando a relevância da pesquisa e a estrutura da tese.

No capítulo seguinte, apresentaremos a fundamentação teórica, trazendo os conceitos básicos utilizados nesta pesquisa, a história das Máquinas Sociais, tanto a sua evolução quanto os seus relacionamentos existentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo refere-se a conteúdos teóricos de diversos autores referentes à Web, Sistemas de Informação, Computação Social, Máquinas Sociais, Taxonomia e Ontologia.

Vale salientar que a ideia deste capítulo é dar base de conhecimento à Máquina Social, mas, para isso, é preciso abordar sobre a Web, Sistemas, Sistemas de Informação e Computação Social, finalizando com o conteúdo de Taxonomia e Ontologia.

2.1 A WEB

Nesta seção, abordaremos sobre a Web, a evolução da Web e seus componentes.

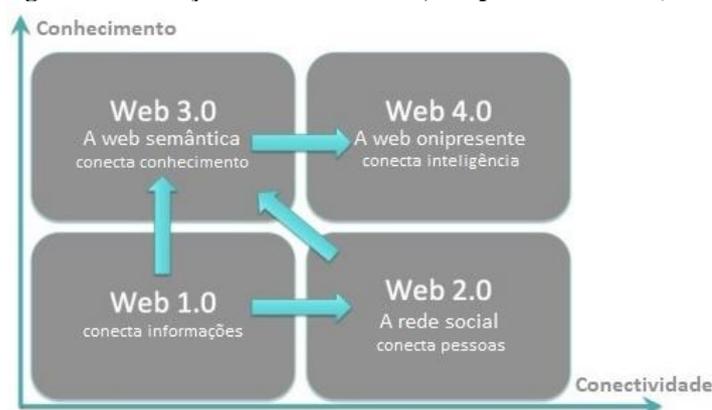
O conceito tradicional de software vem se modificando nas últimas décadas. Desde o surgimento da primeira definição de uma máquina no campo da informática descrita por Turing (1936), o software começou a se tornar parte da vida das pessoas, popularizando-se com a inclusão de computadores pessoais, avanço da internet, smartphones e internet das coisas. Na verdade, pode-se dizer que o software e a internet mudaram a maneira de comunicação, a forma como os negócios são realizados e, posteriormente, a maneira como o software é desenvolvido, implantado e utilizado.

A internet é uma plataforma programável, aberta e descentralizada cujas aplicações e serviços são cada vez mais utilizados para transformar indústria e sociedade (MEIRA et al., 2011). Embora a forma de desenvolver software tenha sofrido mudanças por consequências da influência da Web, na qual a computação significa conectar algo, cujas relações através das redes sociais no mundo têm alcançado cada dia mais força (ROUSH, 2005).

Davis (2009) e Intersticia² (2012) descreveram a evolução da internet através das seguintes fases, ilustrada na Figura 1.

²A Intersticia foi formada em 1996, originalmente como uma empresa agrícola que operava uma propriedade de algodão e gado no norte de Nova Gales do Sul. Durante os dez anos seguintes, transformou-se em uma empresa de consultoria que: organizou conferências para agências governamentais; consultado em novas mídias na Web 1,0 fase; administrava associações; prestou assessoria política e política a governos estaduais e federais Governo; participou de Conselhos Governamentais e Comitês Consultivos; e criou programas de liderança. Agora está reunindo tudo isso para atender às necessidades de pessoas, grupos e equipes dentro das organizações à medida que enfrentam os desafios da sociedade da informação. <http://intersticia.com.au/wp-content/uploads/2014/12/SocialMachine.pdf>.

Figura 1 - Evolução da Web até 2020, adaptada de Davis (2009).



Fonte: Intersticia (2012).

Para Intersticia (2012), o histórico da evolução Web é:

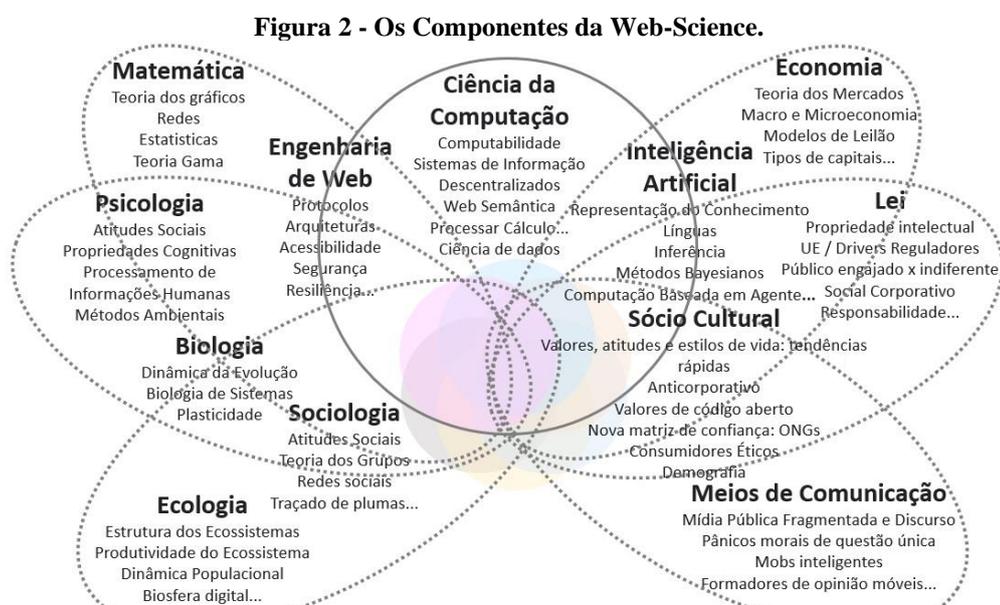
- A Web 1.0 agrega informações e é a primeira fase na interação com a internet; introduziu a formação de páginas eletrônicas, hiperlinks navegáveis, através de uma linguagem conhecida como HTML (*HyperText Markup Language*) aninhado em servidores distintos. Basicamente, a Web 1.0 foi originada no pensamento de “publicação” convencional onde os arquivos eletrônicos eram processados em telas e transmitidos aos usuários finais moderadamente passivos.
- A Web 2.0 agrega as pessoas e inicia a cooperação sócio-digital, ou seja, à medida que as novas tecnologias se desenvolveram, os indivíduos foram capazes de criar, editar e compartilhar conteúdo.
- A Web 3.0, intitulada como a Web semântica, representa diversos significados, a começar pela agregação do conhecimento e carrega junto as tecnologias agregadas como a inteligência emergente da máquina, ou seja, é a junção da “inteligência” de sistemas artificiais com a ubiquidade de informação ilimitada no serviço de auxiliar os indivíduos, facilitando a criação de novas informações, correspondendo a uma dificuldade em lidar com a inevitável “sobrecarga de informação”.
- A Web 4.0 agrupa todos os conceitos da informática para tornar-se verdadeiramente onipresente no cotidiano das pessoas e organizações, isto significa, estar presente ao mesmo tempo em todos os lugares. Isso é que representa a ubiquidade, ou melhor, é o fato de estar ou existir ao mesmo tempo em todos os lugares, sejam pessoas ou coisas.³

A partir de Intersticia (2012), o que é interessante sobre a Web é que os indivíduos estão desenvolvendo novos sistemas (de redes sociais, de revisão e de governança). A tendência é

³Coisas é tudo o que existe ou que pode ter existência de maneira real ou abstrata. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/coisa/>>.

que as pessoas desenvolvam novas maneiras de contribuir de forma efetiva e justa. Por isso, a Web começou a apoiar a evolução do crescimento “social”, aparecendo a Web Science (E-Science - *e-Ciência no Brasil*). A Web Science é o estudo interdisciplinar da World Wide Web, baseado em várias ciências, conforme Figura 2, já que muitas organizações estão apostando no seu futuro sobre a combinação de dados dos mundos físico e digital (*Data Science*)⁴, a fim de facilitar a observação nos resultados focados, apesar de o futuro da computação, por conseguinte, não ser apenas centrada em dados, e sim em plataformas para a ciência cidadã, ou melhor, computação e sociedade (FRY et al., 2015).

Os autores Shadbolt et al. (2013) expõem o alcance e a dimensão da Web Science como sendo multidisciplinar e abrange uma série de campos interrelacionados, conforme apresentado na Figura 2.



Fonte: adaptado de Shadbolt et al. (2013) por Intersticia (2012).

A realidade é que todos esses componentes e/ou ciências estão sendo utilizados através de tecnologias na Web para alcançar, manusear, analisar, distribuir e divulgar informações e estão cada vez mais interligadas para produzir resultados.

As “máquinas” eram programadas pelos programadores e operadas pelos usuários. Com essa crescente mudança da Web e a participação numerosa de pessoas, este limite foi transformado, ou seja, os usuários é que configuram a partir do momento que interagem com o conteúdo e entre si (redes sociais).

⁴Data Science é a extração de conhecimento para tomada de decisão empresarial através de uma grande gama de dados, seja em Big Data ou em um banco de dados tradicional.
<https://www.mjvinnovation.com/pt-br/blog/ideias-o-que-e-data-science/>.

Esse conceito de plataforma de serviços tem transformado cada vez mais a indústria e a sociedade. Hoje a Web é uma plataforma programável aberta e assim tem consequências de como o software será desenvolvido. Na verdade, a Web já era aberta e descentralizada, assim, qualquer pessoa poderia desenvolver um novo software sem a necessidade de permissão, porém, a necessidade da abordagem e do uso fez com que o nível de criatividade promovesse proliferação de aplicativos e serviços distribuídos na Web.

Conforme a Figura 3, é necessária uma arquitetura de software adequada para a Web capaz de integrar pessoas à inteligência artificial e a internet das coisas, especialmente no que diz respeito a escalabilidade, segurança e interoperabilidade.

Figura 3 - Web of people, AI, and things.



Fonte: Brito et al (2020).

A Figura 4 apresenta a visão de que no mundo social, a integração da Web com pessoas, inteligência artificial, vinculada no mundo dos negócios e, coisas são suportadas adequadamente por arquiteturas e tecnologias de software, que são capazes de integrá-las de forma eficiente, interoperável, escalável e segura.

Figura 4 - Ambiente B2B na era social.



Fonte: Kajan (2017).

Podemos perceber que a Web teve sua evolução na sua estrutura como no seu comportamento diante as pessoas, trazendo uma transformação na sociedade através de sistemas de informação e tecnologias emergentes.

2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Nesta seção, iniciaremos a abordagem sobre sistema para, em seguida, comentar sobre sistemas de informação.

Para Sommerville (2018), um sistema é uma coleção significativa de componentes interrelacionados, que trabalham em conjunto para atingir alguns objetivos. É organizado para executar certo método, procedimento ou controle ao processar informações; automatiza ou apoia a realização de atividades humanas através do processamento de informações.

A definição de Sistema sugerida pelo *American National Standards Institute* - ANSI (1991) é: Sistema, para processamento de dados, é o conjunto de pessoas, máquinas e métodos organizados de modo a cumprir um certo número de funções específicas.

Segundo O'Brien (2010), o conceito de sistema é implícito ao campo dos sistemas de informação. Desta forma, uma explicação de como os conceitos genéricos de sistemas aplicam-se às empresas e aos componentes e atividades dos sistemas de informação ajuda a compreender muitos outros conceitos em tecnologia, aplicações, desenvolvimento, administração de sistemas de informação (O'BRIEN, 2010). Ainda segundo O'Brien (2010), Sistema pode ser definido simplesmente como um grupo de elementos interrelacionados ou em interação que formam um todo unificado. Entretanto, o conceito genérico de sistema, apresentado na Figura 5, fornece uma estrutura mais apropriada para descrever esses sistemas.

Figura 5 - Representação genérica de um Sistema.



Fonte: Souza e Silva (2022).

O environment representa o ambiente externo, ou seja, representa tudo que entra do ambiente externo para o sistema e tudo que sai do sistema para o ambiente externo.

A etapa INPUT envolve a captação e reunião de elementos que ingressam no sistema para serem processados. A etapa do processamento envolve processos de transformação (subsistemas) que convertem insumo (entrada) em produto. A etapa da saída envolve a transferência de elementos produzidos por um processo de transformação até seu destino final. Produtos acabados, serviços humanos e informações gerenciais devem ser transmitidos a seus usuários. A etapa do Feedback/Controle é dada sobre o desempenho de um sistema; envolve monitoração e avaliação do feedback para determinar se um sistema está se dirigindo para a realização de sua meta. Em seguida, a função de controle faz os ajustes necessários aos componentes de entrada e processamento de um sistema para garantir que seja alcançada a produção adequada (O'BRIEN e MARAKAS, 2010).

Em relação ao sistema de informação os autores Laudon & Laudon (2018) afirmam que um sistema de informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes interrelacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar as tomadas de decisão, coordenação e controle de uma organização. Além de dar esse suporte, esses sistemas também auxiliam gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos (LAUDON & LAUDON, 2018). Já Sommerville (2018) diz que as complexas relações existentes entre os componentes de um sistema significam dizer que o sistema em si é maior do que simplesmente a soma de suas partes.

Ainda Reynolds e Stair (2018) afirmam que um sistema de informação é um conjunto de componentes interrelacionados que coletam, processam, armazenam e disseminam dados e informações. Este fornece um mecanismo de feedback para monitorar e controlar sua operação para garantir que ela continue cumprindo suas metas e objetivos.

Sabe-se que pessoas e organizações se utilizam de sistemas de informações diariamente e que cada vez mais empresas estão incorporando sistemas de informação baseados em computadores (SIBC) em seus produtos e serviços. O SIBC é um conjunto único de software, bancos de dados, redes, pessoas e procedimentos, que são configurados para coletar, manipular, armazenar e processar dados em informações (REYNOLDS; STAIR, 2018).

Segundo O'Brien (2010), sistema de informação é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicação e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização. As pessoas têm recorrido aos sistemas de informação para se comunicarem, utilizando, desde a alvorada da civilização, uma

diversidade de dispositivos físicos (hardware), instruções e procedimentos de processamento de informação (software), canais de comunicação (redes) e dados armazenados (recursos de dados).

A Figura 6 apresenta que um sistema de informação contém informações sobre uma organização e seu ambiente ao redor, tipo: agências regulatórias, acionistas, competidores, clientes, fornecedores. Além disso, possui três atividades básicas: entrada, processamento e saída, produzem as informações de que as organizações precisam para tomar decisões, controlar operações, analisar problemas, e criar novos produtos ou serviços (LAUDON & LAUDON, 2018).

Figura 6 - Representação de um Sistema de Informação.

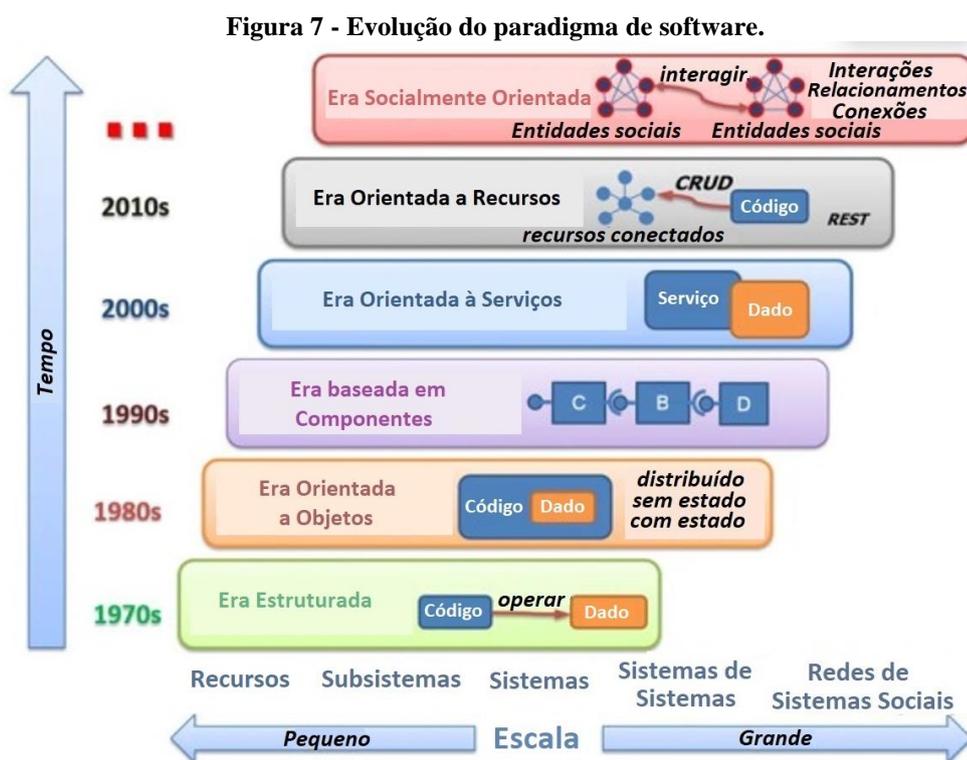


Fonte: Laudon & Laudon (2018).

Na atividade da entrada, são coletados dados brutos de dentro da organização ou de seu ambiente externo. Na atividade de processamento, é verificada de forma significativa a entrada bruta dos dados. Na atividade da saída, transfere-se o processamento de informações para as pessoas que irão usá-lo ou para as atividades para as quais serão usadas. Já o feedback é a saída retornada para pessoas apropriadas da organização para ajudá-los a avaliar ou corrigir o estágio de entrada (LAUDON & LAUDON, 2018).

No decorrer dos anos, diversas áreas sofreram transformações e não seria diferente no âmbito tecnológico das corporações. Tivemos várias épocas no que concerne a projetos de tecnologia (estruturada, orientada a objetos, baseada em componentes, orientada a serviços,

orientada a recursos, orientada ao social), representadas na Figura 7. Nela, o nível de escala começou a aumentar nos recursos, chegando aos subsistemas, em seguida, sistemas, sistemas de sistemas (supersistemas) e rede de sistemas sociais onde, interações, conexões e relacionamentos começaram a ser cruciais, sejam em sistemas tecnológicos (sistemas de informações) propriamente ditos, conforme a Figura 6, quanto às próprias organizações que se utilizam destes meios de computação, comunicação e controle em suas estruturas, processos e comportamentos de acordo com a Figura 9.



Fonte: Burégio (2014).

Para se ter o entendimento completo dos sistemas de informação, é preciso compreender as suas dimensões, que são: organização, gestão e tecnologia, de acordo com a Figura 8, visto que um sistema de informação cria valor para a empresa, uma solução organizacional e de gestão para os desafios colocados pelo ambiente (LAUDON & LAUDON, 2018).

Figura 8 - Dimensões de um Sistema de Informação.

Fonte: Laudon & Laudon (2018).

Uma organização coordena o trabalho através de sua hierarquia e através de processos de negócio. Os elementos-chaves de uma organização são as pessoas, estrutura, processos de negócio, política e cultura. O papel da gestão é dar sentido às muitas situações enfrentadas pelas organizações, tomar decisões e formular planos de ação para resolver problemas. Já a tecnologia é uma das ferramentas que os gerentes usam para lidar com a mudança, sejam essas ferramentas, plataformas (hardware, software) utilizadas pelas empresas (LAUDON & LAUDON, 2018).

Conforme a Figura 9, as dimensões de uma organização são: estrutura, processos e comportamento. A estrutura refere-se aos relacionamentos, os processos são referentes às atividades e o comportamento refere-se ao comprometimento (Gouveia, 2011).

Figura 9 - Dimensões de uma organização.

Fonte: Gouveia (2011).

Podemos ter como base teórica de entendimento que os sistemas de informação alinhado as organizações (estrutura, processos e comportamento), tecnologias e gestão fizeram com que aparecessem os sistemas sociotécnicos, ou seja, a computação social.

2.3 COMPUTAÇÃO SOCIAL

Nesta seção, trataremos sobre os sistemas sociotécnicos, a computação social e suas dimensões.

Os grandes sistemas são sociotécnicos e costumam ser chamados de “Sistemas de Sistemas” (SoS), isto é, sistema que contém dois ou mais elementos gerenciados de maneira independente, ou seja, vários sistemas separados, que não incluem apenas software e hardware, mas também pessoas, processos e políticas organizacionais (SOMMERVILLE, 2018).

A dependabilidade do sistema é influenciada por todos os elementos em um sistema sociotécnico - hardware, software, pessoas e organizações.

Baseando-se em Sommerville (2018), Sistemas Sociotécnicos (SST) são sistemas corporativos complexos destinados a ajudar a atingir um propósito comercial que é praticamente impossível ter previamente uma compreensão total de seu comportamento. Em vez disso, é preciso encará-los como camadas que compõem a pilha de sistemas sociotécnicos, conforme apresenta a Figura 10.

Figura 10 - Camadas de sistemas sociotécnicos.



Fonte: O autor (2022).

- A camada de equipamentos é composta de dispositivos de hardware, e alguns deles podem ser computadores.

- A camada do sistema operacional interage com o hardware e proporciona um conjunto de recursos comuns para as camadas de software mais altas no sistema.
- A camada de comunicações e gerenciamento de dados estende os recursos do sistema operacional e proporciona uma interface que permite a interação com funcionalidades mais amplas, como o acesso a sistemas remotos e a um banco de dados do sistema. Às vezes as pessoas se referem a isso como *middleware*, já que fica entre a aplicação e o sistema operacional.
- A camada de aplicação fornece a funcionalidade necessária e específica para a aplicação. Pode haver muitas aplicações diferentes nessa camada.
- A camada de processos de negócio inclui os processos de negócio organizacionais, que utilizam o sistema de software.
- A camada organizacional inclui processos estratégicos de nível mais alto, assim como regras de negócios, políticas e normas que devem ser seguidas quando se utiliza o sistema.
- A camada social refere-se a leis e regulamentações da sociedade, que governam a operação do sistema.

Estes sistemas sociotécnicos são governados por políticas e por regras organizacionais e podem ser afetados por limitações externas, como leis e políticas regulatórias nacionais. Nestes sistemas incluem um ou mais sistemas técnicos, pessoas (operadores) que entendem o propósito do sistema, dentro do próprio sistema e processos operacionais definidos (SOMMERVILLE, 2018).

Os SoS de larga escala são entidades inimaginavelmente complexas, que não podem ser entendidas ou analisadas como um todo. Ao longo dos próximos anos, o tamanho dos SoS de software deve crescer, já que cada vez mais sistemas são integrados para usar as capacidades que oferecem. Conforme os sistemas crescem em tamanho, eles precisam de processos de produção e gerenciamento mais complexos. Processos complexos, por si só, são sistemas complexos: são difíceis de entender e podem ter propriedades emergentes indesejáveis; são mais demorados do que os processos mais simples e requerem mais documentação e coordenação das pessoas e organizações envolvidas no desenvolvimento do sistema (SOMMERVILLE, 2018).

Desta forma, todos os sistemas são compostos de elementos que se relacionam entre si em um sistema e que a complexidade de qualquer sistema depende do número e dos tipos de relacionamentos entre os elementos do sistema. Essa complexidade leva a três características importantes dos sistemas sociotécnicos:

- Eles têm propriedades emergentes que são propriedades do sistema como um todo, em vez de associadas a partes individuais do sistema. As propriedades emergentes dependem dos componentes do sistema e das relações entre eles. Algumas dessas relações só passam a existir quando o sistema é integrado com base em seus componentes, então as propriedades emergentes só podem ser avaliadas nesse momento. A segurança da informação e a dependabilidade são exemplos de importantes propriedades emergentes do sistema.
- Eles são não determinísticos, de modo que, quando são apresentados a uma entrada específica, nem sempre produzem a mesma saída. O comportamento do sistema depende dos operadores humanos, e as pessoas nem sempre reagem da mesma maneira. Além disso, o uso do sistema pode criar relações novas entre os componentes do sistema e, por isso, mudar o seu comportamento emergente.
- Os critérios de sucesso do sistema são subjetivos, e não objetivos. A extensão em que o sistema apoia os objetivos organizacionais não depende apenas do sistema em si. Ele também depende da estabilidade desses objetivos, das relações e dos conflitos entre os objetivos organizacionais e de como as pessoas na organização interpretam esses objetivos. Uma nova gestão pode reinterpretar os objetivos organizacionais para os quais um sistema foi concebido, de modo que um sistema ‘bem-sucedido’ possa ser encarado como algo que deixou de ser adequado para o seu propósito.

O comportamento de propagação de informações acumuladas na Web forma uma máquina gigante que possui capacidade computacional incorporada nas atividades de compartilhamento de informações que acontecem na Web (LUCZAK-ROESCH et al., 2015). Esta capacidade computacional incorporada nas atividades de compartilhamento de informações que acontecem na Web é denominada computação sociotécnica, que é uma representação abstrata da computação realizada por usuários humanos orquestrando dinamicamente as capacidades técnicas das máquinas que reflete não apenas atividades explicitamente condicionais, mas também o potencial inerente que reside em informações na Web (LUCZAK-ROESCH et al., 2015).

Esses fenômenos de atividades de compartilhamento de informações são geralmente caracterizados por uma interação sociotécnica que determina como os aplicativos e serviços na Web são orquestrados para um propósito específico e como as informações se difundem. Em muitos casos, redes sociais explícitas construídas em torno de sistemas baseados na Web condicionam essa interação sociotécnica. Eles podem ser explorados para determinar com maior precisão se uma informação foi publicada em resposta direta a outra, o que permite

inferências sobre os papéis dos atores nos processos de difusão de informações, por exemplo (LUCZAK-ROESCH et al., 2015).

Essa máquina gigante citada anteriormente é caracterizada como uma máquina de computação sociotécnica universal, ou seja, um computador social como exemplo, *Twitter* ou outras redes sociais, que deve permitir a composição de fluxos de trabalho arbitrários somente pela entrada de participantes humanos por meio de um conjunto de atividades coletivas de resolução de problemas surjam na Web (*crowdsourcing*), que formariam o conjunto básico de instruções para construir algoritmos complexos (LUCZAK-ROESCH et al., 2016).

A computação social⁵ representa a combinação do comportamento social humano e computação, desenvolvendo métodos computacionais e estudando novos tipos de dados sociais para promover compreensão teórica e empírica do comportamento social humano (WEBER et al., 2016).

A Web, devido à sua natureza de comunicação, é particularmente propícia a esses tipos de sistemas conhecidos como sistemas sócio-computacionais que significam que interações sociais cotidianas são cada vez mais mediadas e modeladas por algoritmos e métodos computacionais, trazendo conhecimentos sobre o comportamento social humano, como exemplo: sugestões de amizade em rede social, recomendações de produtos ou serviços por E-commerce, filtragem de conteúdos através de sites de busca (WEBER et al., 2016). Dessa maneira, isso torna os sistemas sócio-computacionais uma nova classe de sistemas de software em que as funções do sistema são dinamicamente influenciadas pelo comportamento social de um grande número de usuários (WEBER et al., 2016).

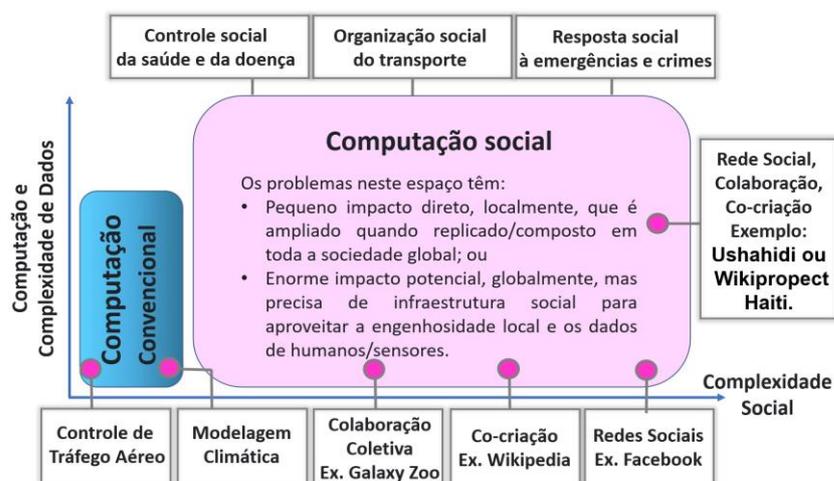
Para Rovatsos (2014), computação social é a colaboração em grande escala de máquinas mediada por meios de interação digital, como uma visão para futuros sistemas inteligentes e como um novo desafio para a pesquisa de sistemas multiagentes. Significa que avanços maciços na conectividade de rede e aumento da acessibilidade do hardware de computadores levaram recentemente a uma enxurrada de aplicativos baseados na Web que medeiam a interação coletiva entre humanos (SHADBOLT et al., 2013). Isso, por sua vez, implica em um interesse crescente em aplicações que incorporam uma noção multi-perspectiva de inteligência híbrida homem-máquina, em que as capacidades humanas e artefatos computacionais se complementam (ROVATSOS, 2014).

⁵Computação Social pode ser definido como o esforço de criar tecnologias para a criação, disseminação, coleção, processamento ou uso de informação distribuída através de grupos sociais como equipes, comunidades, organizações ou mercados. <https://www.tecmundo.com.br/rede-social/3323-o-que-e-social-computing-.htm>.

Essa combinação acarreta em atividades colaborativas complexas como aplicativos de compartilhamento de viagens, em que algoritmos dão suporte aos viajantes no planejamento colaborativo de rotas, além de gerenciar congestionamentos nas áreas urbanas envolvidas; sistemas de saúde que monitoram pacientes e seus planos de tratamento clínico, priorizando o uso de tempo e recursos da equipe com base na análise de dados a longo prazo; plataformas de desenvolvimento de software que permitem às empresas terceirizar a produção para equipes de freelancers, possibilitam a integração/reutilização de componentes por meio de análise de código e detecção de padrões de interação social entre desenvolvedores (ROVATSOS, 2014).

Termos como inteligência coletiva, colaboração coletiva (*crowdsourcing*), sabedoria de multidões (*wisdom of crowds*) e computação humana são um conjunto de aspectos humanos utilizados na computação social (SHADBOLT et al., 2013). Essas interações sociais como a World Wide Web, redes sociais, smartphones (aplicativos) advindas da computação social constituem sistemas sócio-computacionais e que geraram a computação sociotécnica, conforme Figura 11.

Figura 11 - Dimensões da computação social.



Fonte: Shadbolt et al. (2019).

A Figura 11 apresenta as dimensões da computação social ao longo das quais o crescimento ocorreu para tornar possíveis os sistemas sócio-computacionais. Em primeiro lugar, a complexidade da computação convencional (tanto em termos de software quanto de hardware) e o crescimento da quantidade de dados representada ao longo do eixo vertical. Devido a esse aumento, difíceis problemas de segurança e de dados críticos agora podem ser resolvidos, desde o controle de tráfego aéreo como modelagem de padrões climáticos. O aprendizado profundo está se tornando cada vez mais eficaz em tempo real, e a inteligência artificial baseada em dados é agora um ferramenta de pesquisa de rotina (SHADBOLT et al.,

2019). Ao longo do eixo horizontal, traçamos aumentos na complexidade social, pois a tecnologia permite que comunidades dispersas se formem e cooperem para resolver problemas, como em mão-de-obra em pesquisas científicas intensivas, co-criação de conteúdo, como na Wikipédia, ou redes sociais (SHADBOLT et al., 2019). A empresa Ushahidi, com seus requisitos de computação mais complexos, que desenvolve software livre e "open-source" para a coleta de informações, visualização e mapeamento interativo, começou a deslocar a fronteira para o canto superior direito da Figura 11.

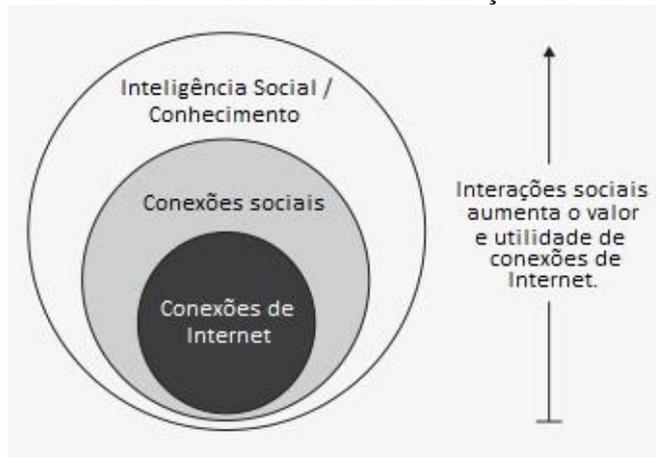
A partir do entendimento desta seção sobre Computação Social e das seções anteriores sobre Web e Sistemas de Informação podemos começar a entender sobre a Máquina Social.

2.4 MÁQUINAS SOCIAIS

Nesta seção, inicialmente, trataremos sobre o entendimento no que se refere à Máquina Social para, em seguida, nas subseções, apresentar uma construção de uma linearidade no tempo sobre as Máquinas Sociais e seus respectivos relacionamentos até o momento.

De acordo com Hendler e Berners-Lee (2010), originalmente projetou-se a Web como um “espaço de informação” tanto para comunicações entre humanos, quanto para entre máquinas, de natureza, uma Máquina Social, foi quando começou a surgir o termo, que pode ser considerada uma extensão da Web semântica, criando o processo por meio do qual as pessoas executam as tarefas criativas e as máquinas realizam a administração dos dados. A Web semântica amplia a visão de Berners-Lee ao seguinte estágio, em que uma “inteligência em rede” fornece às máquinas a capacidade de compreender e dar sentido aos dados e informações, conforme o cenário representado na Figura 12, no que concerne à interação social (HENDLER; BERNERS-LEE, 2010).

Figura 12 - Contexto social transforma informação em conhecimento.



Fonte: Semmelhack (2013).

Esta visão é de um ecossistema não de seres humanos e computadores, mas de Máquinas Sociais em constante evolução (Intersticia, 2012). Assim, independentemente do andamento da evolução tecnológica, é a utilização de pessoas através dessas tecnologias que determinará o acompanhamento das mudanças societárias e organizacionais (Hendler & Berners-Lee, 2010).

Em vez de dividir entre humanos e elementos da máquina de contribuição (como a ciência da computação tem particularmente feito), a exemplo de máquinas de estados, devemos esboçar uma linha em volta deles e tratar cada uma dessas montagens como uma máquina por autorização própria, compreendendo elementos digitais e humanos – uma Máquina Social.

Os autores Hendler e Berners-Lee, (2010) acreditam que uma nova criação de tecnologias da Web será fundamental para abordar estas questões que proporcionarão:

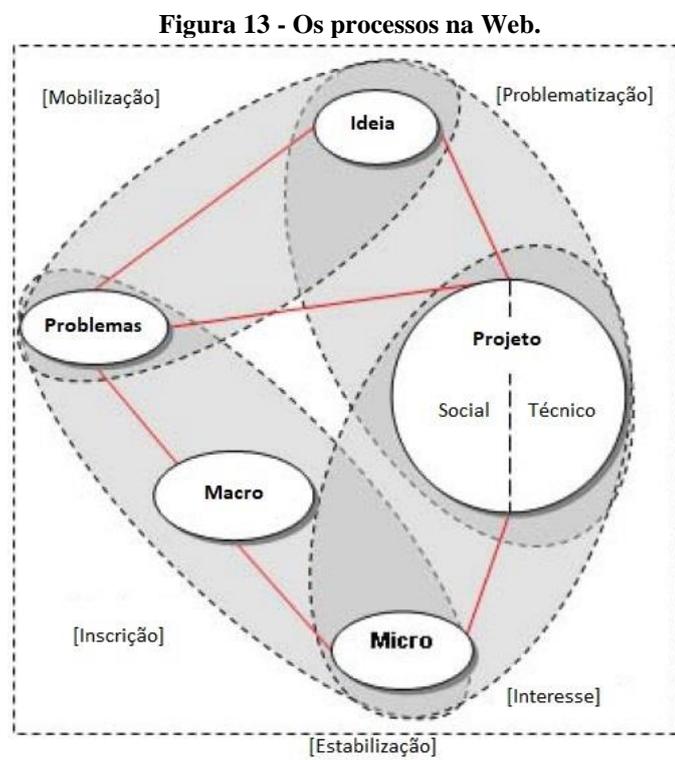
- Criar ferramentas que permitirão que grupos de usuários criem, compartilhem e desenvolvam uma nova criação de ações de Máquinas Sociais abertas e interativas;
- Criar novos princípios arquitetônicos implícitos para orientar de maneira eficiente a engenharia de software, dando nova infraestrutura na Web a partir de componentes para uma nova geração de software social;
- Estender a atual infraestrutura da Web para disponibilizar mecanismos que tornem as propriedades sociais da distribuição de informações explícita e que garanta que os usos desta informação estejam de acordo com as expectativas relevantes de política social das organizações.

À medida que as Máquinas Sociais se tornam mais refinadas, os próprios elementos se tornarão dinâmicos e adaptáveis. Os próprios desenvolvedores poderão instanciar e modificar diretamente as capacidades de coordenação computacional, se for necessário, como Hendler e Berners-Lee (2010) colocaram, deixando a “máquina fazer a administração”. Essa significativa transição no pensamento reconhece a realidade dos sistemas sociotécnicos atuais.

Para O’Hara (2012), a World Wide Web iniciou uma nova geração de aplicativos, construindo links entre pessoas e computadores para criar o que foram chamados de “Máquinas Sociais”. Nessa perspectiva, os “componentes” dessas máquinas são pessoas e tecnologias.

Para Tinati e Carr (2012), esta nova área de atuação aproveita o poder do conjunto para realizar de maneira computacional tarefas complexas (difíceis e demoradas). Fica claro que a análise da relação entre a tecnologia e sociedade, qualquer tarefa que exija envolvimento legal

de humanos e tecnologias é uma forma de Máquina Social e, para este fim, refere-se à própria Web, conforme Figura 13.



Fonte: Tinati (2012).

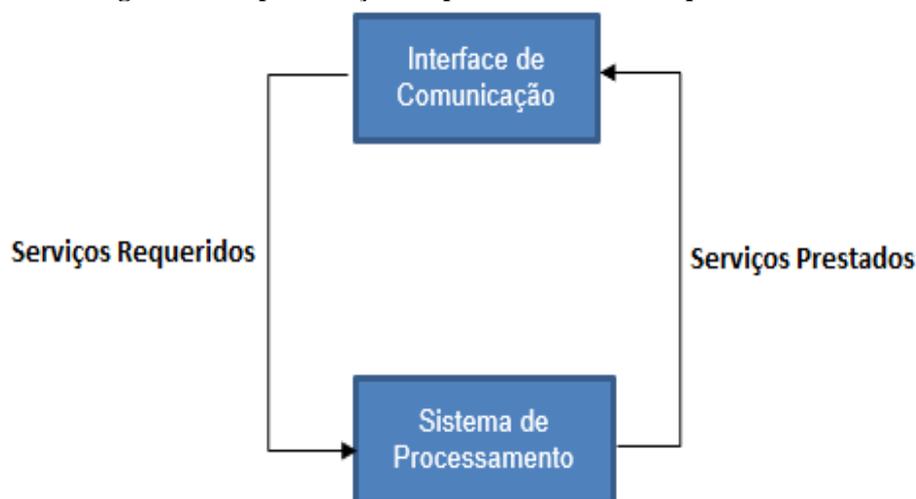
A Figura 13 reflete características que as Máquinas Sociais podem ter, usando uma estrutura de abordagem de métodos mistos, sustentando pela teoria social e de natureza técnica de uma máquina, ou seja, usa-se uma análise sociotécnica.

Através desse questionamento de uma análise sociotécnica, o desenvolvimento de uma Máquina Social pode ser usado nas diferentes etapas da tradução, ou seja, usa-se o processo de tradução como uma estrutura para identificar e desmembrar uma série de diferentes processos necessários para a formação bem sucedida de uma rede, fornecendo um método para aplicar métricas para compreender e apoiar de forma ativa e reativa o sucesso da Web (TINATI; CARR, 2012).

Deste modo, pela afirmação do autor O'Brien (2010), podemos incluir também as Máquinas Sociais como um sistema, especificamente um sistema de informação, ambos abordados na seção 2.2.

A Figura 14 é uma demonstração comparativa com a Figura 6 de um sistema de informação como Máquina Social.

Figura 14 - Representação simplificada de uma Máquina Social.



Fonte: O autor (2022).

Já referente à Figura 11, que demonstra a Computação Social, representa que a formação de Máquinas Sociais para gerenciar problemas difíceis e complexos em serviços de saúde, transporte ou segurança, começou a ser desenvolvido por ferramentas e técnicas que suportassem sistemas mais complexos. Conforme Shadbolt et al. (2019), as Máquinas Sociais são criadas por componentes tecnológicos e participação humana.

2.4.1 *Evolução das Máquinas Sociais*

Uma definição prévia para Máquina Social (SM) foi apresentada por Berners-Lee e Fischetti (2000) que mencionam: “A vida real é e deve estar cheia de todos os tipos de restrições sociais - os próprios processos a partir dos quais a sociedade surge. Os computadores podem ajudar se os usarmos para criar Máquinas Sociais abstratas na Web em que os processos nos quais as pessoas fazem o trabalho criativo e a máquina a administração.” Essa definição ressalta o envolvimento entre pessoas e tecnologia em relação a processos específicos, garantindo especificação entre os respectivos papéis que as pessoas e as máquinas realizam em relação ao processo que está sendo efetuado. Os autores Berners-Lee e Fischetti (2000) ainda declaram que as contribuições da participação humana consistem na atividade criativa, enquanto as contribuições dos componentes da máquina consistem em atividade administrativa. A interpretação de “atividade criativa” deve ser em situações de geração de conteúdo na Web, portanto, é possível afirmar que a compreensão de Máquinas Sociais apresentada por Berners-Lee e Fischetti (2000) pode ser aplicada a diferentes tipos de sistemas baseados na Web. Eles incluem, por exemplo, Wikipédia, Meta (Facebook, Instagram e WhatsApp), Twitter, Google. Embora a definição de Berners-Lee e Fischetti

(2000) possa ser usada para apoiar a identificação de algumas Máquinas Sociais, ainda não é capaz de afirmar que se aplica a todas as Máquinas Sociais.

As primeiras definições de Máquinas Sociais foram feitas por Hendler e Berners-Lee (2010), sugerindo que uma Máquina Social é uma fusão entre processos computacionais e sociais e ainda afirmam que “softwares sociais com base na Web (chamados relativamente de ‘Web 2.0’ que consiste de blogs, redes sociais, compartilhamento de vídeo, etc.) podem ser vistos como versões iniciais de Máquinas Sociais”.

Embora o conceito de “Máquinas Sociais” seja relativo ao tipo de assunto que seja tratado, pois pode ser também referente a operadores humanos, este trata de máquinas responsáveis pela socialização da informação entre as comunidades, ou seja, estudos de comportamento social e sistemas computacionais (ROUSH, 2005), máquinas virtuais, que operam em determinados campos sociais (PATTON, 2014), Máquinas Sociais em escala, que são sistemas que a sociedade consome (S. E. E. PROFILE, 2017), referente à visão robótica, é aquela que pode se relacionar com pessoas (ELLER; TOUPONCE, 2004). Portanto, o conceito de Máquina Social aqui utilizado se sobrepõem a outros campos de pesquisa e questões bem estudadas, tais como *Software as a Service (SaaS)*, *Cloud Computing*, *Service-Oriented Architecture (SOA)*, redes sociais, observatórios web, inteligência artificial, cidades inteligentes e internet das coisas. Vale salientar que, apesar de autores não descreverem através de exemplos que um carro e seu motorista não é considerada uma Máquina Social, é possível entender que esta combinação não retrata a própria definição inicial.

Em seguida, surgiu a definição de Meira et al. (2011), apresentando uma Máquina Social como uma entidade conectável que contém uma unidade de processamento interna e uma interface que aguarda solicitações e responde a outras Máquinas Sociais. As Máquinas Sociais representam um sistema de conexão para lidar com a complexidade que a internet sugere, visto que, para Meira et al. (2011), a internet hoje é uma plataforma programável, aberta, onde aplicações e serviços são cada vez mais utilizados para transformar indústria e sociedade. O conceito de Máquinas Sociais é descrito como uma rede de máquinas programáveis, que são interligadas entre si, e que também conectam entidades e indivíduos em uma rede de computação, comunicação e controle a qual precisa de muito mais descrição e formalização do que seu comportamento externo na forma de uma interface pública (Web) e uma quantidade de APIs em cima dos padrões de protocolos, de fato da Internet (MEIRA et al., 2011).

A Máquina Social, Figura 15, representa uma entidade conectável, que contém uma unidade de processamento de maneira interna. Esta possui entradas, produz saídas e tem

estados e suas conexões definem intermitentemente ou permanentemente contatos com outras SMs (*Social Machines*), conexões estas que são estabelecidas em cima de um conjunto específico de restrições e uma wrapper interface que aguardam pedidos de respostas (com respostas) a outras máquinas. Esta interface é uma camada de comunicação através da qual a SM externaliza seus serviços e autoriza comunicações com outras SMs na Web. Neste caso, APIs desenvolvidas podem ser consideradas wrapper interface, estas representam uma instância de interações (MEIRA et al., 2011).

Figura 15 - Representação de uma Máquina Social.



Fonte: Meira (2011).

Um exemplo de como a organização Facebook, hoje conhecida como Meta, implementa inicialmente tal comportamento por meio da interface de comunicação que encapsula a unidade computacional fornecendo, por meio de um estado e restrição, uma interface de funcionalidades a serem utilizadas pelos serviços do Facebook, requisições e respostas, que compreende uma camada de mapeamento que é responsável por lidar com os dados que fluem dos serviços do Facebook para unidade encapsulada e vice-versa (entrada ou saída).

Essencialmente, as Máquinas Sociais podem ser caracterizadas como formas de execução manual e máquina-driven (automatizadas) e a interação de tais serviços. Segundo Meira et al. (2011), a consequência dessa mudança será inovadora, começando a cada um de nós sermos capazes de programar sob a forma de Máquinas Sociais, ou seja, de desenvolver sistemas de informação complexos baseados na Web, criando nossas próprias aplicações e fornecendo novas maneiras de articulação e expressão na Web, utilizando-se de SMADL (*Social Machine*

Architecture Description Language) como idioma para especificar Máquinas Sociais e o desenvolvimento de métodos formais⁶. Nessa perspectiva, a arquitetura de uma Máquina Social pode ser descrita através de seus elementos e suas conexões por meio de uma SMADL, que significa uma linguagem de descrição para arquitetura de Máquinas Sociais (NASCIMENTO; GARCIA; MEIRA, 2014). Esta linguagem especifica uma Máquina Social e fornece uma série de construções básicas para descrever instâncias de arquitetura baseada em Máquina Social, uma vez que, essas máquinas possuem algoritmos que desencadeiam sistemas evolutivos para que haja desenvolvimento cognitivo entre as mesmas, serão muito utilizadas plataformas programáveis, ou seja, APIs.

Fazendo o comparativo entre o sistema genérico propriamente dito, apresentado por Laudon & Laudon na Figura 6, e as Máquinas Sociais apresentada por Meira et al. (2011) na Figura 15, têm-se a Figura 16, onde as Máquinas Sociais interagem por meio de suas interfaces de comunicação através de um relacionamento existente entre as mesmas. Ainda referente à Figura 16, são apresentadas duas Máquinas Sociais. Uma delas está representada de maneira detalhada internamente e a outra não, podendo dar uma impressão de a Máquina Social ser externa. Mas a intenção foi mostrar a conexão entre as duas, que inclusive se relacionam através das suas interfaces de comunicação.

⁶Métodos Formais são métodos utilizados para elaboração de sistemas computacionais dando prioridade a sua coerência de pensamento, isto porque são desenvolvidos a partir de princípios matemáticos que garantem a sua exatidão na capacidade de expressão das ideias vinculadas ao projeto de software.
<https://www.devmedia.com.br/como-usar-os-metodos-formais-no-desenvolvimento-de-software/31339>.

Figura 16 - Representação de relacionamento entre Máquinas Sociais.



Fonte: Souza e Meira (2020).

Segundo Brito et al. (2012), já se pensou na Web das Máquinas Sociais, mas a sobreposição da caracterização de Máquinas Sociais em outros campos de pesquisa bem estudadas, como SaaS, Cloud Computing, SOA e redes sociais, para descrever sistemas de informação baseados na Web, poderia ser uma maneira prática de lidar com a complexidade emergente da Web programável. Assim, entende-se que a introdução de computação na sociedade através de dispositivos específicos tem levado à demonstração de Máquinas Sociais e computação social, uma concepção filosófica em que pessoas e máquinas interagem para solução de problemas. Os “elementos” da máquina podem ser pessoas ou computadores; as “práticas” ou “procedimentos” poderiam ser realizados por humanos, computadores ou ambos juntos. Levando esse pensamento para uma conclusão lógica, a confiança nas tais máquinas será maior quando o usuário participar na concepção e na operação, ou seja, quanto mais relacionamento existir, melhor (BURÉGIO; MEIRA; ROSA, 2013). Isso sugere que um foco de uma futura pesquisa possa ser o desenvolvimento de protocolos e ferramentas para permitir que as organizações se utilizem da concepção de Máquinas Sociais para suas próprias propriedades.

A próxima geração de sistemas fará mais do que conectar as pessoas, eles combinarão ocultamente nossos processos sociais e nos ajudarão a alcançar o que se considerava

impossível (SHADBOLT et al., 2013). É o que já acontece hoje com IoT (*Internet of Things*), conexões de dispositivos com sistemas fornecendo mecanismos de interação com as pessoas alavancando a computação social, isto também serve como referência à Máquina Social, pois plataformas de software, incluindo a Web promovem a criação de ecossistemas de aplicativos e serviços que ligariam diretamente as pessoas e as organizações.

A Máquina Social como componente do serviço social do ponto de vista do “ciente de relacionamento” foi [re] definida como: “um bloco de construção conectável e programável que envolve interface de comunicação (*wrapper interface*), um sistema de processamento de informações e define um conjunto de serviços requeridos e prestados, dinamicamente disponível sob restrições, que são determinadas, entre outras coisas, por seus relacionamentos com outros” (BURÉGIO et al., 2013). A partir dessa definição, uma Máquina Social pode ser vista como um Componente de Serviço Social, ou seja, uma arquitetura de software em bloco (componente) que fornece um conjunto de serviços que podem variar de acordo com as suas relações “sociais” com os outros. Juntos, esses blocos de construção interagem para compor novos sistemas, conforme ilustrado na Figura 17 (BURÉGIO et al., 2013).



Fonte: Burégio et al. (2013).

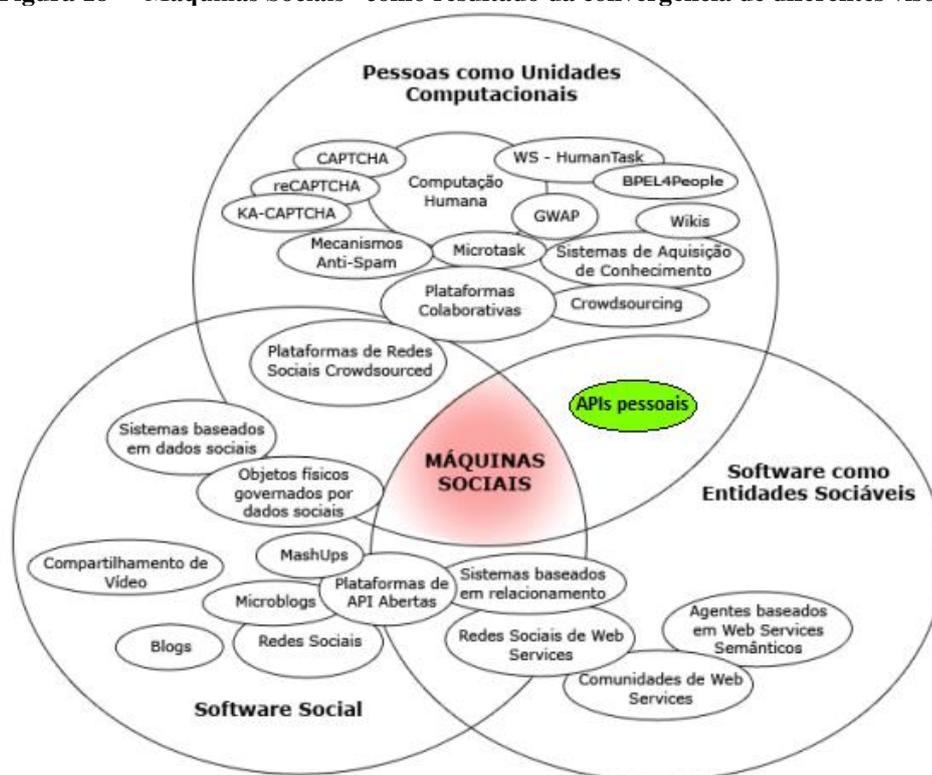
Salientando que um componente do serviço social é construído em três conceitos principais: de computação, de comunicação e de controle, é fundamental compreender o papel que cada um desempenha para entender Máquinas Sociais.

Adiante, na Figura 17, abordada por Burégio et al. (2013), e na Figura 15, abordada por Meira et al. (2011), tem-se que o sistema de processamento de informações equivale à unidade de processamento e ao estado da máquina, assim como os serviços existentes

(requeridos e prestados) equivalem aos elementos de entrada e saída, respectivamente. Porém, a grande diferença desta nova definição da Máquina Social está na forma de comunicação, que é baseada em restrições nos serviços, e que estas são determinadas por seus relacionamentos.

Os autores Burégio, Meira e Rosa (2013) afirmam que as Máquinas Sociais realmente representam um paradigma promissor para lidar com a complexidade que a internet impõe em torno da sociedade, além de ser uma maneira prática de explicar as entidades conectadas existentes nela. Desta forma, na Figura 18, Burégio, Meira e Rosa (2013) caracterizam o paradigma das Máquinas Sociais como o resultado da convergência de três diferentes visões: software social; pessoas como unidades computacionais; e software como entidades sociáveis.

Figura 18 - “Máquinas Sociais” como resultado da convergência de diferentes visões.



Fonte: Burégio et al. (2013).

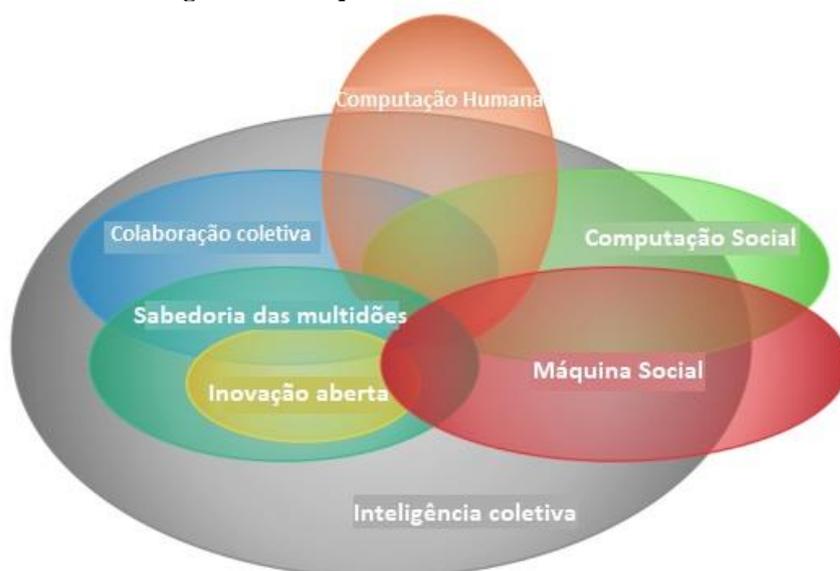
Conforme Burégio et al. (2013), o software social trabalha em cima de dados sociais. A partir de recursos APIs, serviços Web, este passou a ter a capacidade de cooperação com outros serviços, possibilitando que usuários possam programar através de plataformas programáveis. Nesta visão de Software Social, os sistemas estão mudando a maneira de como desenvolver software (BURÉGIO; MEIRA; ROSA, 2013). Isso ocorre porque empresas como Twitter, Google, Meta expõem suas funcionalidades como serviços na forma de APIs.

O software, como entidade sociável, significa que não só armazena os “dados sociais”, como também permite o uso deles por outras modalidades de programas como o próprio software social, ou seja, ele é capaz de “socializar”, de forma autônoma, criando “relações sociais” com outro software, pessoas e dispositivos, isto é, há uma relação entre IoT e computação autônoma. Nesta visão de software como entidades sociáveis, é permitida a socialização do software, principalmente em termos de relacionamentos sociais com outros softwares (BURÉGIO; MEIRA; ROSA, 2013). Na visão de pessoas como unidades computacionais, aceita-se a ideia de que computação humana se baseia em sistemas que usam habilidades humanas na computação para resolver problemas que são triviais para humanos e complexos para máquinas (YUEN; CHEN; KING, 2009).

Fazendo o comparativo entre as dimensões de um sistema de informação, a Figura 7, apresentada por Laudon & Laudon (2018) e pelas visões que convergem, nas Máquinas Sociais, e a Figura 18, apresentada por Burégio, Meira e Rosa (2013), constata-se que software social equivale a tecnologia, pessoas como unidades computacionais equivale a gestão e software, como entidades sociáveis, equivale a organização. O resultado da convergência de Laudon & Laudon (2018) são sistemas de informação, enquanto o resultado da convergência de Burégio, Meira e Rosa (2013) é a Máquina Social.

A Figura 19 descreve a construção de Máquinas Sociais através da classificação nas áreas de contribuição, participação, e motivação. Neste contexto, a quantidade de termos se refere à forma como as pessoas interagem com as outras e com as aplicações: computação humana, computação social, Máquina Social, inteligência coletiva, inovação aberta, colaboração coletiva, grupo de intelectuais, esses termos estão relacionados, mas não são sinônimos de “Máquinas Sociais”. Na realidade, são sistemas sociotécnicos atuais que exploram em larga escala aspectos humanos relacionados no contexto das Máquinas Sociais, que são interação entre humanos e máquinas (SHADBOLT et.al., 2013).

Figura 19 - Máquinas Sociais e áreas correlatas.



Fonte: Shadbolt et al. (2013)

De acordo com De Roure, Hooper e Meredith-Lobay (2013), a noção da Web como um ecossistema de Máquinas Sociais interagindo é uma análise útil que fornece uma alternativa de conceituação para modelos como *crowdsourcing* (colaboração coletiva), inteligência coletiva e computação humana, ou seja, organismos híbridos, em vez de somente de um conjunto de máquinas e que tenham seres humanos entre os seus componentes. Desta forma, surge a Web social, onde cada Máquina Social seja encontrada por um conjunto constituído por processos automatizados. Esta intersecção pode ser vista com a IoT, por isso, as Máquinas Sociais deve ser uma aplicabilidade na Web, para Web e no futuro da Web. Desta forma, as máquinas podem ser vistas como paradigma da Web science.

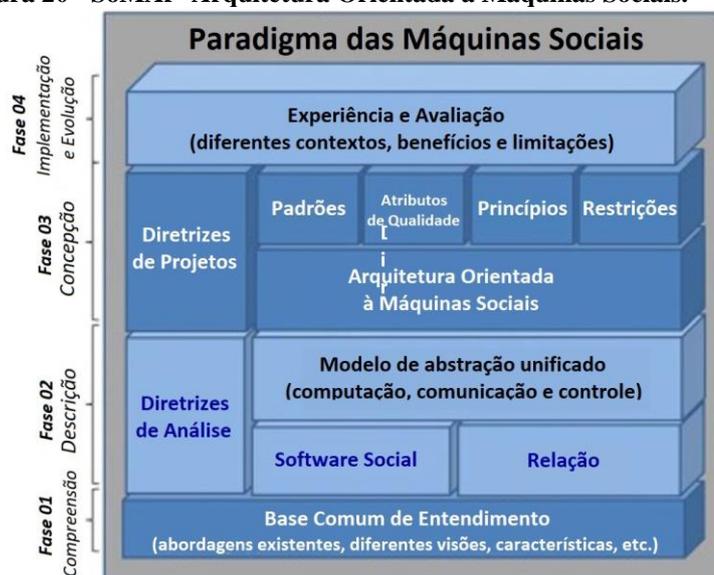
Em geral, o termo Máquinas Sociais, também tem sido usado como sinônimo do que é conhecido como Web programável ou Web 3.0 (NASCIMENTO et al., 2014). Os autores Nascimento et al. (2014) afirmaram que na época, passaram por um elevado crescimento na quantidade de desenvolvimento de aplicações na Web. Isso aconteceu principalmente porque a Web entrou em uma nova fase, chamada Web programável, onde os sistemas tornaram suas APIs disponíveis. A tendência era que as Máquinas Sociais fossem totalmente profissionais, com aplicações que se conectam a outras máquinas, processassem seus dados e, de certa forma, criassem esses dados disponíveis para outras máquinas.

De acordo com Murray-Rust et al. (2014), Berners-Lee estabelece as Máquinas Sociais como “processos e administração”. No primeiro, as pessoas através da criatividade fazem o trabalho e, no segundo, a máquina administra. Embora isso possa parecer um pensamento fantástico, já existem exemplos de Máquinas Sociais que partem das ideias iniciais de

computação humana para vastas redes de colaboração humana, que é o caso da Wikipédia. A Wikipédia pode ser vista como uma Máquina Social que leva, como contribuição de milhões de indivíduos em todo o mundo e produz milhões de artigos que constituem uma enciclopédia rica e coerente, que é constantemente atualizada (MURRAY-RUST et al., 2014).

Referindo-se à arquitetura da Máquina Social, a Figura 20, representa um estilo arquitetural híbrido para projetar Máquinas Sociais através da combinação de diferentes princípios da prática atual da engenharia de software. A ideia é que esse modelo arquitetônico possa servir como uma estrutura de abstração orientada a Máquinas Sociais, tornando mais claras as restrições, princípios e propriedades desejadas.

Figura 20 - SoMAr -Arquitetura Orientada a Máquinas Sociais.



Fonte: Burégio (2014).

A visão geral deste paradigma das Máquinas Sociais são em quatro fases de acordo com Burégio (2014): a fase de base comum de entendimento, a fase de descrição, a fase de concepção e a fase de implementação e avaliação.

Na fase 1, representada como base comum de entendimento há diferentes visões, características, abordagens existentes, representações, etc.

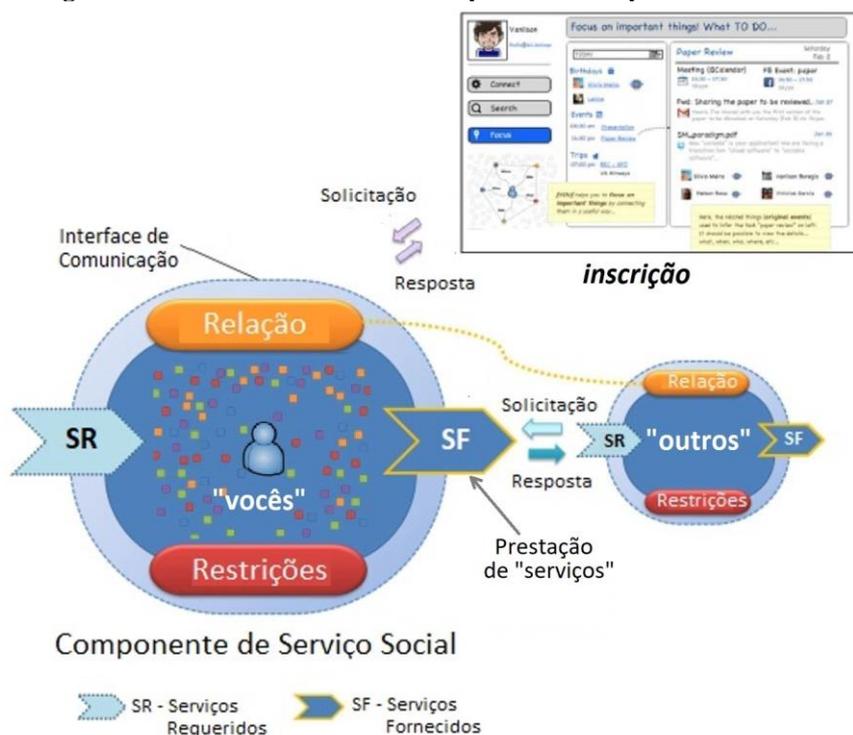
Na fase 2, estabelecida como descrição, a ideia de software social e relacionamento estabelece um modelo de abstração unificado seja em aspectos computacionais, de comunicação e controle, pois desta maneira há uma mesclagem de elementos computacionais e sociais em software, fornecendo uma diretriz de análises para abordar algumas questões existentes relacionadas ao campo de engenharia de sistemas.

Na fase 3, definida como concepção, há um modelo de arquitetura orientado a Máquinas Sociais (SoMAr) como dito anteriormente, é um estilo híbrido arquitetônico usado para projetar Máquinas Sociais através de combinações de diferentes princípios, restrições, padrões e atributos de qualidade das práticas de engenharia de software que resulta em uma diretriz de design (projeto).

Na fase 4, determinada como implementação e avaliação, são propostas algumas implementações de alguns sistemas com o objetivo de discutir e avaliar as experiências e lições aprendidas com a aplicação do paradigma das Máquinas Sociais em diferentes contextos. Na verdade, alguns paradigmas de software, como orientação a objetos, paradigmas orientados a serviços e baseados em componentes nos fornecem substanciais práticas que possam apoiar com sucesso a identificação e descrição de abstrações apropriadas dentro da arquitetura.

Na prática, uma relação entre duas Máquinas Sociais pode ser obtida pelo estabelecimento prévio da relação persistente entre elas. Por exemplo, ter tipos específicos de interações com aplicativos, como Twitter, Facebook, Dropbox, um aplicativo cliente precisa ser registrado antes de chamar seus serviços prestados e, na maioria dos casos, diferentes restrições estão associadas a esses relacionamentos, a fim de determinar a visão de interação específica. Outros tipos de relacionamentos também podem ser considerados. Assim, a caracterização das relações pode ser feita em várias dimensões por classificação em tipos ortogonais: persistente/temporário, direcionado/não direcionado e explícito/implícito. No entanto, independentemente dos tipos, a principal ideia a ser destacada aqui é a noção de relacionamento como chave para determinar os diferentes conjuntos de visões de interação. O conceito de relações entre Máquinas Sociais é semelhante ao das relações entre pessoas; podemos vê-las como relações de confiança entre diferentes Máquinas Sociais, satisfazendo as restrições estabelecidas, conforme Figura 21 (BURÉGIO et al., 2014).

Figura 21 - Pessoas como “relationship-aware” Máquinas Sociais.



Fonte: Burégio et al. (2014).

A interface de comunicação (*Wrapper Interface*) abstrai qualquer camada de comunicação através da qual uma Máquina Social externaliza seus serviços para permitir interações com outras Máquinas Sociais. Por exemplo, considerando o Twitter como uma Máquina Social, a API que é fornecida pode ser considerada um tipo de interface de comunicação, pois, através da API do Twitter, um aplicativo cliente pode interagir com seus principais serviços (por exemplo, pesquisa, tweet, mensagens diretas, retweet). Esta interface de comunicação também pode ser responsável por compor as visões de interação da Máquina Social de acordo com as restrições e relações existentes com outras Máquinas Sociais (BURÉGIO et al., 2014).

Diante do que foi abordado até o momento, as “Máquinas” eram programadas pelos programadores e operadas pelos usuários. Com essa crescente mudança da Web e a participação numerosa de máquinas e pessoas, este limite foi transformado em Máquinas Sociais, em concordância com a Figura 22, isto é, os usuários e máquinas é que configuram a partir do momento que interagem com o conteúdo e entre si, ou seja, as Máquinas Sociais precisaram de mais máquinas e mais pessoas por meio de uma colaboração coletiva.

Figura 22 - Trajetória da Crowdsourcing.



Fonte: De Roure e Willcox (2015).

Segundo De Roure et al. (2015), toda Máquina Social pode gerar dados úteis e compartilhá-los (com o consentimento ético apropriado). Isso permite que terceiros acessem de maneira programada e padronizada essa coleção de dados através do uso de um conjunto comum de API's especializadas, que são especificadas para cada Máquina Social. As informações geradas podem ser das mais diversas naturezas possíveis, desde dados relacionados à saúde, por exemplo, peso, frequência cardíaca, níveis de açúcar no sangue, como informações pessoais, por exemplo, nome, idade, altura e assim por diante.

O conceito de Máquinas Sociais, tecnologias da Web para tratar problemas reais da sociedade, pode ser um caminho para minimizar a ausência de dados, ou “dados não estruturados, partes não confiáveis e problemáticas, protocolos não escaláveis, todos representam características da internet que têm evoluído nos últimos 40 anos” (SANTOS e LIMA, 2015). É uma abordagem relativamente nova para tratar problemas relevantes à sociedade, integrando em um software elementos computacionais e sociais (SANTOS e LIMA, 2015). Pode ser considerada uma extensão da Web semântica, criando o processo por meio do qual as pessoas executam as tarefas criativas e as máquinas realizam a administração dos dados, assim é necessário pensar na Web como uma plataforma de serviços conectados, e as redes sociais representam um nó importante no grafo dessa rede.

Finalmente, para Silva, Vieira, e Bandini (2015), as Máquinas Sociais são sistemas sociotécnicos que orquestram a computação, poder das máquinas e inteligência, criatividade e senso comum dos indivíduos. Eles estão para convergir sistemas de conteúdo interativo - blogs, redes sociais, sites de compartilhamento de vídeos (software social), e pessoas que efetuam tarefas que são triviais para os seres humanos.

Máquinas Sociais são soluções de orquestração de processos computacionais e sociais em um sistema sociotécnico (BURÉGIO et al., 2015), que explora a interação em larga escala

entre humanos e máquinas (ZHANG et al., 2014). Empresas como Facebook, Google, Amazon entre outras, têm se apoiado nessa premissa para desenvolver e disponibilizar serviços úteis para a sociedade de modo geral. O número de pessoas que utilizam smartphones com tecnologia de GPS (*Global Positioning System* - sistema de posicionamento global) aumentou consideravelmente a quantidade de possíveis usuários finais para sistemas baseados em localização (HOOPER et al., 2016). O Google Maps é um bom exemplo disso, fazendo uso de coleta de dados fornecidas pelos usuários e também das interações entre os diversos dispositivos conectados. Nenhuma Máquina Social existe isoladamente. Essa definição pode ser complementada com a seguinte afirmação: Máquinas Sociais são uma construção sociotécnica da qual um coletivo humano-máquina adquire resultados maiores do que as possíveis partes trabalhando de maneira individual. (HOOPER et al., 2016).

Vale ressaltar que, segundo Chopra e Singh (2016), um sistema sociotécnico é um sistema de gestores - entidades sociais, como os indivíduos - interagindo entre si, com auxílio de componentes específicos para computação e comunicação. Com base em todas essas assertivas, podemos concluir que as Máquinas Sociais são compreendidas como sistemas em que componentes humanos e máquinas fazem contribuições complementares em relação ao desempenho de algum conjunto maior de processos (APPLIN; FISCHER, 2016; HOOPER et al., 2016).

Para Meira et al. (2016), as Máquinas Sociais foram definidas para resolver problemas complexos, e isso se deve à distribuição física ou funcional de dados. Elas podem ser especificamente usadas para resolver problemas de grande complexidade de relevância social e econômica (ZHANG et al., 2014). Devido à diversidade inerente aos fatores em Máquinas Sociais, a análise e o design desses sistemas requerem novas práticas metodológicas, combinando tecnologia existente, experiências de ciências sociais aplicadas e ciências computacionais.

Segundo Alarifi, Alsaleh e Al-Salman (2016), um exemplo é o Twitter, onde muitas contas são controladas por máquina (também chamadas de “Sybils”), com intuito de verificar fraudes de informação. Um comum e eficaz método para explorar essa capacidade é utilizar ferramentas de redes sociais que, através de contas controladas por máquina, é que estas possam ser percebidas como seres humanos.

Para Ma e McGroarty (2017), o conceito de Máquinas Sociais da Web science como um conceito único, que compreende o sentido de tudo isso relacionado às mudanças tecnológicas para alegar que o surgimento dessas Máquinas Sociais auxiliou no processo de mudanças dos mercados financeiros e da sociedade. Os autores Ma e McGroarty (2017) caracterizam as

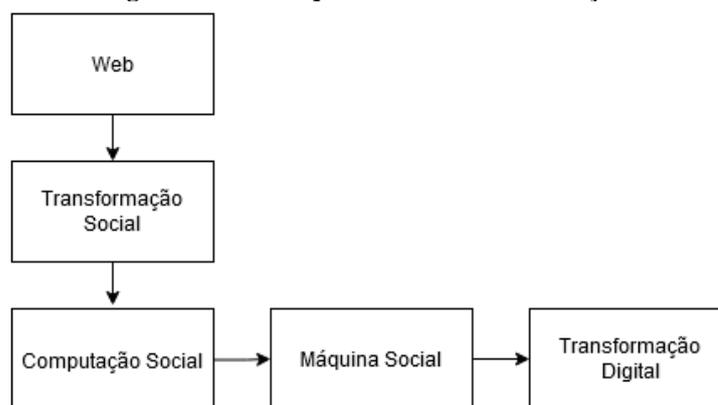
Máquinas Sociais como possuindo quatro características significativas: são sistemas sóciotécnicos, que inclui participação humana e tecnológica; são apoiados nos sistemas da Web; constitui-se de vários indivíduos; e são os sistemas físicos que realizam a combinação de pessoas e processos em múltiplas contribuições. Essas Máquinas Sociais estão agora incorporadas a práticas e aspectos científicos, transitórios e contextuais de distribuição de informações, e isso tem uma expectativa profunda na sociedade e nas atividades comerciais exercidas e, especificamente, em aspectos financeiros inovadores (MA; MCGROARTY, 2017).

Conforme Shadbolt et al. (2019), as Máquinas Sociais são criadas por componentes tecnológicos e participação humana.

A Máquina Social é um sistema de informação que se relaciona com outros sistemas, contendo elementos significativos e restritivos no relacionamento (Souza e Meira, 2020), fora a ampliação a partir da visão dos tipos de relacionamentos existentes (Souza e Meira, 2021), além de destacar os tipos de estilos arquitetônicos existentes e suas características (Souza e Meira, 2020). Desta forma, ampliar a visão combinatória a Máquinas Sociais é relevante, visto que uma organização combina com processos, tecnologias e pessoas e a própria Máquina Social que emerge de um sistema sóciotécnico que retrata de uma combinação de máquinas (elementos computacionais técnicos), sejam estes processos e tecnologias e o social, pessoas e comportamento (Souza, 2022).

Diante de fatos históricos, há sempre um processo de transformação e a transformação digital não seria diferente, apesar de esta ser vinculada também a tecnologia. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e as crises econômica, financeira, industrial, de credibilidade e mundial servem para evoluir e inovar. Esta inovação é a transformação, permanente para continuar a competitividade, frente a um contexto que pode estar mudando muito rapidamente. Inovação é a soma de arte com tecnologia e deve fazer parte de toda a estratégia de negócios que tem como base mudanças de comportamentos (MEIRA, 2021).

Neste contexto, a Figura 23 representa o processo de evolução de comportamento e produtos fabricados desde o surgimento da Web à transformação digital, pois agrega fatores como crise, riscos, desafios, transformação, oportunidades, inovação, evolução, dentre outros, provocadas por TICs, o que resultou em um processo de transformação digital na sociedade e economia, que atinge, hoje, instituições de todos os tipos (SOUZA e SILVA, 2022).

Figura 23 - Consequências das transformações.

Fonte: Souza e Silva (2022).

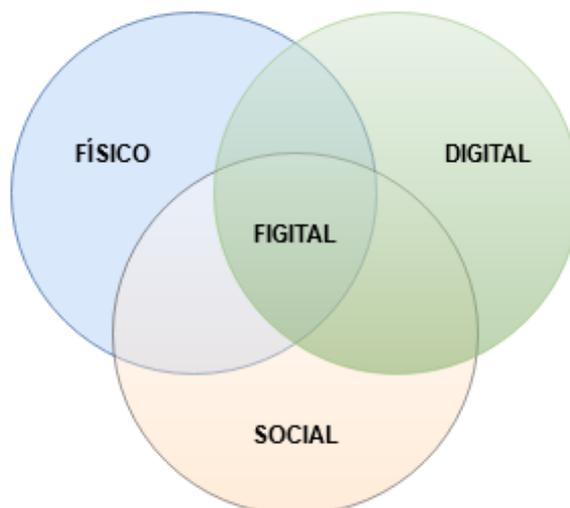
Descrevendo a Figura 23, a Web teve suas revoluções trazendo como consequência uma mudança de paradigma da sociedade que juntamente com a computação social trouxe tecnologia emergente que foi a Máquina Social que auxiliou no processo de mudanças organizacionais e sociais, pois os negócios estão se transformando em software como serviço (SaaS) sobre múltiplas interfaces e redes (mídias e sistemas de comunicação) (SOUZA e SILVA, 2022). Tanto que um grande número de empresas já provê suas soluções, na rede, como serviço e a rede está ficando mais rápida, mais resiliente e tem, a cada dia, um melhor custo/benefício, daí, um número cada vez maior dos serviços que precisamos. Desta forma, sem dúvidas, o futuro é digital, interativo, estendido, conectado, em rede, compartilhado, como serviço (MEIRA, 2021).

Estas mudanças tem a ver com a criação da Máquina Social e os resultados dessa tecnologia emergente ocasionou processos de ruptura de paradigmas e que demandam transformações comportamentais, inovadoras, estratégicas, modelares, e que sejam colocados totalmente em práticas para assim termos a transformação digital.

Sucintamente, a transformação digital é baseada em inovação digital e transformação estratégica que segue uma orientação de plataformas de negócios digitais que habilitam os ecossistemas de mercados (MEIRA, 2021).

A combinação das dimensões analógica (físico) com o digital orquestrado pelo espaço social resulta no termo Figital (MEIRA, 2021) representado na Figura 24.

Figura 24 - Combinação dos espaços físico, digital e social.



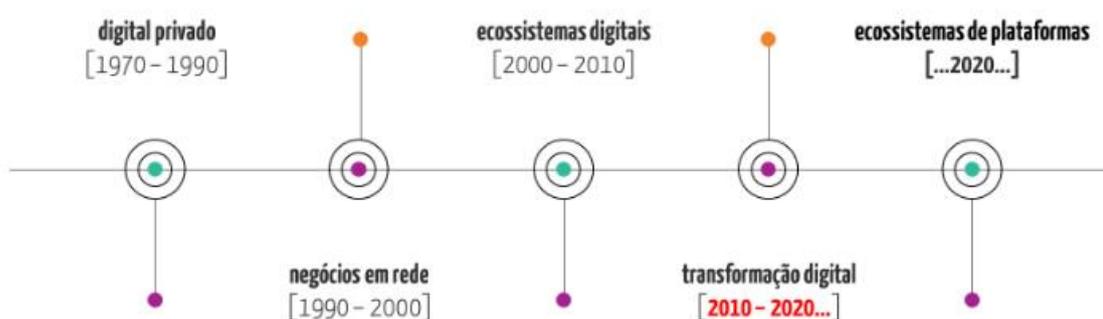
Fonte: Souza e Silva (2022).

Este espaço figital vai se formando ao mesmo tempo em que empresas cujos modelos de negócios existiam apenas na dimensão física com algum suporte digital.

A grande revolução na verdade é que a transformação é figital, pois não é puramente digital, conforme a Figura 24.

Assim, estamos em tempos de troca de era, conforme Figura 25, e há uma percepção de que o tempo se tornou mais escasso.

Figura 25 - Eras revolucionárias.



Fonte: Meira (2021).

A aceleração digital é a mudança de comportamento que é vinculada a uma estratégia de mudança. Portanto, a transformação figital é a composição de inovação figital com transformação estratégica.

Diante das definições apresentadas por diversos autores sobre Máquinas Sociais, podemos afirmar que uma Máquina Social é um sistema sociotécnico de informação em que há um relacionamento restritivo através de sua interface de comunicação (APIs).

2.4.2 A Máquina Social e seus relacionamentos

Ao sabermos que a Máquina Social tem como uma das características o relacionamento e os tipos de relacionamento para Silberschatz (2011), um relacionamento é uma associação entre várias entidades. Já Elmasri e Navathe (2005) dizem que relacionamento entre duas ou mais entidades mostra uma associação entre estas. Ainda Elmasri e Navathe (2005) afirmam que “os tipos de relacionamentos costumam ter certas restrições que limitam as combinações de entidades que podem participar no conjunto de relacionamentos correspondente”. Segundo Elmasri e Navathe (2005), essas restrições são estabelecidas de acordo com realidade que se é modelada. Foi quando Meira et al. (2011) definiram uma Máquina Social afirmando que a mesma contém relações, interfaces, solicitações, respostas, estado, restrições, entrada, processamento e saída de dados, apresentados na Figura 15.

O conceito de relações a que Meira et al. (2011) se referem é análogo ao conceito de relacionamento de Silberschatz, Korth e Sudarshan (2011) e Elmasri e Navathe (2005); esses dois últimos autores utilizam a palavra “entidade” como “algo” que se relaciona. Essas relações podem ocorrer com pessoas, no caso de Meira et al. (2011), tratam de relacionamento entre Máquinas Sociais, ou seja, uma Máquina Social que pode comunicar-se com outra Máquina Social, seguido de qualquer protocolo de comunicação bem definido. As interfaces são definidas como uma camada de comunicação através da qual uma Máquina Social externaliza seus serviços e permite interações com outras Máquinas Sociais existentes na internet. Já as solicitações são definidas como uma chamada de procedimento remoto para os serviços fornecidos pela interface da Máquina Social. As respostas são definidas como uma resposta remota para outras máquinas, também através da interface. Por sua vez, o estado é definido como a situação atual da Máquina Social. As restrições são definidas como regras a serem consideradas durante o estabelecimento de relações entre diferentes Máquinas Sociais. Por fim, Meira et al. (2011) afirmam que toda Máquina Social deve receber dados de entrada, realizar um processamento e gerar dados para saída.

O funcionamento de uma Máquina Social é para receber pedido (entradas) de outras SMs, estes são processados e retornam respostas (saídas). Além disso, existirão regras que definirão relacionamentos com outras SMs sob um conjunto específico de restrições.

O relacionamento é a peça central da Web, que pode ser visto como um “conjunto dinâmico de relações” entre coleta de informações e serviços (BURÉGIO et al., 2013). Há necessidade de criar novos modelos mentais para descrever e projetar este software sociável emergente e seus recursos de conscientização de relacionamento. A semântica do relacionamento é agora explícita e, além de representar conexões estáticas e dependências, estabelece restrições que são influentes na forma como as Máquinas Sociais interagem dinamicamente (BURÉGIO et al., 2013).

Segundo Burégio et al. (2013), o relacionamento, em geral, pode ser definido como “o modo como as coisas estão conectadas” e, nesse sentido, é frequentemente usado como termo intercambiável como “conexão”, “associação”, “link”, “relação”.

Segundo Burégio et al. (2013), o Facebook é capaz de estabelecer inúmeros tipos de interações diferentes de relacionamentos com outras aplicações. Um aspecto trivial se torna iminente para as Máquinas Sociais, que é o de transformar o software em uma plataforma de serviços sociável na Web, o que significa torná-lo apto para interagir com uma grande quantidade de outras aplicações e serviços independentes. Nesse ponto de vista, o relacionamento é a peça-chave desse contexto, que pode ser vista como um “conjunto dinâmico de relacionamentos” entre coleções de informações e serviços (BURÉGIO et al., 2013). Isso significa dizer que entre relacionamentos poderá haver combinação de interações com as aplicações. Ainda de acordo com Burégio et al. (2013), um relacionamento é um tipo particular de ligação que restringe a maneira como duas ou mais Máquinas Sociais estarão associadas ou interagirão umas com as outras.

Sabendo-se que uma Máquina Social, através da visão de Meira et al. (2011) e Burégio et al. (2013), são sistemas que utilizam relacionamentos com restrições e, ao mesmo tempo, Burégio et al. (2013) abordam um novo tipo de relacionamento chamado de *Relationship-Aware*. Este último, ainda não consta na Figura 26, que Burégio et al. (2013) expõem os diferentes tipos de relacionamentos, e, nesta pesquisa, serão sinalizadas as diferentes restrições em cada tipo de relacionamento.

Figura 26 - Diferentes visões de relacionamento.



Fonte: Burégio et al. (2013).

Na visão orientada a dados, o relacionamento é uma tupla de entidades (Modelo entidade-relacionamento) e suas restrições existentes são: valores (cardinalidades) permitidos para determinados atributos e as dependências funcionais a entidades em um relacionamento (CHEN, 1976).

Na visão orientada a objetos, os relacionamentos representam diferentes forças de dependências entre classes de objetos. A orientação a objetos e a UML (*Unified Modeling Language* - Linguagem de Modelagem Unificada) permitem que relacionamentos sejam muito mais feitos com classes que apenas declarações simples, podendo se aplicar restrições aos diagramas de classes que descrevem como os objetos de uma classe podem ser usados com a restrição de objetos utilizando a linguagem OCL (*Object Constraint Language*), simplesmente, uma linguagem para especificação de restrições em objetos (MILES; HAMILTON, 2006).

Na visão orientada para a arquitetura, os relacionamentos são introduzidos como base para restrições na estrutura de software e nos arranjos formais de seus elementos estruturais. Relações formais podem ser usadas para definir diferentes topologias de arquiteturas de rede, componentes e associações de elementos de dados. Na maioria das vezes, as restrições dos sistemas são os requisitos (descrição do sistema) pelo princípio de engenharia de software e arquitetura de software. Cada sistema é, em essência, uma nova arquitetura, um novo estilo arquitetônico. As restrições sobre os elementos e estilos arquiteturais podem ser usados como restrições em uma arquitetura (PERRY; WOLF, 1992).

Na visão orientada ao usuário, os relacionamentos correspondem a conexões entre usuários. Na verdade, eles formam gráficos de relações entre pessoas, organizações, estados e outras unidades. O design orientado ao usuário (DOU) - que transforma um pacote de tecnologia com a capacidade de fornecer funcionalidade em um “produto” com o qual as pessoas desejam interagir e do qual elas obtêm benefícios (VERYZER; MOZOTA, 2005), ou

seja, é o processo que foca nas necessidades e desejos dos usuários para o desenvolvimento de aplicações (serviços ou produtos).

Na visão orientada para serviços, no que diz respeito aos sistemas distribuídos e orientados a serviços, a relação está subjacente ao raciocínio sobre a confiabilidade. Nesses sistemas, as relações de confiança são usadas para inferir o acesso à reputação e controle de serviços e recursos (SURYANARAYANA et al., 2004). Embora existam estilos arquitetônicos diferentes, em nenhum deles a questão de confiança em ambientes descentralizados é explícita. Um estilo arquitetônico é a combinação de características distintas em que a arquitetura é executada ou expressa (OPEN GROUP, 2006).

Para Burégio et al. (2013), o tratamento aberto e distribuído da Web e a vantagem de aplicações e serviços de relacionamento transformará a maneira de desenvolver software e como eles operam e interagem uns com os outros. Como resultado disso, surgirão aplicativos e, conseqüentemente, novos problemas mentais, como relacionamentos “sociais” em software, levando à noção de Software “ciente de relacionamento” (*Relationship-Aware*), que representa a relação do software cujo comportamento é a interação com outro software, considerando-se a comparação das relações sociais humanas.

Diante disso, identificou-se a necessidade do termo *Relationship-Aware*, cuja ideia foi identificar a necessidade de seu entendimento para melhor conectar o relacionamento com o modelo e, conseqüentemente, melhor satisfazer a propriedade do software sociável (BURÉGIO et al., 2013).

O termo *Relationship-Aware* (ciente de relacionamento) parte da Teoria da Consciência do Relacionamento (*Relationship-Awareness Theory*), que se baseia na premissa de que os traços do comportamento são consistentes com o que se acha gratificante nas relações interpessoais e com conceitos ou crenças que se tem sobre como interagir com os outros para alcançar essas gratificações (PORTER, 1976).

Inicialmente, a Teoria da Consciência de Relacionamento, por Porter (1976), analisa como se estabelece e se mantêm relacionamentos para que se tenha um senso positivo de nós mesmos e de nosso valor como pessoa; reforça a capacidade das pessoas para escolher comportamentos que satisfaçam seus valores subjacentes, respeitando os valores dos outros. A este respeito, é uma ferramenta valiosa para construir confiança, empatia e relações produtivas e eficazes através de uma melhor comunicação.

O autor Porter (1976) ainda afirma que A Teoria da Consciência Relacional busca fornecer, antes de mais nada, meios efetivos para compreender a si mesmo e compreender os outros, para que interações interpessoais tornar-se mutuamente produtiva e gratificante quanto

possível ou, quando não puderem ser mutuamente produtivas, que a destrutividade da integridade individual seja minimizada.

Acredita-se que, dando preeminência ao “social”, relacionamentos podem permitir novas classes de sistemas e oferecer potencial para criar aplicativos “ciente de relacionamento” e serviços capazes de determinar a interação dinâmica, apoiar o processo de descoberta e composição e raciocínio sobre confiabilidade e privacidade (BURÉGIO et al., 2013).

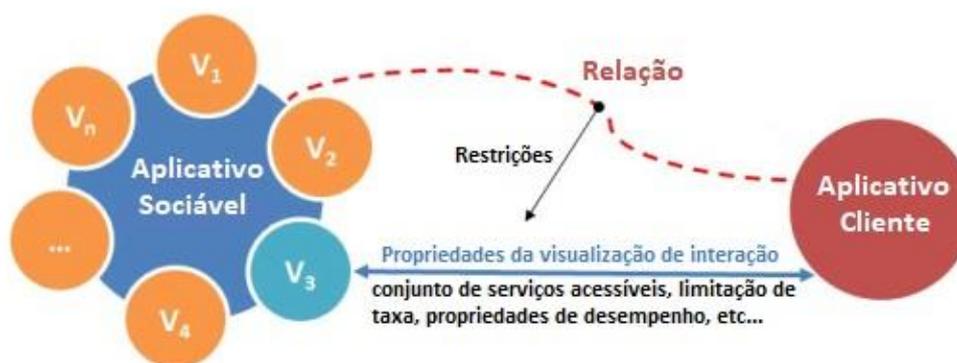
O entendimento do termo *Relationship-Aware* é um processo que depende da capacidade dos participantes em suas atividades de se autocontrolarem e se organizarem uns com os outros. É fundamental a forma como os participantes estabelecem essas percepções dentro de um contexto de interação social. No entanto, o *Relationship-Aware* não é apenas um “processo de feedback”. É constituído por duas grandezas: reconhecimento e receptividade. A primeira refere-se à forma como as estruturas dos projetos preveem o fato de que os participantes precisam estabelecer ou manter suas “posições sociais”, e como essa posição é reconhecida e disponibilizada como um tipo de recurso para outros participantes. A segunda refere-se à qualidade e rapidez da reação à atividade do participante referente a outras pessoas e tecnologias (BURÉGIO et al., 2013).

Neste contexto do *Relationship-Aware*, os sistemas que estão cientes de sua relação com os outros sistemas, possuem aspectos restritivos que são considerados. Em Meira et al. (2011) e Brito et al. (2012), a ideia da Máquina Social é como um modelo mental unificador para entender, descrever e projetar cada entidade conectada em relação a pontos da Web como um elemento fundamental desse modelo. De fato, transformar o software em serviços na Web significa que ele pode interagir com uma grande quantidade de outros aplicativos e serviços independentes (e às vezes desconhecidos), e, possivelmente, estabelecer uma infinidade de relacionamentos “sociais” com eles. Nesse sentido, um sistema pode ser visto como uma entidade sociável, cujas interações são determinadas por suas relações “sociais” como as pessoas. As Máquinas Sociais podem interagir de várias maneiras, a depender dos tipos de relacionamentos ocorridos, em alguns casos, gerando novas Máquinas Sociais, competindo ou cooperando entre si (BURÉGIO et al., 2013).

A ideia central de software “ciente de relacionamento” é através de uma simples analogia no âmbito das relações sociais entre pessoas e relacionamentos entre softwares. Esta analogia é útil para mostrar que quase todas as interações de softwares podem ser explicadas sob a perspectiva do relacionamento social. Na sociedade, os diferentes tipos de relacionamento entre as pessoas são elementos-chaves para determinar os diferentes conjuntos de interações entre elas (BURÉGIO et al., 2013).

Uma maneira fácil de colocar a mesma ideia no contexto de software é mapeando os diferentes conjuntos de interações de uma pessoa para as diferentes visões de interação (ou seja, serviços/funcionalidades) que uma aplicação pode fazer. Assim, como com as pessoas, diferentes visões de interação podem ser fornecidas por software de acordo com os tipos de relacionamentos que estabelece com aplicativos que usam serviços. Este é um comportamento muito comum na Web, especialmente em relação às plataformas abertas da Web. A Figura 27 ilustra um aplicativo sociável fornecendo diferentes visões de interação (V_1 a V_n), cujas propriedades, por exemplo, conjunto de serviços, taxa de limitação, (desempenho) são determinados de acordo com relação entre eles e seus aplicativos clientes (BURÉGIO et al., 2013).

Figura 27 - Aplicação Relationship-Aware: relacionamento determinando visões de interações.



Fonte: Burégio et al. (2013).

Esta transformação na prática de desenvolvimento de software acarreta debates no campo da engenharia de software incluindo, entre outros fatores, a necessidade de criar novos modelos mentais para descrever a engenharia de software sociável e seus recursos de reconhecimento de relacionamento. Desta forma, através da Figura 27, o relacionamento entre uma aplicação social e um aplicativo será regida através de relacionamentos, porém, com restrições, ou seja, sendo controlada, quer dizer as Máquinas Sociais generalizarão o algoritmo tradicional e uma nova conceituação de fenômenos da computação que envolvem relacionamentos e interações com blocos de construção (BURÉGIO et al., 2013).

É importante notar que, neste contexto, duas diferentes visões de interação significam dois conjuntos de serviços diferentes ou o mesmo conjunto de serviços prestados sob diferentes restrições.

Na prática, têm-se escrito diferentes tipos de software “ciente ao relacionamento”, já que a disseminação da Web como uma plataforma de desenvolvimento de software, juntamente com o aumento da interatividade e conectividade de aplicativos e serviços mudou a

compreensão da natureza da computação de tal forma que muitos processos computacionais, hoje em dia, baseados na Web, são autônomos e concorrentes, inclusive a arquitetura de software é altamente interconectada de maneira que são consideradas interações, relacionamentos e suas restrições no comportamento do software (BURÉGIO et al., 2013).

Sabendo-se que uma Máquina Social é um sistema de informação em rede que se relaciona através de restrições com outros sistemas de informação, através de sua interface de comunicação, nesta seção, discute-se a questão do relacionamento, já uma vez identificados os sistemas, deve-se, então, definir como se dá o relacionamento entre eles. Em geral, os relacionamentos são nomeados com verbos ou expressões que representam a forma de como as entidades interagem, ou a ação que uma exerce sobre a outra (RODRIGUES, 2014).

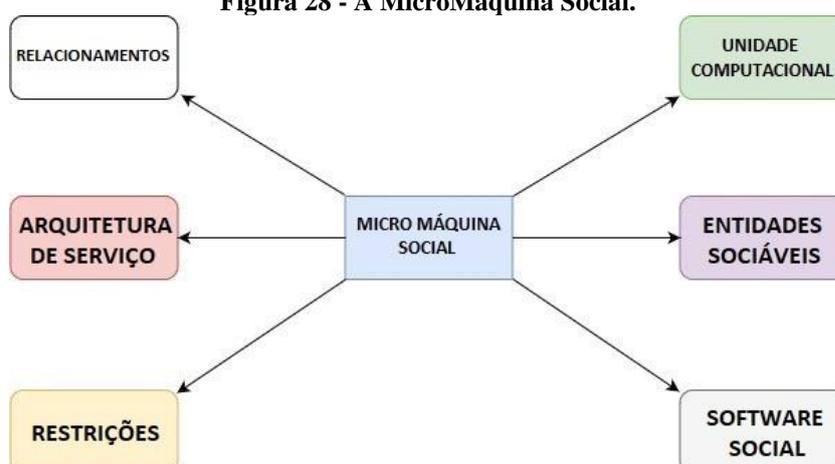
A interação entre usuários e aplicativos com um sistema pode ser descrita como um relacionamento, o qual é definido como um conjunto dinâmico entre as bases de dados e os serviços. Nas Máquinas Sociais, essas interações são impulsionadas devido à grande quantidade de possíveis relações estabelecidas entre usuários, aplicativos e Máquinas Sociais, fornecidas através de API's (SHADBOLT; KLEEK; BINNS, 2016).

Em se tratando de relacionamento, este estabelece uma ligação com algo (componentes), segundo Dicio (2019), e que expressam as dependências e exigências entre os mesmos, ou seja, restrições e que também poder ser uma conexão entre teoria e prática. Em um relacionamento deve conter: sua função, sua representação, regras e exceções de seu estabelecimento, sua ocorrência e quando pode deixar de existir.

Diante das descrições da atuação das Máquinas Sociais nas organizações juntamente com seu comportamento e evolução, pode-se gerar uma nova teoria em grau de perspectivas da atuação da Máquina Social (Souza, 2020) e outras denominações como a MicroMáquina Social como subconjunto da Máquina Social que relaciona com os tipos de arquiteturas de serviços (Souza e Meira, 2020).

A Figura 28 representa a MicroMáquina Social como um sistema equivalente da Máquina Social, já que esta é vista como um componente de serviço social. O surgimento da MicroMáquina Social é representado pelos serviços específicos que possam ocorrer. Estes podem ser complexos, porém o nível de granularidade dos serviços é baixo e o serviço é mais específico, possuindo todos os elementos constituintes (relacionamento, arquitetura de serviços, restrições, unidade computacional, entidades sociáveis, software social) de uma Máquina Social que trabalha com serviços complexos e menos específicos, contendo o nível de granularidade dos serviços alta (SOUZA e MEIRA, 2020).

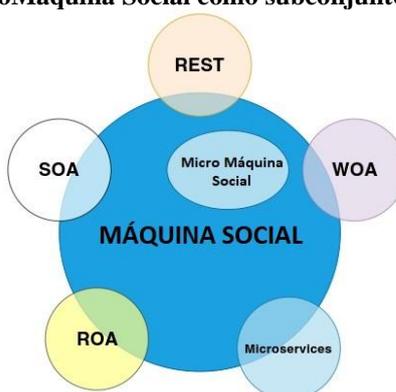
Figura 28 - A MicroMáquina Social.



Fonte: Souza e Meira (2020).

A Figura 29 representa a MicroMáquina Social como subconjunto da Máquina Social que relaciona com os tipos de arquiteturas de serviços.

Figura 29 - A MicroMáquina Social como subconjunto da Máquina Social.



Fonte: Souza e Meira (2020).

Diante do tipo de relacionamento estabelecido, são destacados nesta pesquisa, algumas características existentes dos estilos arquiteturais.

Uma arquitetura de serviço segue, em linhas gerais, identificar todas as ligações entre negócios e TI de um contexto de pessoas, processos e tecnologia (OPEN GROUP, 2006). Um serviço é uma representação lógica de uma atividade comercial repetível que tenha um resultado especificado, autossuficiente e que podem ser composto por outros serviços. Um serviço de software é executado por um programa de software. Produz efeitos que têm valor para as pessoas ou organizações que são seus consumidores. Tem um provedor - uma pessoa ou organização que assume a responsabilidade de executar o programa para produzir esses efeitos. E há um contrato de serviço implícito ou explícito entre o provedor e os consumidores de que o programa produzirá os efeitos esperados pelos consumidores. O objetivo de um serviço é representar o que o negócio faz e colocar um limite em todas as partes, mas

predominantemente em que o negócio pode concordar, e é na representação do negócio que a criação de uma arquitetura de serviços deve ser focada, pois a tecnologia se torna um elemento secundário (KISTASAMY; VAN DER MERWE; DE LA HARPE, 2010).

A definição de SOA (*Service Oriented Architecture*) produzida pela equipe Open Group afirma que é um estilo de arquitetura que suporta orientação de serviço. Para Kistasamy, Van der Merwe e De la harpe (2010), SOA é um ferramenta de negócio que permite que as empresas arquitetem seus processos independentes uns dos outros, conduzindo assim outros domínios arquitetônicos para seguir a mesma lógica. Esta é uma maneira de pensar em termos de serviços e desenvolvimento baseado em serviços e os resultados dos serviços (OPEN GROUP, 2006). Estes serviços são identificados e definidos na forma de um contrato por módulos de funcionalidade de negócio ou aplicativos com interfaces expostas que permitem o uso de técnicas como composição de serviços, comunicação baseada em mensagens e implementação orientada a modelos, que proporcionam rápido desenvolvimento de soluções eficazes e flexíveis (OASIS, 2006). O efeito fundamental da SOA é a substituição de aplicativos grandes e monolíticos que possuem pequenas interfaces de interoperabilidade, fornecidas a contragosto e não garantidas, por serviços menores e modulares que têm descrições e contratos de interface (OPEN GROUP, 2006).

Já a REST (*Representational State Transfer*) é um estilo arquitetônico inspirado na Web voltado para sistemas de hipermídia distribuídos em que os princípios e protocolos existentes da Web são suficientes para criar serviços robustos/APIs da Web, não precisando de protocolo SOAP, embora assuma o uso de padrões (HTTP, URI, XML/HTML, etc.) (CHEUNG, 2012). Esse estilo descreve uma série de restrições arquitetônicas que exemplificam como recursos que pode ser pensando como cliente, além de ter se tornado popular juntamente com os frameworks que ajudaram a criar serviços Web chamados RESTful (FIELDING, 2012). Enquanto a REST é um conjunto de diretrizes arquiteturais aplicáveis a vários tipos de infraestruturas de computação, a *Resource Oriented Architecture* (ROA) é apenas acoplada à Web. Essa arquitetura é, portanto, útil principalmente para empresas que consideram a Web como a plataforma de computação/publicação preferida (FIELDING, 2012).

A ROA é um estilo de arquitetura de software e paradigma de programação para projetar e desenvolver software de suporte na forma de recursos com interfaces RESTful. Há muita sobreposição com a arquitetura orientada a serviços (descentralização e pequenos serviços de interoperabilidade), mas isso significa que, em vez de tratar funcionalidade e dados como chamadas de serviço, trata-se como recursos no sentido RESTful (ONTHEROA, 2009). Esses

recursos são componentes de software (partes discretas de código e/ou estruturas de dados) que podem ser reutilizados para diferentes finalidades, já que ROA suporta interconexão de recursos cujos princípios e diretrizes é sua utilização nas fases de desenvolvimento de software e integração de sistemas (FIELDING, 2012).

A arquitetura orientada para a Web (WOA) é um tipo de arquitetura de software projetada a dar suporte para ser usada em sites, serviços de software baseado na Web e aplicativos, sendo simplesmente uma maneira de implementar a SOA, criando serviços, que são recursos RESTful, permitindo que qualquer serviço seja acessado com uma URI (ROSENBERG, 2008). A WOA se baseia na SOA, adicionando suporte para aplicativos e serviços de software baseados na Web. A principal diferença entre SOA e WOA é o uso de APIs REST pela WOA em vez do SOAP por SOA (ROSENBERG, 2008). Basicamente a $WOA = SOA + WWW + REST$, sendo uma abordagem não ideal para todos os cenários, porém novos aplicativos, sites, APIs e outros serviços estão mais focados no uso desta tecnologia com uso de protocolos simplificados da Web como REST e JSON (*JavaScript Object Notation*) (DONG; PAUL; ZHANG, 2009; MARKS; BELL, 2006). Esses protocolos são mais fáceis para desenvolvedores da Web e são mais reconhecidos por causa de grandes plataformas sociais, como Facebook, Amazon e Twitter, etc., que os usam (MARKS; BELL, 2006).

A arquitetura de Microsserviços surgiu nos últimos anos para descrever uma maneira particular de projetar aplicativos de software como suítes de serviços independentemente implementáveis, que podem ser escritos em diferentes linguagens de programação e usar diferentes tecnologias de armazenamento de dados (FOWLER; LEWIS, 2014). Microsserviço é um estilo arquitetônico que utiliza uma abordagem para o desenvolvimento de uma única aplicação como um conjunto de pequenos serviços autônomos, cada um executando em seu próprio processo e se comunicando com mecanismos leves, muitas vezes uma API de recursos HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) e que podem desenvolver melhores maneiras de ter máquinas conversando com outras máquinas (AÉCE, 2009; NEWMAN, 2015). A proposta da arquitetura de sistemas orientada a Microsserviços é desenvolver sistemas que sejam mais flexíveis, escaláveis e com manutenção mais simples do que as arquiteturas de sistemas monolíticas normalmente utilizadas (MACHADO, 2017). Estas é uma das principais razões pelas quais organizações como a Amazon e a Netflix usa essas arquiteturas para garantir que elas removam tantos impedimentos quanto possível. A ideia é obter serviços cada vez menores, pois quanto menor o serviço, mais maximiza os benefícios em torno da interdependência e desvantagens de arquitetura e vice-versa.

Diante do que foi exposto referente à Figura 26, que discute sobre os diferentes tipos de visão no que concerne ao relacionamento, temos na Figura 30, a sua ampliação, vinculando o termo *relationship-aware* à Máquina Social e a MicroMáquina Social surgindo, herdando características da própria Máquina Social, assim como Microserviços, herdando características da arquitetura de serviços e o conjunto de relacionamentos com suas respectivas restrições.

Figura 30 - Ampliação das diferentes visões de relacionamentos e suas restrições.



Fonte: Souza e Meira (2020).

A Figura 31 representa a associação entre duas Máquinas Sociais por meio de um relacionamento do tipo orientado a serviços.

Figura 31 - Relacionamento orientado a serviços das Máquinas Sociais.



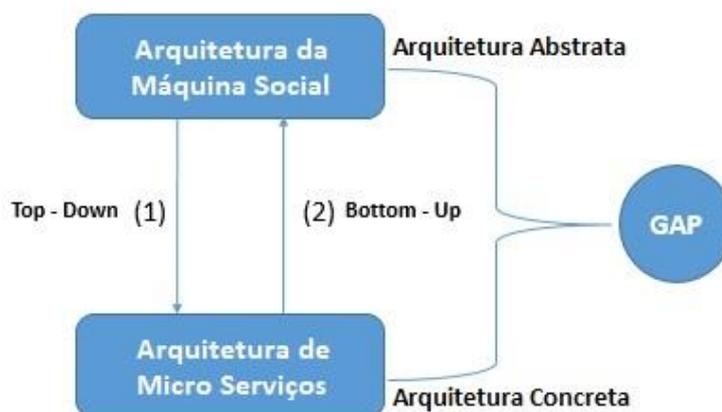
Fonte: Souza e Meira (2020).

É possível buscar desenvolvimento de API's em Máquinas Sociais utilizando arquitetura baseada em serviços com o objetivo de apresentar tendências de convergência do *Relationship-aware* entre as Máquinas Sociais, usando arquitetura de Microserviços para facilitar as interações entre as mesmas, visto que futuramente possa se descobrir possíveis efeitos existentes dessa interação da arquitetura de uma Máquina Social com à arquitetura de Microserviços.

Desta maneira, chegou-se a um estudo a fim de analisar essa lacuna (GAP) entre Máquina Social (Arquitetura Abstrata) e Microserviços (Arquitetura Concreta), para que seja capaz de

desenvolver interações entre Máquinas Sociais por meio das visões (Top-Down) ou (Bottom-Up), a partir da Figura 32, a seguir.

Figura 32 - GAP entre arquitetura da Máquina Social e arquitetura de Microserviços.



Fonte: Souza, Brito júnior, Meira (2021).

Diante da referida pesquisa, chegou-se a um estudo, representado na Figura 33, de como projetar e implementar Máquinas Sociais usando a arquitetura de Microserviços, testando o conceito de *Relationship-aware* para que, futuramente, possam ser investigados os efeitos (relações) obtidos entre estas integrações.

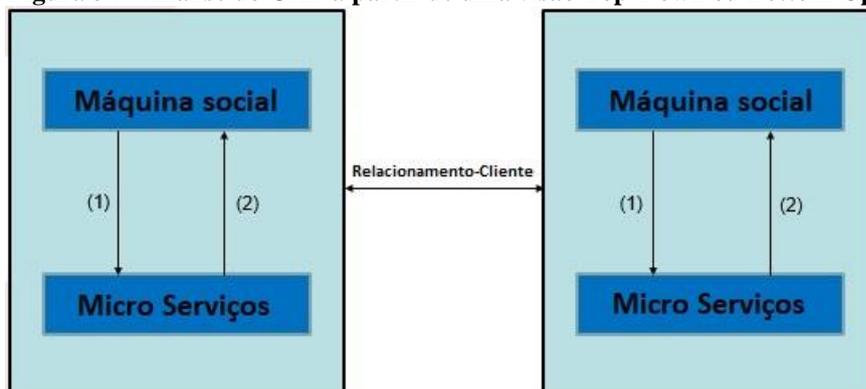
Figura 33 - Análise do GAP a partir de uma visão Top-Down ou Bottom-Up e interação entre relacionamentos.



Fonte: Souza, Brito júnior, Meira (2021).

O fato é que, para existir o *Relationship-aware* ou até mesmo seu teste, é preciso, primeiro, convergir a Máquina Social com Microserviços. Esta convergência pode acontecer mediante duas situações apresentadas na Figura 34.

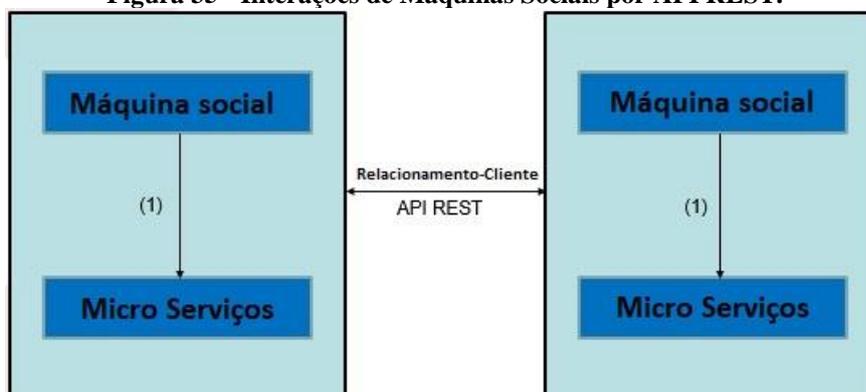
Figura 34 - Análise do GAP a partir de uma visão Top-Down ou Bottom-Up.



Fonte: Souza, Brito júnior, Meira (2021).

A Situação 1, representada na Figura 35, mostra os Microserviços sendo a própria Máquina Social. Sendo assim, as interações entre as Máquinas Sociais se dará por API REST⁷.

Figura 35 - Interações de Máquinas Sociais por API REST.



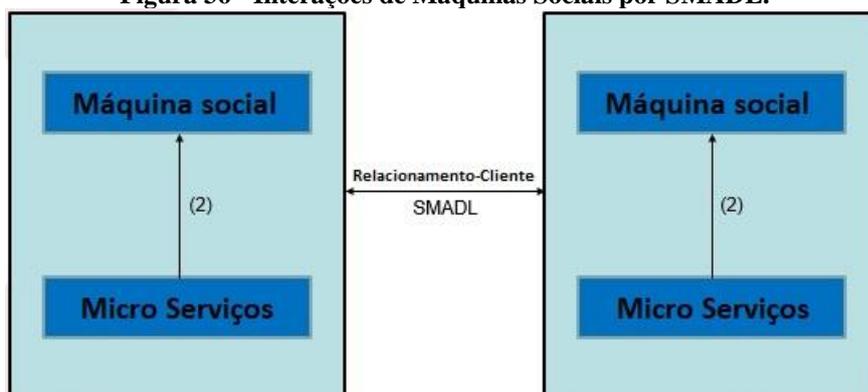
Fonte: Souza, Brito júnior, Meira (2021).

A Situação 2, representada na Figura 36, expõe a Máquina Social baseada na arquitetura de Microserviços. Sendo assim, as interações entre as Máquinas Sociais se darão por SMADL (Social Machines Architecture Description Language)⁸

⁷ API REST. <https://rockcontent.com/br/blog/rest-api/>.

⁸ SMADL. Linguagem de Descrição para Arquitetura de Máquinas Sociais. (Nascimento; Garcia; Meira, 2012).

Figura 36 - Interações de Máquinas Sociais por SMADL.



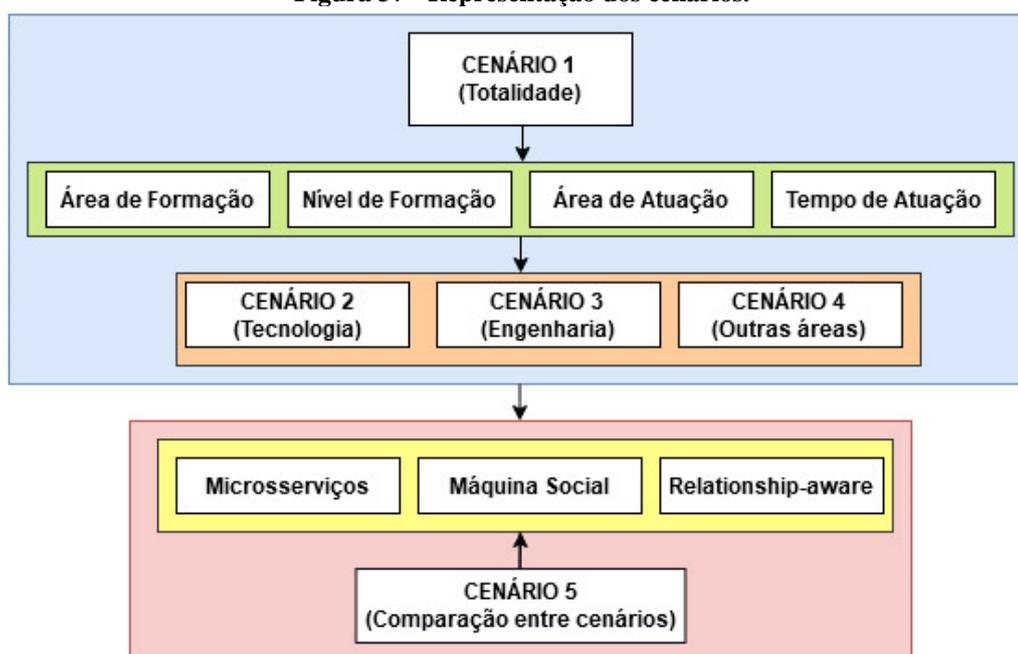
Fonte: Souza, Brito júnior, Meira (2021).

Assim sendo, serão desenvolvidas, através da arquitetura de Microserviços, interações entre Máquinas Sociais para, daí, ser possível testar o conceito de Relationship-aware.

Através de uma pesquisa baseada em um (survey/questionário) utilizando a ferramenta google forms, que tratou de alguns temas específicos voltados a tecnologia e que refletem alguns cenários. Esse questionário avaliou conhecimentos iniciais das pessoas sobre determinados assuntos específicos na área de tecnologia como: Microserviços, Máquina Social e *Relationship-aware*. Todos esses termos fazem parte do estudo de pesquisa, trazendo determinados reforços, quanto a alguns resultados no decorrer da pesquisa e, principalmente, na justificativa deste estudo.

Analisou-se este levantamento de pesquisa em cenários, representados na Figura 37, visto que estes cenários foram de acordo com a sua totalidade, área de formação (Tecnologia, Engenharia e outras) e comparação entre os cenários.

Figura 37 - Representação dos cenários.



Fonte: Souza e Meira (2021).

No cenário 1, apresenta-se a pesquisa como um todo, ou seja, independente da área de formação dos participantes.

No cenário 2, demonstra-se a pesquisa somente com pessoas que possuem formação tecnológica.

No cenário 3, exibe-se a pesquisa somente com pessoas que possuem formação em engenharia, a qual inclui engenharia da computação.

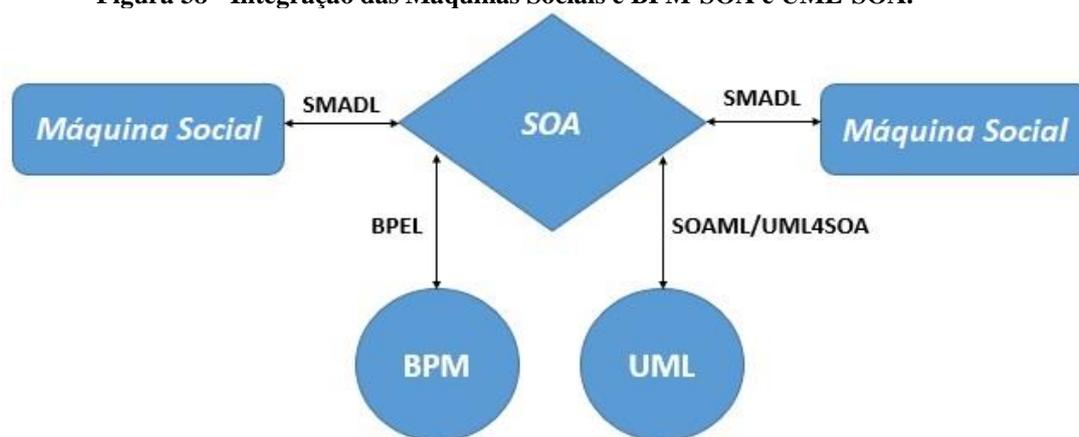
No cenário 4, aponta-se a pesquisa somente com pessoas que possuem formação em outras áreas, sem ser de tecnologia ou engenharia.

No cenário 5, haverá comparações entre os cenários no que concerne sobre termos específicos como: Microserviços, Máquina Social e *Relationship-aware*.

Todo o resultado pode ser conferido no Apêndice C.

A Figura 38 expõe interações entre Máquinas Sociais baseada na arquitetura orientada a serviços através da SMADL - Social Machines Architecture Description Language (Nascimento et al., 2012), além das convergências entre UML-SOA e BPM-SOA (Souza, 2016).

Figura 38 - Integração das Máquinas Sociais e BPM-SOA e UML-SOA.



Fonte: Souza (2022).

Desta maneira, poderá se convergir BPM e UML e as Máquinas Sociais através das arquiteturas unificadas combinadas pelas linguagens SMADL-BPEL (Máquinas Sociais e BPM) e SMADL-SOAML/UML4SOA (Máquinas Sociais e UML). Estas combinações levam a outras formas de funcionamento de serviços Web juntamente com elementos computacionais e humanos, já que muitas plataformas colaborativas, redes sociais e aplicativos são desenvolvidos para trazer facilidade na comunicação dos serviços. Estes serviços produzem efeitos que têm valor para as pessoas ou organizações que são seus consumidores, pois uma arquitetura de serviços segue em linhas gerais um contexto de pessoas, processos e tecnologias.

2.5 TAXONOMIA

Esta seção apresenta a taxonomia em seus vários contextos, além de promover a descrição dos principais conceitos levantados, características e suas respectivas funções.

Com o crescimento dos fenômenos da computação e da internet a necessidade da informação ganhou grandes proporções no que se refere a aquisição do conhecimento. Uma das maneiras desta representação do conhecimento é através da taxonomia. As taxonomias foram e são utilizadas no meio digital e na web semântica e, com isso, fez com que pesquisadores e profissionais na área da computação aprofundassem o entendimento na temática através desta representação. Por essa razão, vale a pena expor a visão de alguns autores em relação a temática.

Conforme afirma Woods (2004), uma taxonomia auxilia o processo de pesquisa e compreensão, pois concede ao usuário definir de forma objetiva um contexto, para sua necessidade de informação. Nesse sentido, áreas podem ser divididas em subáreas, e assim

sucessivamente, num processo repetitivo. O resultado da taxonomia é uma estrutura conceitual hierárquica que inclui todos os principais conceitos utilizados em uma determinada área (MARQUES; BRANDÃO; GONÇALVES, 2005).

A taxonomia é a representação da identificação, utilizada para designar o conjunto de termos significativos de uma área, estruturados hierarquicamente. Esses termos são elementos estruturantes, estratégicos e centrais, utilizados para nomear, classificar e organizar entidades em grupos de pesquisa que compartilham características similares da mesma temática (MARQUES et al., 2005). A finalidade é representar conceitos através de termos, melhorando a comunicação entre especialistas, pesquisadores e outros públicos, propondo formas de controle da diversificação e oferecer um mapa do processo de conhecimento sobre o assunto estudado.

Nesta pesquisa, aspectos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, evolutivos e prospectivos das Máquinas Sociais serão analisados de maneira que possa oferecer subsídios para o meio acadêmico e, conseqüentemente, às organizações. Acredita-se que a estratégia de padronização dos conceitos fará com que haja um maior nível de compreensão e reflexão sobre a área de Máquinas Sociais. Portanto, estabelecer uma classificação (taxonomia) é importante para que outras ações possam ser concretizadas.

A taxonomia é uma ferramenta de organização e classificação produzida de maneira sistemática (CAMPOS; GOMES, 2008). É um esquema de classificação podendo ser representada como mapa conceitual por: matriz, hierarquias, árvores, paradigmas e facetas, geralmente agrupando características, comportamentos, estruturas e outros fenômenos de acordo com a organização de agrupamento o que pode ajudar na geração do conhecimento (BROWN; HALL; HARRIS, 2014).

A taxonomia, sendo abordada como mapa conceitual facetado, oferece um processo de seleção por quatro etapas, que inclui coleta de domínios, listagem de entidades, criação de facetas e organização de facetas (BROWN; HALL; HARRIS, 2014). Um refinamento iterativo de facetas é considerado como parte do processo de reflexão e teste (BROWN; HALL; HARRIS, 2014).

A Taxonomia, também pode ser representada por dendrograma que é uma técnica de elicitação do conhecimento conhecida como grade de repertório (SHADBOLT et al., 2013). A construção por dendrograma pode ser usada, à medida que mais dados são coletados, como um indicador de correlação entre as construções. A grade de repertório deriva um conjunto inicial de elementos que representam instâncias de Máquinas Sociais e construções, que capturam suas características mais importantes. Nessa técnica, utiliza-se uma ferramenta de

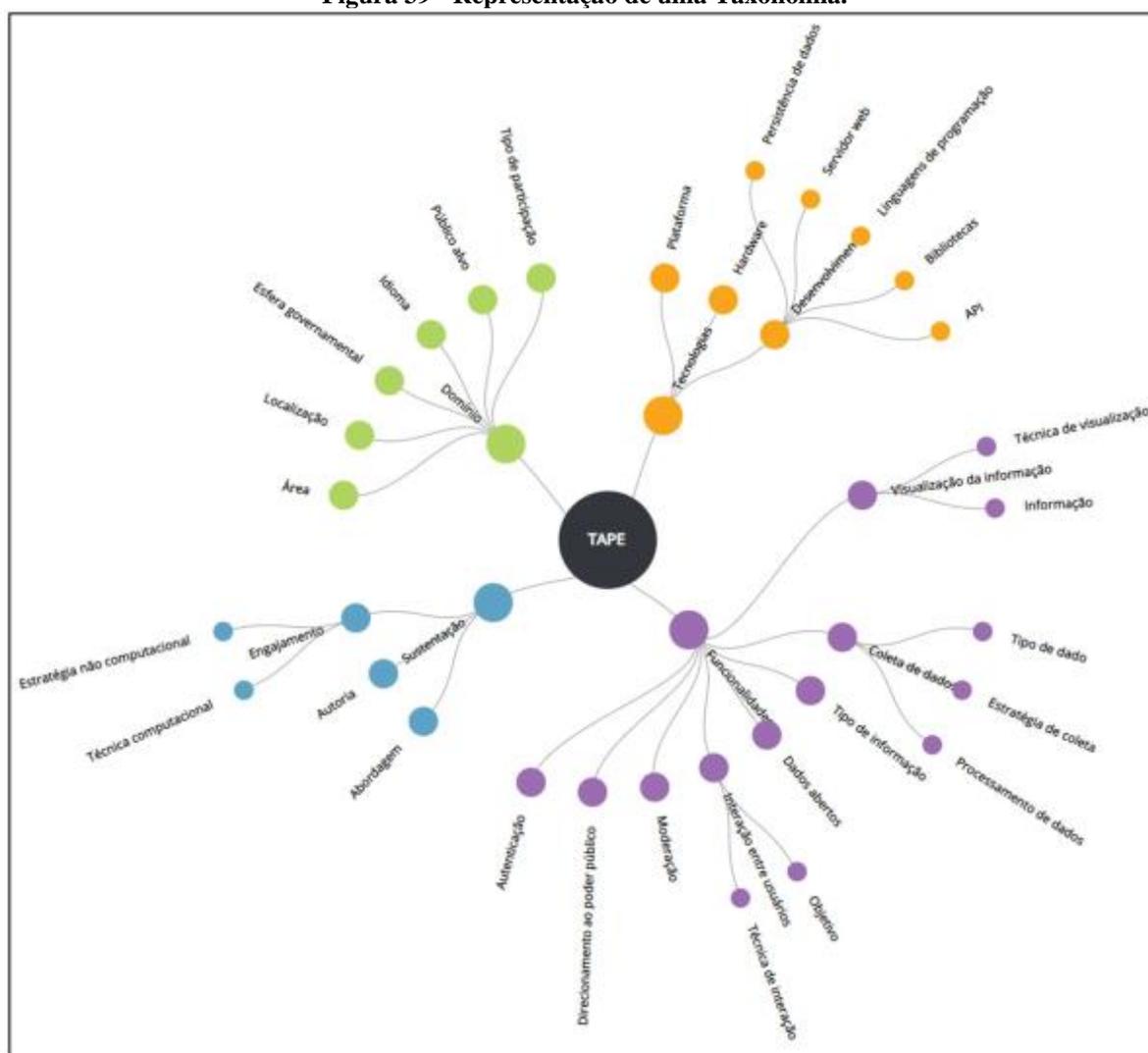
software usada para pedir aos usuários que descrevam construções que diferenciam um conjunto de elementos (SHADBOLT et al., 2013).

A utilização de taxonomia na computação não leva em consideração família, gênero ou espécie, como na biologia, mas sim conceitos. As classes e subclasses de uma taxonomia se apresentam de maneira lógica, frequentemente, suportada por princípios classificatórios (CAMPOS; GOMES, 2012). Dessa forma, é possível que uma taxonomia possa ser utilizada como fonte de conhecimento explícito de um determinado conteúdo. Além disso, considerando um contexto no qual ainda há necessidade de consolidação de conceitos, a utilização de uma taxonomia pode auxiliar na percepção e compreensão desses conceitos.

Outro exemplo clássico de taxonomia usada na computação é a Taxonomia de Bloom, que visa classificar o domínio cognitivo sobre um determinado assunto. Em (FERRAZ; BELHOT, 2010), os autores afirmam que a Taxonomia de Bloom pode ser usada para o planejamento, estrutura e organização de cursos, módulos e/ou disciplinas, tanto para estudantes quanto para professores. Os autores discutem a Taxonomia de Bloom revisada, que é dividida em níveis de complexidade gradualmente crescentes no processo de aprendizagem, o aprendiz deve progredir na seguinte ordem, lembrar, entender, aplicar, analisar, sintetizar e, por último, criar.

A estratégia de elaboração da taxonomia pela definição de grupos e classes foi baseada no trabalho elaborado por MOTA et.al. (2020), cuja referência foi em Barros (2015), em que foi proposta uma taxonomia para visualização da informação, conforme Figura 39.

Figura 39 - Representação de uma Taxonomia.



Fonte: MOTA et al. (2020).

Na Figura 39, os grupos estão diferenciados pela cor e, para cada grupo, foram identificadas as classes. Em alguns casos, esses eixos de classificação foram subdivididos em subclasses.

Já os autores Chatzigeorgiou et al. (2015) propõem uma taxonomia de abordagens de avaliação que possa ser empregada em pesquisas de Engenharia de Software. A taxonomia proposta tem como objetivo identificar e classificar as abordagens de avaliação que são empregadas na Engenharia de Software com base na análise de artigos que são publicados em jornais ou conferências.

Representar conhecimentos e informações de um determinado domínio não é uma tarefa simples. Uma das dificuldades está na tentativa de classificar a informação de um domínio de modo que possibilite a recuperação das informações. Acredita-se que o ato de classificar esteja relacionado ao conceito de organização da informação por meio dos seus

procedimentos, que proporcionam o agrupamento de assuntos semelhantes e facilitam a recuperação de informações em diversos acervos, assim como o processo de tratamento de informações. Neste contexto as taxonomias apresentam-se como solução estrutural para esse fim. Basicamente, uma taxonomia é um modo de organizar, classificar e agrupar coisas de acordo com características distintas e, em seguida, atribuir nomes a esses grupos de coisas.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa aborda a taxonomia como uma ferramenta de representação e organização do conhecimento e da informação nas grandes áreas do conhecimento, trabalhando as semelhanças e diferenças conceituais dessa ferramenta em alguns campos do conhecimento, que serão selecionados durante a aplicação da metodologia e buscando analisar seus usos e aplicações por meio do método da análise de conteúdo. Acredita-se que os resultados desta pesquisa possam mostrar os direcionamentos dos trabalhos já publicados, os objetos de pesquisa e os métodos mais utilizados, desse modo proporcionando que futuros pesquisadores possam definir seu escopo de trabalho.

Diante das formas taxonômicas citadas e que algumas serão utilizadas nesta pesquisa, através de um levantamento realizado por Bardin, é apontado que, dentre as taxonomias, a que é mais utilizada na área da computação e da ciência da informação foi a taxonomia facetada, originalmente desenvolvida por Ranganathan (1967), que desenvolveu a Teoria da Classificação Facetada com o intuito de auxiliar a organização de materiais bibliográficos. Este tipo de taxonomia trabalha o reconhecimento das categorias nos domínios que se planeja representar, identificando o assunto principal e analisando-o, assim como a seus componentes básicos, classificando os que são comuns em classes, as quais são chamadas de facetas.

Conforme Campos (2014) complementam: As categorias de Ranganathan são aplicadas de duas formas. Uma das aplicações se situa na organização de estruturas classificatórias, em domínios de conhecimento. Nesse sentido, as categorias fornecem um ponto de partida para uma abordagem top-down (de cima para baixo) para a formação das hierarquias de conceitos. Outra das aplicações é para orientar a indexação de documentos, quando da formação de assuntos. Lembrando-se que uma classificação sempre está sujeita a uma avaliação, a qual gera insumos para uma possível adequação na estrutura classificatória.

A taxonomia facetada apresenta uma conexão que mostra a categoria principal e as facetas dentro dela, fazendo uma classificação hierárquica dos conceitos. A estrutura fornecida pela taxonomia facilita o entendimento de um conceito e o torna compreensível ao usuário. Para facilitar a recuperação dos dados é necessária a construção de um vocabulário controlado. Esse vocabulário é dividido em diversas subclasses, formando, assim, uma lista de conteúdos de diferentes tipos que retratam diferentes aspectos de criação; esses aspectos são

conhecidos como facetas, e esse modelo de vocabulário controlado é denominado taxonomia facetada.

Nessa perspectiva, Maculan (2014) afirma que a “taxonomia facetada é o mesmo que dizer que uma taxonomia foi estruturada em facetas, dimensões, aspectos ou atributos”. É um conjunto de características que podem descrever um mesmo objeto, seja ele produto (departamento, preço, cor, tamanho, entre outros), uma imagem (local, artista, ano, textura, entre outros) ou documento (tipologia, autor, ano de publicação, título, entre outros). Essas características permitem ao usuário filtrar os resultados recuperados a partir dos critérios selecionados por ele e que são combinados entre si.

Dessa maneira, o uso da taxonomia facetada possui a vantagem de sua estrutura ser em múltiplas árvores, nas quais primeiro encontram-se informações ou conceito mais genéricos e, em cada nó inserido, a informação fica mais específica. A possibilidade de representar os conceitos de forma acessível e de fácil compreensão para o usuário torna a taxonomia facetada um forte componente de usabilidade e acessibilidade, pois facilitada, e torna ágil o processo de recuperação da informação.

Consequentemente, a taxonomia facetada possui estrutura apropriada e completa para proporcionar ao usuário a melhor compreensão de um determinado domínio, pois essa estrutura, disponibilizada hierarquicamente na relação categoria principal e facetas correspondentes, provê, de forma clara e objetiva, a visão da distribuição dos conceitos (LAMBE, 2007).

2.6 ONTOLOGIA

A representação de um conjunto de conceitos e os relacionamentos dentro de um mesmo domínio que, neste caso, é o domínio das Máquinas Sociais é conhecida como ontologia, que é uma forma de representação do conhecimento (GRUBER, 1993). Uma ontologia na área da computação descreve os seguintes elementos: indivíduos, classes, atributos e relacionamentos (SANTOS NETO, 2013). O primeiro, refere-se aos objetos básicos; o segundo, aos conjuntos, coleções ou tipos de objetos; o terceiro, às propriedades, características ou parâmetros que os objetos podem ter e compartilhar; o quarto, às formas como os objetos podem se relacionar com outros objetos (SANTOS NETO, 2013).

A ontologia representa uma estrutura semântica que permite que o significado das Máquinas Sociais seja melhor entendido com o objetivo final de fornecer aos pesquisadores um melhor grau de compreensão. Partindo da ideia de que é uma forma de facilitar a

construção de sistemas baseados em conhecimento, descrevendo as composições (BRANDÃO; LUCENA., 2002).

No campo da computação, as ontologias têm sido muito aplicadas na inteligência artificial facilitando o reúso e compartilhamento de informações. As ontologias se expandem também em outras áreas (BRAUN, 2007):

- Integração inteligente de informação;
- Comércio eletrônico;
- Sistemas cooperativos;
- Produtos de software baseado em agentes.

Ontologias são definidas como uma especificação formal de uma conceituação compartilhada. São cruciais para sistemas de software que têm por finalidade a busca ou a combinação/integração de informações provenientes de diversas comunidades; possibilitam o preenchimento da “lacuna” semântica entre a representação sintática da informação e sua conceitualização, gerando o entendimento comum (BRANDÃO; LUCENA, 2002).

De acordo com Brandão e Lucena (2002), a construção de uma ontologia inicia-se pela escolha da metodologia de desenvolvimento, escolha da ferramenta de edição da ontologia, questões de competência e verificação da consistência da ontologia. Na escolha da metodologia de desenvolvimento, a partir do momento em que se sabe o porquê e para quê construir uma ontologia para definir os relacionamentos através dos conceitos são (BRANDÃO; LUCENA, 2002):

- definição dos conceitos básicos;
- definição de conceitos mais refinados a partir dos conceitos básicos;
- definição dos relacionamentos entre os conceitos;

Na escolha da ferramenta de edição da ontologia podem ser: Protégé 2000, Ontoedit, OilEd, etc. As questões de competências são perguntas que se pretende responder a partir de inferências feitas na ontologia. Na verificação da consistência da ontologia, são utilizadas ferramentas de ontologia apropriadas.

Conforme Maedche (2002), as ontologias possuem sua classificação:

- Ontologias de alto-nível: descrevem conceitos muito gerais como espaço, tempo, evento, etc. É bem razoável ter-se uma ontologia de alto-nível compartilhada por grandes comunidades de usuários.
- Ontologias de domínio: descrevem o vocabulário relacionado a um domínio genérico, através da especialização de conceitos introduzidos nas ontologias de alto-nível.

- Ontologias de tarefa: descrevem um vocabulário relacionado a uma tarefa ou atividade genérica, através da especialização de conceitos introduzidos nas ontologias de alto-nível.
- Ontologias de aplicação: são as ontologias mais específicas por serem utilizadas dentro das aplicações. Esse tipo de ontologia especializa conceito tanto das ontologias de domínio, como também das de tarefas.

Para Ramalho (2010) os componentes de uma ontologia são:

- Classes e Subclasses: são um conjunto de elementos, “coisas” (físicos ou conceituais), do “mundo real”, que são representadas e categorizadas de acordo com suas similaridades, levando-se em consideração um domínio concreto;
- Propriedades Descritivas: descrevem as características, adjetivos e/ou qualidades das classes;
- Propriedades Relacionais: trata-se dos relacionamentos entre classes pertencentes ou não a uma mesma hierarquia, descrevendo e rotulando os tipos de relações existentes no domínio representado;
- Regras e Axiomas: são enunciados lógicos que possibilitam impor condições como tipos de valores aceitos, descrevendo formalmente as regras da ontologia e possibilitando a realização de inferências automáticas a partir de informações que não necessariamente foram explicitadas no domínio, mas que podem estar implícitas na estrutura da ontologia;
- Instâncias: indicam os valores das classes e subclasses, constituindo uma representação de objetos ou indivíduos pertencentes ao domínio modelado, de acordo com as características das classes, relacionamentos e restrições definidas;
- Valores: atribuem valores concretos às propriedades descritivas, indicando os formatos e tipos de valores aceitos em cada classe (RAMALHO, 2010).

Existem várias linguagens para descrever ontologias como Flogic, OCML, Web-XML, OIL, RDF, OWL, etc. A escolha de uma linguagem particular deve ser feita com base na adequação aos propósitos da representação da ontologia (OLIVEIRA; WERNECK, 2003).

De acordo com Figueiredo (2010) dentre as vantagens de ontologias são destacadas:

- Fornecem um vocabulário para representação do conhecimento. Esse vocabulário tem por trás uma conceitualização que o sustenta, evitando interpretações ambíguas desse vocabulário.
- Permitem o compartilhamento de conhecimento. Sendo assim, caso exista uma ontologia que modele adequadamente certo domínio de conhecimento, essa pode ser compartilhada e usada por pessoas que desenvolvam aplicações dentro desse domínio. Para exemplificar,

considere que exista uma ontologia para o domínio de livrarias. Uma vez que essa ontologia está disponível, várias livrarias podem construir seus catálogos usando o vocabulário fornecido por essa ontologia sem a necessidade de refazer uma análise do domínio de livraria.

- Fornece uma descrição exata do conhecimento. Diferentemente da linguagem natural em que as palavras podem ter semântica totalmente diferente conforme o seu contexto, a ontologia por ser escrita em linguagem formal, não deixa espaço para o gap semântico existente na linguagem natural. Por exemplo, quando uma pessoa fala para outra a palavra “Globo” ela pode estar querendo falar a respeito de um corpo esférico, como também de um canal de televisão brasileiro. A interpretação da palavra pode ser atribuída a um conceito ou outro conforme o estado mental do indivíduo. Porém, se há uma conceitualização comum entre essas duas pessoas a possibilidade de mal entendido diminui muito. Por exemplo, se essas pessoas concordam em uma ontologia sobre o domínio de formas geométricas, possivelmente não haverá mal entendido. É possível fazer o mapeamento da linguagem da ontologia sem que, com isso, seja alterada a sua conceitualização, ou seja, uma mesma conceitualização pode ser expressa em várias línguas.
- Pode ser possível estender o uso de uma ontologia genérica de forma a que ela se adéque a um domínio específico. Por exemplo, se alguém precisa de uma ontologia sobre bicicletas para construir uma aplicação e só encontra uma ontologia sobre o domínio genérico de veículos, pode utilizar essa ontologia, estendendo-a para o domínio específico da aplicação que, no caso, são de bicicletas.

Neste capítulo, foram apresentados conceitos básicos (Web, Sistemas de Informação, Computação Social, Máquinas Sociais, Taxonomia e Ontologia) referentes a assuntos relacionados a esta pesquisa.

Neste capítulo, foi apresentado referencial teórico iniciando pela Web, transcorrendo de sistemas de informação e o aparecimento da computação social. Além disso, desdobrou-se da história das Máquinas Sociais e suas características, finalizando teoricamente com a taxonomia e a ontologia.

No capítulo seguinte, apresentaremos os trabalhos relacionados.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo, são expostos de forma geral estudos de pesquisa realizados na área de Máquinas Sociais relacionados de alguma maneira com aspectos taxonômicos, classificações, comportamentos, perspectivas, definições, sejam em pesquisas iniciadas ou pesquisas que mencionam esses aspectos como um instrumento necessário de produção e entendimento.

3.1 SISTEMATIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE PESQUISA

Nesta seção, são declaradas a maneira de como foram obtidos os trabalhos relacionados referente às Máquinas Sociais no que consiste sobre aspectos taxonômicos (classificatórios) ou ontológicos (interações/relações).

De uma maneira sistemática, a partir de um mecanismo de busca simples, foi realizada uma pesquisa rápida, onde foram obtidos estudos de pesquisas atuais sobre Máquinas Sociais. Seguidamente, realizando um processo de Snowballing, que é uma técnica de busca de estudos primários utilizada em estudos secundários, ou seja, através das referências destes estudos de pesquisas atuais, conseguiu-se obter outros estudos de pesquisas anteriores relevantes. Porém, a relevância da pesquisa se deu através de uma leitura inicial, pelo menos no título e resumo, para daí, poder identificar trabalhos relevantes ao tema de pesquisa que seria estudado. Em seguida, os trabalhos selecionados foram lidos por completo, classificados de acordo com o grau de relevância e conferidos, isto é, se os mesmos trabalhos selecionados foram levantados e obtidos no processo de busca, mediante o método de revisão quasi-sistemática da literatura, utilizado nesta pesquisa e que será explicado no próximo capítulo que é da metodologia da pesquisa.

3.2 PESQUISAS RELACIONADAS

Nesta seção, são apresentadas de maneira geral pesquisas realizadas na área de Máquinas Sociais relacionadas de alguma maneira com aspectos taxonômicos ou ontológicos.

Em “*Towards a classification framework for social machines*”, Shadbolt et al. (2013) exploram a paisagem das Máquinas Sociais, passadas e presentes da época, com o objetivo de definir um quadro classificatório inicial. Por meio de uma série de exercícios de levantamento e refinamento de conhecimento, identificaram a relação poliárquica entre infraestrutura, Máquinas Sociais e iniciativas sociais de grande escala. Acreditam ser importante realizar uma análise do comportamento e da fenomenologia das Máquinas Sociais e de seu crescimento e evolução ao longo do tempo. Na época, recomendaram como trabalho futuro,

buscar obter opiniões adicionais, classificações e validação de um público mais amplo, para produzir uma estrutura abrangente para a descrição, análise e comparação de Máquinas Sociais.

Em “*Social Palimpsests - clouding the lens of the personal panopticon*”, Murray-Rust, Van Kleek, Shadbolt (2014) referem que há uma necessidade contínua de catalogar Máquinas Sociais e entender seu modo de operação; há também uma necessidade premente de entender seus impactos sociais.

Em “*A Taxonomic Framework for Social Machines*”, Smart, Simperl e Shadbolt (2014) reportam que, quando se referem à Máquina Social, é preciso que sejam feitos mais trabalhos. Em termos de entendimento conceitual, existe uma variedade de perspectivas concorrentes e disponíveis sobre a natureza das Máquinas Sociais e estas precisam ser analisadas com mais atenção. É necessário trabalho adicional para elucidar a natureza exata das relações entre os conceitos envolvidos, sendo importante verificar o grau de sobreposição nas projeções extensionais dos conceitos expressos por estes termos, fazendo uso de uma variedade de técnicas de obtenção de conhecimento. Além da técnica de grade de repertório, várias outras técnicas de obtenção de conhecimento estão disponíveis, e estes podem ser úteis em termos de exploração do panorama conceitual da Máquina Social. Isso inclui técnicas de escada (úteis para obter hierarquicamente classes organizadas de Máquinas Sociais), técnicas de classificação de conceitos (úteis para identificação dos recursos das Máquinas Sociais) e técnicas de mapeamento de conceitos (úteis para identificar os relacionamentos entre Máquinas Sociais). Tal como acontece com outras aplicações de técnicas de obtenção de conhecimento, os resultados desses estudos poderiam servir de base para os esforços de desenvolvimento de ontologias. Tais ontologias poderiam então ser usadas para fornecer caracterizações legíveis de máquina sociais específicas. Também comentam que usar uma estrutura taxonômica é importante para identificar e caracterizar instâncias adicionais de Máquinas Sociais. Situando essas instâncias dentro do morfoespacial de Máquinas Sociais, pode-se mapear a localização de áreas inexploradas ou regiões pouco exploradas do espaço de design acreditando que o número de dimensões e potenciais Máquinas Sociais surjam. Esta tarefa é provável que seja trabalhosa de aplicação da taxonomia e indicam uma possibilidade interessante de projetar uma Máquina Social para agilizar o processo de aplicação da taxonomia. Uma ideia específica seria construir um ambiente de Microtask.

Em “*Towards a Taxonomy for Web Observatories*”, Brown, Hall e Harris (2014) propuseram uma estrutura inicial para apoiar uma taxonomia para Web Observatories acadêmicos, empresariais e governamentais de maneira que possa refinar a compreensão da

natureza dos Observatórios. Tentaram aprimorar um esquema de classificação facetada (que se acredita ser fraco na área de visualização) através do uso de mapas conceituais simplificados. Na análise de tipos de entidades vistas “na natureza” (naturais ou tecnológicas), muitas vezes é útil agrupar as características, comportamentos, estruturas e outros fenômenos de acordo com esquemas de classificação que podem ajudar na geração de conhecimento sobre essas entidades. Descrevem ainda várias estruturas alternativas para classificações/taxonomias como hierarquias, árvores, paradigmas e facetas e assim, empregam uma abordagem facetada.

Em “*Social Machines*”, Smart e Shadbolt (2015) afirmam que, à medida que as Máquinas Sociais se tornam cada vez mais incorporadas em nossa sociedade, questões de privacidade, confiança e segurança se tornam cada vez mais importantes. Além de um esforço contínuo para caracterizar, classificar e descrever Máquinas Sociais e na época já afirmavam que existiam uma ampla gama de questões como o foco dos esforços de pesquisa.

Em “*A Streaming Real-Time Web Observatory Architecture for Monitoring the Health of Social Machines*”, Tinati et al. (2015) afirmam que é interessante incluir uma proposta para compreender uma análise mais ampla das métricas atuais e suas combinações para medir a atividade das Máquinas Sociais e como elas contribuem em diferentes classes.

Em “*The Use of Trust in Social Machines*”, Merchant, A., Jha, T. e Singh, N., (2016) apresentam um estudo detalhado da confiança e ajudam a obter intuições sobre o funcionamento de Máquinas Sociais, permitindo que os projetistas criem melhores sistemas capazes de envolver mais pessoas e permitir operações eficientes. Discutem a variedade de maneiras pelas quais a confiança pode ser observada nas Máquinas Sociais, esboçando uma taxonomia de três classes (pessoal, social e funcional). Baseiam-se em observações anteriores da literatura, enquanto busca-se uma definição mais ampla. A ideia é promover a confiança nas Máquinas Sociais, e apresentam os vários desafios e fronteiras que surgem em resposta. A solução é, portanto, fazer com que os diferentes componentes funcionem juntos.

Em “*Social Machines: a philosophical engineering*”, Palermos (2016) indica que cientistas da computação estão particularmente interessados em estabelecer ontologias que poderiam orientar ainda mais suas pesquisas, de modo que se esperasse que uma a definição do termo “Máquina Social” seria bem vinda. Inclusive menciona se já deveria inventar um novo termo “Máquinas Sociais 2.0”, visto que o termo antigo ainda segue indefinido para cientistas da computação para usar como bem entenderem. Isso tudo significa que, para o autor, de acordo com a epistemologia e filosofia da ciência cognitiva especial e, principalmente seu foco no processo de integração cognitiva e no fenômeno da cognição

distribuída, parece haver uma clara distinção entre meros sistemas sociais e sistemas que permitem que seus membros ajam como se fizessem parte de um sistema cognitivo distribuído unificado. Reitera que pode acabar sendo o caso, mas, nesse caso, deve-se tomar cuidado para que tal movimento não obstrua a transformação potencial da ideia inicial de Berners-Lee.

Em “*Where the smart things are: social machines and the Internet of Things*”, Smart, Madaan e Hall (2018) falam do impacto das visões conceituais diferentes (visão dos sistemas cognitivos, visão sócio-computacional e visão mecanicista) das Máquinas Sociais e supõem abandonar a busca por uma definição padronizada, aceitando o termo como aplicável a vários sistemas como uma perspectiva alternativa e concluem que o conceito de Máquina Social é falho diante de algumas perspectivas.

Em “*Um Estudo de Mapeamento das Contribuições e Desafios de Pesquisa em Máquinas Sociais*”, Silva, R. e Burégio, V. (2018) investigam, de maneira detalhada, os trabalhos publicados nas oficinas de Máquinas Sociais e nas principais bases de dados. É criado um mapa de estudo e um esquema de categorização, produzindo um panorama na área de Máquinas Sociais, através dos principais tópicos, tipos, tendências e desafios, além de definir a maturidade das contribuições e lacunas existentes. Apresentam algumas tendências e desafios de pesquisas em Máquinas Sociais. Observaram que houve tentativas de definir um padrão aceito por toda a comunidade, com dúvidas principalmente quanto à segurança e privacidade dos dados pessoais e sem uma arquitetura padronizada para os pesquisadores. Outro gargalo encontrado é a definição e construção de algoritmos, APIs, aplicativos ou ferramentas que são configurados como uma Máquina Social, além de os estudos nesse sentido ainda serem poucos, recentes, e sem muito aprofundamento. As Máquinas Sociais têm uma alta tendência de pesquisas, principalmente no campo dos aplicativos. Outra ideia de pesquisa é sobre o “relationship-aware” em que se idealiza que os sistemas devem ser automaticamente conscientes de seus relacionamentos. Afirmam que a maioria dos trabalhos estão focados na caracterização de Máquinas Sociais, com o objetivo de definir um melhor entendimento da área e também de estabelecer um padrão e que existem poucos estudos que implementam algoritmos, APIs, aplicativos ou ferramentas usando as arquiteturas já definidas em Máquinas Sociais. Portanto, há uma relativa falta de pesquisa que aborda o desenvolvimento de uma ferramenta baseada em uma arquitetura, que possa contribuir para a construção de uma Máquina Social que seja organizada e padronizada, segundo os trâmites da engenharia de software, inclusive uma revisão sistemática com foco na maturidade das pesquisas da área de Máquinas Sociais, ou principalmente um trabalho que visa estruturar e

consolidar o tema, por meio da especificação, projeto e implementação de uma Máquina Social como referência.

Em “*Evolution of the Web of Social Machines: A Systematic Review and Research Challenge*”, Brito et al. (2020) trazem conceitos de Máquinas Sociais, em que menciona que o tema mal era estudado até 2013, quando foi criada a série de workshops sobre Máquinas Sociais e explica que o assunto não está claro quanto a uma explicação de sua evolução. Fizeram uma revisão sistemática analisando a qualidade e quantidade de publicações representando as práticas atuais, cenário das pesquisas e apontam algumas lacunas e deficiências, quanto as definições, classificações e usabilidade das Máquinas Sociais. Afirmam que é necessária uma taxonomia para definições serem mais claras reduzindo mal entendido acerca de assuntos relacionados às Máquinas Sociais. Menciona, também que estudos sobre a evolução de “coisas” combinadas com à inteligência artificial possuindo comportamento social são promissores, assim como sistemas corporativos, internet das coisas (IoT) e mobilidade urbana. Declaram que as Máquinas Sociais podem ser levadas a novo estilo arquitetural de software com uma integração da rede de pessoas, inteligência artificial e de coisas e reafirmam que a maioria dos campos que envolvem Máquinas Sociais permanece inexplorado acerca de definição e adoção de novas ideias, bem como requisitos, restrições e recursos. Deixam claro que, embora existam algumas caracterizações e classificações de Máquinas Sociais, ainda existe uma falta no que diz respeito a definições, classificação, especialmente seu uso. Assim, são necessários estudos adicionais baseados (e usando) as atuais caracterizações e, principalmente, que identifiquem suas semelhanças e propor uma estrutura comum para entender, definir e classificar as Máquinas Sociais. Ainda afirmam que a maioria dos estudos são de pequenas escalas e realizados em meio acadêmico e que são necessários estudos em larga escala realizados em indústria para melhor entendimento. Além disso, consideram que faltam evidências empíricas, engajamento de preocupações com o usuário, confiabilidade, escalabilidade e uma melhor colaboração humano-máquina. Por fim, uma extensão de pesquisa pode ser realizada para expandir a estratégia de busca e número de fontes, realizando um estudo mais amplo.

Em “*Toward a Framework for Machine Self-Presentation: A survey of self-presentation strategies in human-machine interaction studies*”, Stanley, Eris e Lohani (2020) comentam que cada vez mais, os pesquisadores estão criando máquinas com comportamentos sociais semelhantes aos humanos para obter respostas humanas desejadas, como confiança e engajamento, mas falta uma caracterização e categorização sistemática de tais comportamentos e seus efeitos demonstrados. Assim, propõe uma taxonomia adaptada do

comportamento da máquina com base no que foi experimentado e documentado na literatura, pois esta identifica estratégias e comportamentos que as máquinas podem empregar ao se apresentarem aos seres humanos para obter respostas e atitudes humanas desejadas.

Neste capítulo, foram conduzidos de maneira sucinta, os estudos de pesquisas que foram levados em consideração de maneira relacionada a esta pesquisa.

No próximo capítulo será apresentada a metodologia de pesquisa deste trabalho.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia e o desenho da pesquisa assim como os procedimentos metodológicos adotados para a execução deste trabalho.

4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Uma pesquisa é um processo reflexivo, sistemático, controlado e crítico, que leva a descobrir novos fatos e a perceber as relações estabelecidas entre as leis que determinam surgimento desses fatos ou a sua ausência (PRESTES, 2011). Ainda, segundo Prestes (2011), o conhecimento científico é aquele que resulta de investigação metódica, sistemática da realidade, transcendendo os fatos e os fenômenos em si mesmos e analisando-os, a fim de descobrir suas causas e chegar à conclusão das leis gerais que os governam. Tal conhecimento se verifica, na prática, pela demonstração ou pela experimentação.

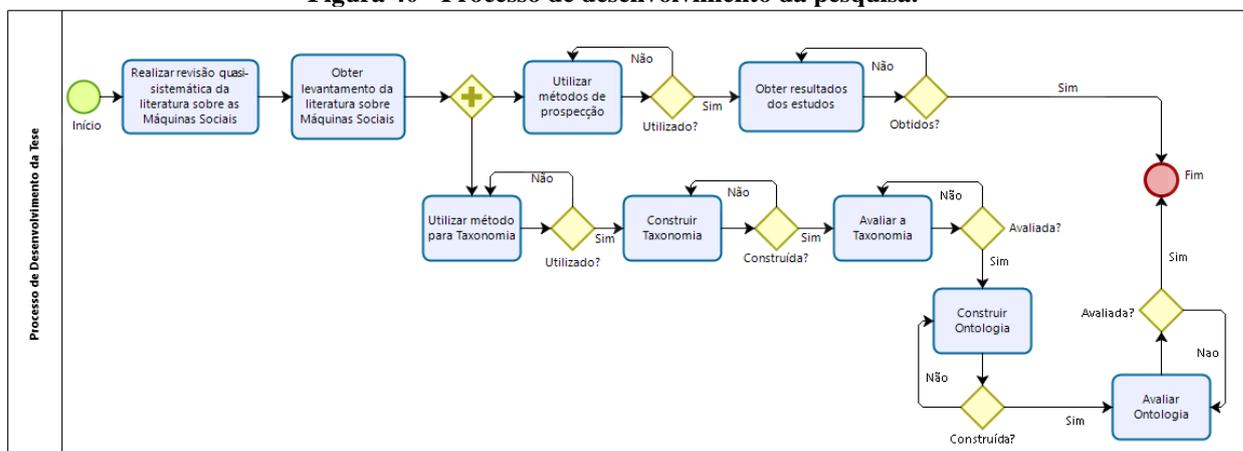
De acordo com Easterbrook et al. (2008), esta pesquisa foi baseada em um pensamento filosófico construtivista, pois há preferência de métodos que coletam dados qualitativos, desde que possam surgir teorias locais. Construtivismo frequentemente usa estudos de caso exploratórios e pesquisa de opinião. Conforme Trevisol Neto (2017), a pesquisa foi estruturada de acordo com sua natureza, sua abordagem, seus objetivos e seus procedimentos. Quanto à natureza, é básica, pois seu grande objetivo é gerar novos conhecimentos para avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Quanto à abordagem, é qualitativa, pois considera que existe uma relação entre o mundo e o sujeito além daquela traduzida em números. Quanto ao seu objetivo, trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, pois a primeira tem como objetivo caracterizar certo fenômeno e o segundo tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com um problema. Quanto ao procedimento, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, pois características desse tipo de pesquisa são investigações sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema. Também se trata de pesquisa de levantamento ou survey, pois ambas são utilizadas em estudos exploratórios e descritivos (TREVISOL NETO, 2017).

4.2 DESENHO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Nesta seção, será apresentado o desenho metodológico da pesquisa que retrata o processo de desenvolvimento de todo estudo realizado através da descrição das etapas planejadas.

A etapa do processo de desenvolvimento da tese, mostrado na Figura 40, foi definida com foco nas seguintes atividades: revisão quasi-sistemática da literatura, métodos de prospecção e método para taxonomia.

Figura 40 - Processo de desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: O autor (2022).

A etapa da realização da revisão quasi-sistemática da literatura sobre as Máquinas Sociais teve como objetivo buscar através de descritores (palavras-chaves) um retorno de uma quantidade de trabalhos relacionados à área das Máquinas Sociais. Na etapa de obter levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais, dentre os trabalhos levantados, explorados e analisados foram selecionados aqueles estudos que de certa forma teriam alguma característica, semelhança, complementariedade, associação ou indicação sobre Máquinas Sociais.

Na etapa da utilização do método de prospecção nesta pesquisa, buscou-se estudar tendências das Máquinas Sociais relacionadas a seus novos conceitos, novos comportamentos, novas perspectivas, novas tecnologias utilizadas, novas funcionalidades, ou seja, a evolução da área das Máquinas Sociais, inclusive, isso possibilitou estudos bibliométricos e categorização de trabalhos já publicados na área, além de novas publicações geradas a respeito dos conteúdos levantados. Na etapa de obter resultados dos estudos, foram realizadas atividades de análise e desenvolvimento diante os estudos obtidos através do levantamento e, com isso, geraram-se estudos bibliométricos, categorizados e de tendência sobre as Máquinas Sociais.

Já o método para taxonomia é descrever como foi realizada a classificação com relação às características exploradas das Máquinas Sociais através do levantamento de trabalhos existentes sobre algo relacionado ao assunto para em seguida ser avaliada.

4.3 REVISÃO QUASI-SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Nesta seção, com suporte em Kitchenham (2004) e Abrantes e Travassos (2007), foi feita uma revisão quasi-sistemática da literatura com base em critérios (inclusão e exclusão) de uma revisão sistemática, uma vez que ela é uma forma de analisar e explicar todos os estudos disponíveis relevantes para uma definida questão que, neste caso, é abordar os esforços existentes e os grupos de pessoas que trabalham com o tema de Máquinas Sociais, sem, porém, limitar-se aos desafios por elas encontrados.

Um protocolo de pesquisa foi elaborado para conduzir uma quasi-revisão sistemática da literatura e que esta representa a princípio uma revisão de caracterização sobre a temática de Máquinas Sociais. O levantamento da literatura foi realizado em determinados períodos especificados e descritos posteriormente. Os dados obtidos da literatura foram analisados e permitiram observar determinadas características sobre as Máquinas Sociais.

A questão básica de pesquisa é apresentar uma estrutura cujos aspectos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, evolutivos e prospectivos referentes às Máquinas Sociais sejam classificados. Desta forma, pretende-se chegar a um conjunto básico de características que sejam necessárias para a classificação das Máquinas Sociais.

O que significa “Máquina Social” nos trabalhos obtidos através do levantamento da literatura? Há pretensão de investigação é identificar quais são os aspectos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, evolutivos e prospectivos referentes às Máquinas Sociais e assim obter um conjunto de características desejáveis para uma classificação desejada das Máquinas Sociais. Tendo em vista ser o objetivo deste estudo realizar uma classificação através de um modelo taxonômico da área de Máquinas Sociais, não haverá comparação e nem será possível aplicação de meta-análise.

O protocolo de revisão quasi-sistemática da literatura foi adotado um objetivo em identificar as propriedades ou características das Máquinas Sociais de uma maneira geral.

Com relação a formulação da pergunta têm-se: quais são as propriedades ou características das Máquinas Sociais? Neste caso, a possibilidade é de encontrar propriedades ou características das Máquinas Sociais. A finalidade é de servir de apoio tanto em aplicações quanto para critérios de seleção das pesquisas para que assim uma lista de propriedades ou características das Máquinas Sociais sejam encontradas.

Já sobre a seleção de fontes, estas serão bases de dados eletrônicas, conferências, jornais indexados nas principais bases que serão citadas posteriormente. Estas fontes foram escolhidas porque são consideradas significativas no sentido de oferecerem publicações

pertinentes e que podem contribuir significativamente para o resultado da pesquisa, além destas fontes facilitarem o acesso aos arquivos completos.

Quanto ao idioma e tipos de documentos não houve restrição, desde que a abordagem fosse sobre propriedades ou características das Máquinas Sociais.

Em se tratando de palavras-chaves ou descritores ou strings de busca, estes serão apresentados posteriormente, juntamente com os critérios de inclusão e exclusão. As strings de busca foram as mesmas para as bases de dados utilizadas. Nos critérios de inclusão e exclusão, foram utilizados os documentos disponíveis na Web que contemplam propriedades ou características das Máquinas Sociais, exemplos ou caso de utilização de Máquinas Sociais.

O processo de seleção dos estudos houve aplicação de estratégia de busca para identificação de potenciais documentos. Estes documentos estabelecidos foram através da leitura e verificação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Em caso de conflito o documento foi incluído. Ao final, os documentos foram lidos para extração de informações sobre propriedades ou características das Máquinas Sociais. A estratégia de extração de informações foi levada em consideração a seguinte informação: propriedades ou características das Máquinas Sociais. Em uma primeira avaliação superficial (título e abstract), foram excluídas as referências que nitidamente tratavam de outros assuntos não pertinentes à pesquisa.

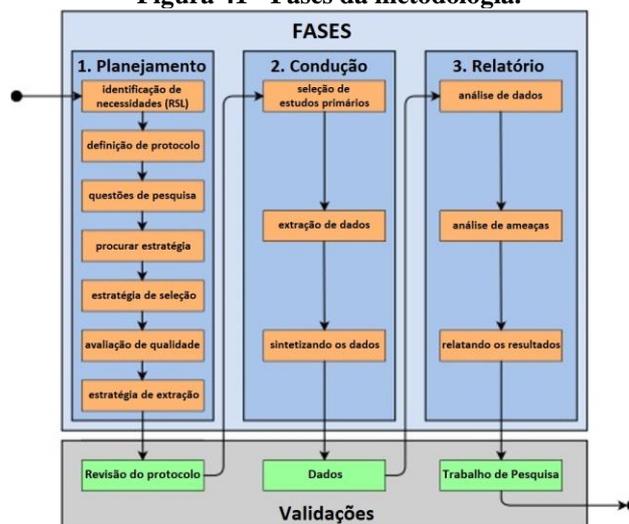
Sobre a avaliação da qualidade dos estudos, não foi feita por se tratar de uma pesquisa para fins de caracterização de objeto de estudo (Máquinas Sociais). Será considerado que as fontes dos documentos são confiáveis, e que os textos tenham passado por revisões externas que serviram de filtragem para que tenham qualidade suficiente para contribuir com a quasi-revisão sistemática da literatura.

Os resultados obtidos foram sumarizados de maneira que as análises para identificar similaridades em propriedades ou características mais relevantes para as Máquinas Sociais fossem encontradas mesmo por autores diferentes.

É preciso deixar claro que não foi realizada nesta pesquisa uma revisão sistemática. Foi realizada uma revisão quasi-sistemática da literatura que trouxe um levantamento dos trabalhos nas bases referidas no período de janeiro de 2018 a abril de 2018, revisados em março de 2019 a maio de 2019 e revisão final em janeiro de 2022 a maio de 2022. Não se levou em consideração restrição do período de tempo de publicação e nem idioma, onde a pesquisa sobre a temática já havia restrições de poucos trabalhos existentes.

A Figura 41 ilustra a classificação das fases para a obtenção dos resultados da pesquisa, baseando-se em Kitchenham (2004).

Figura 41 - Fases da metodologia.



Fonte: O autor (2022).

Na fase 1, foi realizada a definição das bases conceituais referente ao planejamento e definição do estudo sobre Máquinas Sociais, foi identificada a necessidade de se fazer um mapeamento utilizando-se procedimentos de uma revisão sistemática da literatura, criação da definição de protocolos como critérios de inclusão e exclusão de acordo com o objetivo da pesquisa. Para isso, consideraram-se os seguintes aspectos: intervenção, contexto e resultado esperado. Foram definidas as seguintes bases: *ACM Digital Library*, *IEEE Xplore*, *Scopus*, *Science Direct*, *Web of Science e Google Scholar*, bem como o estabelecimento da string, que são descritores de busca e que, a princípio, foi: “*Social Machine*” OR “*Social Machines*” através da qual foram obtidos estudos e analisados os resultados iniciais por meio dos critérios. Vale salientar que a inversão da ordem dos termos nos descritores não apresentou diferenças nos resultados das buscas.

A princípio, a quantidade de estudos levantados nas bases nos períodos de janeiro de 2018 a abril de 2018, março de 2019 a maio de 2019 e janeiro de 2022 a maio de 2022 estão representados nos Quadros 1, 2 e 3.

Quadro 1 - Resultados da busca de trabalhos no período de janeiro de 2018 a abril de 2018.

IEEE XPLORER	SCIENCE DIRECT	ACM DIGITAL LIBRARY	SCOPUS	WEB OF SCIENCE	GOOGLE SCHOLAR
28	137	45	326	54	7.850

Fonte: O autor (2022).

Quadro 2 - Resultados da busca de trabalhos no período de março de 2019 a maio de 2019.

IEEE XPLORER	SCIENCE DIRECT	ACM DIGITAL LIBRARY	SCOPUS	WEB OF SCIENCE	GOOGLE SCHOLAR
31	156	54	139*	88	8.890

Fonte: O autor (2022).

Quadro 3 - Resultados da busca de trabalhos no período de janeiro de 2022 a maio de 2022.

IEEE XPLOERER	SCIENCE DIRECT	ACM DIGITAL LIBRARY	SCOPUS	WEB OF SCIENCE	GOOGLE SCHOLAR
41	182	167	194	88	12.000

Fonte: O autor (2022).

*Observação: Não se soube o porquê dessa diminuição dos resultados na busca na base Scopus, talvez, algum bug (erro) na época na ferramenta de busca.

Foram analisados os resultados através dos critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de Inclusão: Estudos relacionados sobre Máquinas Sociais.

Critérios de Exclusão:

C01- Documentos não acessíveis na Web;

C02- Áreas que não sejam de computação;

C03- Documentos não disponíveis gratuitamente;

C04- Estudos que não apresentam dados em formato científicos ou lições aprendidas ou relato de experiências;

C05- Documentos incompletos, rascunhos, apresentação de palestras, relatório de seminários;

C06- Estudos repetidos, considerar-se-á apenas a primeira ocorrência;

C07- Trabalhos que não apresentem qualquer tipo de achados ou discussões sobre Máquinas Sociais.

Em seguida, foi feita a análise de qualidade dos estudos selecionados cujos aspectos sintáticos (bom texto) e semântico (utilizado para algo) relevantes são: objetivo, pergunta de pesquisa, método de pesquisa, resultados e conclusão ou análise da validade (validade interna e construção), ou seja, levou-se em consideração o direcionamento do estudo de pesquisa através de leituras. Logo após, foi desenvolvida estratégia de extração de dados, ou seja, busca de evidências. Por fim, revisar todo o protocolo.

Na fase 2, referente à condução, foi feita a seleção dos estudos primários para, em seguida, extrair-se os dados e, por fim, foi feita a síntese desses dados. Essa extração dos dados foi baseada em evidências no momento da leitura do trabalho.

Na fase 3, referente ao relatório, foram analisados os dados validados na fase anterior para, em seguida, fazer análise de possíveis ameaças de validade sejam estas de validade interna (coerência) e validade de construção (consistência). Esta análise foi realizada após a extração dos dados, de maneira que esses dados foram resumidos e classificados como relevantes ou não, levando em consideração a temática. Por fim, o documento da pesquisa foi obtido.

No levantamento da literatura realizado, são apresentados trabalhos de pesquisa na área de Máquinas Sociais, que trouxeram resultados, um estudo categorizado, seguido de estudos prospectivos e comparativos, todos relacionados às Máquinas Sociais. Um dos resultados do levantamento foi a categorização de estudos sobre Máquinas Sociais, seguido do estudo bibliométrico das Máquinas Sociais, além de apresentar aspectos mais relevantes dos trabalhos que foram selecionados para esta pesquisa, resultando em trabalhos relacionados que constam na seção 3.5 e um estudo comparativo e outro de trabalhos futuros, ambos relacionados às Máquinas Sociais que foram publicados e são brevemente descritos na subseção 8.5

Os trabalhos listados no Quadro VIII do apêndice A, no quantitativo de 206, foram obtidos através de um critério de seleção, mediante o método de observação nos conteúdos apresentados. Estes são, portanto, os trabalhos que estavam disponíveis para consulta em sua íntegra, e consequentemente, de acordo com a temática desta pesquisa.

4.4 MÉTODOS DE PROSPECÇÃO

Nesta subseção, são apresentados métodos prospectivos (Bibliometria e Futures Wheel) que serão utilizados nesta pesquisa.

Segundo Schenatto et al. (2011), os métodos de prospecção priorizam abordagem qualitativa na análise do futuro, tendo como principal objetivo a coesão de esforço dos envolvidos na definição do futuro desejado e na conjugação de esforços para torná-lo exequível. Visam identificar elementos para a melhor tomada de decisão, levando em consideração aspectos econômicos, sociais, ambientais, científicos e tecnológicos, sendo frequentemente associados à grande temporalidade. Dessa forma, apresentam viés exploratório ou normativo, no qual a reflexão coletiva sobre os desafios futuros conduzem à definição de opções estratégicas.

Conforme Cuhls e Grupp (2001), a prospecção pode ser estabelecida como: “Processo que se ocupa de procurar, sistematicamente, examinar o futuro de longo prazo da ciência, da tecnologia, da economia e da sociedade, com o objetivo de identificar as áreas de pesquisa estratégica e as tecnologias genéricas emergentes que têm a propensão de gerar os maiores benefícios econômicos e sociais.”

Os autores Reis, Vincenzi e Pupo (2015), baseados em Porter, classificam os métodos de prospecção em nove famílias que são: opinião de especialistas; cenários; análise de tendências; avaliação e decisão; modelagem e simulação; criatividade; descritivas e matrizes;

estatísticas e monitoramento e sistemas; e que cada família mencionada possui diversas técnicas.

Nesta pesquisa, utilizamos duas famílias: avaliação e decisão e monitoramento e sistemas, dentre as nove apresentadas. A justificativa da escolha dessas duas famílias é devido a poder se trabalhar com os materiais obtidos no levantamento da literatura.

Na família de avaliação e decisão, as principais técnicas são: Análise de Ação (opções); Processo analítico hierárquico (AHP); Análise de Custo-Benefício; Análise de decisão (Análise de Utilidade); Modelagem de Base Econômica; Árvores de Relevância (Futures Wheel); Análise de Requisitos e Análise Stakeholder (REIS, VINCENZI E PUPO, 2015). Nesta pesquisa, foi utilizada a técnica de árvores de relevância (Futures Wheel). A justificativa da escolha dessa técnica é devido a poder se trabalhar com tendências através de consequências diretas e indiretas com os materiais obtidos no levantamento da literatura.

Segundo CGEE - *Centro de Gestão e Estudos Estratégicos* (2004), avaliação e decisão é um processo que busca reduzir a incerteza sobre determinadas alternativas e permitir uma escolha razoável entre o que se encontra disponível. Os métodos de avaliação e decisão incluem o tratamento de múltiplos pontos de vista e sua aplicação permite priorizar ou reduzir os vários fatores que devem ser levados em consideração. Diferentes abordagens vêm sendo adaptadas e utilizadas, tais como o processo de hierarquias analíticas (AHP) e árvores de relevância (Futures Wheel), de tal forma que o *decisor* possa expressar preferências com intervalos de julgamento e estabelecer prioridades.

O método da árvore de relevância é conhecido como um método “normativo”. Esse tipo de método se baseia nos métodos de análise de sistemas. Inicia-se com problemas e necessidades futuras e, então, identifica-se o desempenho tecnológico necessário para satisfazer essas necessidades. As árvores de relevância são usadas para analisar situações em que se podem identificar diferentes níveis de complexidade ou hierarquia. Cada nível inferior, sucessivamente, envolve uma distinção ou subdivisões mais elaboradas. Podem ainda ser usadas para identificar problemas, soluções, deduzir necessidades de desempenho de tecnologias específicas, determinar a importância relativa dos esforços para se aumentar o desempenho tecnológico (CGEE, 2004).

Na família de monitoramento, as principais técnicas são: Bibliometria (perfil de pesquisa, análise de patentes, mineração de dados), monitoramento (escaneamento ambiental, tecnologia assistiva, inteligência competitiva, vigilância tecnológica e avaliação comparativa) (REIS, VINCENZI E PUPO, 2015). Nesta pesquisa, foi utilizada a técnica de bibliometria. A

justificativa da escolha dessa técnica é devido a poder se trabalhar com mapeamento dos materiais obtidos no levantamento da literatura, cuja a ação é monitoramento.

Segundo CGEE (2004), Monitoramento e Sistemas constituem fontes básicas de informação relevante e por isso são quase sempre utilizados. Monitorar significa observar, checar e atualizar-se em relação aos desenvolvimentos numa área de interesse bem definida para uma finalidade bem específica.

Alguns objetivos possíveis do monitoramento incluem:

- Identificar eventos científicos, técnicos ou socioeconômicos importantes para a organização;
- Definir ameaças potenciais para a organização, implícitas nesses eventos;
- Identificar oportunidades para a organização envolvidas nas mudanças no ambiente;
- Alertar a direção sobre tendências que estão convergindo, divergindo, ampliando, diminuindo ou interagindo.

De acordo com Costa et al. (2012), a bibliometria é uma técnica quantitativa e estatística para medir índices de produção e disseminação do conhecimento, bem como acompanhar o desenvolvimento de diversas áreas científicas e os padrões de autoria, publicação e uso dos resultados de investigação.

Os indicadores bibliométricos são ferramentas de avaliação e podem ser divididos em: indicadores de qualidade científica, indicadores de atividade científica, indicadores de impacto científico e indicadores de associações temáticas. Dentre as diversas possibilidades de aplicação do uso da bibliometria, podem-se destacar as seguintes:

- Identificar tendências e crescimento do conhecimento em uma determinada disciplina;
- Estudar dispersão e obsolescências dos campos científicos;
- Medir o impacto das publicações e dos serviços de disseminação da informação;
- Estimar a cobertura das revistas científicas;
- Identificar autores e instituições mais produtivos;
- Identificar as revistas do núcleo de cada disciplina;
- Estudar relações entre a ciência e a tecnologia;
- Investigar relações entre disciplinas e áreas do conhecimento;
- Monitorar o desenvolvimento de tecnologias;
- Adaptar políticas de aquisição e descarte de publicações, etc.

4.5 MÉTODO PARA TAXONOMIA

A chamada Teoria da Classificação Facetada (TCF) foi desenvolvida na década de 1930 por Shiyali R. Ranganathan preocupou-se com a concepção de categorias fundamentais chamado de Postulado das Categorias (RANGANATHAN, 1967). Esse postulado é um princípio normativo que serve para organizar um Domínio. Neste caso, nesta pesquisa o domínio são as Máquinas Sociais.

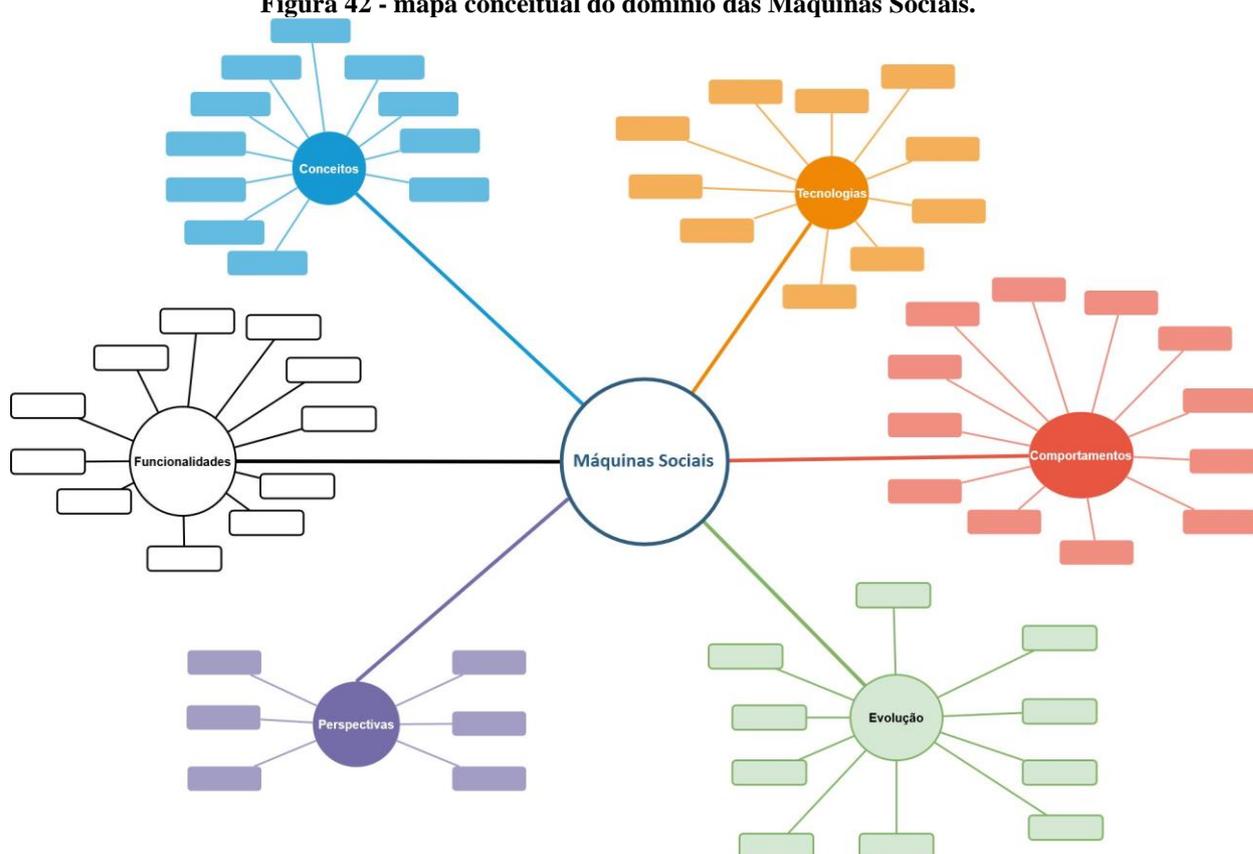
As categorias fundamentais são o primeiro recorte feito no domínio do conhecimento. Para Ranganathan (1967) existem cinco categorias fundamentais que podem dividir todo e qualquer assunto, são elas: Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo (PMEST). Neste caso, baseando-se neste recorte, nesta pesquisa, elaborou-se uma estrutura classificatória utilizando as categorias fundamentais: conceitos, tecnologias, comportamentos, funcionalidades, perspectivas e evolução do domínio de conhecimento “Máquinas Sociais”.

A categorização é um processo que requer pensar um domínio de forma dedutiva, ou seja, determinar as classes de maior abrangência dentro da temática escolhida. Na verdade, aplicar a categorização é analisar o domínio a partir de recortes conceituais que permitem determinar a identidade dos conceitos (categorias) que fazem parte desse domínio (CAMPOS; GOMES, 2008).

Nesta pesquisa, procedeu-se o mapeamento conceitual pela categorização com base no PMEST e se definiu a base teórica para seleção terminológica/conceitual das unidades conceituais do domínio “Máquinas Sociais”.

Desta maneira, a Figura 42, representa o mapa conceitual do domínio das Máquinas Sociais através da teoria de classificação facetada.

Figura 42 - mapa conceitual do domínio das Máquinas Sociais.



Fonte: O autor (2022).

Pode-se perceber que o domínio trata da Máquina Social (Social Machine), destrinchada em seis dimensões: conceitos, tecnologias, comportamento, funcionalidades, perspectivas e evolução.

As características das seis dimensões estabelecidas são:

Conceitos/conceituais – compreensão que alguém (autores) tem de Máquina Social. Noção, concepção, ideia.

Tecnologias/tecnológicas – métodos, ferramentas utilizadas seja arquiteturas, linguagens de programação e etc.

Comportamento/comportamentais – ato ou efeito da Máquina Social comportar-se.

Funcionalidade/funcionais – termo que abrange todas as funções da Máquina Social suas atividades e participações.

Perspectivas - podendo estar relacionada com o modo como se analisa a Máquina Social; um ponto de vista sobre uma situação em específico ou uma tendência.

Evolução – processo no qual ocorrem mudanças nas Máquinas Sociais ao longo do tempo, levando frequentemente ao surgimento de novas espécies.

Nesse sentido, a classificação facetada (ou uma taxonomia facetada) deixa a subdivisão unidimensional para apresentar o conhecimento em ramificações, em características que obedecem a postulados pré-determinados (MACULAN E AGANETTE, 2018).

No contexto dos estudos sobre a TCF, mostrados no Quadro 4, há distintos conceitos que devem ser entendidos.

Quadro 4 - Conceitos relacionados à TCF

Conceito	Definição
Categories fundamentais	São as grandes classes, as classes com conceitos mais gerais ou mais abstratos, que podem ser utilizadas para reunir outros conceitos. Ex.: PMEST
Faceta/Classe	Manifestações das categorias fundamentais, em aspectos exaustivos, reunindo conceitos que têm determinada característica em comum; a soma dos isolados resultantes da divisão de um assunto por uma característica; também entendida como um ponto de vista ou atributo usado para agrupar conceitos em uma área de assunto (domínio). Ex.: Coisa, Processo, Instrumento, Período, entre outros.
Subfacetas/ Subclasses (ou arrays)	Grupos de termos coordenados, obtidos com a divisão de um assunto por meio de um mesmo princípio, mutuamente exclusivos. Ex.: Instrumento (bateria, baixo, guitarra, entre outros).
Isolado	Cada componente ou indivíduo, obtido a partir da divisão de uma faceta, antes de serem reunidos em facetas e subfacetas. Ex.: guitarra.
Foco	É um isolado já acomodado na estrutura facetada, porém, sem preocupação sobre a relação que tem com outros componentes (termo/indivíduo) da estrutura.
Divisão	O processo pelo qual uma faceta se decompõe em diferentes focos. Ex.: pelo estilo (barroco, pós-moderno); pela forma (redondo, triangular).
Renques	Divisão feita a partir de apenas uma característica, em uma série horizontal de conceitos. Ex.: genéricos (itens específicos da classe maior); partitivos (itens que representam partes específicas da classe maior).
Cadeias	Divisões sucessivas de um mesmo assunto, em uma série vertical de conceitos. Ex.: genéricas (tipo de); partitivas (parte de); Árvore-Árvore frutífera-Macieira

Fonte: Maculan e Aganette (2018).

Assim, a TCF corrobora com a formação de conjuntos de informação que vão desde ideias ou conceitos mais abrangentes (classes básicas) até aos conceitos mais específicos (focos).

Os processos de Ranganathan (1967) distinguem, em níveis, o princípio de escolha das facetas e a sua ordem de citação, facilitando a compreensão daquilo que está sendo descrito e representado (MACULAN E AGANETTE, 2018). Desta forma, percebe-se a seguinte síntese sobre os três planos de trabalho conforme o Quadro 5.

Quadro 5 - Síntese dos planos e princípios de trabalho com a TCF.

Planos/Princípios	Descrição
Plano das ideias	<p>a) Diferenciação: distinção de critério de divisão. Ex.: Tinta: (pelo brilho) Tinta fosca-Tinta brilhosa; (pelo componente) Tinta a óleo; Tinta à base de resina.</p> <p>b) Relevância: características adequadas ao objetivo proposto. Ex.: no <i>Colon Classification</i>, Ranganathan determinou as características: Língua, Gênero, Autor e Obra.</p> <p>c) Verificação: uso de facetas definitivas e que possam ter seu uso validado na literatura ou pelos especialistas do domínio (compromisso ontológico);</p> <p>d) Permanência: a escolha das facetas deve obedecer ao critério de ter um sentido estável dentro do domínio;</p> <p>e) Homogeneidade: ser coeso, com facetas divididas apenas sob um critério (Ranganathan estabelece a “exclusão mútua”, que parece reafirmar o caráter de homogeneidade).</p>
Plano verbal	<p>1) Contexto: o significado de todo termo na classificação deve ser determinado em razão da classe à qual pertence, pois é preciso que todos os termos da classe denotem um só sentido em completude.</p> <p>2) Aceitabilidade: o termo usado para a faceta ou isolado deve ser aceito no contexto de uso. Caso o termo escolhido se torne obsoleto, o mesmo deve ser trocado por outro mais adequado.</p> <p>3) Restrição ou Reticência: o termo utilizado não deve ser escolhido na aceção pessoal do classificador.</p>
Plano notacional	<p>1) Sinônimo: havendo mais de um termo representando um mesmo conceito, ainda assim haverá, apenas, um número para ilustrar esse conceito, sejam quantos forem os sinônimos;</p> <p>2) Homônimo: nenhum número poderá representar mais de um conceito, ainda que sejam homônimos (mesma grafia ou pronúncia e significados diferentes);</p> <p>3) Hospitalidade: ser flexível, sempre permitindo a inclusão de novos termos, pois o sistema notacional deve acomodar mudanças, atualizações e adições de novos termos;</p> <p>4) Arquivamento: respeitar a ordem estabelecida pela política utilizada pelo sistema.</p>

Princípios para a escolha da sequência das classes e subclasses	<p>1) Sucessão relevante ou útil: a sequência dos assuntos deve ser útil e adequado ao objetivo proposto. Ex.: do complexo ao simples, do simples ao complexo, contiguidade espacial ou geométrica, ordem convencional ou canônica, garantia literária, ordem evolucionária, posterior no tempo, cronológica, ordem crescente ou decrescente, quantidade crescente ou decrescente, alfabética.</p> <p>2) Sucessão consistente: para classes semelhantes, de preferência, usar uma mesma sequência de assuntos.</p> <p>3) Concomitância: duas características não devem dar origem ao mesmo renque de conceitos. Ex.: as características idade e data de nascimento não devem ser usadas para classificar um mesmo conjunto de indivíduos, pois formariam dois renques com mesmo conjunto de conceitos.</p>
Princípios para a formação de renques e cadeias	<p>1) Exaustividade: todos os elementos (conceitos, entidades, objetos, assuntos) possíveis de uma classe devem fazer parte dela. Ex.: Planeta-Mercúrio-Vênus-Terra-Marte-Júpiter-Saturno-Urano-Netuno</p> <p>2) Mútua exclusão: os itens de uma classe não devem constituir outra classe (renques mutuamente exclusivos). Ex.: no campo da Economia, o termo Exportação: 1) processo de venda (Processo) e 2) quantidade ou valor de produtos e serviços vendidos (Entidade), não pode ser utilizado com as duas definições; a solução poderia ser usar o termo Exportação para Processo e o termo Exportações para Entidade.</p> <p>3) Extensão decrescente: na cadeia a hierarquia deve respeitar a ordem do mais geral para os mais específicos. Ex.: Vertebrado-Mamífero-Felino-Tigre.</p> <p>4) Modulação: termos organizados em módulos, formando uma cadeia (uma classe para cada natureza de subdivisão). Ex.: Instituição Cultural-Biblioteca-Biblioteca Pública-Biblioteca Pública Estadual.</p>
Princípios para a formação de assuntos	<p>1) Dissecção: divisão do domínio de entidades em partes coordenadas entre si, ou seja, de mesmo nível;</p> <p>2) Laminação: construção de camadas de assuntos básicos e ideias isoladas, com a superposição de faceta sobre faceta;</p> <p>3) Desnudação: segmentação dos recursos informacionais do domínio para obter maior especificidade nos assuntos;</p> <p>4) Reunião: combinação de assuntos básicos ou compostos, originando a representação de um assunto complexo;</p> <p>5) Superposição: ligação de assuntos isolados com características, atributos e propriedades distintos, formando isolados de universos diferentes.</p>

Fonte: Ranganathan (1967) citado por Maculan e Aganette (2018).

As autoras Maculan e Aganette (2018) mencionam que esta TCF utiliza de criação de facetas, seja para formação de assuntos e categorias, a partir da classe básica para análise de assuntos dos conteúdos de documentos e para a organização desses assuntos em uma estrutura conceitual.

Na formação de classes básicas, são avaliadas as características comuns de cada conceito, analisados e definidos os termos isolados, conforme suas características comuns, para o procedimento de categorização e a definição das facetas (MACULAN E AGANETTE, 2018). Diante disso, os conceitos e as relação entre eles servem como base para estruturar a classificação facetada. Vale salientar que, para recursos de informação de biblioteca, base de dados ou repositório de artigos é importante haver uma faceta para assunto até porque não é algo simples a se resolver, principalmente quando a abrangência de assuntos é ampla, sendo

necessário criar facetas e subfacetas suficientes para cobrir adequadamente a amplitude e a profundidade do conteúdo (MACULAN E AGANETTE, 2018).

O processo de desenvolvimento de uma taxonomia facetada é um processo, interativo, contínuo e combinacional e, provavelmente, serão observados tendências e padrões na sua construção (MACULAN E AGANETTE, 2018). Segundo Maculan e Aganette (2018) neste processo interativo e contínuo pode surgir mais classes e subclasses e o processo combinacional são constituídos de abordagens top-down (identificando facetas e principais termos) e botton-up (identificando os termos individuais necessários para representar o conteúdo informacional).

Neste capítulo, foram apresentadas as formas metodológicas utilizadas nesta pesquisa, inclusive, foram apresentados a revisão quasi-sistemática da literatura através de um levantamento realizado de trabalhos de pesquisa relacionados à área de Máquinas Sociais e as descrições dos trabalhos relacionados com a pesquisa.

No capítulo seguinte, apresentaremos os resultados da categorização, do estudo bibliométrico, das tendências e da taxonomia das Máquinas Sociais.

5 RESULTADOS DOS ESTUDOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados dos estudos desta pesquisa através dos estudos categorizados, estudos bibliométricos e das tendências das Máquinas Sociais.

5.1 CATEGORIZAÇÃO DE ESTUDOS SOBRE MÁQUINAS SOCIAIS

Nesta seção, é apresentado um estudo categorizado referente às pesquisas sobre Máquinas Sociais.

Tomando como referência os trabalhos de (BURÉGIO; MEIRA; ALMEIDA, 2010) e (SILVA; BURÉGIO, 2018), onde o primeiro apresenta tabelas (I, II e III) categorizadas de acordo com categorias e relacionadas ao foco da pesquisa, tipo de contribuição e tipo de pesquisa.

No foco da pesquisa, são descritas as categorias: Requisitos, Arquitetura, Derivação dinâmica e Modelagem.

No tipo de contribuição da pesquisa são descritas as categorias: metodologia de desenvolvimento, discussão conceitual, modelo, ferramenta e algoritmo.

No tipo de pesquisa, são descritas as categorias: pesquisa de validação, pesquisa de avaliação, proposta de solução, artigos filosóficos, artigos de opinião e artigos de experiência.

Já o segundo trabalho apresenta através de Quadros uma espécie de facetas (foco da pesquisa, tipo de contribuição e tipo de pesquisa) com categorias descritas.

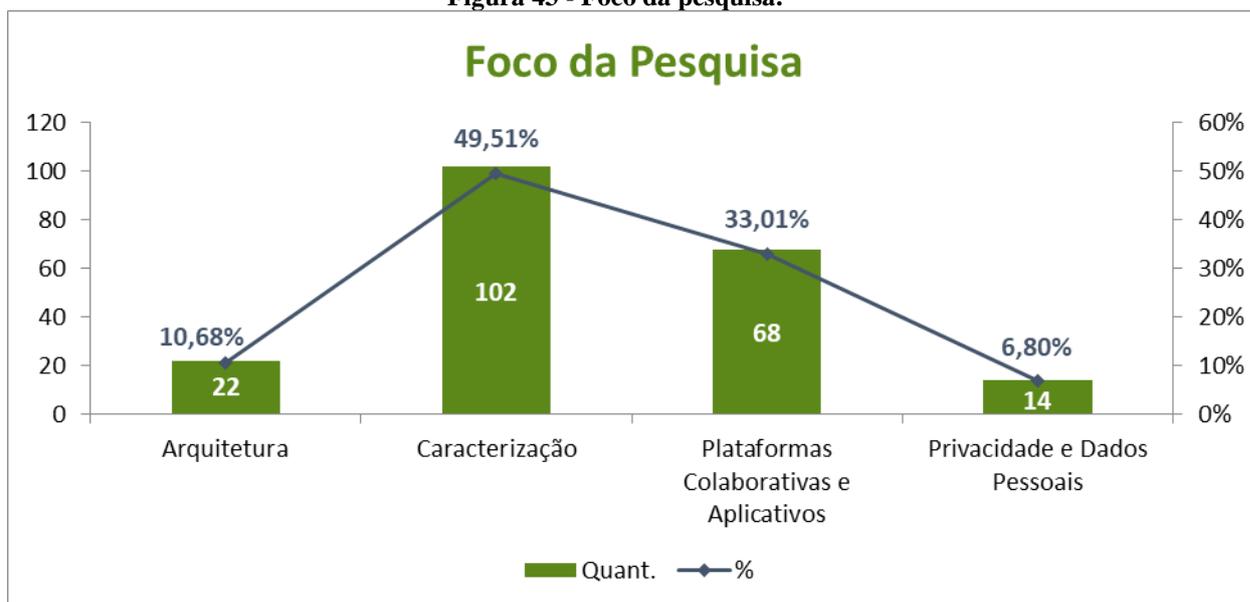
No foco da pesquisa, são descritas as categorias: caracterização, plataformas colaborativas e aplicativos, privacidade de dados pessoais e arquitetura.

No tipo de contribuição da pesquisa, são descritas as categorias: Procedimento/Diretriz, Discussão conceitual, Modelo/estrutura descritiva, Modelo de Design, Ferramenta e Algoritmo e linguagem.

No tipo de pesquisa, são descritas as categorias: pesquisa de validação, pesquisa de avaliação, proposta de solução, artigos filosóficos, artigos de opinião e artigos de experiência.

Para o foco da pesquisa relatado de acordo com as categorias apresentadas acima, temos os seguintes resultados dos artigos selecionados na Figura 43.

Figura 43 - Foco da pesquisa.



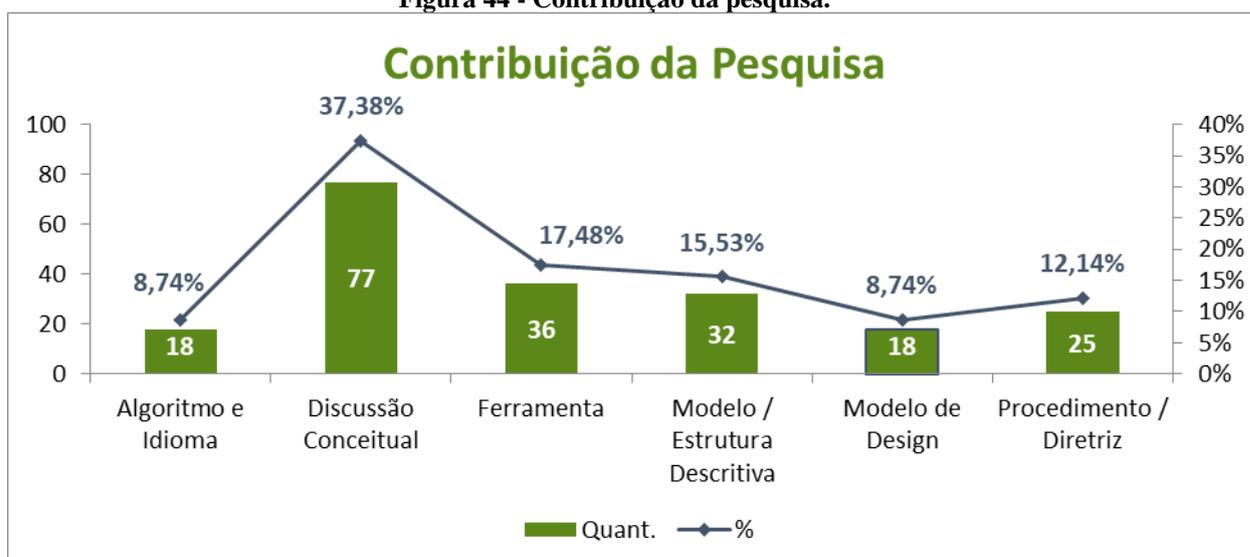
Fonte: O autor (2022).

O maior número de pesquisas trata da categoria caracterização, em seguida, a categoria plataformas colaborativas e aplicativos. Estas, juntas, agregam 82,52% dos resultados dos trabalhos selecionados, isso equivale a 170 dos estudos dentre os 206 obtidos.

A categoria privacidade e dados pessoais ainda é pouco trabalhada, representa o menor quantitativo do foco da pesquisa, equivale a somente 14 estudos em torno de 6,80%.

Para o tipo de contribuição de pesquisa relatado abaixo de acordo com as categorias apresentadas, temos os seguintes resultados dos artigos selecionados na Figura 44.

Figura 44 - Contribuição da pesquisa.



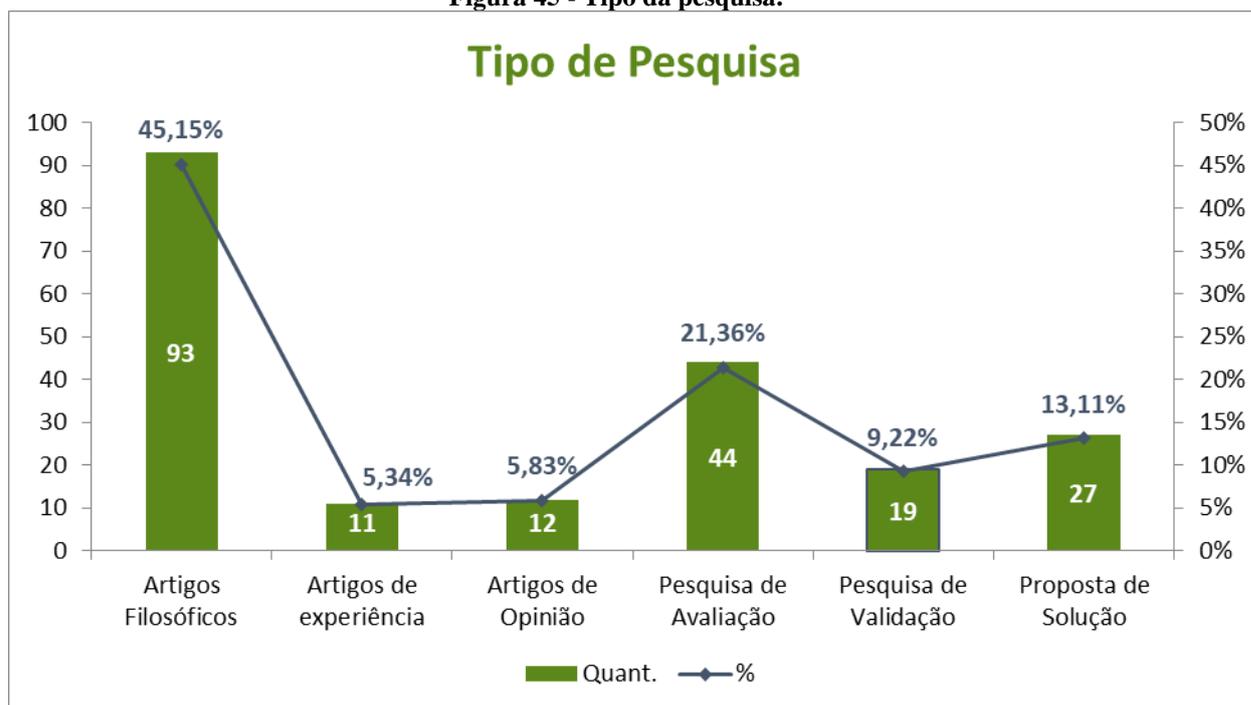
Fonte: O autor (2022).

O maior número de pesquisas contribui com aspectos de discussão conceitual como categoria, em seguida, a categoria ferramentas. Estas duas representam quase 55% dos tipos

de contribuição dos trabalhos relacionados. Vale ressaltar que, em termos de modelos, não levando em consideração a subdivisão, trata-se de 24,27%, isto significa que, generalizando é a segunda categoria que mais tem contribuição.

Para o tipo de pesquisa relatado abaixo, de acordo com as categorias apresentadas, temos os seguintes resultados dos artigos selecionados na Figura 45.

Figura 45 - Tipo da pesquisa.



Fonte: O autor (2022).

O maior número de pesquisas, sem sombra de dúvidas, é a categoria artigos filosóficos que, mesmo somando boa parte das outras categorias, não haverá ultrapassagem em termos quantitativos, equivale a 93 estudos em torno de 45,15%.

Esta categoria artigos filosóficos é seguida da categoria pesquisa de avaliação, com 44 trabalhos, equivalente a 21,36% do total. A que menos foi relatada até o momento são artigos de experiência e artigos de opinião, juntas somam 23 estudos que equivale a 11,17% do total.

De acordo com o Quadro 6, são listados os trabalhos relacionados compreendido com o tipo de facetas e categorias apresentadas que se encontram nas referências desta pesquisa e no Quadro VIII do apêndice A.

Quadro 6 - Artigos relacionados.

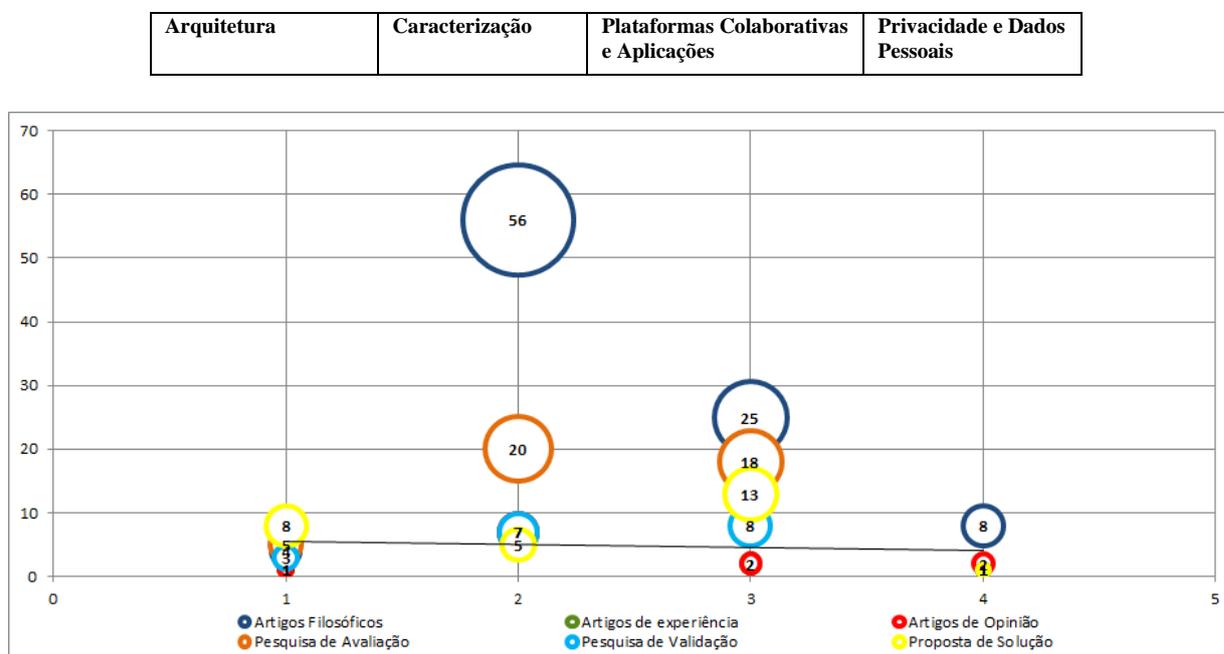
FACETAS	CATEGORIA	TRABALHOS RELACIONADOS
FOCO DA PESQUISA	Caracterização	[6] [8] [9] [12] [15] [16] [18] [19] [20] [21] [26] [29] [30] [31] [34] [35] [38] [41] [43] [44] [47] [48] [52] [53] [54] [59] [62] [64] [65] [66] [68] [69] [70] [71] [77] [80] [85] [92] [94] [96] [99] [100] [101] [103] [110] [111] [115] [117] [118] [119] [120] [121] [122] [123] [126] [127] [128] [130] [131] [135] [136] [141] [142] [143] [144] [146] [148] [149] [150] [151] [152] [153] [155] [157] [158] [159] [161] [162] [163] [165] [166] [170] [171] [173] [174] [177] [178] [179] [180] [182] [183] [184] [185] [191] [192] [193] [196] [197] [198] [200] [201] [203]
	Arquitetura	[11] [17] [22] [25] [28] [39] [45] [50] [72] [76] [90] [98] [102] [105] [147] [154] [167] [169] [172] [175] [176] [199]
	Privacidade e Dados Pessoais	[10] [13] [32] [51] [56] [74] [78] [88] [107] [114] [129] [140] [160] [206]
	Plataformas Colaborativas e Aplicações	[1] [2] [3] [4] [5] [7] [14] [23] [24] [27] [33] [36] [37] [40] [42] [46] [49] [55] [57] [58] [60] [61] [63] [67] [73] [75] [79] [81] [82] [83] [84] [86] [87] [89] [91] [93] [95] [97] [104] [106] [108] [109] [112] [113] [116] [124] [125] [132] [133] [134] [137] [138] [139] [145] [156] [164] [168] [181] [186] [187] [188] [189] [190] [194] [195] [202] [204] [205]
CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA	Procedimento/ Diretriz	[3] [9] [33] [40] [45] [60] [61] [72] [81] [87] [96] [103] [104] [105] [112] [114] [123] [129] [133] [136] [145] [162] [188] [190] [198]
	Discussão Conceitual	[1] [2] [5] [12] [13] [15] [18] [19] [21] [23] [26] [27] [30] [31] [34] [35] [37] [38] [39] [41] [42] [43] [44] [46] [48] [52] [54] [62] [63] [64] [68] [69] [77] [78] [80] [83] [88] [91] [99] [106] [113] [115] [117] [118] [120] [126] [130] [131] [132] [135] [139] [141] [142] [143] [149] [150] [153] [157] [158] [159] [160] [161] [163] [165] [170] [171] [173] [174] [177] [180] [181] [183] [184] [191] [192] [200] [203]
	Modelo/Estrutura Descritiva	[6] [7] [8] [25] [29] [47] [51] [70] [71] [85] [90] [95] [101] [109] [119] [122] [127] [128] [144] [151] [152] [155] [167] [172] [175] [178] [193] [194] [196] [197] [199] [205]
	Modelo de Projeto	[11] [22] [32] [50] [53] [74] [75] [76] [82] [84] [98] [102] [110] [124] [148] [176] [195] [201]
	Ferramenta	[4] [10] [17] [20] [36] [49] [57] [58] [59] [73] [79] [86] [89] [92] [93] [94] [100] [107] [108] [116] [125] [134] [137] [138] [140] [146] [147] [154] [164] [166] [168] [179] [187] [202] [204] [206]
	Algoritmo e Linguagem	[14] [16] [24] [28] [55] [56] [65] [66] [67] [97] [111] [121] [156] [169] [182] [185] [186] [189]
TIPO DE PESQUISA	Pesquisa de Validação	[6] [14] [25] [31] [46] [61] [66] [83] [85] [88] [109] [146] [147] [154] [156] [159] [168] [194] [203]
	Pesquisa de Avaliação	[3] [12] [18] [20] [28] [29] [45] [47] [58] [65] [73] [77] [87] [89] [90] [91] [92] [93] [96] [98] [102] [104] [112] [116] [119] [122] [127] [129] [131] [133] [138] [139] [142] [151] [162] [164] [174] [178] [181] [185] [186] [189] [196] [204]
	Proposta de Solução	[4] [7] [11] [49] [50] [51] [53] [71] [72] [75] [76] [82] [84] [103] [105] [123] [124] [134] [145] [169] [172] [190] [191] [199] [202] [205]
	Artigos Filosóficos	[1] [2] [5] [9] [15] [16] [19] [21] [22] [23] [24] [26] [27] [30] [32] [33] [34] [37] [38] [39] [41] [42] [43] [44] [48] [52] [55] [57] [59] [60] [62] [63] [67] [69] [70] [74] [78] [79] [80] [81] [86] [94] [95] [97] [99] [100] [101] [106] [107] [108] [110] [111] [113] [114] [115] [117] [118] [120] [121] [125] [128] [130] [140] [141] [144] [149] [150] [152] [153] [158] [160] [161] [165] [166] [170] [171] [173] [175] [176] [177] [179] [180] [182] [183] [184] [187] [192] [193] [195] [197] [198] [200] [206]
	Artigos de Opinião	[10] [35] [54] [56] [68] [126] [132] [135] [137] [143] [157] [167]
	Artigos de Experiência	[8] [13] [17] [36] [40] [64] [136] [148] [155] [163] [201]

Fonte: O autor (2022).

Apresentando-se em um outro contexto, através de gráficos de bolhas, as combinações entre tipo de pesquisa x foco da pesquisa, tipo de pesquisa x contribuição da pesquisa e contribuição da pesquisa x foco da pesquisa.

A Figura 46 representa a combinação entre o tipo da pesquisa e o foco da pesquisa dos trabalhos selecionados.

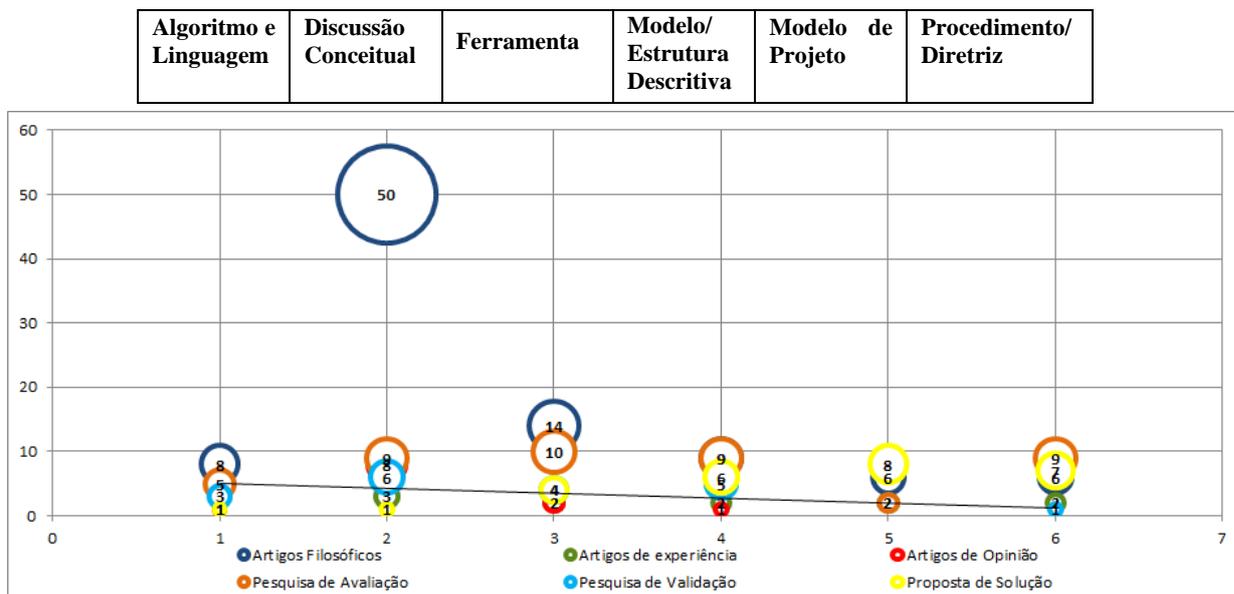
Figura 46 - Tipo de pesquisa x foco da pesquisa.



Após análise, verificaram-se 56 artigos filosóficos que relatam a caracterização das Máquinas Sociais, vindo logo em seguida, 25 artigos, que são filosóficos, e tratam de plataformas colaborativas e aplicativos. Observou-se que em termos de uma pesquisa de artigos de opinião com arquitetura e pesquisa de proposta de solução com privacidade e dados pessoais ainda estão sendo pouco trabalhadas. Não há relatos de papers de experiência com uma das categorias do foco da pesquisa e não há relatos de pesquisa de validação com privacidade e dados pessoais.

A Figura 47 representa a combinação entre o tipo de pesquisa e a contribuição da pesquisa dos trabalhos selecionados.

Figura 47 - Tipo de pesquisa x contribuição da pesquisa.

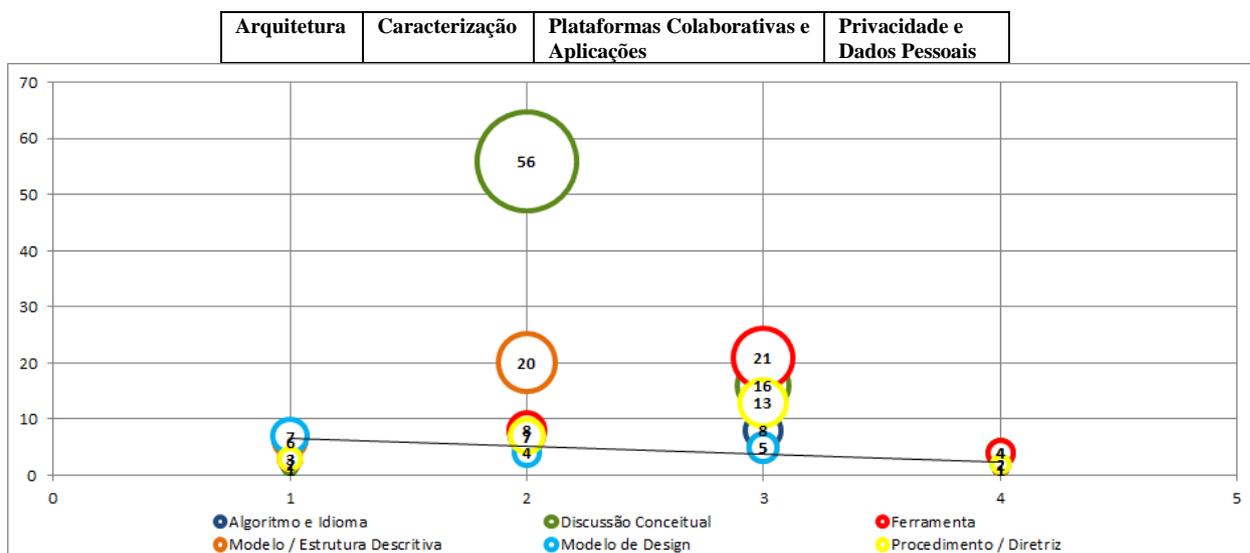


Fonte: O autor (2022).

Após análise, verificaram-se 50 artigos filosóficos que relatam discussão conceitual sobre as Máquinas Sociais, vindo logo em seguida, 14 artigos que tratam de artigos filosóficos com possíveis ferramentas. Observou-se que, em termos de papers de experiência como discussão conceitual, modelo/estrutura descritiva e procedimento/diretrizes, começou a ser pesquisados dentre outros, porém ainda estão sendo pouco trabalhados.

A Figura 48 representa a combinação entre a contribuição da pesquisa e o foco da pesquisa dos trabalhos selecionados.

Figura 48 - Contribuição da pesquisa x foco da pesquisa.



Fonte: O autor (2022).

Após análise, verificaram-se 72 artigos de discussão conceitual, destes, 56 relatam caracterizações das Máquinas Sociais, 16 comentam sobre plataformas colaborativas. Observou-se que em termos de modelos, especificamente design, não possui estudos na categoria foco de pesquisa em privacidade e dados pessoais.

5.2 ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE MÁQUINAS SOCIAIS

Nesta seção, é apresentado um estudo das Máquinas Sociais utilizando a bibliometria como método prospectivo.

De acordo com o Quadro 7, são listados os trabalhos relacionados compreendido com o ano em que foi publicado, apresentando o percentual de publicação por ano e que se encontram nas referências desta pesquisa e no Quadro VIII do apêndice A.

Quadro 7 - Trabalhos relacionados publicados por ano.

Ano	Trabalhos relacionados	Quantidade	percentual
2000	[8]	1	0,49%
2005	[70], [132]	2	0,97%
2008	[44], [130]	2	0,97%
2010	[46], [63], [65], [67], [125]	5	2,43%
2011	[1], [7], [80], [97], [99], [126]	6	2,91%
2012	[14], [50], [93], [94], [111], [115], [135], [183]	8	3,88%
2013	[21], [23], [32], [37], [48], [61], [73], [95], [98], [116], [117], [120], [139], [142], [148], [149], [152], [156], [164], [179], [184], [185], [189], [197], [199]	25	12,14%
2014	[10], [13], [15], [22], [24], [34], [35], [52], [55], [56], [59], [75], [103], [107], [108], [109], [110], [114], [118], [131], [133], [136], [166], [180], [181], [192], [203], [204], [205]	29	14,08%
2015	[16], [17], [20], [33], [38], [41], [42], [51], [53], [54], [66], [72], [74], [78], [85], [86], [88], [89], [106], [140], [143], [144], [165], [182], [188], [190], [191], [193], [198]	29	14,08%
2016	[2], [3], [4], [5], [18], [27], [47], [57], [62], [68], [81], [84], [91], [100], [101], [113], [121], [124], [127], [128], [150], [153], [157], [187], [194], [206]	26	12,62%
2017	[19], [29], [49], [58], [60], [64], [69], [77], [79], [83], [87], [90], [96], [119], [134], [145], [159], [160], [167], [168], [186], [195]	22	10,68%
2018	[26], [76], [82], [92], [102], [104], [105], [123], [137], [154], [155], [158], [161]	13	6,31%
2019	[6], [36], [39], [146], [147], [151]	6	2,91%
2020	[12], [28], [30], [40], [112], [129], [163], [170], [171], [173], [175], [176], [178], [196], [202]	15	7,28%
2021	[11], [25], [31], [43], [45], [71], [138], [141], [162], [172], [174], [200], [201]	13	6,31%
2022	[9], [122], [169], [177]	4	1,94%
Total		206	100,00%

Fonte: O autor (2022).

Pode-se observar na Figura 49 que, entre os anos de 2013 a 2017, manteve-se certa regularidade de estudos de pesquisas relacionado ao tema sobre Máquinas Sociais, de pelo menos, mais de 20 (vinte) trabalhos publicados, em média, durante esses 5 (cinco) anos, isso representa uma média percentual de um pouco mais de 10%.

Figura 49 - Trabalhos relacionados publicados por ano.



Fonte: O autor (2022).

Vale salientar que, durante esses cinco anos (2013 a 2017), o índice percentual de publicação foi de aproximadamente 64% em relação a todas publicações realizadas desde 2000. Isso implica dizer que o projeto SOCIAM, financiado pelo Conselho de Pesquisa em Engenharia e Ciências Físicas (EPSRC) de 2012 a 2018, alavancou trabalhos relacionados à área, desde a Wikipédia ao Facebook, as Máquinas Sociais tornaram-se parte integrante da vida diária das pessoas, pois a tecnologia de rede digital permitiu rotineiramente a coordenação da ação coletiva, liberando o poder da solução híbrida descentralizada de problemas humano-máquina em escala. (SOCIAM, 2012; EPSRC, 1994).

O projeto SOCIAM, através do uso de métodos da ciência da computação, matemática, ciências sociais, ciências de redes e dados, fornece teoria, dados e conhecimento prático para projetos inovadores no que se refere às Máquinas Sociais (SOCIAM, 2012).

O EPSRC faz parte da Pesquisa e Inovação do Reino Unido (*UK Research and Innovation*) e é o principal órgão de financiamento para pesquisa no Reino Unido que reuniu três grandes universidades (*Southampton, Oxford e Edimburgo*) para produzir os primeiros grandes trabalhos de pesquisa interdisciplinar sobre o campo das Máquinas Sociais (UK RESEARCH AND INNOVATION, 2018). Além de trabalhar em parceria com universidades, também trabalham com organizações de pesquisa, empresas, instituições de caridade e governo, com objetivo de criar o melhor ambiente possível para que a pesquisa e a inovação floresçam (EPSRC, 1994).

Em 2019, os trabalhos produzidos pelo projeto SOCIAM foi resumido no livro “Teoria e Prática das Máquinas Sociais”, cujos autores foram (SHADBOLT et al., 2019). Esta

bibliografia foi publicada pela Springer e, além de explicar detalhadamente o conceito de Máquinas Sociais e descrever os métodos de pesquisa inovadores desenvolvidos no SOCIAM, ainda sim, considera questões éticas e tendências futuras de pesquisa na área (SOCIAM, 2012).

Em seguida, fazendo o uso do método de prospecção, utilizando a família de monitoramento e sistemas e a técnica bibliometria, utilizou-se a ferramenta VOSviewer. Esta ferramenta gera mapas com base em dados da rede ou até mesmo pode construir uma rede através de publicações científicas. O objetivo é analisar redes bibliométricas (ECK; WALTMAN, 2017).

O mapa normalmente inclui links e, quanto maior a força do link, mais é interligado a um item que juntos acabam constituindo uma rede. Os itens podem ser agrupados em clusters onde cada cluster é um conjunto de itens incluídos em um mapa. Os itens são representados pelo rótulo e, por padrão, também por um círculo. O tamanho do rótulo e do círculo é determinado pelo peso do item. Quanto maior o peso de um item, maior o rótulo e o círculo do item. Por padrão, as cores variam de azul para verde e de verde para vermelho. Quanto mais perto do ano (atual), a cor do ponto tende a ser vermelha e, quanto mais distante, tende a ser azul; assim como, quanto mais perto o item do outro, há maior relevância (ECK; WALTMAN, 2017).

As Figuras 50 e 51 apresentam, respectivamente, o quantitativo de autores que publicaram um trabalho e parte dos autores que contribuíram pelo menos com 8 (oito) trabalhos publicados de um total de 296 autores, que publicaram, pelo menos um trabalho, desde o ano 2000, algo que culminasse sobre Máquinas Sociais ou o assunto propriamente dito.

Figura 50 - Quantitativo de autores que publicaram pelo menos um trabalho sobre Máquinas Sociais.

Create Map

Choose threshold

Minimum number of documents of an author:

Of the 296 authors, 296 meet the threshold.

< Back Next > Finish Cancel

Fonte: O autor (2022).

Figura 51 - Autores que publicaram pelo menos oito trabalhos sobre Máquinas Sociais.

Create Map

Verify selected authors

Selected	Author	Documents	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	hall, wendy	22	78
<input checked="" type="checkbox"/>	burégio, vanilson	21	79
<input checked="" type="checkbox"/>	shadbolt, nigel	21	66
<input checked="" type="checkbox"/>	meira, silvio	21	55
<input checked="" type="checkbox"/>	o'hara, kieron	16	49
<input checked="" type="checkbox"/>	tinati, ramine	15	47
<input checked="" type="checkbox"/>	de roure, david	14	41
<input checked="" type="checkbox"/>	kleek, max	12	54
<input checked="" type="checkbox"/>	santana, célio	10	21
<input checked="" type="checkbox"/>	smart, paul	10	13
<input checked="" type="checkbox"/>	maamar, zakaria	9	37
<input checked="" type="checkbox"/>	murray-rust, dave	9	36
<input checked="" type="checkbox"/>	souza, brunno	9	7
<input checked="" type="checkbox"/>	garcia, vinicius	8	34
<input checked="" type="checkbox"/>	tiropanis, thanassis	8	30

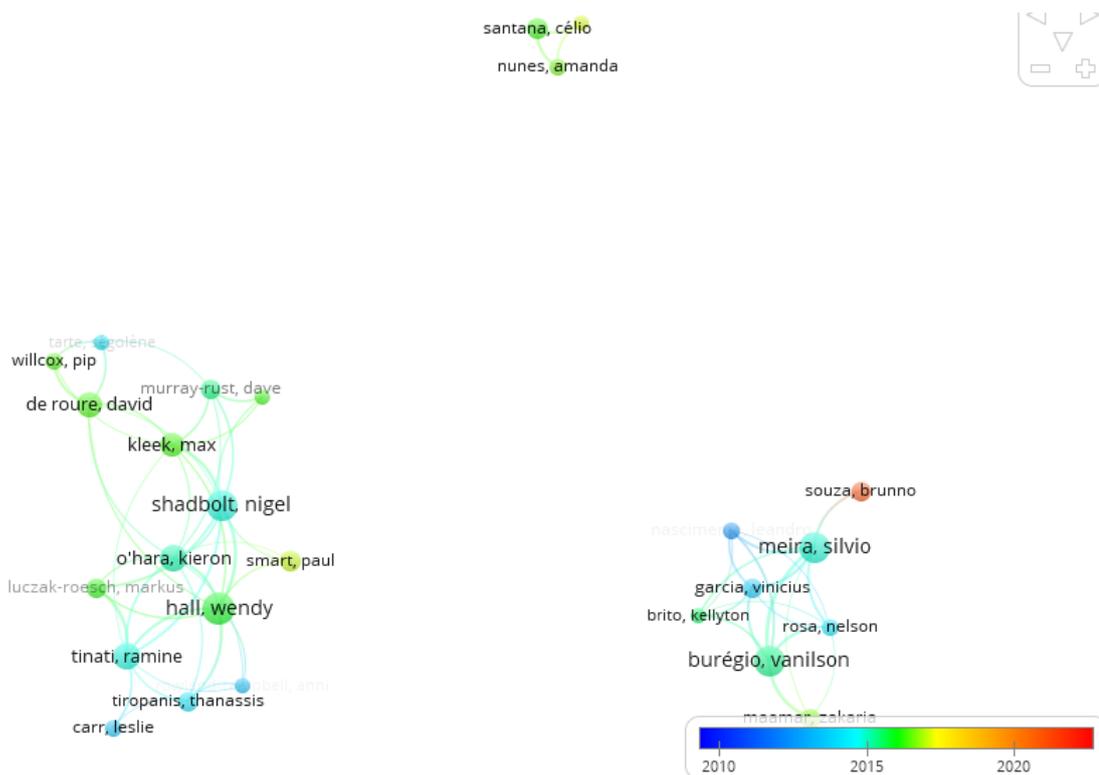
< Back Next > Finish Cancel

Fonte: O autor (2022).

Dos autores apresentados anteriormente, oito (Hall, Burégio, Shadbolt, Meira, O'Hara, Tinati, De Roure e Kleek) possuem, cada um, mais de dez trabalhos publicados relacionados às Máquinas Sociais ou que pelo menos culmine no tema. Os autores Hall e Shadbolt possuem respectivamente, 22 e 21 documentos de pesquisa publicados relacionados às Máquinas Sociais e possuem fortes ligações com o tema e os autores Burégio e Meira, ambos possuem 21 documentos de pesquisa publicados referentes às Máquinas Sociais e possuem fortes ligações com o tema.

Assim, a Figura 52 mostra relevância da proximidade entre esses autores e, quanto mais próximo estiverem entre si, há uma relevância forte entre os mesmos. Percebe-se que há uma tendência de estudo de pesquisa sobre Máquinas Sociais e que cada cor representa um período.

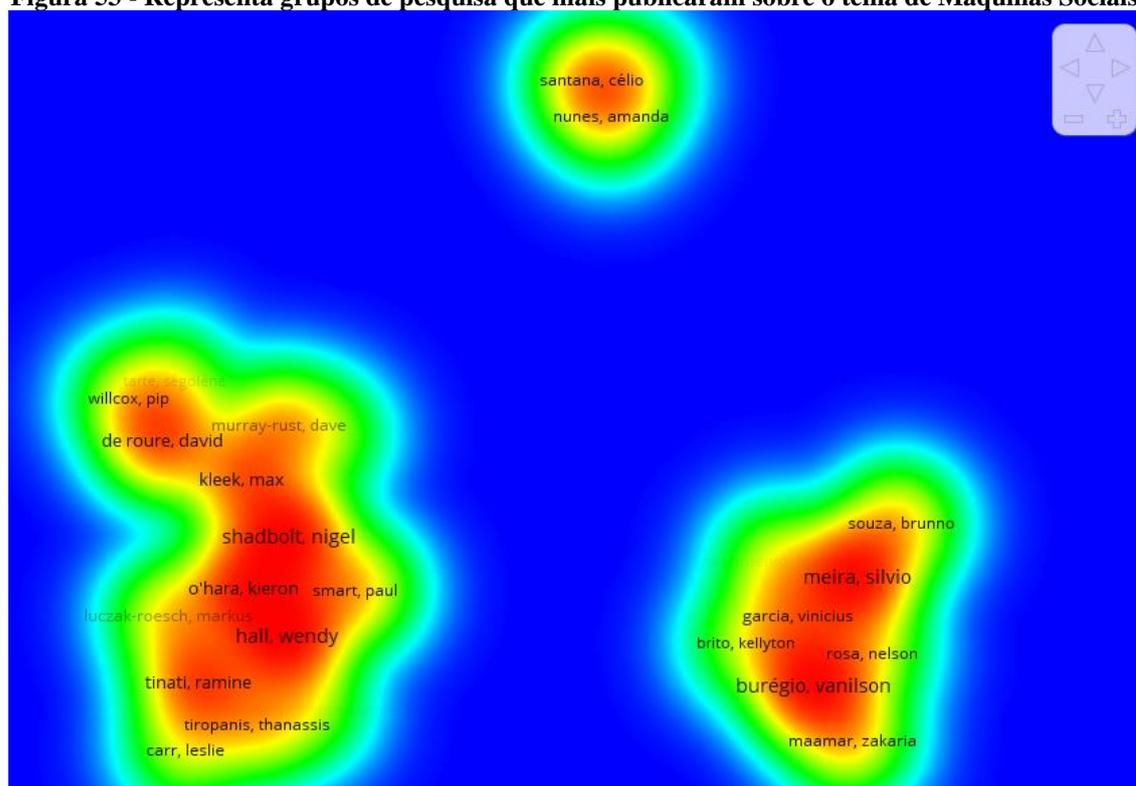
Figura 52 - Autores que publicaram trabalhos sobre Máquinas Sociais desde 2010.



Fonte: O autor (2022).

A Figura 53 apresenta, na cor vermelha, o maior volume de trabalhos publicados através de grupos de pesquisa no mundo inteiro relacionado ao tema de Máquinas Sociais.

Figura 53 - Representa grupos de pesquisa que mais publicaram sobre o tema de Máquinas Sociais.

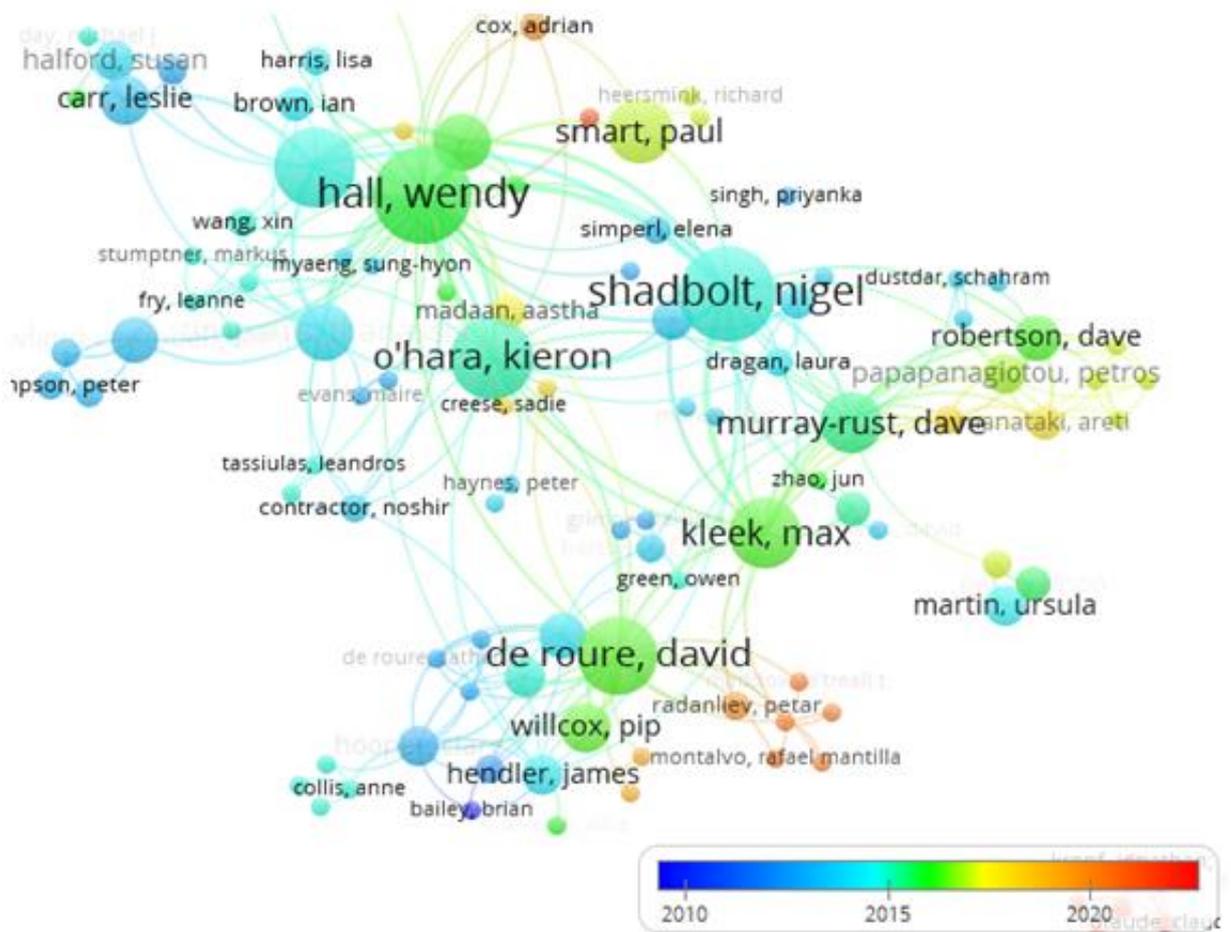


Fonte: O autor (2022).

Percebe-se que na Figura 54 existem três grandes grupos concentrados nas pesquisas que envolve a temática de Máquinas Sociais. Um dos grupos de pesquisa é localizado no Reino Unido em três grandes universidades: *Southampton, Oxford e Edimburgo* e os outros dois grupos de pesquisa no Brasil, concentrados na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), localizados no Centro de Informática (Cin) e no Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA).

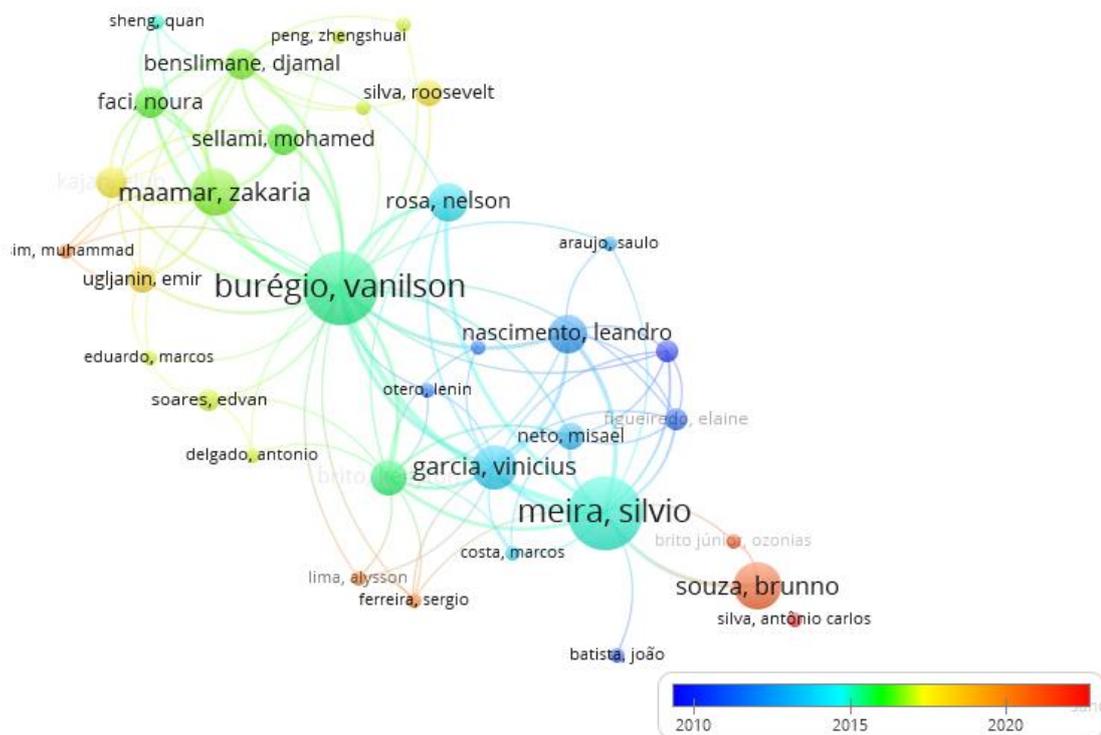
As Figuras 54, 55 e 56 apresentam as ligações entre os autores de acordo com os grupos de pesquisa que estão envolvidos.

Figura 54 - Ligação entre autores que mais publicaram sobre Máquinas Sociais no Reino Unido.



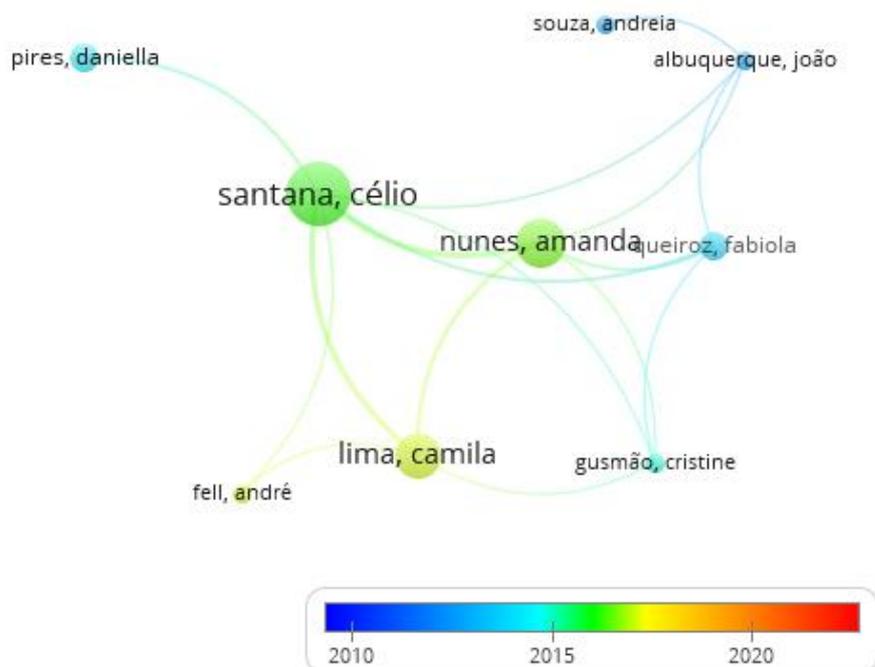
Fonte: O autor (2022).

Figura 55 - Ligação entre autores que mais publicaram sobre Máquinas Sociais no Centro de Informática da UFPE.



Fonte: O autor (2022).

Figura 56 - Ligação entre autores que mais publicaram sobre Máquinas Sociais no Centro de Ciências Sociais Aplicadas da UFPE.



Fonte: O autor (2022).

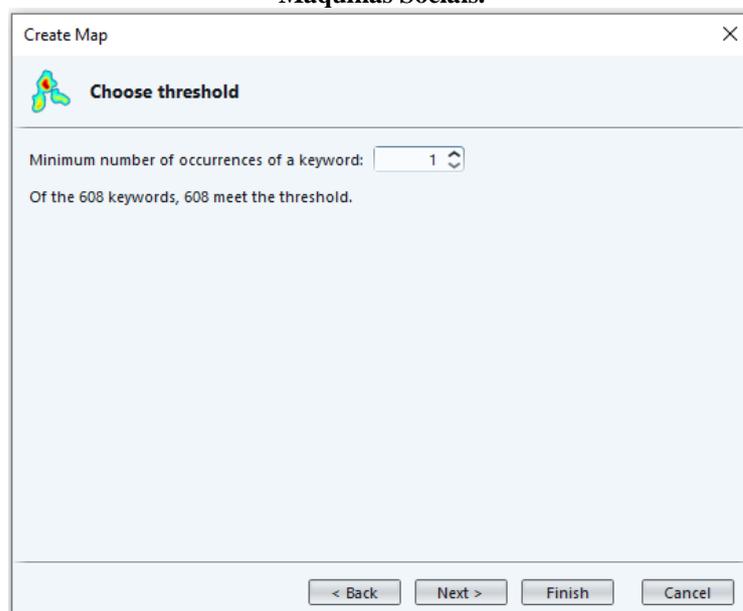
Pode-se perceber que os estudos de Máquinas Sociais ainda é pequeno em relação a outros temas, mas já há certo andamento desde 2010, apresentado na Figura 49. Porém, entre

os anos 2013 a 2017, existiu um quantitativo maior de estudos, tendo alguns na atualidade em continuidade e evolução.

Ao analisar a Figura 51, percebe-se que dos autores mencionados anteriormente que mais publicaram foram: Hall, Burégio, Shadbolt, Meira, O'Hara, Tinati, De Roure e Kleek. Os únicos autores que não apresentam ligações ou possuem ligações fracas, sobretudo por participarem de outro grupo de pesquisa sobre o mesmo tema Máquinas Sociais são: Burégio e Meira, porém ambos apresentam ligações fortes entre si, conforme a Figura 55.

Em relação às 608 palavras-chaves utilizadas nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura apontadas na Figura 57, a Figura 58 apresenta um demonstrativo das maiores quantidades de ocorrências das palavras-chaves e suas fortes ligações.

Figura 57 - Quantitativo de Palavras-chaves dos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais.



Create Map

Choose threshold

Minimum number of occurrences of a keyword: 1

Of the 608 keywords, 608 meet the threshold.

< Back Next > Finish Cancel

Fonte: O autor (2022).

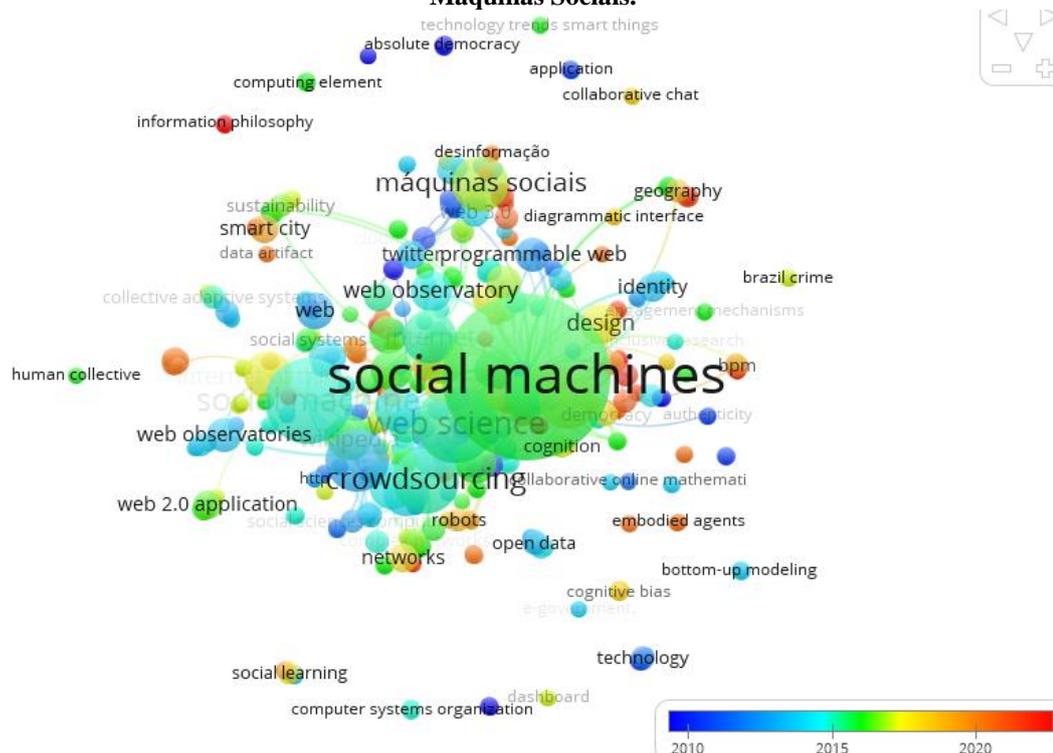
Figura 58 - Palavras-chaves com maior número de ocorrências entre os trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais.

Selected	Keyword	Occurrenc...	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	social machines	95	379
<input checked="" type="checkbox"/>	social machine	26	82
<input checked="" type="checkbox"/>	web science	21	101
<input checked="" type="checkbox"/>	crowdsourcing	15	72
<input checked="" type="checkbox"/>	world wide web	14	75
<input checked="" type="checkbox"/>	artificial intelligence	12	72
<input checked="" type="checkbox"/>	máquinas sociais	11	35
<input checked="" type="checkbox"/>	internet	10	58
<input checked="" type="checkbox"/>	internet of things	8	44
<input checked="" type="checkbox"/>	socio-technical systems	8	34
<input checked="" type="checkbox"/>	social media	7	54
<input checked="" type="checkbox"/>	privacy	7	40
<input checked="" type="checkbox"/>	social networks	7	33
<input checked="" type="checkbox"/>	semantic web	7	29
<input checked="" type="checkbox"/>	wikipedia	7	18

Fonte: O autor (2022).

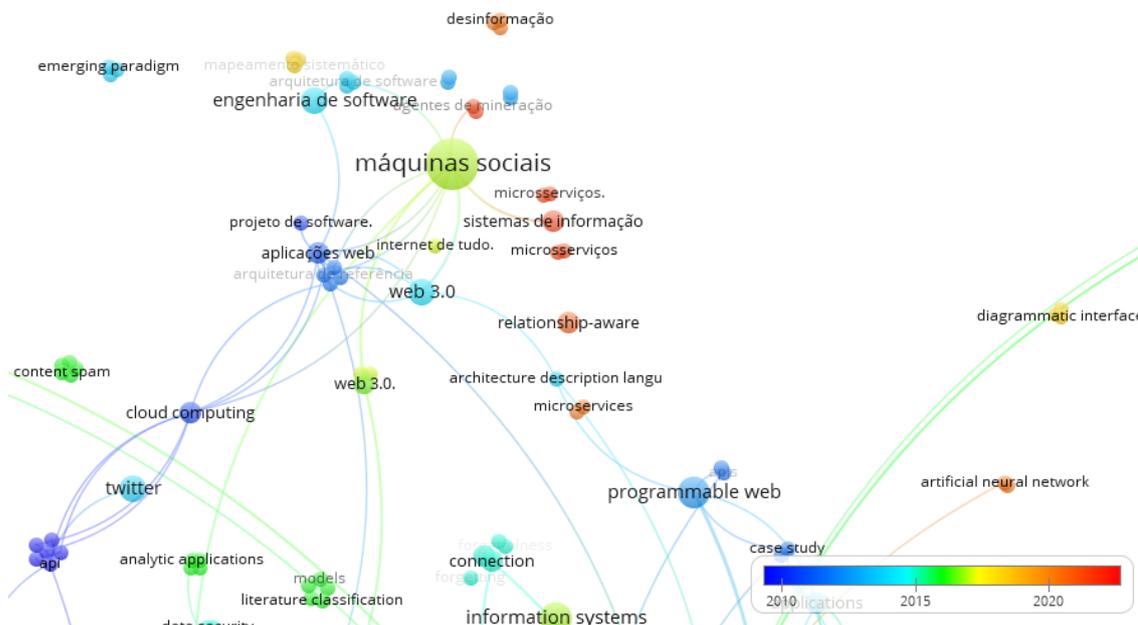
As Figuras 59, 60 e 61 mostram as palavras-chaves que começaram a surgir, demonstrando, através de sinais diante dos trabalhos obtidos no levantamento da literatura ao tema, que são: filosofia da informação, Microserviços, viés algorítmico, agentes inteligentes, máquinas políticas, cibernética, agentes de mineração e etc.

Figura 59 - Palavras-chaves utilizadas nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais.



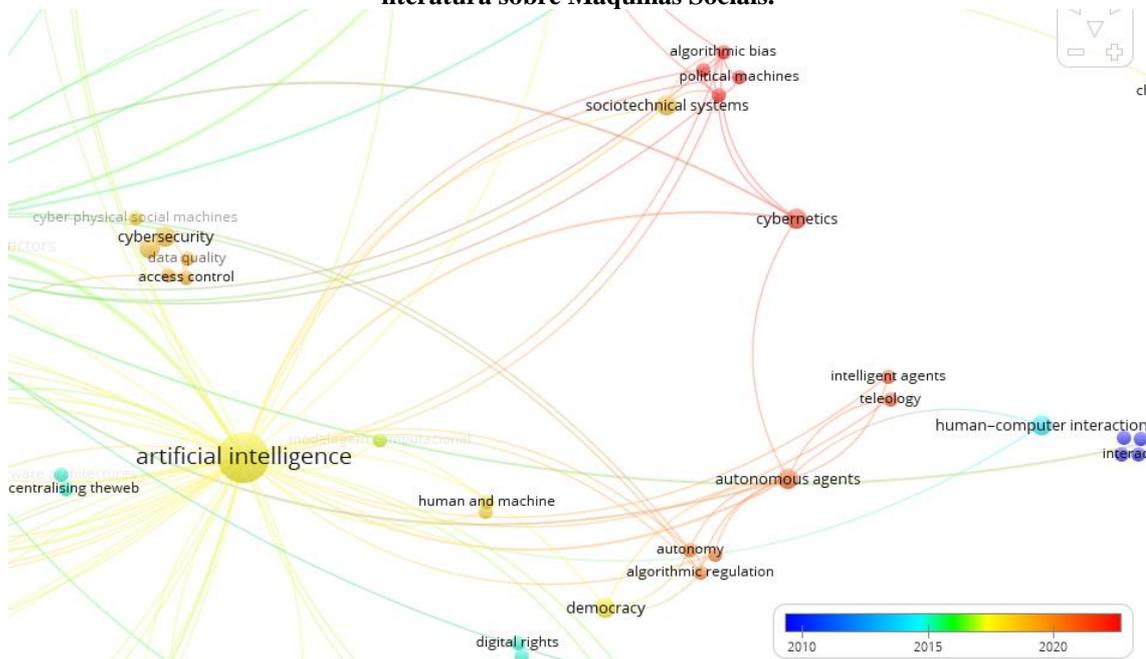
Fonte: O autor (2022).

Figura 60 - Ampliação das Palavras-chaves utilizadas nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais.



Fonte: O autor (2022).

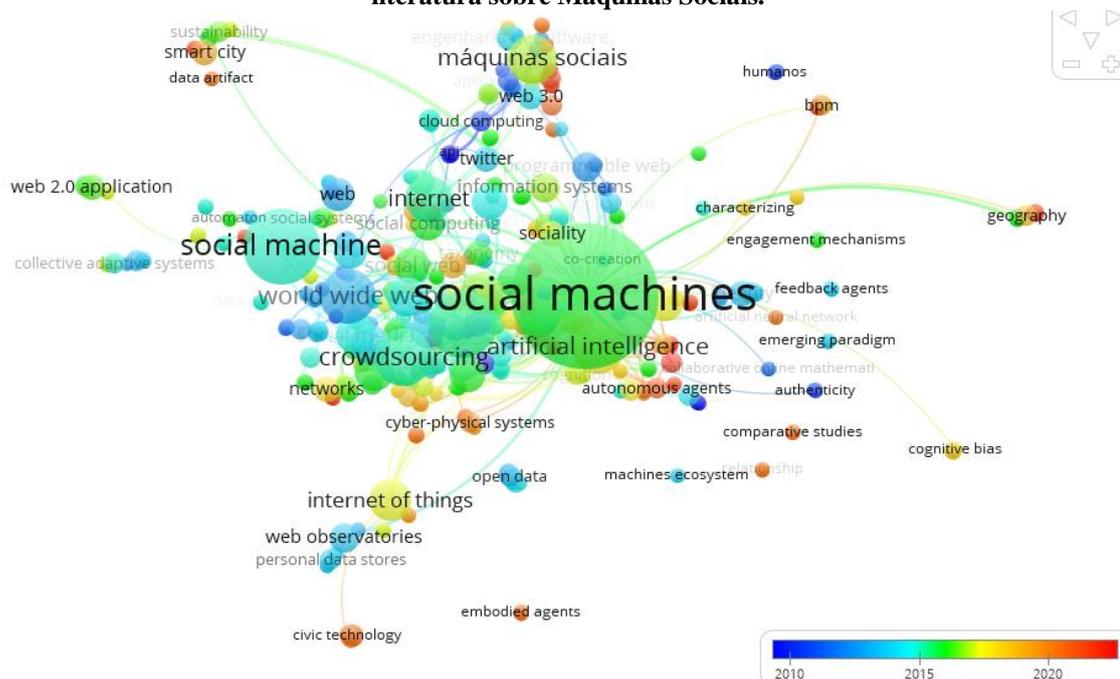
Figura 61 - Ampliação de outras Palavras-chaves utilizadas nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais.



Fonte: O autor (2022).

A Figura 62 mostra as relações entre as palavras-chaves.

Figura 62 - Ligação entre as Palavras-chaves utilizadas nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais.



Fonte: O autor (2022).

Percebe-se na Figura 62, que começam a surgir sinais referentes aos itens cidades inteligentes, agentes autônomos, inteligência artificial, dentre outros diretamente ligados ao termo central que é Máquinas Sociais.

Diante dos 5.221 termos utilizados nos títulos e resumos dos trabalhos obtidos no levantamento da literatura mostrados na Figura 63, a Figura 64 apresenta uma amostra de termos selecionados com, no mínimo, 35 ocorrências relevantes.

Figura 63 - Quantitativo de Ocorrência de termos selecionados nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais.

Create Map

Choose threshold

Minimum number of occurrences of a term:

Of the 5221 terms, 5221 meet the threshold.

< Back Next > Finish Cancel

Fonte: O autor (2022).

Figura 64 - Ocorrência de termos selecionados nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais.

Create Map

Verify selected terms

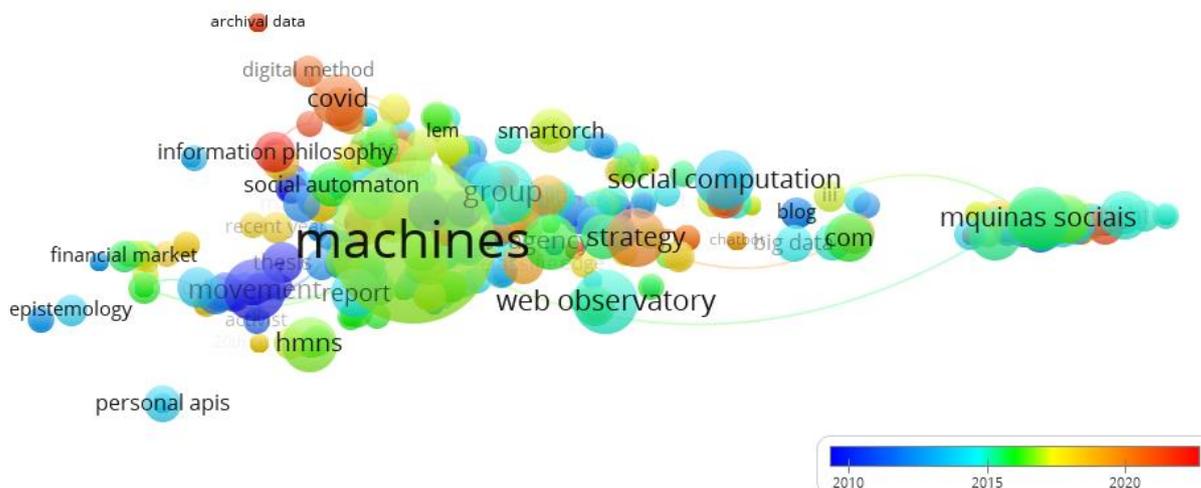
Selected	Term	Occurrences	Relevance
<input checked="" type="checkbox"/>	social machine	343	0.06
<input checked="" type="checkbox"/>	web	158	0.17
<input checked="" type="checkbox"/>	paper	91	0.20
<input checked="" type="checkbox"/>	system	87	0.15
<input checked="" type="checkbox"/>	machine	80	0.10
<input checked="" type="checkbox"/>	social machines	69	0.19
<input checked="" type="checkbox"/>	person	65	0.19
<input checked="" type="checkbox"/>	data	53	0.19
<input checked="" type="checkbox"/>	user	50	0.22
<input checked="" type="checkbox"/>	way	50	0.17
<input checked="" type="checkbox"/>	human	46	0.22
<input checked="" type="checkbox"/>	interaction	40	0.16
<input checked="" type="checkbox"/>	concept	39	0.22
<input checked="" type="checkbox"/>	research	37	0.14
<input checked="" type="checkbox"/>	approach	36	0.27
<input checked="" type="checkbox"/>	work	35	0.31

< Back Next > Finish Cancel

Fonte: O autor (2022).

A Figura 65 apresenta as ligações entre os termos com mais ocorrências e relevância.

Figura 65 - Ligação dos termos com mais ocorrências selecionados nos trabalhos obtidos no levantamento da literatura sobre Máquinas Sociais



Fonte: O autor (2022).

Há um pequeno sinal de estudos de pesquisa relacionados a uma Máquina Social com a filosofia da informação, que se utiliza da investigação crítica da estrutura conceitual e dos princípios básicos da elaboração e aplicação da teoria da informação e das metodologias computacionais aos problemas filosóficos, que possibilita novas formas de interação entre humanos, máquinas e conteúdo online, que têm o potencial de melhorar os resultados de atividades de entendimento que envolvem grandes coleções de documentos on-line e grupos diversos e tornar as máquinas mais capazes de ajudar os humanos em seus esforços de entendimento, promovendo a aprendizagem e a geração de novo conhecimento onde começam a emergir os termos arquivos e métodos digitais.

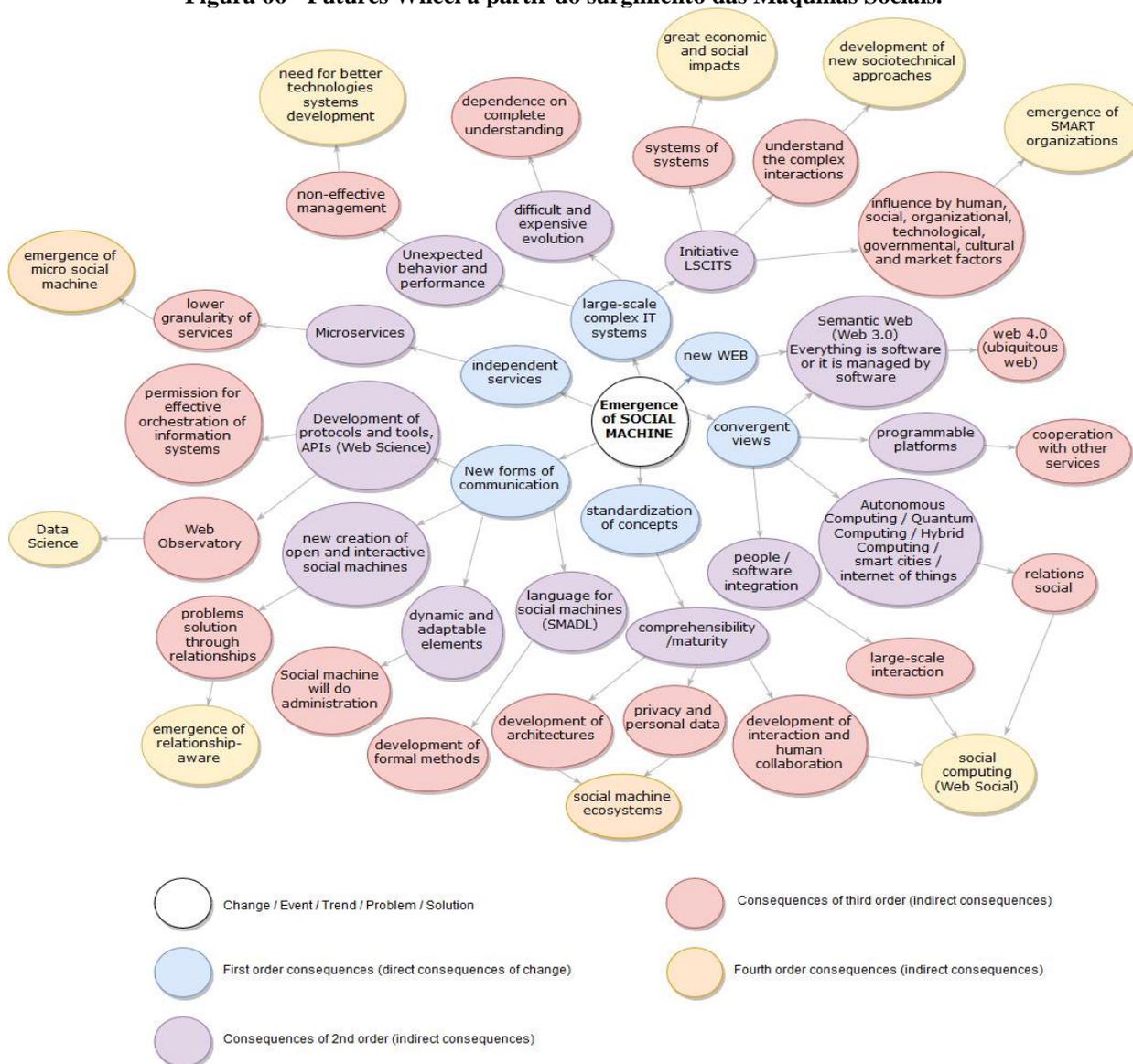
5.3 ESTUDO PROSPECTIVO DAS MÁQUINAS SOCIAIS

Nesta seção, será abordado um resultado de pesquisa publicado na utilização do levantamento da literatura com o método de prospecção, árvore de relevância (Futures Wheel). Como consequência deste estudo, foram desenvolvidas outras pesquisas publicadas descritas brevemente na seção 8.5.

Inicialmente, trata de um estudo prospectivo através do aparecimento das Máquinas Sociais, levando a explicitar tendências. Mediante estudos analisados, foi feita uma construção simples de uma árvore de relevância, apresentada na Figura 66, mostrando os resultados obtidos que representam possíveis tendências ou consequências diretas ou indiretas no que se refere às transformações da computação e sociedade.

Os estudos apontam, através da árvore de relevância aplicada, que há tendência de estudos futuros sobre Máquinas Sociais. O andamento de pesquisas sobre esse assunto ainda não está aflorado, visto que, precisa-se de padronização dos conceitos, conseqüentemente, maior nível de compreensão e maturidade, mas, desde 2010, de fato, iniciou-se o estudo referente ao tema.

Figura 66 - Futures Wheel a partir do surgimento das Máquinas Sociais.



Fonte: Souza, Brito Júnior e Meira (2020).

Um dos possíveis resultados representados na Figura 66 do surgimento da Máquina Social é a transição de organizações LSCITS (*Large Scale Complex IT Systems*) para organizações SMART (*Social Machine Architecture Real Time*).

Vimos que há uma tendência do surgimento de organizações SMART através de fatores humanos, sociais, organizacionais, tecnológicos, governamentais, culturais e o próprio mercado.

A ideia é que as organizações tradicionais observem que, com esse modelo SMART, será bastante rápida a reutilização de software e linhas de produtos de software, enormes ganhos em produtividade, pois hoje precisam de um supercomputador para serem executados os serviços, já que se trata de sistemas complexos de TI de grande escala, em que o nível de complexidade dos sistemas e o número de dados trabalhados é bem maior. E, assim, existe uma possibilidade de não haver entendimento completo devido ao grau de complexidade, conseqüentemente, da capacidade de gerenciar, pois há uma necessidade de melhores tecnologias (ferramentas, técnicas e métodos) de desenvolvimento de sistemas. Dessa forma, as organizações deixariam de ser tradicionais e passariam a ser chamadas de organizações SMART. Uma organização SMART contribuirá com esforços de expandir novas maneiras de comunicação e uma delas seria expor suas APIs (*Application Programming Interface*), conforme algumas organizações (Meta, Google, Twitter) já fazem.

Nas Máquinas Sociais serão usadas API's, que são programas especializados e personalizados, que permitirão a terceiros acessar, de maneira programada e padronizada, informações sobre algo ou alguém. Sem dúvidas, as API's permitirão o estabelecimento de interfaces padrão para se comunicar com tudo, pois a tendência é que tudo será socialmente conectado, já que as SMs (*Social Machines*), de fato, combinarão computação e sociedade. A partir de recursos através das APIs, serviços web, passou a ter a capacidade de cooperação com outros serviços, possibilitando que usuários possam programar através de plataformas programáveis.

Nessa perspectiva, é preciso ainda considerar, ao desenvolver uma Máquina Social, os relacionamentos estabelecidos entre as Máquinas Sociais que garantam acordo de níveis de serviço, qualidade do serviço, tempo de resposta ou qualquer outro aspecto que afete o desempenho dos sistemas. Quanto aos serviços, estes serão independentes, por isso o estímulo a usar a arquitetura baseada em Microsserviços, já que possui determinadas características e aos níveis de granularidade dos serviços, o surgimento de uma MicroMáquina Social e, quanto aos relacionamentos, o *Relationship-Aware* (ciente de relacionamento) que representa a relação do software, cujo comportamento é a interação com outro software. A tendência será as Máquinas Sociais serem abertas e interativas, já que muitas organizações estão apostando no futuro sobre a combinação de dados, a fim de facilitar a observação focada nos resultados. Daí, começou a surgir a *Web Observatory*, que fornece uma análise ativa do ecossistema, ou

seja, analisa o conjunto de dados existentes (*Data Science*) pertencentes a muitas organizações, sejam estas públicas ou privadas.

Assim, haverá um desenvolvimento de sistemas de sistemas que, em outras palavras, são supersistemas que indicam que os mesmos estão cada vez mais conectados e que podem resultar em graves impactos econômicos e sociais através de abordagens sociotécnicas que ajudem a compreender as interações complexas. A partir da evolução da Web, a Web 3.0 (web semântica), conhecida como web programável e migrando para Web 4.0 (Web ubíqua), onde haverá ainda mais inovações de aplicativos, ferramentas e protocolos cuja interação seja tecnologia e pessoa (computação social) dentre essas a internet das coisas (IoT). A computação autônoma, ou seja, as Máquinas Sociais serão profissionais capazes de, com aplicações, conectarem-se com outras máquinas e, à medida que se tornam refinadas, tornar-se-ão dinâmicas e adaptáveis e a computação híbrida, que é a computação baseada em humanos, onde o processo é mais complexo, pois a tarefa deve ser estruturada e baseada em máquinas, onde o processo é desenvolvido, ambos elementos se complementam, porém existem claras restrições sobre suas combinações cuja a tendência é gerar um software autoadaptável.

Neste capítulo, foram apresentados os resultados dos estudos desta pesquisa através dos estudos categorizados, estudos bibliométricos e das tendências das Máquinas Sociais.

No próximo capítulo, será explicada a construção e avaliação da taxonomia baseada na teoria da classificação facetada.

6 TAXONOMIA

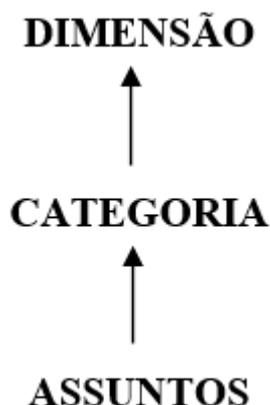
Neste capítulo, será explicada a construção e avaliação da taxonomia baseada na teoria da classificação facetada.

6.1 CONSTRUÇÃO DA TAXONOMIA

Nesta seção, será apresentado um modelo taxonômico das Máquinas Sociais baseado na Teoria da Classificação Facetada (TCF), incluindo um estudo comportamental e evolutivo das Máquinas Sociais e suas perspectivas.

Após levantamentos realizados e a estruturação de uma classificação da Máquina Social baseada na teoria de classificação facetada, pôde-se dimensionar os assuntos inseridos nas categorias e as categorias inseridas nas dimensões, conforme Figura 67 apresentada.

Figura 67 - Estruturação inicial da Taxonomia.



Fonte: O autor (2022).

No que se refere às dimensões estabelecidas das Máquinas Sociais foram as seguintes: conceitos, tecnologias, comportamento, funcionalidades, perspectivas e evolução.

Os conceitos são definições, concepções, ideias, compreensões de autores que publicaram algo referente a Máquina Social.

As tecnologias, basicamente, são métodos, ferramentas utilizadas ou criadas, sejam em arquiteturas, plataformas, linguagens de programação e etc. Isto no que se refere as pesquisas publicadas de Máquinas Sociais.

O comportamento refere-se ao ato ou efeito da Máquina Social comportar-se propiciada pelo meio a qual esteja envolvida.

A funcionalidade abrange as funções da Máquina Social, suas atividades, aplicações e/ou participações.

As perspectivas estão relacionadas com o modo como se analisa a Máquina Social de um ponto de vista ou tendências sobre uma situação em específico.

A evolução trata das mudanças nas Máquinas Sociais ao longo do tempo, levando o surgimento de novas espécies, formas, modelos, processos, arquiteturas, atuações, etc.

No que se refere às categorias, estas foram traçadas de maneira dedutiva no decorrer dos levantamentos feitos dos trabalhos obtidos sobre Máquinas Sociais decorrentes de informações dos próprios pesquisadores.

Na dimensão conceitos, foram estabelecidas as seguintes categorias: Tipologia, Atuação, Comunicação, Aplicações, Ciência (pesquisa) e Dados/Informação.

Na dimensão tecnologias, foram estabelecidas as seguintes categorias: Engenharia de software, Plataformas digitais, Redes sociais, Web, Linguagem, Relação, Inteligência Artificial, Software social, Ferramentas, Aplicativos e Dado/Informação.

Na dimensão comportamento, foram estabelecidas as seguintes categorias: Ambiente, Metodológico, Modelos, Combinação/interação, Ecossistema, Estrutural/infraestrutura/arquitetura, Ferramenta, Sistema, influenciador/influente, Humano, Agentes, Plataformas e Gestão.

Na dimensão funcionalidades, foram estabelecidas as seguintes categorias: Colaboração, Avaliação, Desenvolvimento, Compartilhamento, Fornecimento, Compreensão, Identificação, Influência, Abordagem, Agente, Redes, Redes Sociais, Gestão, Melhoria, Resoluções, Exploração e Utilização.

Na dimensão perspectivas, foram estabelecidas as seguintes categorias: IoT, Comunicação, Aplicações, Métodos, Mídias sociais, Pesquisas, Cidades inteligentes e Computação híbrida.

Na dimensão evolução, foram estabelecidas as seguintes categorias: Abordagem, Desenvolvimento, Integração, Pesquisa e Tecnologia.

A Figura 68 apresenta a quantidade de dimensões, os tipos das dimensões, as categorias e os respectivos quantitativos. No caso, foram no total de seis dimensões e sessenta categorias.

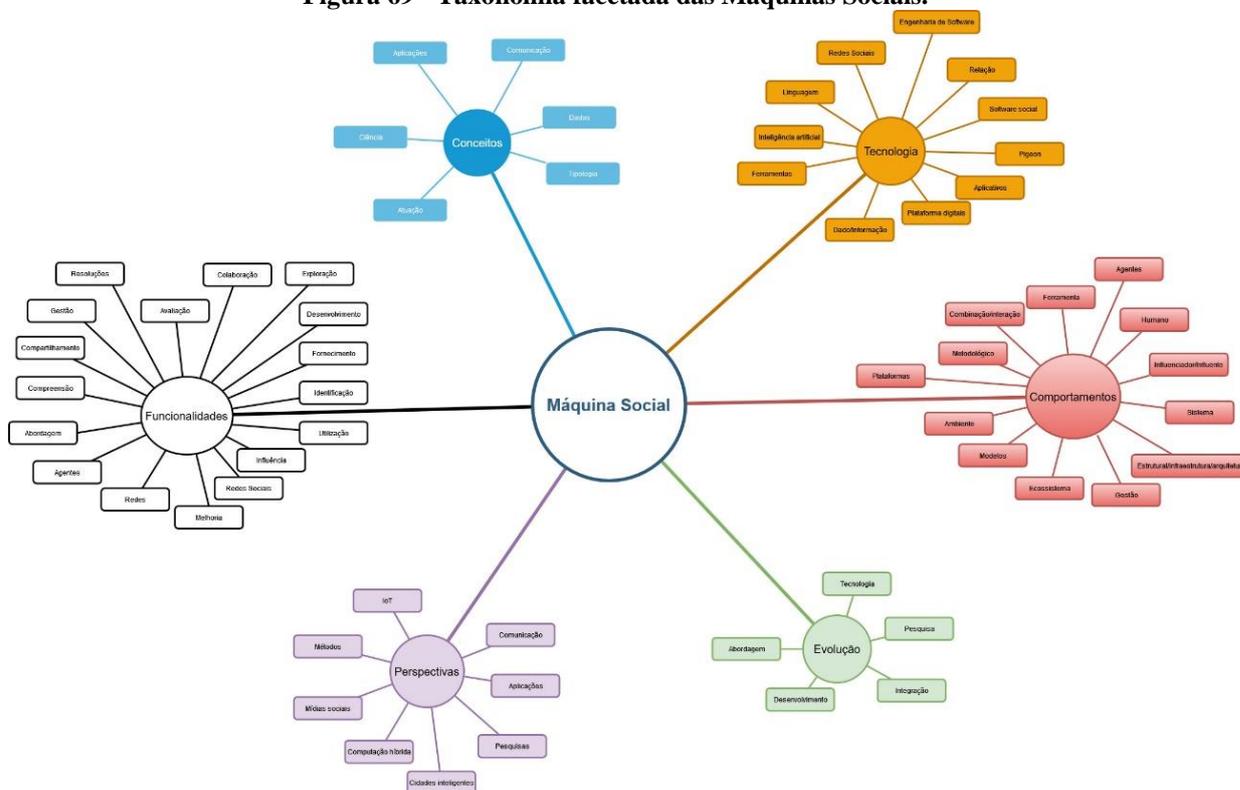
Figura 68 - Representação das dimensões e categorias.

Quantidade	Dimensões	Categorias	Quantidade
6	Conceitos	Aplicações	6
		Ciência	
		Comunicação	
		Atuação	
		Dados	
		Tipologia	
	Tecnologias	Linguagem	11
		Aplicativos	
		Dado/Informação	
		Engenharia de software	
		Ferramentas	
		Inteligência Artificial	
		Plataformas digitais	
		Redes sociais	
		Relação	
		Software social	
		Web	
	Comportamento	Ambiente	13
		Metodológico	
		Modelos	
		Combinação/interação	
		Ecossistema	
		Estrutural/infraestrutura/arquitetura	
		Ferramenta	
		Sistema	
		Influenciador/Influente	
		Humano	
Agentes			
Plataformas			
Gestão			
Funcionalidades	Colaboração	17	
	Avaliação		
	Desenvolvimento		
	Compartilhamento		
	Fornecimento		
	Compreensão		
	Identificação		
	Influência		
	Abordagem		
	Agentes		
	Redes		
	Redes Sociais		
	Gestão		
	Melhoria		
	Resoluções		
	Exploração		
	Utilização		
Perspectivas	IoT	8	
	Comunicação		
	Aplicações		
	Métodos		
	Mídias sociais		
	Pesquisas		
	Cidades inteligentes		
Computação híbrida			
Evolução	Abordagem	5	
	Desenvolvimento		
	Integração		
	Pesquisa		
		Tecnologia	

Fonte: O autor (2022).

Baseando-se na representação da Teoria da Classificação Facetada, têm-se a Figura 69 que apresenta as primeiras facetas (dimensões e categorias) da taxonomia facetada das Máquinas Sociais.

Figura 69 - Taxonomia facetada das Máquinas Sociais.



Fonte: O autor (2022).

Quanto aos assuntos existentes que representam as outras facetas da taxonomia e que foram extraídos dos trabalhos publicados obtidos pelo levantamento da literatura dos Quadros IX a XIV do Apêndice B, os apresentarão dentro de suas respectivas categorias com referências dos autores.

6.2 AVALIAÇÃO DA TAXONOMIA

Nesta seção, trataremos de avaliar a taxonomia fundamentada na teoria da classificação facetada.

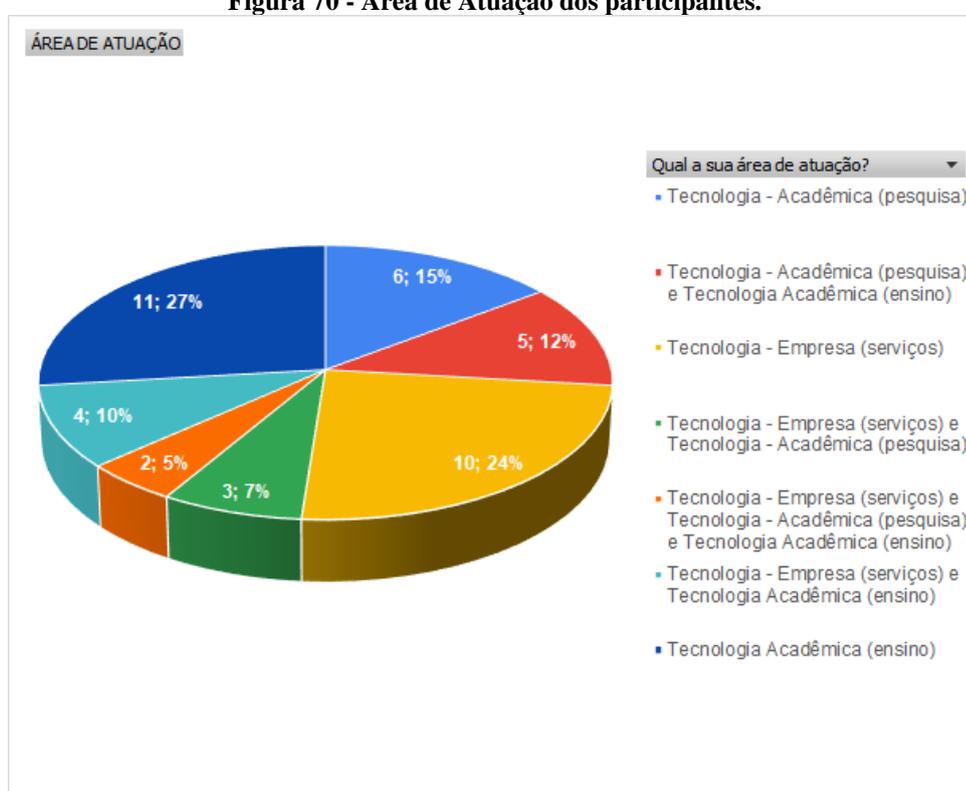
O processo de verificação da taxonomia facetada, quanto à sua coerência e consistência, baseia-se nos princípios de trabalho com a Teoria da Classificação Facetada, que diz: no plano das ideias a verificação das facetas definitivas podem ter seu uso validado na literatura, conforme apresentado no Quadro 5. Assim sendo, todo processo relacionado às facetas (assuntos) que englobam as caracterizações (conceitos, tecnologias, comportamentos, funcionalidades, perspectivas e evoluções) das Máquinas Sociais foram extraídas da literatura

por meio de um levantamento bibliográfico diante dos trabalhos existentes disponibilizados nas bases de dados, conforme podem ser verificados no Apêndice B – Quadros IX – XIV.

No que trata da validação da taxonomia, foi elaborado um questionário válido somente para profissionais, pesquisadores e professores da área de tecnologia, conforme apresentado no Apêndice D.

Diante das respostas fornecidas por 41 participantes, tivemos a seguinte análise: quanto à área de atuação dos participantes, tivemos as duas maiores participações de profissionais acadêmicos voltados para o ensino e serviços (empresas), respectivamente 11 participantes, representando 27% do total, e 10 participantes, representando 24% do total e que juntos formam 51% do total dos envolvidos, conforme a Figura 70.

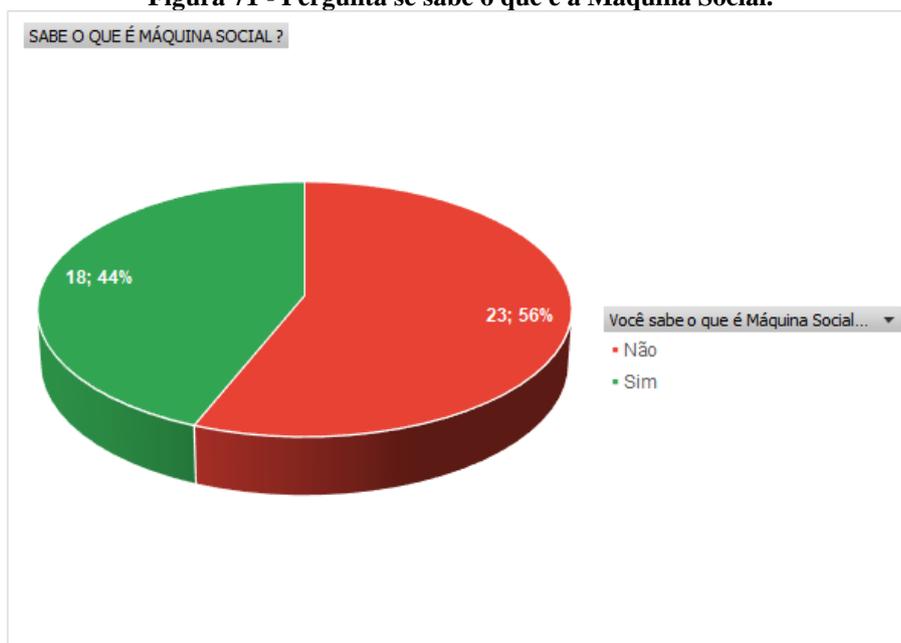
Figura 70 - Área de Atuação dos participantes.



Fonte: O autor (2022).

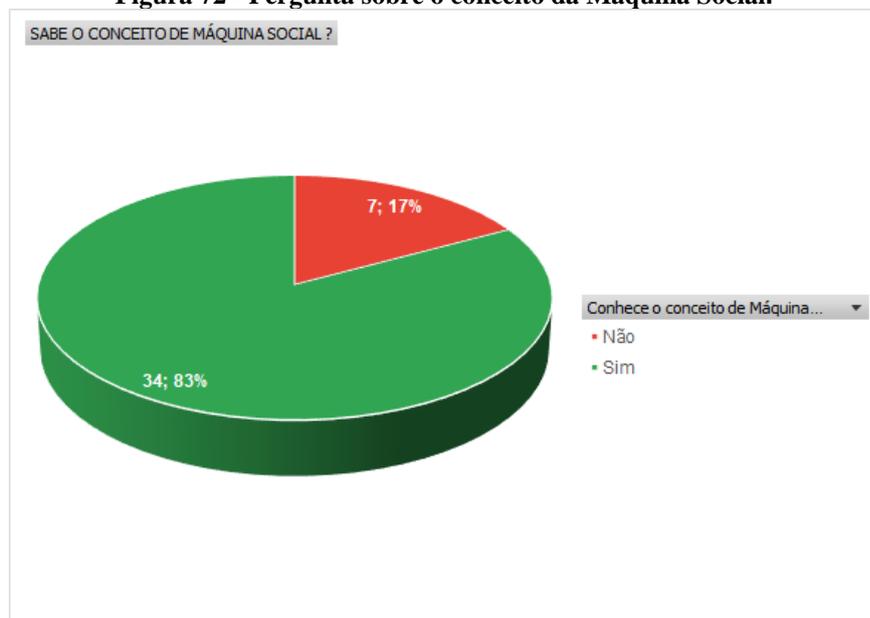
Ao serem perguntados se sabem o que é Máquina Social, tivemos 23 participantes, ou seja, 56% do total, respondendo não saber o que é Máquina Social. Diante dessa resposta, podemos concluir que ainda temos muito a explorar sobre esse tema, visto que, mais da metade dos que responderam a pesquisa não sabiam o que é uma Máquina Social.

Conforme a Figura 71, podemos visualizar o resultado da pergunta acima.

Figura 71 - Pergunta se sabe o que é a Máquina Social.

Fonte: O autor (2022).

Em seguida, a outra pergunta foi sobre o conceito de Máquina Social e ao depararmos com as respostas dos participantes, ocorreu que somente 7 participantes dos 41, erraram o conceito, representando que 83% (34 participantes) do total acertaram o conceito, conforme a Figura 72.

Figura 72 - Pergunta sobre o conceito da Máquina Social.

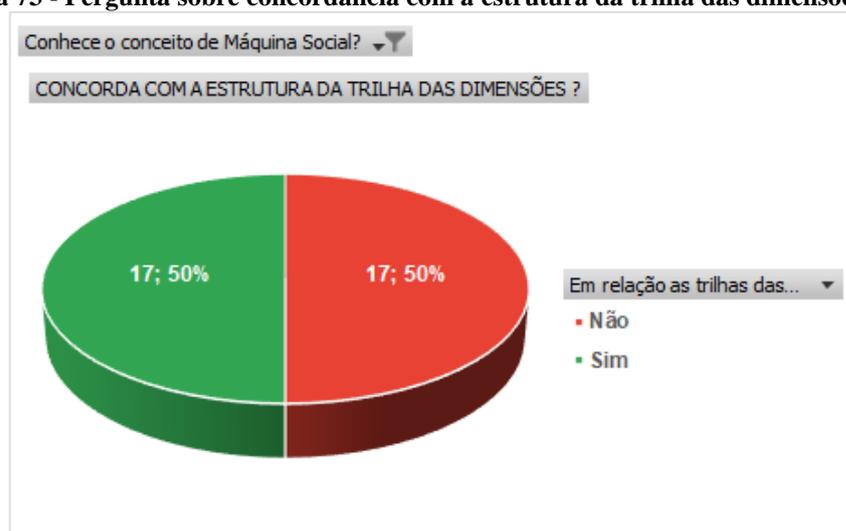
Fonte: O autor (2022).

Assim, utilizaremos como referência, para análise, esse percentual de 83%, que equivale aos 34 participantes acertarem o conceito de Máquina Social.

O processo de validação da Taxonomia facetada foi dividido em partes, chamadas de trilhas das dimensões da Máquina Social. Estas trilhas das dimensões são: Conceitos, Tecnologias, Comportamento, Funcionalidades, Perspectivas e Evolução, exatamente, as dimensões utilizadas na Taxonomia.

Então, quando se pergunta no questionário se as trilhas estão bem estruturadas, ou seja, se concordam com a estruturação mencionada acima, têm-se o seguinte resultado, mostrado na Figura 73.

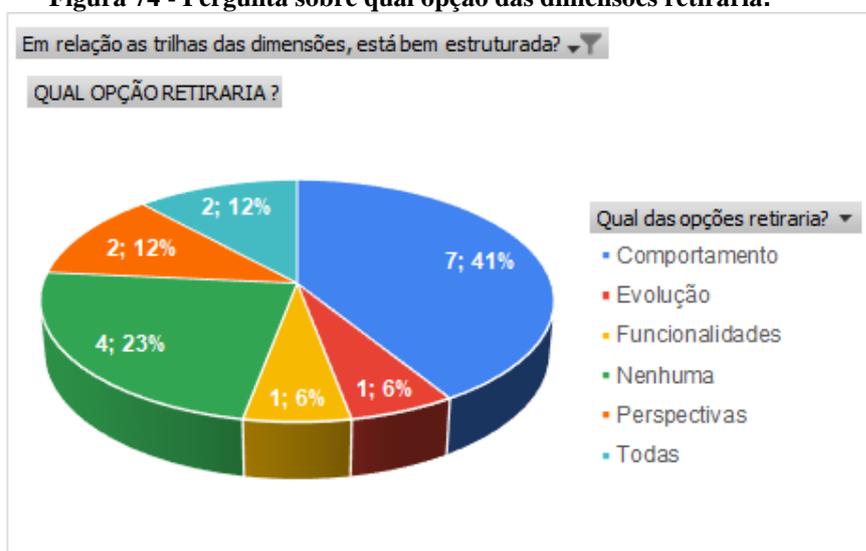
Figura 73 - Pergunta sobre concordância com a estrutura da trilha das dimensões.



Fonte: O autor (2022).

Pode-se perceber que exatamente a metade dos participantes, que foram 17, concordaram com a estrutura da taxonomia. Porém, ao avaliar as respostas da pergunta seguinte que foi “qual das opções das trilhas das dimensões a pessoa retiraria?”, representada na Figura 74, daí se teve algumas constatações.

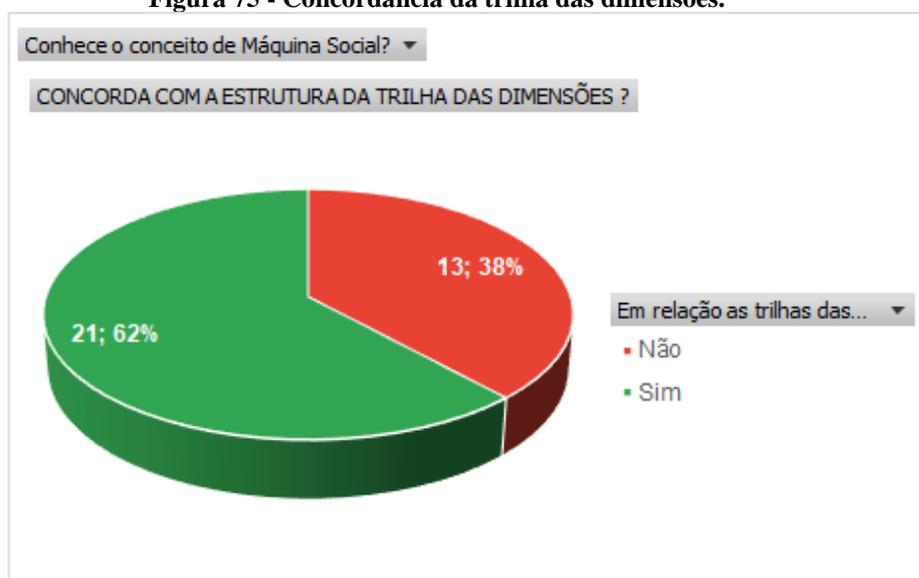
Figura 74 - Pergunta sobre qual opção das dimensões retiraria.



Fonte: O autor (2022).

Dentre os 17 participantes que responderam que não concordavam com a trilha, a maioria acredita que a dimensão “Comportamento” não deveria constar. Mas, ao depararem-se com o resultado, observou-se que 4 pessoas registraram que não retirariam nenhuma opção. Entre as 4 pessoas que não tirariam nada, 3 pessoas não incluiriam nada e 1 pessoa incluiria a dimensão “Metaverso”, porém, essa opção não pode ser considerada, visto que ainda não existe na literatura científica nada que justifique a inclusão dessa dimensão. Desta forma, podemos considerar que esses 4 participantes concordam com a trilha das dimensões. Assim, resultando em 21 participantes, ou seja, 62% que concordam com a estrutura da trilha das dimensões, representada na Figura 75.

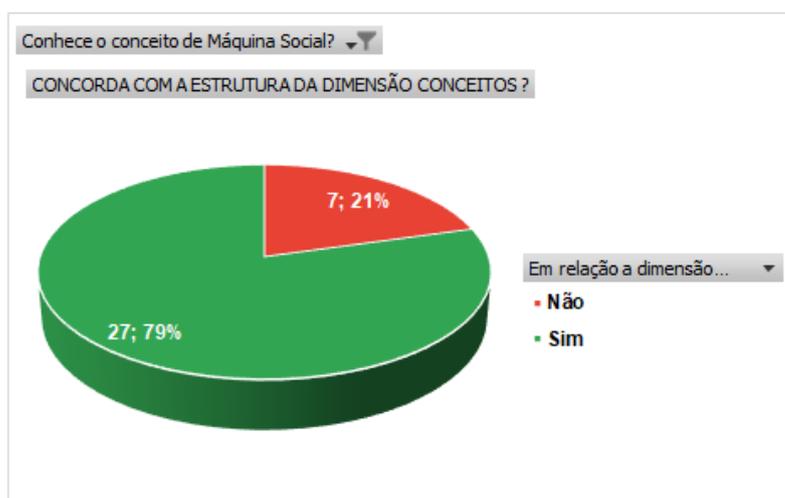
Figura 75 - Concordância da trilha das dimensões.



Fonte: O autor (2022).

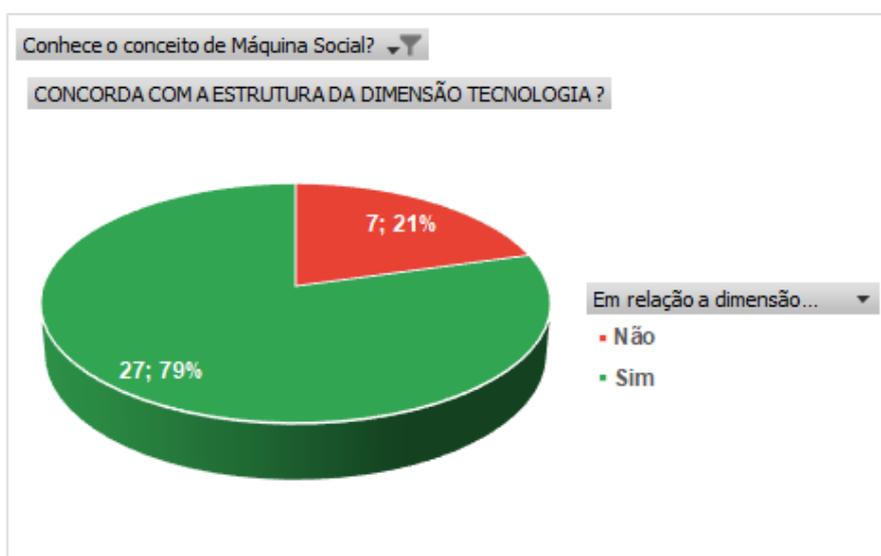
Diante das respostas das 34 pessoas, equivalente a 83% do total dos participantes e que corretamente responderam o conceito da máquina social, tomou-se como referência para a análise adiante.

Sobre a estrutura da dimensão (categorias) “Conceitos”, 27 participantes, ou seja, 79%, concordaram com a estrutura disponibilizada, conforme representado na Figura 76. Das 7 pessoas que não concordaram, 2 pessoas retirariam “Aplicações”, 2 pessoas retirariam “Dados/Informação”, 1 pessoa retiraria “Ciência (pesquisa)”, 1 pessoa retiraria “Atuação” e 1 pessoa não retiraria nenhuma das categorias. Ao responderem à questão se acrescentariam alguma coisa, nenhuma das 7 pessoas acrescentariam nada.

Figura 76 - Concordância da dimensão (categorias) - Conceitos.

Fonte: O autor (2022).

Com relação à concordância de 27 participantes, ou seja, 79%, na estrutura da dimensão (categoria) “Tecnologia” é apresentada na Figura 77. Dentre as pessoas envolvidas que não concordaram e que retiraria alguma categoria 1 pessoa retiraria “Aplicativos”, 1 pessoa retiraria “Ferramentas”, 1 pessoa retiraria “Inteligência Artificial”, 1 pessoa retiraria “Relação/Interação”, 1 pessoa retiraria “Dado/Informação”, 1 pessoa retiraria todas as categorias e 1 pessoa não retiraria nenhuma das categorias. Ao responderem à questão se acrescentariam alguma coisa, 1 pessoa acrescentaria “Familiarização”, porém, essa opção não pode ser considerada, visto que ainda não existe na literatura científica nada que justifique a inclusão dessa dimensão.

Figura 77 - Concordância da dimensão (categorias) - Tecnologias.

Fonte: O autor (2022).

A Figura 78, mostra que 65% (22 participantes) concordaram com a estrutura da dimensão (categoria) “Comportamento”. Já 12 participantes não concordaram, entre elas, 3 pessoas retirariam “Humano”, 2 pessoas retirariam “Ecossistema”, 1 pessoa retiraria “Ferramenta”, 1 pessoa retiraria “Combinação/Interação”, 1 pessoa retiraria “Plataformas”, 1 pessoa retiraria “Agentes” e 3 pessoas não retirariam nenhuma das categorias. Ao responderem à questão se acrescentariam alguma coisa, nenhuma das 12 pessoas acrescentariam nada.

Figura 78 - Concordância da dimensão (categorias) - Comportamento.



Fonte: O autor (2022).

Em se tratando de concordar com a estrutura da dimensão “Funcionalidades”, 27 participantes, ou seja, 79%, concordaram, conforme a Figura 79. Dentre os que não concordaram, segue a segmentação: 2 pessoas retirariam “Utilização”, 1 pessoa retiraria “Resoluções”, 1 pessoa retiraria “Compreensão” e 3 pessoas não retirariam nenhuma das categorias. Ao responderem à questão se acrescentariam alguma coisa, nenhuma das 7 pessoas acrescentariam nada.

Figura 79 - Concordância da dimensão (categorias) - Funcionalidades.

Fonte: O autor (2022).

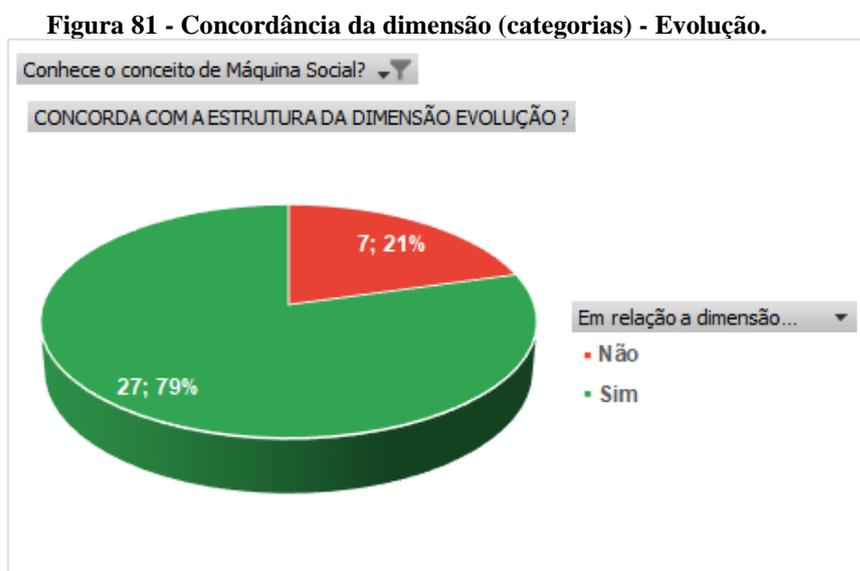
De acordo com a Figura 80, que representa a concordância dos participantes no que se refere à estrutura da dimensão (categoria) “Perspectivas”, pôde-se observar que 24 participantes, ou seja, 71%, concordaram com a estrutura, porém 10 participantes, ou seja, 29%, não concordaram. Dos 29%, 2 pessoas retirariam “IoT - Internet das Coisas”, 2 pessoas retirariam “Computação Híbrida”, 1 pessoa retiraria “Mídias Sociais”, 1 pessoa retiraria “Métodos”, 2 pessoas retirariam todas as categorias e 2 pessoas não retirariam nenhuma das categorias. Ao responderem à questão se acrescentariam alguma coisa, 1 pessoa acrescentaria “Deep Learn”, porém, essa opção não pode ser considerada, visto que ainda não existe na literatura científica nada que justifique a inclusão dessa dimensão.

Figura 80. Concordância da dimensão (categorias) - Perspectivas.

Fonte: O autor (2022).

Na Figura 81 é apresentada a concordância dos participantes na estrutura da dimensão (categoria) “Evolução”, em 27 participantes, ou seja, 79%. Os envolvidos que representam os

21%, ou seja, 7 participantes, que não concordam com a estrutura, 4 pessoas retirariam “Integração”, 1 pessoa retiraria “Abordagem”, 1 pessoa retiraria “Pesquisa” e 1 pessoa não retiraria nenhuma das categorias. Ao responderem à questão se acrescentariam alguma coisa, nenhuma das 7 pessoas acrescentariam nada.



Fonte: O autor (2022).

A partir da análise dos dados através das respostas dos participantes, pôde-se constatar que 21 participantes, ou seja, 62% dos participantes concordaram com as dimensões e categorias pertencentes a Taxonomia construída. Tivemos algumas sugestões de dimensões e de categorias, mas nenhuma delas pôde ser considerada, pois não constavam na literatura estudada.

Diante do que foi exposto sobre a construção e avaliação da taxonomia, pôde-se observar que a elaboração do modelo taxonômico baseado na teoria de classificação facetada, facilitou a compreensão de maneira mais pontual das Máquinas Sociais e servirá de referência para pesquisas relacionadas à construção de uma ontologia, que é uma forma de representação do conhecimento que apresenta um modelo de dados que constitui um conjunto de conceitos dentro de um domínio das Máquinas Sociais e o relacionamento entre estas Máquinas Sociais, fazendo com que possamos fazer inferência.

Neste capítulo, foi exibida a construção e avaliação da taxonomia baseada na teoria da classificação facetada.

No próximo capítulo, veremos uma construção básica de uma ontologia das Máquinas Sociais tendo como referência a taxonomia criada.

7 ONTOLOGIA

Neste capítulo, é apresentada a criação de uma ontologia através do editor Protégé na sua versão Web (<https://webprotege.stanford.edu>). O editor utiliza uma linguagem baseada em Lógica Descritiva e enfatiza a construção de ontologias OWL-DL (*Ontology Web Language – Descriptive Language*). É utilizado um mecanismo de inferência baseado em lógica descritiva para verificar a consistência da ontologia e para computar automaticamente a hierarquia de classes (superclasses e subclasses). Posteriormente, é descrita a análise semântica da ontologia construída.

7.1 CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA

Nesta seção, será apresentada a construção da ontologia a partir do modelo taxonômico construído das Máquinas Sociais, baseado na Teoria da Classificação Facetada.

A ferramenta foi alimentada com as dimensões, categorias e assuntos de maneira hierárquica com os dados classificados na taxonomia. Nas figuras enumeradas de 83 a 96 podemos observar que a construção realizada da ontologia é um modelo de representação do conhecimento.

Visando compartilhar um melhor detalhamento da ontologia, está sendo disponibilizado o link⁹ de sua construção. Para acessar o link, é necessário registrar uma conta na versão Web do Protégé com o nome do utilizador (login) e a palavra-chave (senha) para em seguida ser iniciada a sessão, conforme a Figura 82.

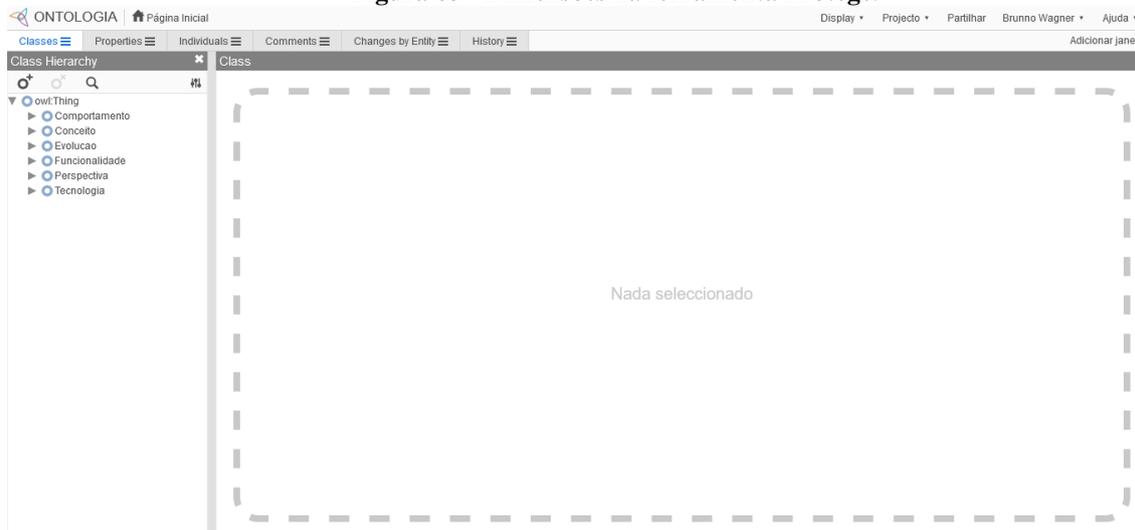
Figura 82 - Tela de início de sessão.

Fonte: O autor (2022).

⁹ <https://webprotege.stanford.edu/#projects/48c56e1c-b38a-41e9-be33-73506a8b5403/edit/Classes>

Na Figura 83, são declaradas na ferramenta Protégé as seis dimensões (Comportamento, Conceito, Evolução, Funcionalidade, Perspectiva e Tecnologia) representadas na taxonomia apresentada na Figura 68 desta tese.

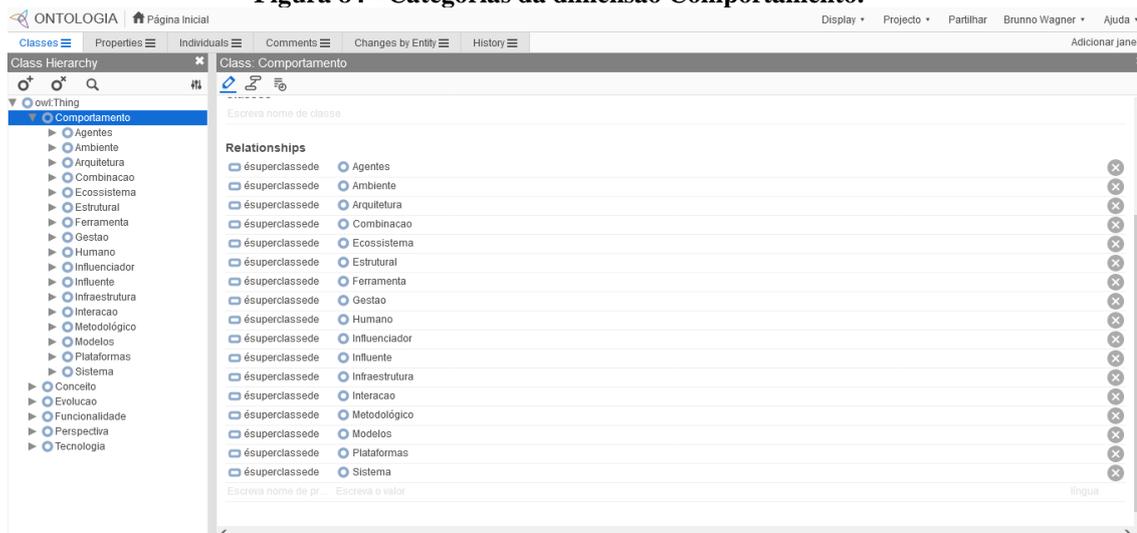
Figura 83 - Dimensões na ferramenta Protégé.



Fonte: O autor (2022).

A ferramenta Protégé exibe as categorias associadas na dimensão comportamento, segundo a Figura 84. Esta dimensão comportamento possuía inicialmente treze categorias, conforme Figura 68 desta tese, porém, por questões semânticas, esta dimensão comportamento dispõe de dezessete categorias.

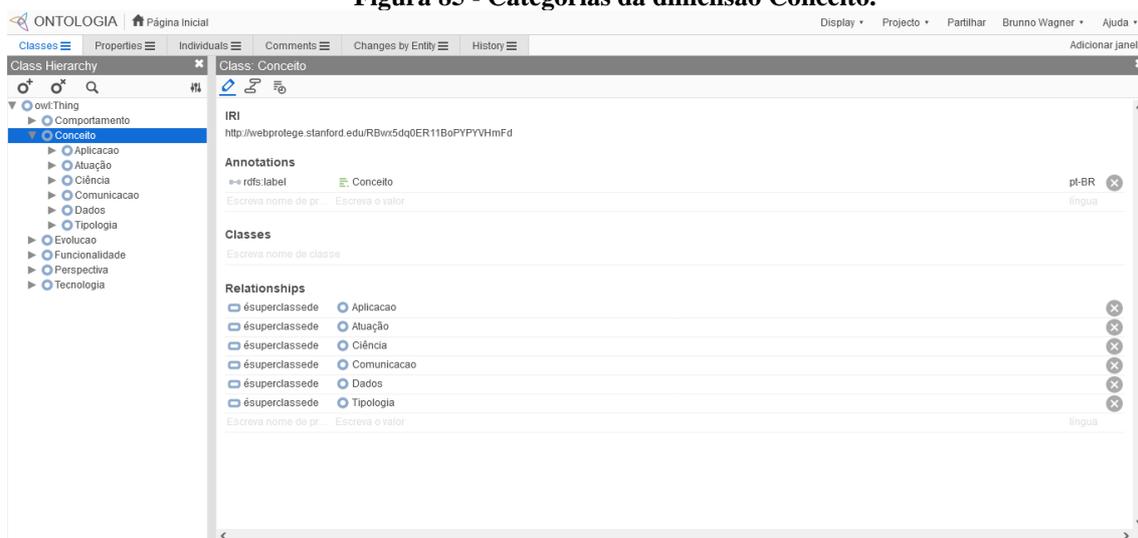
Figura 84 - Categorias da dimensão Comportamento.



Fonte: O autor (2022).

A Figura 85 mostra as categorias relacionadas a dimensão conceitos. Esta dimensão conceitos contém seis categorias.

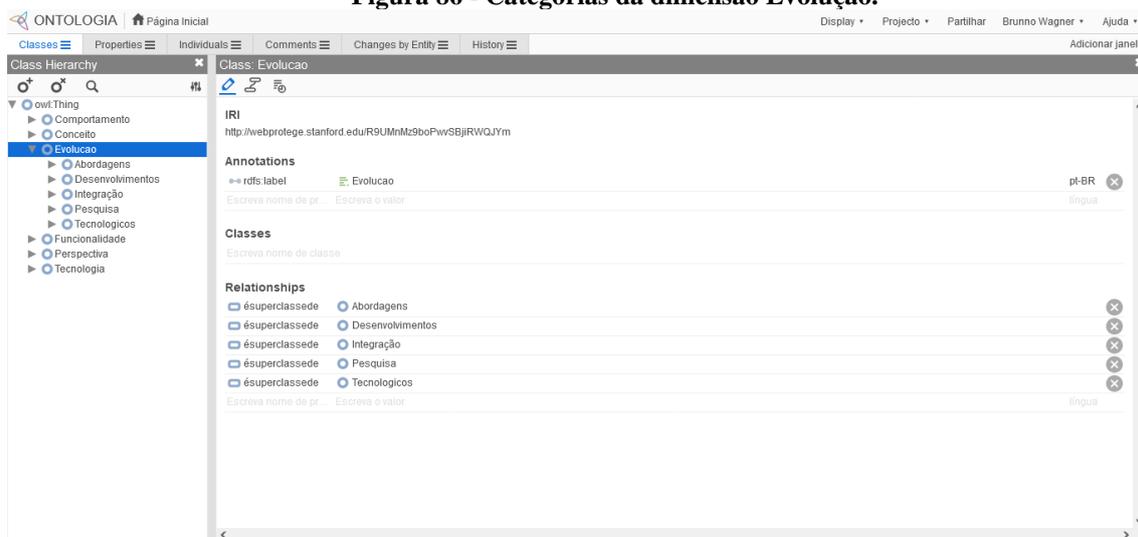
Figura 85 - Categorias da dimensão Conceito.



Fonte: O autor (2022).

A dimensão Evolução consiste em cinco categorias existentes, de acordo com a Figura 86.

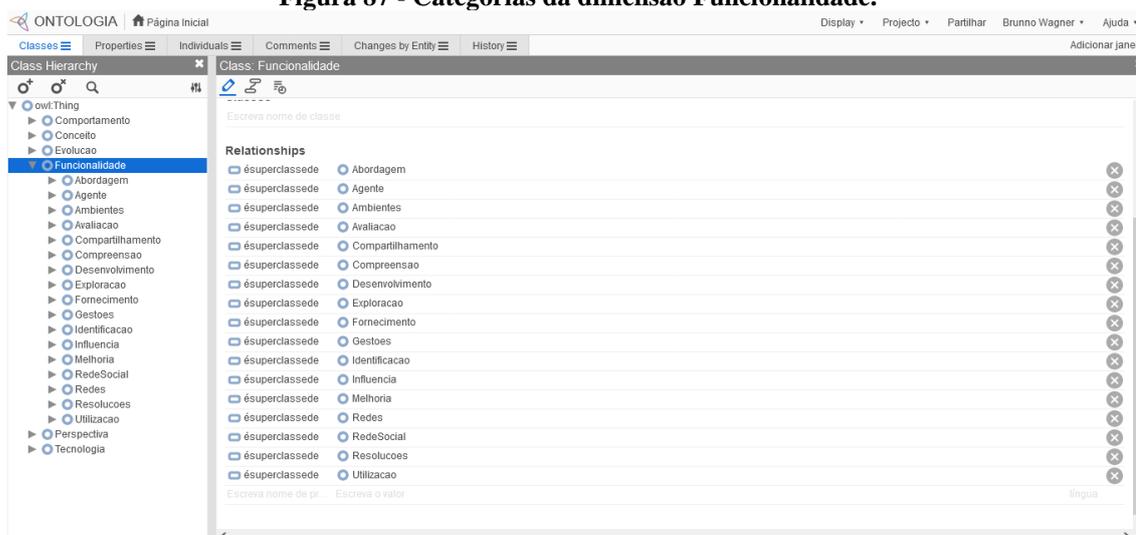
Figura 86 - Categorias da dimensão Evolução.



Fonte: O autor (2022).

Já a Figura 87 trata das categorias da dimensão Funcionalidade. Esta dimensão Funcionalidade tem dezessete categorias associadas.

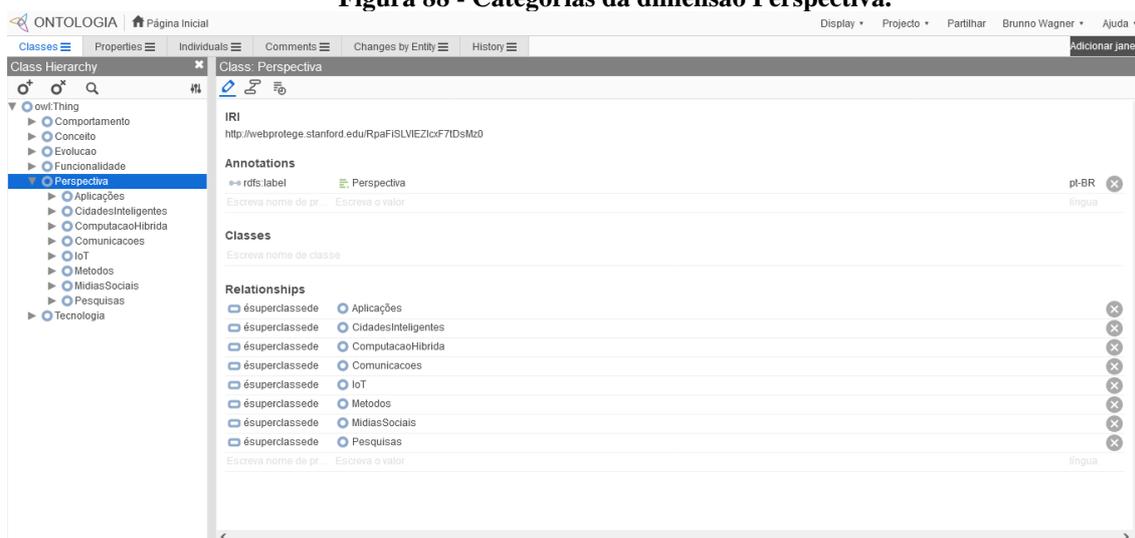
Figura 87 - Categorias da dimensão Funcionalidade.



Fonte: O autor (2022).

A Figura 88 representa as categorias da dimensão perspectiva. Esta dimensão perspectiva consiste de oito categorias.

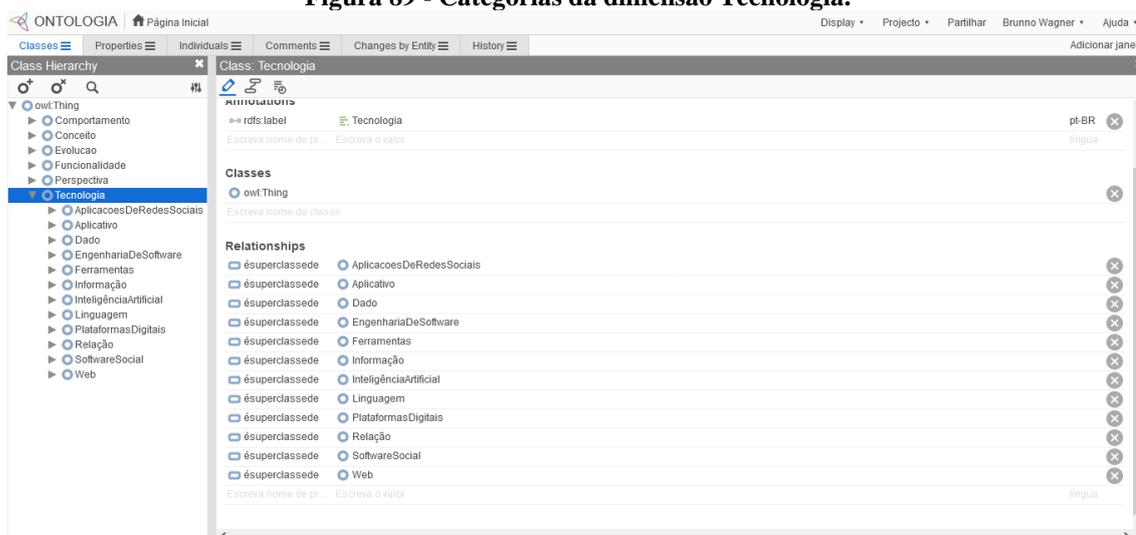
Figura 88 - Categorias da dimensão Perspectiva.



Fonte: O autor (2022).

A dimensão Tecnologia possuía inicialmente onze categorias, conforme Figura 68 desta tese, mas, por questões semânticas, esta dimensão comportamento dispõe de doze categorias em conformidade com a Figura 89.

Figura 89 - Categorias da dimensão Tecnologia.



Fonte: O autor (2022).

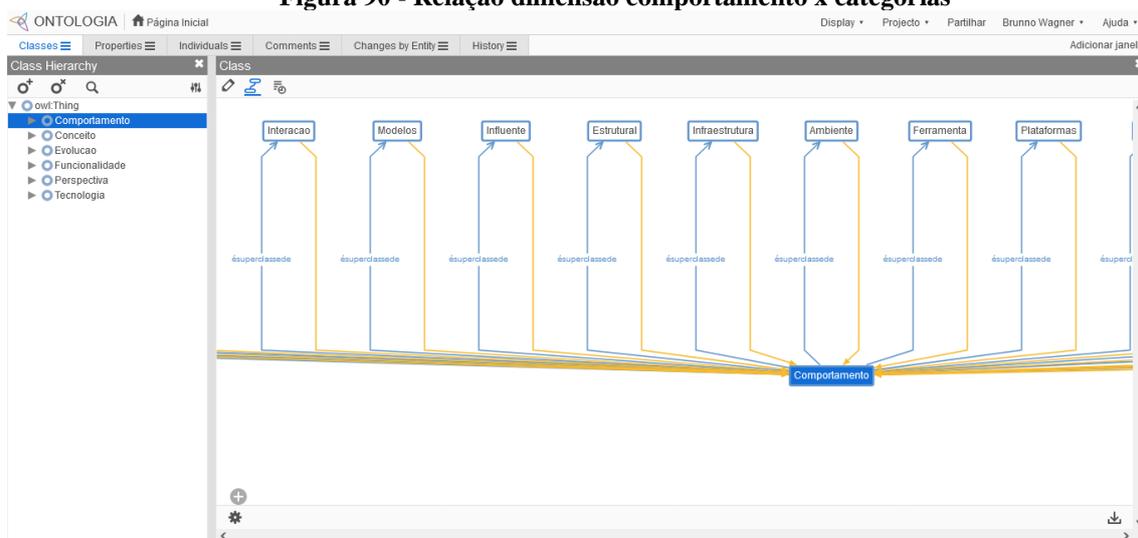
7.2 ANÁLISE SEMÂNTICA DA ONTOLOGIA

Nesta seção, será apresentada a análise semântica da ontologia através de elementos/propriedades (dimensões, categorias e assuntos) obtidos na construção do modelo taxonômico.

A elaboração da taxonomia baseada na teoria de classificação facetada trouxe com uma forma de vínculo a capacidade de expressar relações entre facetas e a visualização de facetas contribuindo na representação do conhecimento conhecida como ontologia. Esta representação do conhecimento é uma estrutura semântica que permite que o significado das Máquinas Sociais seja melhor entendido com o objetivo final de fornecer aos pesquisadores um melhor grau de compreensão. Partindo da ideia de que é uma forma de facilitar a construção de sistemas baseados em conhecimento, descrevendo as composições por meio de relacionamentos das dimensões, categorias e assuntos. Estas dimensões e categorias foram apresentadas na Figura 68 desta tese e os assuntos estão exibidos no APÊNDICE B – QUADROS IX – XIV desta pesquisa.

A figura 90 trata do relacionamento entre a dimensão comportamento e as suas categorias. As relações existentes das categorias sucintamente são sobre métodos, modelos, combinações, ambientes, estruturas e agentes.

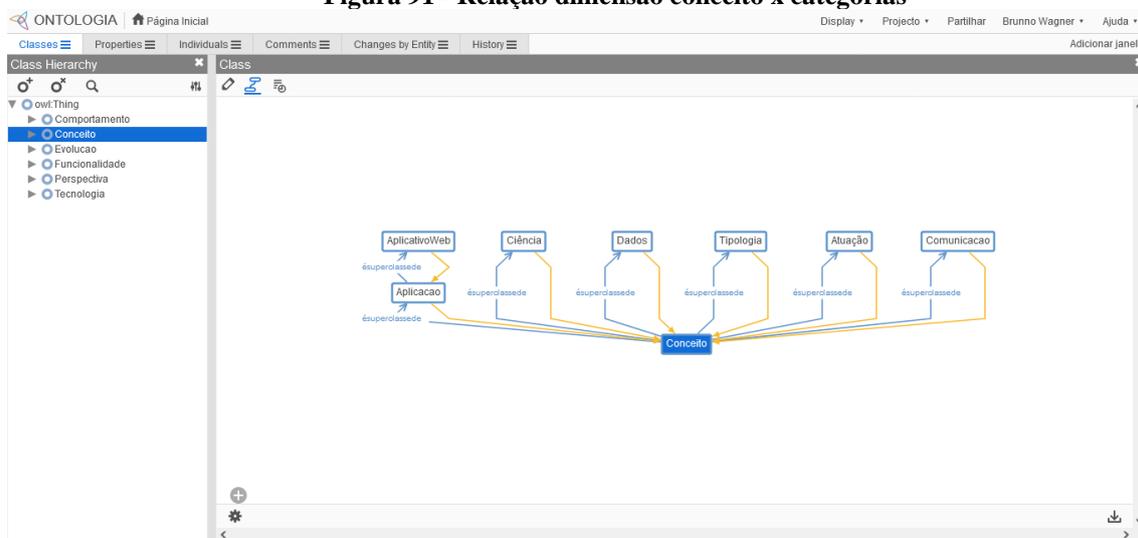
Figura 90 - Relação dimensão comportamento x categorias



Fonte: O autor (2022).

Já a figura 91 trata do relacionamento entre a dimensão conceito e as suas categorias. As relações existentes das categorias principalmente são sobre aplicações, atuações, comunicação, tipologia e pesquisa.

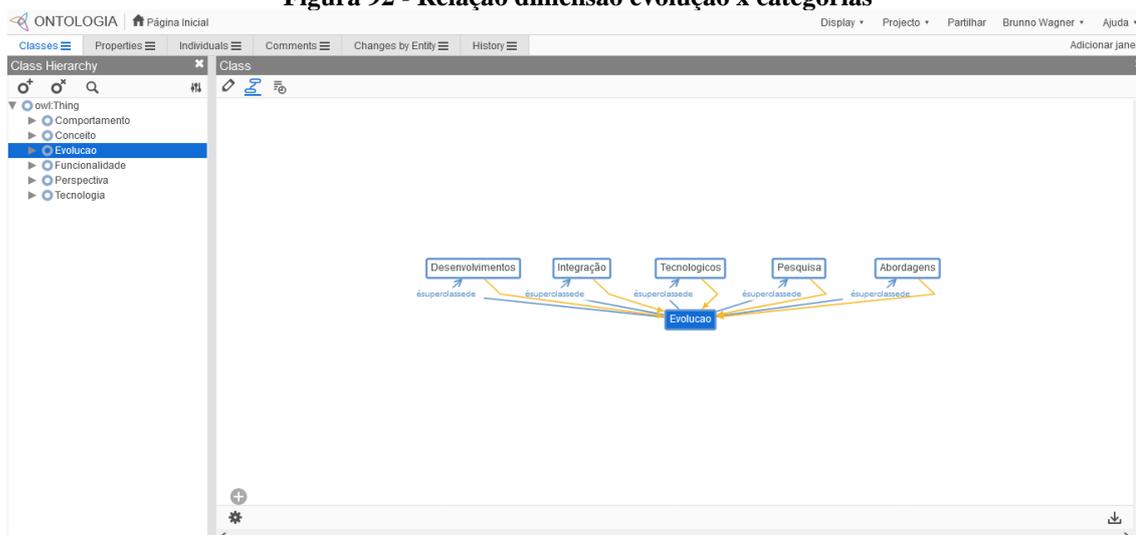
Figura 91 - Relação dimensão conceito x categorias



Fonte: O autor (2022).

A figura 92 consiste nas relações entre a dimensão Evolução e suas categorias. As ligações existentes das categorias basicamente referem-se a abordagem, pesquisa, tecnologia e integração.

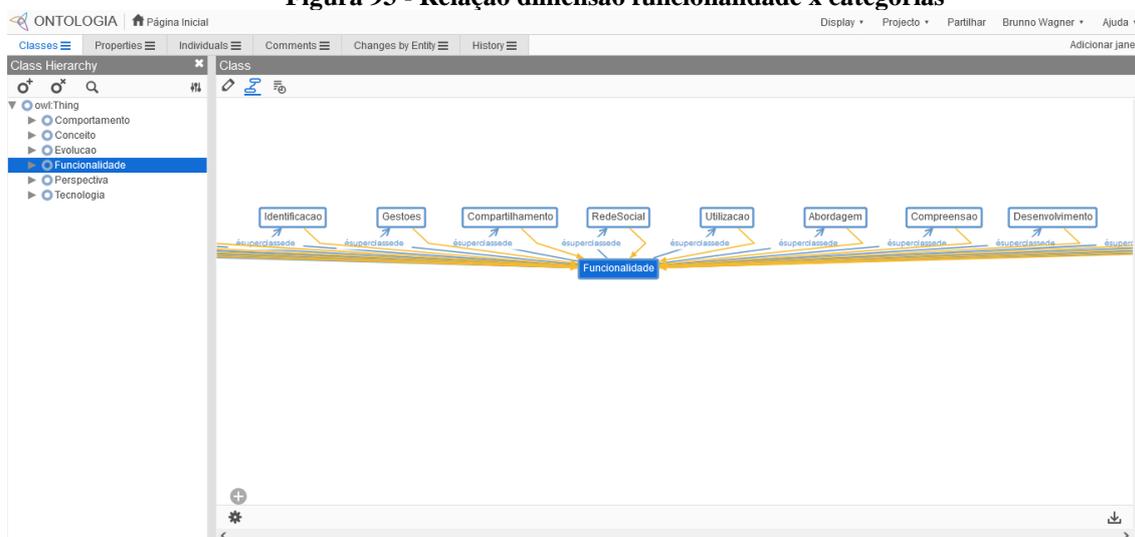
Figura 92 - Relação dimensão evolução x categorias



Fonte: O autor (2022).

A dimensão Funcionalidade é relacionada com as suas categorias, conforme a figura 93. As relações existentes das categorias resumidamente norteiam desde a colaboração, avaliação, exploração à melhoria e resolução.

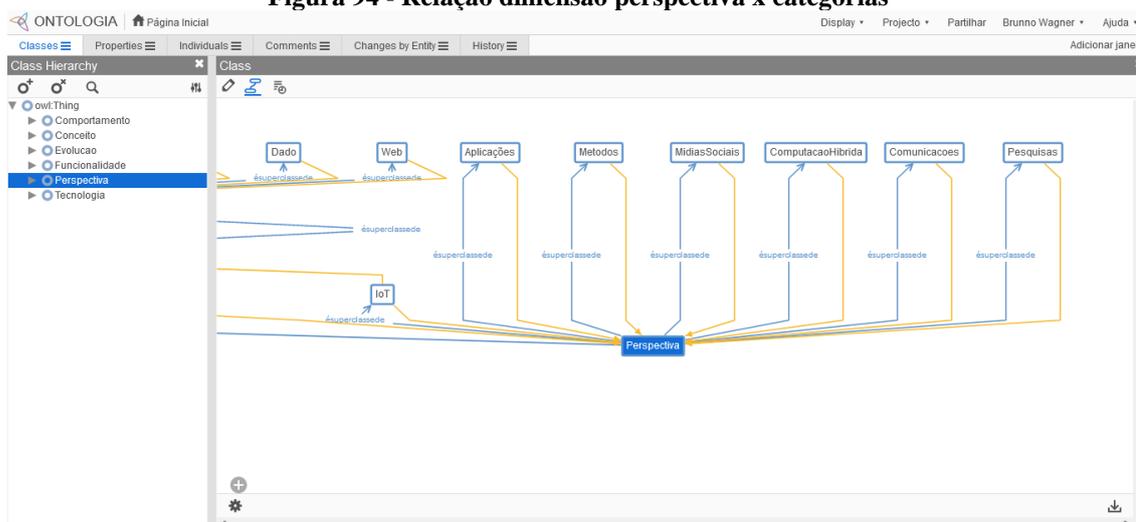
Figura 93 - Relação dimensão funcionalidade x categorias



Fonte: O autor (2022).

A figura 94 apresenta a dimensão perspectiva relacionada com as suas categoriais. Os vínculos existentes das categorias essencialmente são comunicação, aplicações, métodos voltados para IoT, mídias sociais, cidades inteligentes, computação híbrida e pesquisas.

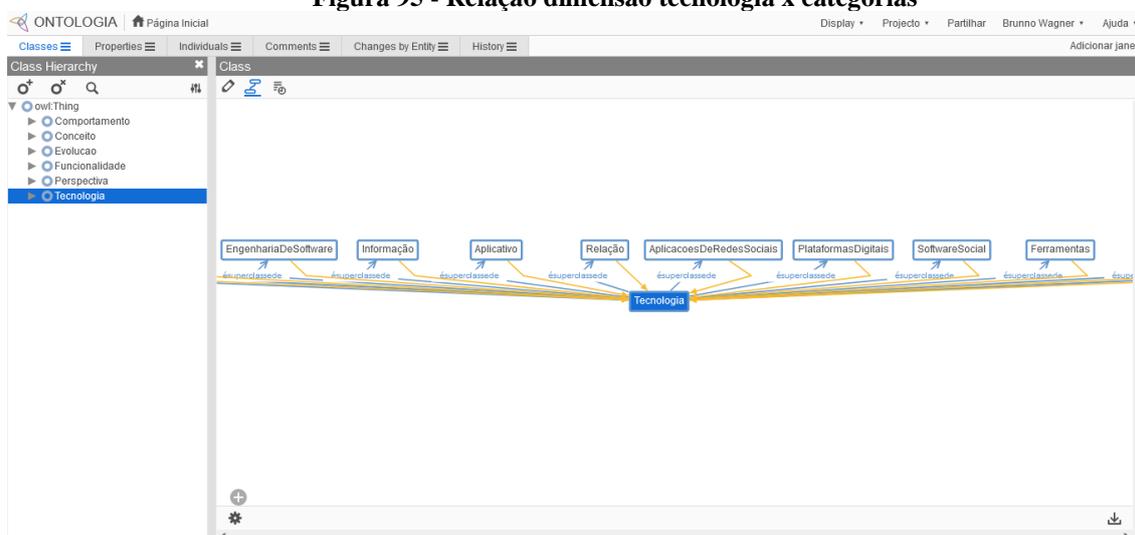
Figura 94 - Relação dimensão perspectiva x categorias



Fonte: O autor (2022).

Na figura 95 é apresentada a conexão da dimensão tecnologia com as suas categorias. As relações existentes das categorias são principalmente de aplicativos, ferramentas, plataformas, redes sociais, inteligência artificial e a própria área de engenharia de software e suas linguagens de programação.

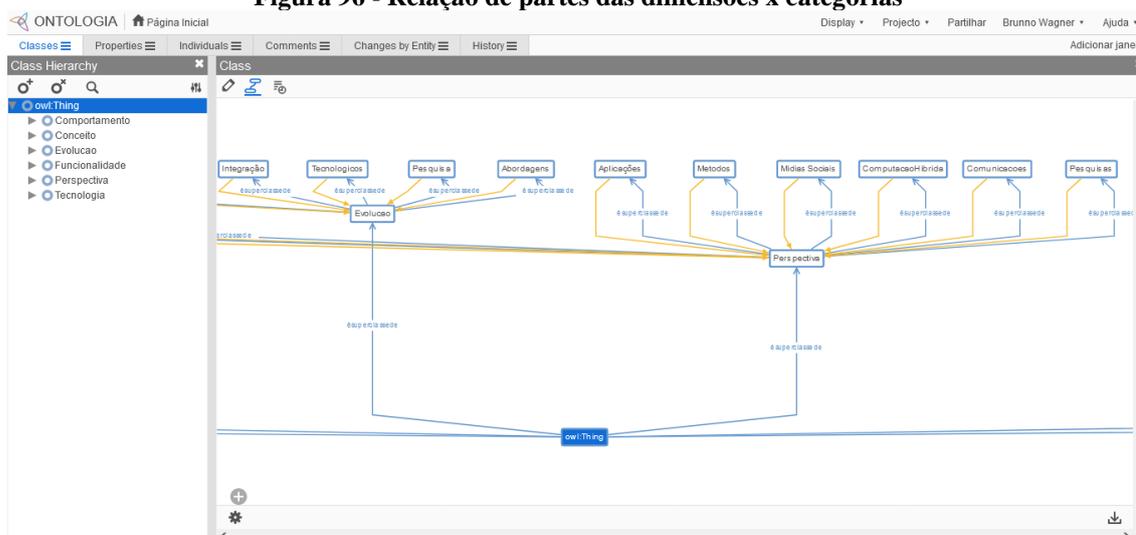
Figura 95 - Relação dimensão tecnologia x categorias



Fonte: O autor (2022).

Finalmente, a figura 96 retrata parte do conjunto das dimensões com as respectivas categorias e assuntos.

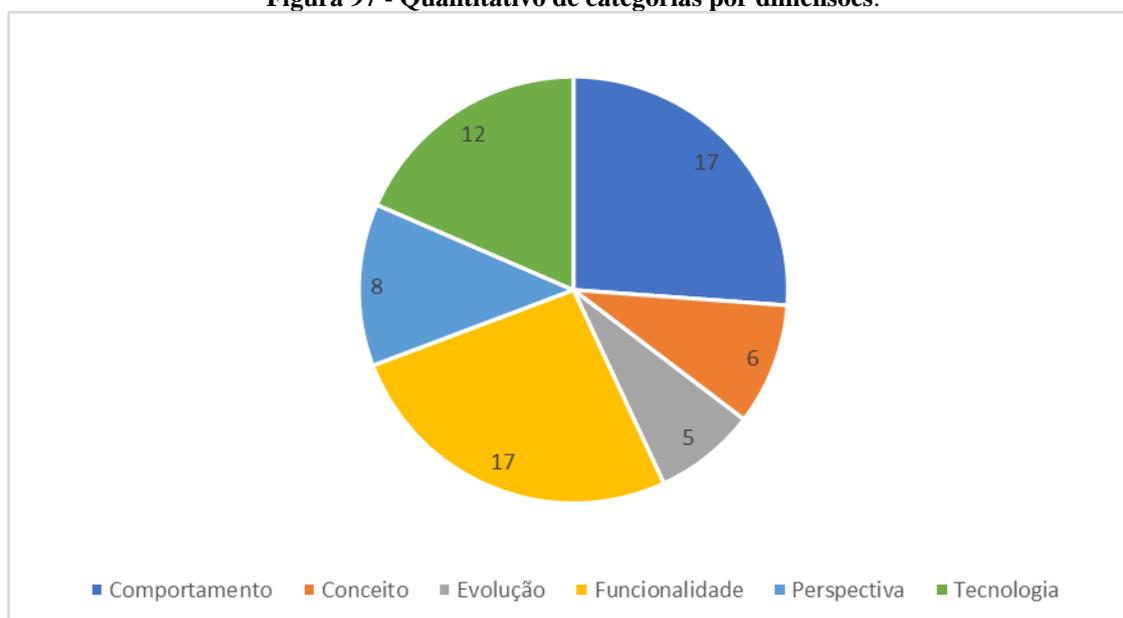
Figura 96 - Relação de partes das dimensões x categorias



Fonte: O autor (2022).

Diante das seis dimensões estabelecidas e sessenta e cinco categorias diferenciadas em que diversos assuntos sobre Máquinas Sociais foram classificados e agrupados, pôde-se observar na Figura 97 que as dimensões, comportamento e funcionalidade foram as que mais agruparam categorias.

Figura 97 - Quantitativo de categorias por dimensões.



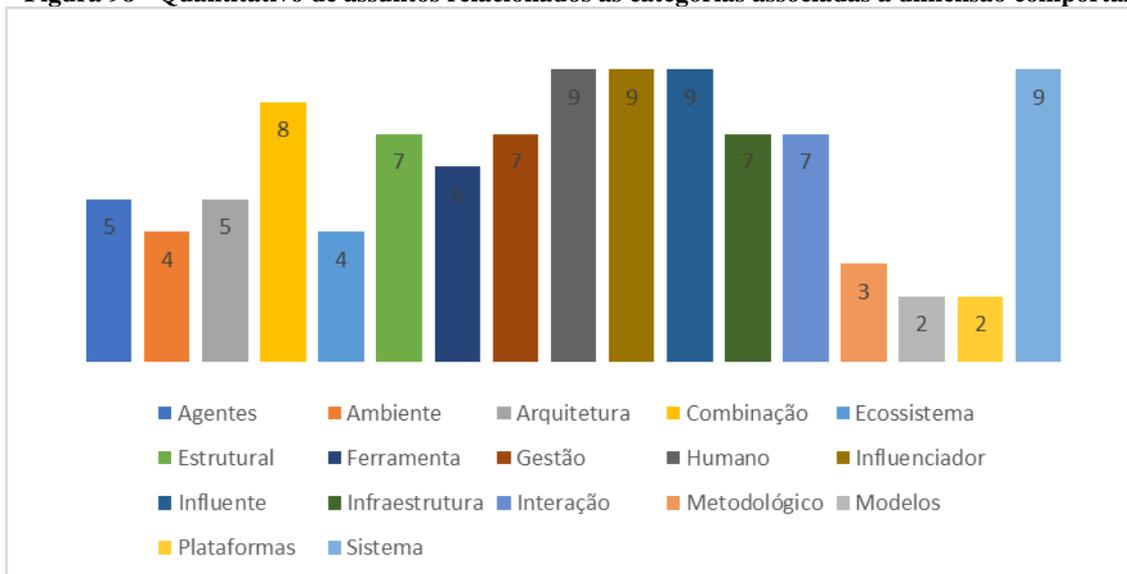
Fonte: O autor (2022).

O quantitativo das categorias aumentou devido aos valores semânticos, tipo: influenciador e influente, dado e informação, combinação e interação, estrutural, infraestrutura e arquitetura. Estas palavras possuem significados iguais ou semelhantes, dispondo da mesma relação semântica diante o contexto.

De acordo com as figuras 98 a 103, as categorias arquitetura, sistema, tipologia, tecnológicos, ambientes, aplicações e plataformas digitais foram as que mais agruparam assuntos relacionados diante as suas respectivas dimensões.

Na dimensão comportamento, existem um quantitativo médio de assuntos abordados em diversas categorias apresentadas, conforme a figura 98.

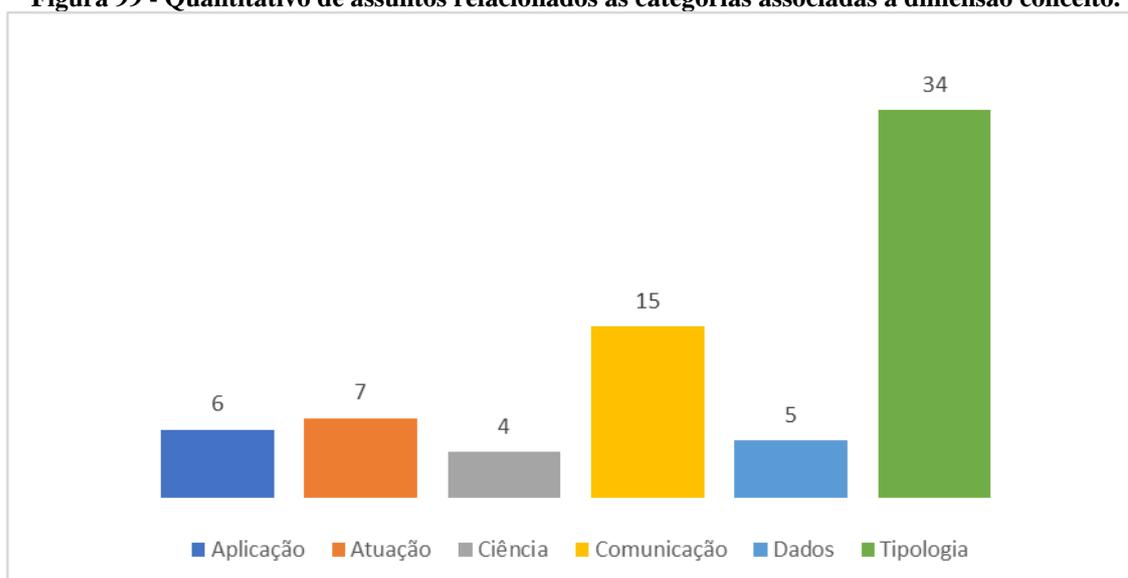
Figura 98 - Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão comportamento.



Fonte: O autor (2022).

Na figura 99, é mostrado o quantitativo de assuntos relacionados as categorias da dimensão conceito em que se predomina a categoria tipologia.

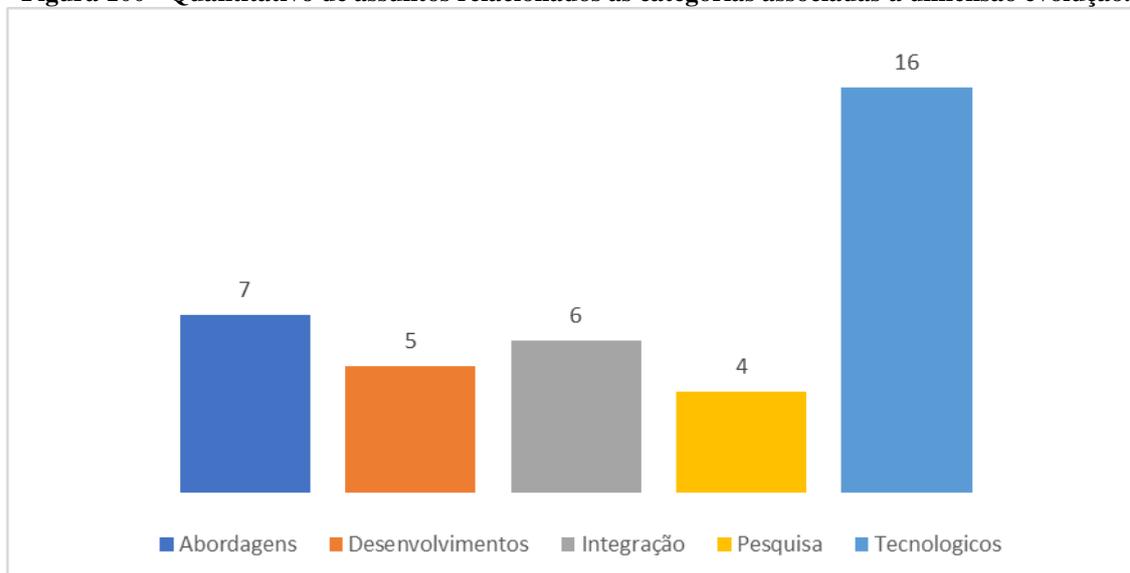
Figura 99 - Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão conceito.



Fonte: O autor (2022).

De acordo com a figura 100, é apresentado o domínio dos assuntos de que tratam de itens tecnológicos associados a categoria evolução.

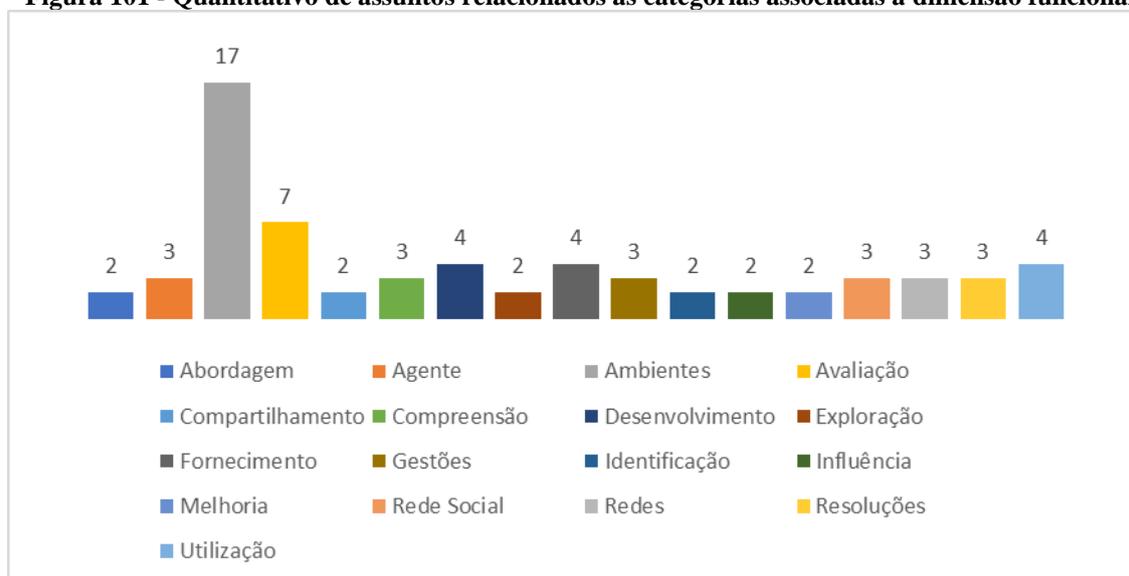
Figura 100 - Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão evolução.



Fonte: O autor (2022).

A figura 101 mostra que diante várias categorias os assuntos associados que sobressai é sobre ambientes vinculados a dimensão de funcionalidade.

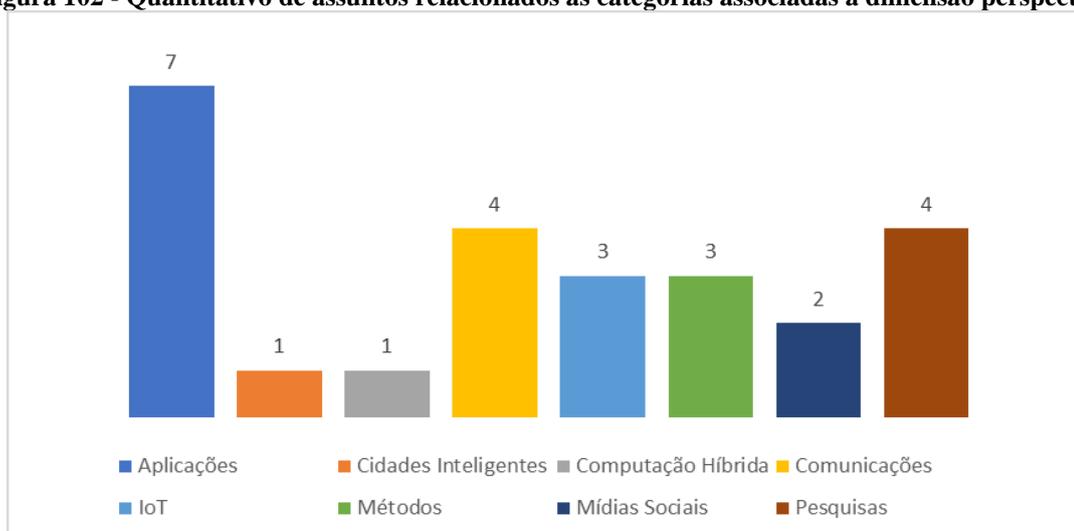
Figura 101 - Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão funcionalidade.



Fonte: O autor (2022).

Já em relação a figura 102, assuntos relacionados à categoria de aplicações são mais abordados nas pesquisas associadas no que trata da dimensão perspectivas.

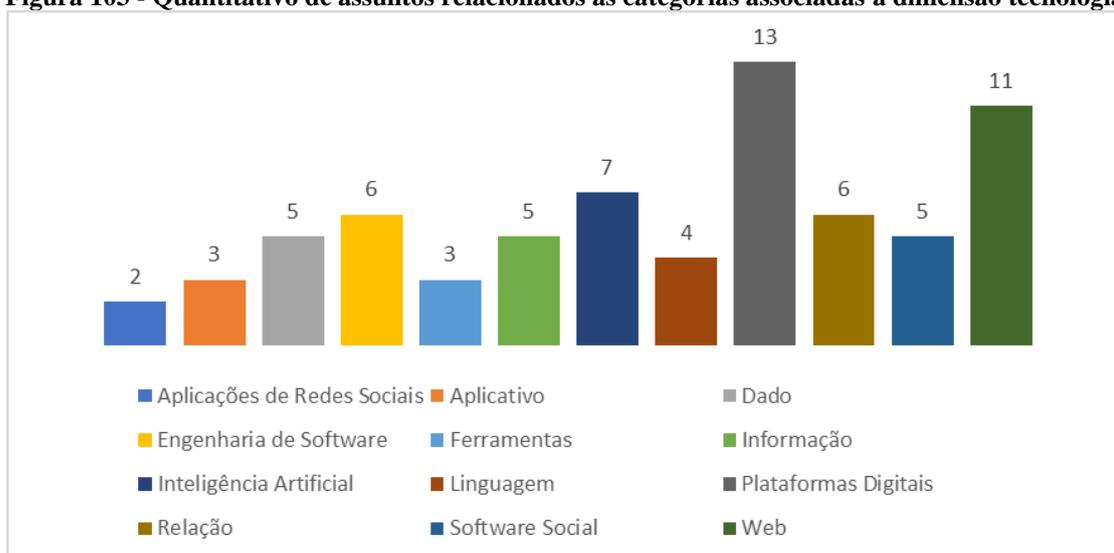
Figura 102 - Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão perspectiva.



Fonte: O autor (2022).

A figura 103 apresenta a dimensão tecnologia e os assuntos mais relevantes estão relacionados às categorias das plataformas digitais.

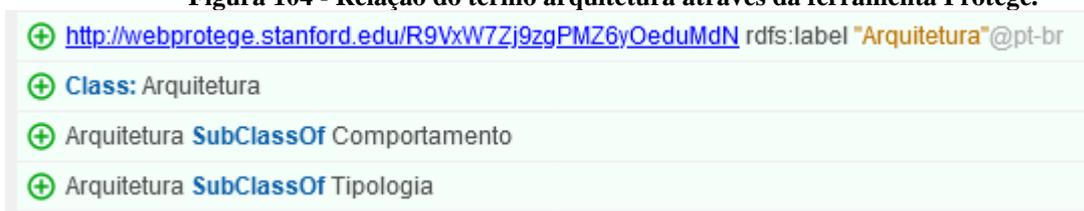
Figura 103 - Quantitativo de assuntos relacionados as categorias associadas a dimensão tecnologia.



Fonte: O autor (2022).

Através da ferramenta na dimensão conceito, há relação da categoria tipologia com a categoria arquitetura da dimensão comportamento, conforme estabelecido na figura 104.

Figura 104 - Relação do termo arquitetura através da ferramenta Protégé.



Fonte: O autor (2022).

Complementando, também há relação da categoria infraestrutura e estrutural com a categoria tipologia que é associada ao assunto arquitetura.

A categoria tipologia possui como assunto ecossistema digital seguidamente do termo infraestrutura combinada técnica e humana em que há relação com a categoria de infraestrutura da dimensão comportamento, de acordo com a figura 105.

Figura 105 - Relação do termo infraestrutura através da ferramenta Protégé.

+ http://webprotege.stanford.edu/RBQNziU1tvSR59qdcWTbToN rdfs:label "Infraestrutura combinada técnica-humana"@pt-br
+ Class: 'Infraestrutura combinada técnica-humana'
+ 'Infraestrutura combinada técnica-humana' SubClassOf Arquitetura
+ 'Infraestrutura combinada técnica-humana' SubClassOf Infraestrutura

Fonte: O autor (2022).

No que se trata do assunto cidades inteligentes, há relação entre a categoria software social da dimensão tecnologia com a dimensão perspectiva, conforme apresentada na figura 106.

Figura 106 - Relação do termo cidades inteligentes através da ferramenta Protégé.

+ http://webprotege.stanford.edu/RQ350AQVdbbui6yZOy1wqB rdfs:label "CidadesInteligentes"@pt-br
+ Class: CidadesInteligentes
+ CidadesInteligentes SubClassOf Perspectiva
+ CidadesInteligentes SubClassOf SoftwareSocial

Fonte: O autor (2022).

A Figura 107 apresenta mesma situação acima, só que com a IoT que um assunto associado à categoria software social relacionada com a dimensão perspectiva.

Figura 107 - Relação do termo IoT através da ferramenta Protégé.

+ http://webprotege.stanford.edu/RBELKp6sxeSA1LviKyFSVMQ rdfs:label "IoT"@pt-br
+ Class: IoT
+ IoT SubClassOf Perspectiva
+ IoT SubClassOf SoftwareSocial

Fonte: O autor (2022).

A ontologia realizada tem a capacidade de expressar relações entre facetas e a visualização de facetas, já que a taxonomia foi abordada como mapa conceitual facetado, oferecendo um processo de reflexão e análise por meio de refinamento iterativo de facetas. Lembrando que estas facetas foram determinadas por dimensão, categoria e assunto, conforme figura 67 desta pesquisa.

Neste capítulo, foram apresentadas a construção da ontologia e de sua análise semântica diante as dimensões, categorias e assuntos, construídos e avaliados na taxonomia com abordagem da teoria da classificação facetada.

No próximo capítulo, será apresentada as considerações finais, trazendo uma visão geral da pesquisa, como também, as contribuições da pesquisa, limitações da pesquisa, recomendações de trabalhos futuros e as contribuições realizadas no decorrer desta pesquisa.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta tese buscamos resolver o problema sobre como formalizar a representação do conhecimento das Máquinas Sociais nos aspectos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, prospectivos e evolutivos, padronizando por meio de uma taxonomia baseada na teoria da classificação facetada. As investigações realizadas nesta pesquisa contemplam o avanço do mapeamento de estudos das Máquinas Sociais, através da revisão quasi-sistemática da literatura.

Há que se ressaltar que esta pesquisa torna-se uma referência para outras pesquisas na área de Máquinas Sociais.

Nas seções seguintes, apresentamos a visão geral, as contribuições do trabalho, as publicações realizadas, além das perspectivas de trabalhos futuros.

8.1 VISÃO GERAL

A área de Máquina Social tem potencial de investigação científica para diferentes abordagens, sejam estas relacionadas a conceitos, comportamentos, evolução, desenvolvimento, atuação, aplicações, implementações, perspectivas, funcionalidades e etc.

Diante do estudo e levantamento de pesquisa realizado em 2019, seja pela literatura ou por um questionário no Apêndice C, pôde-se perceber que o conhecimento do que seja uma Máquina Social é bem específico, mesmo para profissionais da área da computação. Quanto ao questionário, este foi desenvolvido para a construção de um resultado de uma pesquisa que em tempos depois fora publicada e que consta sua descrição na subseção 8.5 desta pesquisa.

Constatou-se através de um outro questionário, Apêndice D, utilizado para esta pesquisa, que mesmo passando três anos, o entendimento ainda das pessoas, e principalmente, dos profissionais de tecnologia no que refere-se à Máquina Social ainda é desconhecido. Com isso, este estudo desta atual pesquisa é relevante para que se tenha um melhor entendimento da temática, desde suas definições e classificações, fazendo com que se tenha uma forma da representação do conhecimento da Máquina Social.

Nesta pesquisa, percebeu-se que tem grande relevância para o ambiente acadêmico por se tornar uma maneira de organização para possíveis grandes trabalhos futuros, diante análise de aspectos conceituais, tecnológicos, comportamentais, funcionais, prospectivos e evolutivos das Máquinas Sociais, de maneira que possa oferecer subsídios de estratégias de padronização seja de conceitos, pois fará com que haja um maior nível de compreensão e reflexão sobre o tema, seja de tecnologias, fará com que apresentem as que podem ser utilizadas e da forma

que pode ser utilizadas, seja de comportamento, que representa como a máquina está atuando ou poderá atuar. Desta forma, o desenvolvimento da taxonomia, levando em consideração tais aspectos, é importante para que outras ações possam ser concretizadas.

Espera-se que, nesta pesquisa, a Taxonomia facetada desenvolvida venha a colaborar como um modelo que minimize a falta de consenso entre os pesquisadores diante uma variedade de definições, classificações e características das Máquinas Sociais que dificultam o entendimento e principalmente implementações do ponto de vista de software.

A principal contribuição do trabalho é a definição de classes da taxonomia, que pode ser considerada um importante instrumento para facilitar o entendimento do fenômeno da participação eletrônica, uma vez que pode ser utilizada como uma forma de externalizar e organizar o conhecimento. Uma vez externalizado, esse conhecimento pode ser reutilizado para criar interpretações e ideias que permitem a evolução da área. Dessa forma, a taxonomia também pode ser utilizada como uma ferramenta para auxiliar pesquisadores e desenvolvedores a elaborar novas propostas e pensar em novas funcionalidades, além de identificar novas abordagens de estudo na área.

Uma elaboração de uma taxonomia, vinculada a uma representação por meio de uma ontologia é um dos pontos essenciais deste trabalho que identifica oportunidades, inclusive, ajuda a detectar as áreas de pesquisa que estão em estudo, os principais tipos de pesquisa, as lacunas existentes e as tendências no campo das Máquinas Sociais.

A pesquisa trouxe, também, um estudo de categorização das Máquinas Sociais que tratou de um mapeamento de estudos relacionados à área de Máquinas Sociais, categorizando-os. Um ponto essencial sobre este tema de pesquisa, e que precisa ser mencionado, foi que o levantamento da literatura ajudou a detectar as áreas de pesquisa que permanecem em estudo, os principais tipos de pesquisa, as ausências reais e as tendências na área das Máquinas Sociais.

A quantidade significativa de estudos que realizam argumentações conceituais fortalece ainda mais que, neste campo de Máquinas Sociais, as pesquisas continuam na fase de formação e desenvolvimento, cujos problemas são em várias direções, ocasionando uma grande dispersão das pesquisas. De acordo com o levantamento feito, estudos que envolvem privacidade de dados, alguma arquitetura definida, experiência dos autores ou pesquisas que tratem da evolução de outra já existente, ainda são muito escassos.

Fora o estudo bibliométrico sobre Máquinas Sociais que, ao se utilizar de um método prospectivo bibliométrico, trouxe a relação dos trabalhos de pesquisa e principais autores na área de Máquinas Sociais no mundo. Esta pesquisa trouxe, também, um estudo publicado,

tratando de tendências das Máquinas Sociais, inclusive, este estudo de tendências fez com que houvesse outras publicações na área.

8.2 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Este trabalho de pesquisa trouxe contribuições diversas, desde a explanação da evolução histórica das Máquinas Sociais até a construção de modelos de representação do conhecimento.

Foram mostrados estudos que apontam tendências em outras áreas que combinam com a Máquina Social, além de grupos de pesquisas e lacunas existentes sobre assuntos que envolvem Máquinas Sociais no que consiste de requisitos, restrições e recursos.

Outro fator relevante da pesquisa foi trazer a evolução histórica das Máquinas Sociais, juntamente com suas relações existentes.

A construção de uma taxonomia baseada em uma teoria de classificação facetada que deu inicialmente um respaldo para uma construção de uma ontologia é um grande passo deste trabalho.

Em virtude de caracterizar conceitos, tecnologias, comportamento, funcionalidades, perspectivas e evolução como grau de importância foi estabelecida uma taxonomia para uma devida concretização trazendo uma maior clareza sobre a temática de Máquina Social.

8.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Uma das limitações desta pesquisa é que a grande quantidade de trabalhos sobre Máquinas Sociais começou a surgir com mais regularidade em 2013, devido ao início das oficinas de Máquinas Sociais e do projeto SOCIAM, pois a área era e ainda é pouco explorada com iniciativas de definir um padrão conceitual. Questões como segurança, privacidade dos dados e uma padronização arquitetural e conceitual ainda não existem para beneficiar os pesquisadores. Ao longo do tempo, as pesquisas sobre Máquinas Sociais começaram a direcionar para observação da internet no aspecto de colaboração de dados (Observatórios Web) e na junção com outras áreas emergentes como internet das coisas (IoT), cidades inteligentes (smart cities) e inteligência artificial.

Com o mapeamento realizado e apresentado ao longo desta pesquisa, foram encontradas lacunas como estudos relacionados às Máquinas Sociais sobre definição e construção de algoritmos, APIs, aplicativos ou ferramentas. Os poucos trabalhos que já existem são recentes e sem aprofundamento.

É possível construir um novo modelo de classificação com outro tipo de visão com o mesmo tipo de método ou até outro método adotado, até porque uma taxonomia a medida que vai aparecendo novos trabalhos, pesquisas, ideias tendem a modificar-se.

Outro ponto, bastante interessante, é rever os indicadores (assuntos) para fazer novas classificações e trabalhar diretamente com os pesquisadores que tem trabalhos na área das Máquinas Sociais.

8.4 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A área de Máquinas Sociais tem grandes tendências para pesquisas no campo de aplicativos, uma vez que a integração de homem e máquina gera interação ubíqua e as tecnologias no mundo se tornam gradualmente mais atreladas à sociedade. Logo, os desafios nessa área são:

- Consolidar o crescimento das pesquisas em Máquinas Sociais;
- Focar a atenção em problemas e soluções de maneira mais pontuais no campo das Máquinas Sociais;
- Criar novos modelos de organização do conhecimento através de outras taxonomias e ontologias não existente na prática, pois há necessidade de novos modelos e perspectivas teóricas para iniciar a compreensão das Máquinas Sociais.
- Desenvolver um novo modelo de arquitetura em que possa ser colocado em prática.

Nesta pesquisa foram investigados diversos aspectos relacionados às Máquinas Sociais a fim de se comprovar lacunas e tendências que possam ser pesquisadas na área. Verificou-se que, diante do levantamento de pesquisa, em diversos cenários e algumas variáveis envolvidas, o nível de entendimento sobre Máquinas Sociais ainda é bem restrito, conforme levantamento na literatura e pesquisa realizada por meio de questionário, demonstrado no apêndice C.

8.5 CONTRIBUIÇÕES REALIZADAS

Com relação às contribuições de pesquisa sobre a temática Máquina Social, pode-se constatar que durante o período de estudos, até o momento, têm-se participações em conferências internacionais, apresentando trabalhos científicos desenvolvidos e publicados. As participações nas conferências foram: *International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, *Doctoral Consortium on Enterprise Information Systems (DCEIS)* em *International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, *Iberian Conference on*

Information Systems and Technologies (CISTI) e *International Conference on Information Technology & Systems (ICITS)*. Em se tratando de periódicos, journals ou revistas, têm-se publicações em: *Brazilian Journal of Development (BJD)*, *Research, Society and Development (RSD)*, *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (RISTI)*, *International Journal of Development Research (IJDR)* e *International Journal of Science and Research Methodology (IJSRM)*. Há, também, publicações de trabalhos em capítulos de livro digital (*OPEN SCIENCE RESEARCH I* volume 1 e *Tecnologia da Informação e Comunicação: pesquisas em inovações tecnológicas – Volume 2*) da Editora Científica Digital.

- **Social Micromachine: Origin and Characteristics.**

Este trabalho foi apresentado e publicado na *International Conference on Enterprise Information Systems* em 2020, em evento ocorrido na cidade *Prague* na *Czech Republic*. Esta pesquisa aborda o surgimento de uma *MicroMáquina Social* como subconjunto da *Máquina Social* que se utiliza de serviços específicos, herdando características da própria *Máquina Social*, e que esta *Máquina Social* relaciona com os tipos de arquiteturas de serviços, o qual é incluída a arquitetura de *Microserviços*, utilizando um conjunto de relacionamentos com suas respectivas restrições, vinculando o termo *relationship-aware* à *Máquina Social*.

- **Grounded Theory of the Evolutionary Behavior of Social Machines.**

Este trabalho foi apresentado e publicado na *International Conference on Enterprise Information Systems* em 2020, em evento ocorrido na cidade *Prague* na *Czech Republic* e publicado como capítulo de livro digital na editora científica digital em 2022. Esta pesquisa comenta sobre a falta de consenso referente à tecnologia emergente das *Máquinas Sociais*, pois possuem uma variedade de definições, classificações e características que dificultam o entendimento da temática e principalmente implementações do ponto de vista de software. Dessa forma, aspectos evolutivos e comportamentais das *Máquinas Sociais* foram propostos a serem estudados, de maneira que pudessem oferecer subsídios para perspectivas de suas funcionalidades, características e ações no que se refere às organizações. Logo, a elaboração de uma teoria fundamentada poderia ser construída.

- **Ontology of Social Machines.**

Este trabalho foi apresentado e publicado na *Iberian Conference on Information Systems and Technologies* em 2020, em evento ocorrido na cidade *Sevilla* na *Spain*. Esta pesquisa

revela as tendências e desafios de pesquisas relacionadas ao conteúdo de Máquinas Sociais que vão desde a dificuldade nas definições da área, por não serem padronizadas, e isso dificulta a compreensão e definição de tópicos específicos, causando dificuldade até na criação de novas pesquisas sobre o assunto. Existe um grande interesse dos pesquisadores da área de caracterizar, classificar, conceituar e definir padrões sobre Máquinas Sociais para toda comunidade. Sendo assim, é proposto uma construção de uma ontologia, vinculada a uma representação por meio de uma taxonomia, já que a necessidade seria relacionar os tipos de Máquinas Sociais apresentadas na literatura como uma forma de representação do conhecimento fornecendo uma base conceitual para a compreensão da área e também detectar problemas e lacunas existentes.

- Máquina Social: um paradigma emergente ainda desconhecido.

Esta pesquisa foi apresentada na *International Conference on Information Technology & System*, em evento ocorrido na *Península de Santa Elena*, no *Ecuador* e publicada na *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação* em 2021. Nesta pesquisa foi apresentada a falta de conhecimento e entendimento com os termos Máquinas Sociais, Microserviços e *Relationship-aware* (ciente de relacionamento ou ciência do relacionamento). A relevância da contribuição deste levantamento foi tornar uma pesquisa em uma área de estudo emergente, cujo resultado deve fazer com que se perceba que deve ter um aprofundamento na compreensão na natureza dos fenômenos relacionados às Máquinas Sociais. De fato, constatou-se que nesta pesquisa de levantamento por intermédio de um questionário sobre o entendimento ou conhecimento dos assuntos relacionados a Microserviços, Máquinas Sociais e Relationship-Aware há uma falta de discernimento.

- From social computing to digital transformation: the advent of the social machine.

Esta pesquisa foi publicada no *Brazilian Journal of Development* em 2022 e publicado como capítulo de livro digital na editora científica digital em 2022. Nesta pesquisa, foi mostrado o processo de evolução de comportamento e produtos fabricados desde o surgimento da Web à transformação digital, pois agrega fatores como crise, riscos, desafios, transformação, oportunidades, inovação, evolução, dentre outros, provocadas por TICs, o que resultou em um processo de transformação digital na sociedade e economia, que atinge, hoje, instituições de todos os tipos. Desta forma, sem dúvidas, mostra que o futuro é digital, interativo, estendido, conectado, em rede, compartilhado, como serviço. Inclusive, é comentando que diante a pandemia pôde ser visto que pessoas e organizações ficaram sob

pressão para evoluir e se transformar frente a rupturas que desafiam sua sobrevivência e demandam inovação, especialmente estratégica, para mudar comportamentos e transformar modelo de negócios.

Com tudo se conclui que a combinação das dimensões analógica (físico) com o digital orquestrado pelo espaço social resulta no termo Figital. Este espaço figital vai se formando ao mesmo tempo que empresas cujos modelos de negócios existiam apenas na dimensão física com algum suporte digital.

- The era of Social Machines in the BPM-SOA and UML-SOA convergence.

Esta pesquisa foi publicada na *Research, Society and Development* em 2022. Nesta pesquisa foram expostas as interações entre Máquinas Sociais baseada na arquitetura orientada a serviços através da SMADL - Social Machines Architecture Description Language, além das convergências entre UML-SOA e BPM-SOA. Desta maneira, mostra a possibilidade de se convergir BPM e UML e as Máquinas Sociais através das arquiteturas unificadas combinadas pelas linguagens SMADL-BPEL (Máquinas Sociais e BPM) e SMADL-SOAML/UML4SOA (Máquinas Sociais e UML). Estas combinações levam a outras formas de funcionamento de serviços Web juntamente com elementos computacionais e humanos, já que muitas plataformas colaborativas, redes sociais e aplicativos são desenvolvidos para trazer facilidade na comunicação dos serviços.

- Tendências de Relationship-aware entre Máquinas Sociais e Microserviços.

Esta pesquisa foi publicada na Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação em 2020. Nesta pesquisa foi apresentado um estudo prospectivo através do aparecimento das Máquinas Sociais, levando a explicitar tendências. Mediante estudos analisados, foi feita uma construção simples de uma árvore de relevância (Futures Wheel), mostrando os resultados obtidos que representam possíveis tendências ou consequências diretas ou indiretas no que se refere às transformações da computação e sociedade.

No caso, tratou-se de analisar resultados, como exemplo, a integração da Máquina Social com Microserviços e o Relationship-aware.

Nessa perspectiva, é preciso ainda considerar, ao desenvolver uma Máquina Social, os relacionamentos estabelecidos entre as Máquinas Sociais que garantam acordo de níveis de serviço, qualidade do serviço, tempo de resposta ou qualquer outro aspecto que afete o desempenho dos sistemas. Quanto aos serviços, estes serão independentes, por isso o estímulo a usar a arquitetura baseada em Microserviços e, quanto aos relacionamentos, o

Relationship-aware (ciente de relacionamento) que representa a relação do software cujo comportamento é a interação com outro software. Desta maneira, chegou-se a um estudo a fim de analisar essa lacuna (GAP) entre Máquina Social e Microsserviços, para que seja capaz de desenvolver interações entre Máquinas Sociais por meio das visões (Top-Down) ou (Bottom-Up).

Diante da referida pesquisa, chegou-se a um estudo de como projetar e implementar Máquinas Sociais usando a arquitetura de Microsserviços, testando o conceito de *Relationship-aware* para que, futuramente, possam ser investigados os efeitos (relações) obtidos entre estas integrações.

- Combination of social machines and service-oriented relationships.

Esta pesquisa foi publicada na *International Journal of Development Research* em 2020. Nesta pesquisa, foi apresentada a caracterização da Máquina Social, foram ampliados e discutidos aspectos sobre os elementos constituintes para que as Máquinas Sociais possam ser implementadas e que possuam restrições através dos tipos de relacionamento.

Constatou-se que uma arquitetura de Máquina Social pode tornar-se funcional, mas, para isso, é preciso ser composta de uma arquitetura concreta, neste caso, uma arquitetura que represente um relacionamento orientado a serviços. Sabendo-se que uma Máquina Social é um sistema de informação que se utiliza de relacionamentos e restrições, então, nesta pesquisa, a partir da visão dos tipos de relacionamento, este sendo orientado a serviços, destaca-se os tipos de estilos arquitetônicos existentes, suas características e possíveis combinações.

- Diagnosis of Comparative and Future Studies on Social Machines.

Esta pesquisa foi publicada na *International Journal of Science and Research Methodology* em 2020. Nesta pesquisa foi apresentada perspectivas de caminhos a percorrer em assuntos ou temas que sejam relevantes para a área de Máquinas Sociais. Utilizando-se de um mapeamento sistemático com critérios de revisão sistemática, são apresentados estudos comparativos e de recomendações de trabalhos futuros, cujas possibilidades são identificadas.

Através do estudo comparativo, podemos perceber que quase todos os trabalhos selecionados comentam aspectos conceituais. Percebe-se que há falta de padrão conceitual, falta de pesquisas relacionadas ao comportamento e à evolução. A importância dessa padronização trará benefícios principalmente no completo entendimento, possibilitando continuação de desenvolvimento de outros trabalhos existentes e inovadores.

No que se refere aos estudos dos trabalhos futuros, verifica-se um levantamento de critérios estabelecidos através de recomendações de trabalhos futuros em pesquisas já publicadas em Máquinas Sociais. Pôde-se observar uma boa parte das recomendações futuras dos autores são relacionadas a assuntos conceituais e o que mais foi trabalhada, até o momento, também foram aspectos conceituais. Isso nos faz pensar e a entender que realmente falta uma padronização, de fato, nos aspectos teóricos para serem desenvolvidos ainda mais os práticos.

REFERÊNCIAS

Abrantes, José & Travassos, Guilherme. (2007). Revisão quasi-Sistemática da Literatura: Caracterização de Métodos Ágeis de Desenvolvimento de Software.

Aece, I. Service Granularity. 2009. Available at: <<http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/2599/granularidade-de-tigoservicos.aspx>>. and <<https://israelaece.com/2009/10/29/granularity-de-servi-os/>>. Acesso em: 12 fev. 2020.

Alarifi A.; Alsaleh M.; Al-Salman A. Twitter turing test: Identifying social machines, 2016.

American National Standard for Information Systems, Dictionary for Information Systems, American National Standards Institute, 1991. Disponível em: <http://www.ansi.org/>. Acesso em: 15 mar. 2020.

Applin, S., Fischer, M. Exploring Cooperation with Social Machine. In 2016 Proceedings of the 25th International Conference Companion on World Wide Web, pages 765 – 768.

Barros, D. A. DE F. UTIL: uma taxonomia unificada para visualização de informação. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/ESBF-A2EGJA>. Acesso em: 21 mar. 2022.

Barry, L. O Auth Web Authorization Protocol. IEEE Internet Computing, 16(1):74–77, January 2012.

Benioff, M. Welcome to Web 3.0: Now Your Other Computer is a Data Center, August 1st, 2008, TechCrunch, URL: <http://tcrn.ch/OEhtpC>. Acesso em: 10 out. 2018.

Berners-Lee, T. and Fischetti, M. “Weaving the Web THE ORIGINAL DESIGN and ULTIMATE DESTINY of the WORLD WIDE WEB BY ITS INVENTOR,” in *Harper Business An Imprint of Harper Collins Publishers*, 2000.

Brandão, A. A. F. & Lucena, C. J. P. Uma introdução à engenharia de ontologias no contexto da web semântica. Departamento de Informática. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio, 2002. Disponível em: <http://www.dbd.puc-rio.br/depto_informatica/02_29_brandao.pdf> Acessado em: 15 Abr. 2020.

Braun, C. Z. Estudo sobre ontologias aplicadas à área de computação móvel e pervasiva. Monografia (especialização) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Curso de Especialização em Sistemas de Computação para Web, RS, 2007.

Brito, K. S, Lima, A.A, Ferreira, S.E, Buregio, V.A, Garcia, V.C, Meira, S.R.L. Evolution of the Web of Social Machines: A systematic review and research challenges. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*. 2020:1-16.

Brito, K., Otero, L., Muniz, P., Nascimento, L., Garcia, V., Burégio, V., Meira, S. Implementing Web Applications as Social Machines Composition: a Case Study. *The 24th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering*, 2012.

Brown, I. Harris, L. and Hall, W. “DNA: From Search to Observation Revisited,” *Web Science Conference (WebSci)*, pp. 1–3, 2015.

BROWN, I.; HALL, W.; HARRIS, L. Towards a taxonomy for web observatories. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2014. p. 1067–1072. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2567948.2579212>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

Burégio, V., Brito, K., Rosa, N., Neto, M., Garcia, V., Meira, S. Towards Government as a Social Machine. *International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)*, 2015.

Burégio, V., Meira, S. and Almeida, E. S. “Characterizing Dynamic Software Product Lines - A Preliminary Mapping Study,” 14th International Conference, SPLC, 2010.

Burégio, V., Meira, S., Rosa, N. Social Machines: A Unified Paradigm to Describe Social Web-Oriented Systems. *International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)*, 2013.

Burégio, V., Nascimento, L., Rosa, N., Meira, S. Personal APIs as an Enabler for Designing and Implementing People as Social Machines. *International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)*, 2014.

Burégio, V.A; Meira, S.L; Rosa, N.S; and Garcia, V.C. “Moving towards ‘relationship-aware’ applications and services: A social machine-oriented approach,” *IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops Moving*, pp. 43–52, 2013.

Campos, M. L. A.; Gomes, H. E. Taxonomia e classificação: o princípio de categorização. *Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia*, v. 3, n. 2, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/26695>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

CAMPOS, L.; CAMPOS, M. L. A. Personalidade e Matéria na Teoria da Classificação Facetada. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 14., 2014, Belo Horizonte. Além das nuvens: expandindo as fronteiras da Ciência da Informação. Belo Horizonte: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2014. p. 528-548. Disponível em: <<http://enancib2014.eci.ufmg.br/documentos/anais/anais-gt2>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

CAMPOS, M. L. DE A.; GOMES, H. E. Taxonomia e classificação: a categorização como princípio. 2012.

Canaltech, O que é API, URL: <https://canaltech.com.br/o-que-e/software/o-que-e-api/>. Acesso em: 10 out. 2019.

CGEE. Métodos e Técnicas. 2004. Disponível em: <https://www.davi.ws/doc/prospeccao_metodos_pe19_.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

Chatzigeorgiou, Alexander et al. A Taxonomy of Evaluation Approaches in Software Engineering. In: Proceedings of the 7th Balkan Conference on Informatics Conference. ACM, 2015. p. 3.

Chen, P. P.-S. “The entity-relationship model---toward a unified view of data,” *ACM Transactions on Database Systems*, vol. 1, no. 1, pp. 9–36, Mar. 1976.

Cheung Anson. Web APIs - Resource Oriented Architecture. 2012. Available at: <<http://www.ansoncheunghk.info/article/web-apis-resource-oriented-architecture>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

Chopra, A., Singh, M. From Social Machines to Social Protocols: Software Engineering Foundations for Sociotechnical Systems. *International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)*, 2016.

Costa, T., Fernando, S., Llimós, F., Amante, M. and Lopes, P. “A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas,” *ACTAS - Congresso Nacional de bibliotecários, arquivistas e documentalistas*, 2012. Disponível em:<http://Webpages.icav.up.pt/Pessoas/mccunha/Metodologia_Investiga%C3%A7%C3%A3o/Recursos/Indicadores_bibliom%C3%A9tricos.pdf>. Acesso em: 23 Abr. 2019.

Cuhls, K.; Grupp, H. Status and prospects of technology foresight in Germany after ten years. 2001.

Davis, M. (2009). Web 3.0 Manifesto: How Semantic Technologies in Products and Services.

DE ROURE, D.; WILLCOX, P. Scholarly Social Machines: A Web Science Perspective on our Knowledge Infrastructure. *WebSci 2020 - Proceedings of the 12th ACM Conference on Web Science*, 2020. p. 250–256.

De Roure, D. & Willcox, P. (2015). Coniunction, with the participation of Society: Citizens, Scale, and Scholarly Social Machines.

De Roure, D., Hooper, C., Meredith-Lobay, M., et al. Observing social machines part 1: What to observe? *WWW 2013 Companion - Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web*, 2013.

Dicio. Relacionamento. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/relacionamento/>>. Acesso:29 abr. 2019.

Dong, Jing; Paul, Raymond & Zhang, Liang Jie (2009). "Chapter 12: Specifying Enterprise Web-Oriented Architecture". High Assurance Services Computing. Springer. ISBN 038787657X.

Easterbrook, S., Singer, J., Storey, M.A., Damian, D. (2008) Selecting Empirical Methods for Software Engineering Research. In: Shull F., Singer J., Sjøberg D.I.K. (eds) *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*. Springer, London.

Eck, N.J.V.; Waltman, L. VOSviewer Manual. Universiteit Leiden, 2017.

Eller, J. R., Touponce, W. F. Ray Bradbury: the life of fiction. Kent State University Press, 2004, p.22

Elmasri, R.; Navathe, S.B. Sistemas de banco de dados 4º edição. revisor técnico Luis Ricardo de Figueiredo. -- São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

EPSRC. Acess:<<https://epsrc.ukri.org/>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti e BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Tradução. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>.

Fielding, Roy T. Chapter 5 dissertation is "Representational State Transfer (REST)". 2012. Disponível em: <https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm> e em <<https://www.revolvy.com/page/Resource%252Doriented-architecture>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

Figueiredo, Y.K.S. Modelagem de ferramentas focadas em ontologias para a EAD baseadas em teorias sociais e agentes inteligentes. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Ouro Preto, 2010.

Fowler, M.; Lewis J. Microservices a definition of this new architectural term. 2014. Disponível em: <<https://martinfowler.com/articles/microservices.html>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

Fry, L., Hall, W., Koronios, A., et al. Governance in the Age of Social Machines The Web Observatory. *the Australia and New Zealand School of Government*, 2015.

GEORGIEVA, A.; GEORGIEV, B. The Power of Social Machines. [S.l.]: The Asian Conference on the Social Sciences 2015 Official Conference Proceedings, 2015

Gouveia, L. B. (2011). Gestão das organizações, natureza, âmbito e complexidade, 2011. <https://pt.slideshare.net/lmbg/gestodas-organizaes-natureza-mbitoe-complexidade>. Acesso em: 20 abr. 2020.

Gruber, T. R. A translation approach to portable ontologies. *Knowledge Acquisition*, 5(2):199-220, 1993.

Hendler, J., Berners-Lee, T. From the Semantic Web to social machines: A research challenge for AI on the World Wide Web. *Artificial Intelligence*, 2010.

Hooper, Clare J. and Brian Bailey and Hugh Glaser and James Hendler. Social Machines in Practice: Solutions, Stakeholders and Scopes. In 2016 Proceedings of the 8th ACM Conference on Web Science, pages 156 – 160.

Intersticia WS. Web Science and the Rise of the Social Machine. *Intersticia as a contribution to Web Science Australia*, 2012.

Kajan, E. Revisiting Interoperability Issues and Challenges in the Era of Ubiquitous Social Web of Everything Keynote paper, 2017.

Kistasamy, C.; Alta, V. and Harpe, A. (2010). The Relationship between Service Oriented Architecture and Enterprise Architecture. 129 - 137.10.1109/ EDOCW.2010.12.

Kitchenham, B. Procedures for Performing Systematic Reviews. Australian, 2004.

LAMBE, P. Organising Knowledge: Taxonomies, Knowledge and Organizational Effectiveness. Oxford, UK: Chandos, 2007. 277 p.

Laudon, K.C., Laudon, J.P. Management Information Systems, 15 Ed., 2018, Pearson Education, Inc., New York, NY.

Luczak-Roesch, M. & Tinati, R. & O'Hara, K. & Shadbolt, N. (2015). Socio-technical Computation. Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW. 2015. 139-142. 10.1145/2685553.2698991.

LUCZAK-ROESCH, M. *et al.* A universal socio-technical computing machine. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 2016. v. 9671, p. 559–562.

Ma, T.; McGroarty, F. Social Luczak-Roesch Machines: how recent technological advances have aided financialisation, 2017.

Machado, M.G. (2017). Micro services: What is the difference for monolithic architecture. Available <https://www.opus-software.com.br/microservicos-diferenca-arquitetura-monoliticas/>. Acesso em: 12 fev. 2019.

Maculan, B e Aganette, E (2018). A Teoria da Classificação Facetada na Construção de Taxonomias Facetadas. 2018. <http://ceur-ws.org/Vol-2228/paper2.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2022.

MACULAN, B. C. M. S. Taxonomia facetada e navegacional: um mecanismo de recuperação. Curitiba: Appris, 2014.

Maedche, A. Ontology Learning for the Semantic Web (The Kluwer International Series in Engineering and Computer Science, Volume 665). Springer, 2002.

Marks, Eric A. and Bell, M. Service-Oriented Architecture (SOA): A Planning and Implementation Guide for Business and Technology: Wiley, 2006.

MARQUES, J.; BRANDÃO, M. F. R.; GONÇALVES, P. L. Uma proposta de taxonomia de competências para a área de computação. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25., 2005, São Leopoldo. A Universidade da Computação: um agente de Inovação do Conhecimento. São Leopoldo: UNISINOS, 2005. p. 2407-2419. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2005/001.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2022.

Masrianto, A.; Hartoyo, H.; Hubeis, A.V.S.; Hasanah, N. Digital Marketing Utilization Index for Evaluating and Improving Company Digital Marketing Capability. *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.* 2022, 8, 153. <https://doi.org/10.3390/joitmc8030153>. Acesso em: 12 fev. 2021.

MBUNGE, Elliot et al. Towards emotive sensory Web in virtual health care: Trends, technologies, challenges and ethical issues. *Sensors International*, v. 3, p. 100134, 2022.

Meira, S. dia a dia, bit a bit. <https://silvio.meira.com/> 2021.

<https://silvio.meira.com/silvio/fundacoes-para-os-futuros-figitais-0/>

<https://silvio.meira.com/silvio/fundacoes-para-os-futuros-figitais-1/>

<https://silvio.meira.com/silvio/fundacoes-para-os-futuros-figitais-2/>

<https://silvio.meira.com/silvio/fundacoes-para-os-futuros-figitais-3/>

<https://silvio.meira.com/silvio/fundacoes-para-os-futuros-figitais-4/>

<https://silvio.meira.com/silvio/depois-da-pandemia-cidades-figitais/>. Acesso em: 10 out. 2021.

Meira, S. Burégio, V. Borba, P. Garcia, V. Albuquerque, J. Soares, S. Programming the Universe: The First Commandment of Software Engineering for all Varieties of Information Systems. SBES 2016, URL: bit.ly/1stCMD.

Meira, S., Burégio, V., Nascimento, L., Araujo, S. On the Internet, Privacy and the Need for a New Architecture of Networked Information Services. *article*. 2013.

Meira, S., Buregio, V., Nascimento, L., Figueiredo, E., Neto, M., Encarnação, B., Garcia, V. “The Emerging Web of Social Machines”, *Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2011 IEEE 35th Annual*, pp. 1–19, 2011.

Merchant, A., Jha, T., Singh, N. The Use of Trust in Social Machines. *International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)*. 2016:787-792. doi:10.1145/2872518.2890597

Miles, R. and Hamilton, K. Learning UML 2.0. O'Reilly Media, 2006, p.290.

Mota, F.B.S.; et.al. TAPE: taxonomia de aplicações em participação eletrônica. *R. Tecnol. Soc., Curitiba*, v. 16, n. 42, p. 207-226. jul/set. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/10455>. Acesso em: 15 abr. 2022.

Murray-Rust, D., Van Kleek, M., Dragan, L. and Shadbolt, N. “Social Palimpsests – Clouding the Lens of the Personal Panopticon,” *Digital Enlightenment Yearbook 2014: Social Networks and Social Machines, Surveillance and Empowerment*, 2014.

Murray-Rust, D.; Scekcic, O.; Truong, H. L.; Robertson, D.; Dustdar, S. A Collaboration Model for Community-Based Software Development with Social Machines. In 2014 10th IEEE International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing, pages 84 – 93.

Nascimento, L., Buregio, V., Garcia, V. et al. A New Architecture Description Language for Social Machines. In 2014 Proceedings of the Companion Publication of the 23rd International Conference on World Wide Web Companion, pages 873 – 874.

Nascimento, L., Garcia, V., Meira, S. SMADL: The social machines architecture description language. *CEUR Workshop Proceedings*. 2012; 935:45-52.

Newman, S. Building Microservices, First Edition (2015), Published by O’Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.

Oasis, R. (2006). Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0. <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/19679/soa-rm-cs.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.

O’Hara, K. Trust in social machines: The challenges. *AISB/IACAP World Congress 2012: Social Computing, Social Cognition, Social Networks and Multiagent Systems, Social Turn - SNAMAS 2012, Part of Alan Turing Year 2012*. 2012:54-59. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000300029>.

O'Brien, J.A.; Marakas, G.M. Introduction to Information Systems, Fifteenth ed, McGraw-Hill_Irwin (2010).

Oliveira, A.B.F.; Werneck, V. M. B. “Uma Ontologia de Domínio da Biodisponibilidade de Nutrientes”, *Cadernos do Ime Série Informática*, v. 15, p. 21-32, 2003.

Ontheroa. On the ROA. Resource Oriented Architecture at the U.W (University of Washington). 2009. <<https://blogs.uw.edu/ontheroa/2009/03/24/what-is-roa-resource-oriented-architecture/>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

Open Group. Service-Oriented Architecture. 2006. Disponível em: <<http://www.opengroup.org/soa/source-book/soa/index.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

Palermos, S. “Social machines: a philosophical engineering,” *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 2016.

Patton, P. “Deleuze and the Political,” pp. 167–172, 2014.

Perry, D. E and Wolf, A. L “Foundations for the study of software architecture,” *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, vol. 17, no. 4, pp. 40–52, Oct. 1992.

Porter, E. H. On the Development of Relationship Awareness Theory.1976. Disponível em: <http://www.peakperformancepm.com.au/uploads/32766/ufiles/Relationship_Theory_Overview.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

Prestes, M. L. M. A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia – 4. ed-São Paulo: Rêspel, 2011.

Profile, S. E. E. “Introduction to Deleuze and the Social: Is there a D-function?” no. January 2006, 2017.

Ramalho, R.A.S. Desenvolvimento e utilização de ontologias em Bibliotecas Digitais: uma proposta de aplicação. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Universidade Estadual Paulista, 2010.

Ranganathan, S. R. Prolegomena to library classification. 3. ed. London: Asia Publishing House, 1967.

Reis, D.R.; Vincenzi, T.B., Pupo, F.P. Técnicas de Prospecção: Um Estudo Comparativo. Universidade Positivo, 2015.

Reynolds, G. W., Stair, R. M. - Principles of information systems-Cengage Learning (2018).

Rodrigues, J. Modelo Entidade Relacionamento (MER) e Diagrama Entidade-Relacionamento (DER). 2014. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/modelo-entidade-relacionamento-mer-e-diagrama-entidade-relacionamento-der/14332>>. Acesso em: 15 out. 2019.

Rosenberg, D. Web-oriented architecture and the rise of pragmatic SOA. 2008. Disponível em: <<https://www.cnet.com/news/web-oriented-architecture-and-the-rise-of-pragmatic-soa/>>. Acesso em: 15 out. 2019.

Roure, D.; C. Hooper, K. Page et al. Observing Social Machines Part 2: How to Observe? In 2015 Proceedings of the ACM Web Science Conference, pages 13:1 – 13:5.

Roush, W. “Social Machines - Computing means connecting.,” in *MIT Technology Review*, 2005.

Rovatsos, M. “Multiagent systems for social computation.” *AAMAS* (2014).

Santos Neto, M. F. d. “Ontolime: modelo de ontologia de descrição de imagens médicas”, Master Dissertation, UNESP, 2013.

Santos, E. F.; Lima, F. Rumo a “Social Machines” sobre Dados Criminais – Dissertação, 2015.

Schenatto, F.J.A.; Polacinski, É.; Abreu, A.F.; Abreu, P.F. Análise crítica dos estudos do futuro: uma abordagem a partir do resgate histórico e conceitual do tema, 2011.

Semmelhack, P. *Social Machines: How to Develop Connected Products That Change Customers’ Lives*, 2013.

Shadbolt, N., Kleek, M., Binns, R. The Rise of Social Machines The development of a human/digital ecosystem. *IEEE Consumer Electronics Magazine*. 2016;(April).

Shadbolt, N., O’Hara, K., De Roure, D., Hall, W. *The Theory and Practice of Social Machines*. In: *Springer*.; 2019.

Shadbolt, N., Smith, D., Simperl, E., Kleek, M., Yang, Y., Hall, W. Towards a classification framework for social machines. *SOCM2013: Workshop on Theory and Practice of Social Machines, WWW2013, 2013, Rio de Janeiro, Brazil*. 2013:905-911.

Silberschatz, A.; Korth, H. F.; Sudarshan S. *Database System Concepts*, 6th Edition (2011, McGraw-Hill).

Silva, F. S. C., Vieira, L. C. and Bandini, S. *Engagement Mechanisms for Social Machines*, vol. 8605. 2015.

Silva, R., Burégio, V. Um Estudo de Mapeamento das Contribuições e Desafios de Pesquisa em Máquinas Sociais A Mapping Study of the Contributions and Research Challenges in Social Machines. *GESTÃO.Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*. 2018;(2013):245-257.

Smart, P., Madaan, A., Hall, W. Where the smart things are: social machines and the Internet of Things. *Phenom Cogn Sci*. 2018.

Smart, P., Simperl, E. and Shadbolt, N. “A Taxonomic Framework for Social Machines,” *Social Collective Intelligence*, pp. 51–85, 2014.

Smart, P.R.& Shadbolt, N. R. “Social Machines,” *Electronics & Computer Science > Web & Internet Science*, vol. 16, no. 1, pp. 19–25, 2015.

SOCIAM: The Theory and Practice of Social Machines. Access: <<https://sociam.org/>>.

Sommerville, I. *Engenharia de Software* / Ian Sommerville; tradução Luiz Cláudio Queiroz; revisão técnica Fábio Lev Siqueira — 10. ed. — São Paulo: Pearson Education do Brasil. 2018.

Sommerville, I., Cliff, D., Calinescu, R., Keen, J., Kelly, T. Kwiatkowska, M., Mcdermid, J., Paige, R. Communications of the ACM, July 2012, Vol. 55 No. 7, Pages 71-77.

SOUZA, B.; BRITO JÚNIOR, O.; MEIRA, S. Tendências de Relationship-aware entre Máquinas Sociais e Microsserviços. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 2021. v. 39, n. E, p. 586–610.

Souza, B. & Meira, S. (2020). Social Micromachine: Origin and Characteristics. In Proceedings of the 22nd International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2020) - Volume 1, pages 788-796. ISBN: 978-989-758-423-7. DOI: 10.5220/0009580507880796.

SOUZA, B. W. L. de; SILVA, A. C. da. From social computing to digital transformation: the advent of the social machine / Da computação social à transformação digital: o advento da máquina social. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 23023–23044, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n4-019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/45948>. Acesso em: 01 mai. 2022.

Souza, B. (2020). Grounded Theory of the Evolutionary Behavior of Social Machines. In Doctoral Consortium on Enterprise Information Systems - (DCEIS 2020) - Final Program and Book of Abstracts.

Souza, B. W. "Ontology of Social Machines," 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Sevilla, Spain, 2020, pp. 1-4, doi: 10.23919/CISTI49556.2020.9140830.

Souza, B. W. L. (2016). Convergência entre BPM-SOA e UML-SOA: uma análise comparativa de integração e de cenários. Dissertação de mestrado da Universidade Federal de Pernambuco. https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/18365/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Final-Biblioteca_Brunno.pdf. Acesso em: 01 mai. 2022.

Souza, B. W. L. de. (2022). The era of Social Machines in the BPM-SOA and UML-SOA convergence. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e10011225178. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25178. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25178>. Acesso em: 01 mai. 2022.

Souza, B.W. & Meira, S.R.L. (2020). Combination of social machines and service-oriented relationships. International Journal of Development Research, 10, (11), 41864-41870.

Souza, B. W. & Meira, S. (2021). Máquina Social um paradigma emergente ainda desconhecido. International Conference on Information Technology & Systems (ICITS'21) e Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (RISTI).

Souza, I. (2020). Entenda o que é Rest API e a importância dele para o site da sua empresa. <https://rockcontent.com/br/blog/rest-api/>. Acesso em: 12 fev 2019.

STANLEY, J.; ERIS, O.; LOHANI, M. Toward a Framework for Machine Self-Presentation: A survey of self-presentation strategies in human-machine interaction studies. Proceedings – 2020.

Suryanarayana, G. Erenkrantz, J. R., Hendrickson, S. A. and Taylor, R. N. "PACE: an architectural style for trust management in decentralized applications," Proceedings. Fourth Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA 2004), pp. 221–230.

Tinati, R., Carr, L. Understanding social machines. *ASE/IEEE International Conference on Social Computing and 2012 ASE/IEEE International Conference on Privacy, Security, Risk and Trust*. 2012:975-976. doi:10.1109/SocialCom-PASSAT.2012.25.

Tinati, R., Wang, X., Brown, I., Tiropanis, T. and Hall, W. "A Streaming Real-Time Web Observatory Architecture for Monitoring the Health of Social Machines," *International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)*., pp. 1149–1154, 2015.

Trevisol Neto, O. Métodos e técnicas de pesquisa. Chapecó, SC: Argos, 2017.

Tsvetkova, M. *et al.*, "Understanding Human-Machine Networks: A Cross-Disciplinary Survey," *ACM Computing Surveys (CSUR)*, no. 645043, 2017.

Turing, A. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical, Vol. 38, pp. 173-198, 1936.

UK Research and Innovation. Access:<<https://www.ukri.org/>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

VASS, J.; MUNSON, J. Revisiting the Three Rs of Social Machines: Reflexivity, Recognition and Responsivity. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)., 2015. p. 1161–1166. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2740908.2743974&coll=DL&dl=ACM&CFID=517142022&CFTOKEN=74034415%5Cnpapers3://publication/doi/10.1145/2740908.2743974>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

Veryzer, R.W.; Mozota, B.B. The Impact of User-Oriented Design on New Product Development: An Examination of Fundamental Relationships, 2005.

Weber, I., Wagner, C., Strohmaier, M., Aiello, L. (2016). Computational Social Science for the World Wide Web (CSSW3). 1037-1038. 10.1145/2872518.2891062.

WOODS, E. The corporate taxonomy: creating a new order. *KMWorld*, Camden, v. 13, n. 7, jul./aug. 2004.

Yuen, M; Chen, L. and King, I. "A Survey of Human Computation Systems," 2009 International Conference on Computational Science and Engineering, pp. 723–728, 2009.

Zhang, L., Tiropanis, T., Hall, W., Myaeng, S-H. Introducing the omega-machine. *International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)*. 2014:905-908. doi:10.1145/2567948.2578838.

APÊNDICE A – QUADRO VIII

Quadro 8 - Lista de estudos incluídos antes do processo de revisão

1. AFELTOWICZ, L.; PIETROWICZ, K. Social Machines and Patterns of Natural Sciences: On Some Implications of Science and Technology Studies. **Polish Sociological Review**, 2011. n. 176, p. 469–491.
2. AHLERS, D. *et al.* Understanding Smart Cities as Social Machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2016. p. 759–764. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2872518.2890594>>.
3. ALARIFI, A.; ALSALEH, M.; AL-SALMAN, A. Twitter turing test: Identifying social machines. **Information Sciences**, 2016. v. 372, p. 332–346. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ins.2016.08.036>>.
4. ALI, T.; GHEITH, M.; NASR, E. S. CrowdCE: A Collaboration Model for Crowdsourcing Software with Computing Elements. **International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication**, 2016. n. February.
5. APPLIN, S. A.; FISCHER, M. Exploring Cooperation with Social Machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2016. p. 765–768. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2872518.2890591>>.
6. BANKS, J. A perceived moral agency scale: Development and validation of a metric for humans and social machines. **Computers in Human Behavior**, 2019. v. 90, n. May 2018, p. 363–371. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.08.028>>.
7. BATISTA, J.; MEIRA, S. **Desenvolvimento de Aplicações Web Sob o Modelo de Social Machines**. [S.l.]: Universidade Federal de Pernambuco, 2011.
8. BERNERS-LEE, T.; FISCHETTI, M. **Weaving the Web THE ORIGINAL DESIGN and ULTIMATE DESTINY of the WORLD WIDE WEB BY ITS INVENTOR**. [S.l.]: Harper Business An Imprint of Harper Collins Publishers, 2000.
9. BI, J. The Transcendence of Information Philosophy to the Crisis of Modernity. [S.l.]: 5th International Conference of Philosophy of Information, IS4SI Summit 2021, 2022. p. 4.
10. BINNS, R.; MATTHEWS, D. Community Structure for Efficient Information Flow in “ ToS ; DR ”, a Social Machine for Parsing Legalese. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2014. p. 881–884. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2578833>>.
11. BORDIGNON, V. *et al.* NETWORK CLASSIFIERS BASED ON SOCIAL LEARNING. [S.l.]: [s.n.], 2021. p. 5185–5189.
12. BRITO, K. *et al.* Evolution of the Web of Social Machines: A Systematic Review and Research Challenges. **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, 2020. v. 7, n. 2, p. 373–388.
13. BRITO, K. *et al.* Using parliamentary Brazilian open data to improve transparency and public participation in Brazil. [S.l.]: Proceedings of the 15th Annual International Conference on Digital Government Research Pages 171-177, 2014. p. 171–177. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2612733.2612769>>.
14. BRITO, K. *et al.* Implementing Web Applications as Social Machines Composition : a Case Study. [S.l.]: The 24th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, 2012. V. (SEKE'2012), p. 311–314.
15. BROWN, I.; HALL, W.; HARRIS, L. Towards a taxonomy for web observatories. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2014. p. 1067–1072. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2567948.2579212>>.
16. BROWN, I.; HARRIS, L.; HALL, W. DNA : From Search to Observation Revisited. [S.l.]: Web Science Conference (webSci), 2015. p. 1–3.
17. BURÉGIO, V. *et al.* Towards Government as a Social Machine. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2015. p. 1131–1136.
18. BURÉGIO, V. *et al.* Bringing Semantics to the Social Web. **Proceedings of 4th International Conference Contemporary Problems of Mathematics, Mechanics and Informatics**, 2016. v. 1, n. July, p. 15.
19. BURÉGIO, V. *et al.* Revisiting Software Engineering in the Social Era. **International Journal of Systems and Service-Oriented Engineering**, 2017. v. 6, n. 4, p. 36–46.
20. BURÉGIO, V.; MAAMAR, Z.; MEIRA, S. An Architecture and Guiding Framework for the Social Enterprise. **IEEE Computer Society**, 2015.
21. BURÉGIO, V.; MEIRA, S.; ROSA, N. Social Machines: A Unified Paradigm to Describe Social Web-Oriented Systems. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2013. p. 187.
22. BURÉGIO, V.; MEIRA, S.; ROSA, N. “ **Social Machines : A Unified Paradigm to Describe , Design and Implement Emerging Social Systems** ”. [S.l.]: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, 2014.
23. BURÉGIO, V. *et al.* Moving towards “relationship-aware” applications and services: A social machine-oriented approach. [S.l.]: IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops, 2013. p. 43–52.

24. BURÉGIO, V. *et al.* Personal APIs as an Enabler for Designing and Implementing People as Social Machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)., 2014. p. 867–872.
25. CAMMOZZO, A. Topologies of the ICT-built space : an ecological taxonomy of space for social machines. **Journal of Ethics and Legal Technologies**, 2021. v. 3, n. November, p. 35–53.
26. CASACUBERTA, D. **Social Machines and the Internet: What Went Wrong? BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació**. [S.l.]: [s.n.], 2018.
27. CHOPRA, A.; SINGH, M. From Social Machines to Social Protocols: Software Engineering Foundations for Sociotechnical Systems. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)., 2016. p. 903–914. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2872427.2883018>>.
28. CHUANG, Y. S. *et al.* Using Machine Theory of Mind to Learn Agent Social Network Structures from Observed Interactive Behaviors with Targets. [S.l.]: [s.n.], 2020. p. 1013–1019.
29. CORNELI, J. *et al.* Towards mathematical AI via a model of the content and process of mathematical question and answer dialogues. [S.l.]: [s.n.], 2017. V. 10383 LNAI, p. 132–146.
30. CRISTIANINI, N.; SCANTAMBURLO, T. On social machines for algorithmic regulation. **AI and Society**, 2020. v. 35, n. 3, p. 645–662. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00146-019-00917-8>>.
31. CRISTIANINI, N.; SCANTAMBURLO, T.; LADYMAN, J. The social turn of artificial intelligence. **AI and Society**, 2021. n. 123456789. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00146-021-01289-8>>.
32. DALTON, B. Pseudonymity in social machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)., 2013. p. 897–900. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2487788.2488076>>.
33. DAY, M. J.; CARR, L.; HALFORD, S. Developing the “Pro-human” Web. [S.l.]: WebSci '15, 2015. p. 1–10.
34. ROURE, D. DE. The future of scholarly communications. **the UKSG Journal**, 2014. v. 27, n. 3, p. 233–238.
35. ROURE, D. DE. Scholarly Social Machines. **Linked Research**, 2014.
36. ROURE, D. DE *et al.* Towards a cyberphysicalweb science: A social machines perspective on pokémon go! [S.l.]: [s.n.], 2019. p. 65–69.
37. ROURE, D. DE *et al.* Observing social machines part 1: What to observe? [S.l.]: WWW 2013 Companion - Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web, 2013. p. 901–904. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84893129116&partnerID=tZOtx3y1>>.
38. ROURE, D. DE *et al.* Observing Social Machines Part 2. [S.l.]: Proceedings of the ACM Web Science Conference on ZZZ - WebSci '15, 2015. p. 1–5. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2786451.2786475>>.
39. ROURE, D. DE *et al.* Complex coupling in cyber-physical systems and the threats of fake data. [S.l.]: IET, 2019.
40. ROURE, D. DE; WILLCOX, P. Scholarly Social Machines: A Web Science Perspective on our Knowledge Infrastructure. **WebSci 2020 - Proceedings of the 12th ACM Conference on Web Science**, 2020. p. 250–256.
41. ROURE, D. DE; WILLCOX, P. “Coniunction , with the participation of Society ”: 1 Citizens , Scale , and Scholarly Social Machines. [S.l.]: Scholarly Communications Workshop, 2015. p. 1–3.
42. DEMARTINI, G. Hybrid human-machine information systems: Challenges and opportunities. **Computer Networks**, 2015. v. 90, p. 5–13. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.comnet.2015.05.018>>.
43. DRAUDE, C. *et al.* Social machines. **Informatik Spektrum**, 2021. p. 38–42. INCLUIR NA PLANILHA
44. DUFFY, B. Fundamental Issues in Affective Intelligent Social Machines. **The Open Artificial Intelligence Journal**, 2008. v. 2, n. 1, p. 21–34. Disponível em: <<http://benthamopen.com/ABSTRACT/TOAIJ-2-21>>.
45. EMSLEY, I.; CHAMBERLAIN, A. Sounding out the System: Multidisciplinary Web Science Platforms for Creative Sonification. [S.l.]: 13th ACM Web Science Conference, 2021. p. 50–52.
46. ENCARNAÇÃO, B.; MEIRA, S. **A Emergência das Máquinas Sociais na web: o caso Futweet (MSc Dissertation)**. [S.l.]: Universidade Federal de Pernambuco, 2010.
47. ERNALA, S.; SINGH, N. **Towards Construction of Social Automaton**. [S.l.]: International Institute of Information Technology, 2016.
48. EVANS, M. *et al.* Crime applications and social machines: Crowdsourcing Sensitive Data Maire. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)., 2013. p. 891–896. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2487788.2488075>>.
49. FACI, N. *et al.* Web 2.0 applications in the workplace: How to ensure their proper use? **Computers in Industry**, 2017. v. 88, p. 1–11.
50. FIGUEIREDO, E.; MEIRA, S. **PRÁTICAS PARA A ESPECIFICAÇÃO DE ARQUITETURAS DE SOFTWARES NO CONTEXTO DE MÁQUINAS SOCIAIS PARA A WEB 3.0**. [S.l.]: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, 2012.

51. FRY, L. *et al.* Governance in the Age of Social Machines The Web Observatory. **the Australia and New Zealand School of Government**, 2015. n. June, p. 1–34.
52. GANDON, F. The three 'W' of the World Wide Web call for the three 'M' of a Massively Multidisciplinary Methodology. [S.l.]: 10th International Conference, WEBIST 2014, Apr 2014, Barcelona, Spain. Springer International Publishing, 226, Web Information Systems and Technologies, 2014.
53. GEORGIEVA, A.; GEORGIEV, B. The Power of Social Machines. [S.l.]: The Asian Conference on the Social Sciences 2015 Official Conference Proceedings, 2015.
54. GOLBECK, J. Data meets design. **Science**. [S.l.]: The Social Machine Designs for Living Online, 2015, V. 347, p. 36–36.
55. GUY, A. Giving user-generated content back to the users : Testing data de-centralisation with active content creators. [S.l.]: Proceedings of the Chi Sparks 2014 Conference, 2014. p. 139–141.
56. GUY, A.; KLEIN, E. Constructed identity and social machines: a case study in creative media production. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2014. p. 897–902. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2567948.2578836>>.
57. HALCROW, C.; CARR, L.; HALFORD, S. Using the SPENCE Model of Online/Offline Community to Analyse Sociality of Social Machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2016. p. 769–774. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doi=2872518.2890596>>.
58. HALL, W.; HENDLER, J.; STAAB, S. A Manifesto for Web Science@10. [S.l.]: Proceedings of the WebSci10: Extending the Frontiers of Society On-Line, 2017. p. 1–6. Disponível em: <<http://eprints.ecs.soton.ac.uk/21033/%5Cnhttp://journal.webscience.org/297/>>.
59. HALPIN, H.; CAPOCCI, A. The Berners-Lee hypothesis: power laws and group structure in flickr. [S.l.]: International World Wide Web Conference Com- mittee (IW3C2), 2014. p. 885–890. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2567948.2578834>>.
60. HANSCHKE, V. *et al.* Designing a Social Machine for the Heart Manual Service. [S.l.]: Proceedings of the 10th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (BIOSTEC 2017), 2017. p. 435–440. Disponível em: <<http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/0006249004350440>>.
61. HARTSWOOD, M.; GRIMPE, B.; JIROTKA, M. Towards ethical governance of social machines. [S.l.]: IEEE Third International Conference on Cloud and Green Computing, 2013. p. 426–427.
62. HENDLER, J.; MULVEHILL, A. **Social Machines The Coming Collision of Artificial Intelligence, Social Networking, and Humanity**. [S.l.]: Apress, 2016.
63. HENDLER, J.; BERNERS-LEE, T. From the Semantic Web to social machines: A research challenge for AI on the World Wide Web. **Artificial Intelligence**, 2010. v. 174, n. 2, p. 156–161. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.artint.2009.11.010>>.
64. HETTICHE, M.; TUPPER, C.; ROONEY, C. **Using a Social Machine for Promotional Marketing on Campus : A Case Study. Atlantic Marketing Association Conference**. Atlantic Marketing Association Conference.
65. HOOPER, C. *et al.* Social Machines in Practice : Solutions , Stakeholders and Scopes. [S.l.]: Proceedings of the 8th ACM Conference on Web Science, 2010. p. 156–160.
66. HOOPER, C. *et al.* Building a Social Machine: Co-designing a TimeBank for Inclusive Research. [S.l.]: Proceedings of the ACM Web Science Conference on WWW - WebSci '15, 2015. p. 1–9. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2786451.2786472>>.
67. INDRIE, S.; GROZA, A. Towards social argumentative machines. [S.l.]: Proceedings of the 2010 IEEE 6th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, ICCP10, 2010. p. 99–102.
68. JOHNSON, B. Science Fiction and the Coming Age of Sentient Tools. **IEEE Computer Society**, 2016. v. 49, n. June, p. 95–97.
69. KAJAN, E. Revisiting Interoperability Issues and Challenges in the Era of Ubiquitous Social Web of Everything. [S.l.]: [s.n.], 2017. p. 1–5.
70. KANG, Kathryn M. **Machines in the socialisation of desire**. [S.l.]: university of sydney, australia, 2005.
71. KESHAN, N. Building a Social Machine for Graduate Mobility. **ACM International Conference Proceeding Series**, 2021. p. 156–157.
72. KINGSLEY, J. Regulatory Analytics and Data Architecture. **CIFR - Centre for International Finance and Regulation**, 2015.
73. KLEEK, M. *et al.* “The Crowd Keeps Me in Shape”: Social Psychology and the Present and Future of Health Social Machines. [S.l.]: SOCM2013: The Theory and Practice of Social Machines, Brazil. pp. 927-932., 2013. p. 927–931.
74. KLEEK, M. *et al.* Social personal data stores: The nuclei of decentralised social machines. [S.l.]: WWW 2015 Companion - Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web, 2015. p. 1155–1160. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1145/2740908.2743975>>.
75. KLEEK, M. *et al.* 7 Billion Home Telescopes: Observing Social Machines through Personal Data Stores. [S.l.]: International World

- Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2014. p. 915–920. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2567948.2578840>>.
76. LEBOW, D. A Social Machine for Transdisciplinary Research. **Informing Science: the International Journal of an Emerging Transdiscipline**, 2018. v. 21, p. 201–217.
 77. LIMA, C.; FELL, A.; SANTANA, C. **Uma análise das contribuições da Ciência da Informação brasileira aos estudos relativos às Máquinas Sociais**. [S.l.]: Universidade Federal de Pernambuco, 2017.
 78. LIMA, C. *et al.* Does the Right to be Forgotten Work in Social Machines Context? [S.l.]: ICIW 2015: The Tenth International Conference on Internet and Web Applications and Services, 2015. p. 70–75.
 79. LIMA, C.; SANTANA, C. O papel das Máquinas Sociais na formação de opinião em rede. **Liinc em Revista**, 2017. v. 13, n. 81, p. 307–322.
 80. LIMA, W. Mídias Sociais conectadas e Social Machines. **Para entender as mídias sociais Ana Brambilla**. [S.l.]: Para entender as mídias sociais Ana Brambilla, 2011, p. 24–27.
 81. LOKE, S. Technology Trends: Working Life with “Smart Things”. **Springer Briefs in Global Understanding**, 2016. p. 13–20. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-45471-9>>.
 82. LUCZAK-ROESCH, M. *et al.* What an Entangled Web We Weave: An Information-Centric Approach to Time-Evolving Socio-Technical Systems. **PeerJ Preprints**, 2018. p. 24.
 83. LUCZAK-ROESCH, M.; TINATI, R. The social in the platform trap: Why a microscopic system focus limits the prospect of social machines. **Discover Society**, 2017. v. 40. Disponível em: <<http://discoversociety.org/2017/01/03/the-social-in-the-platform-trap-why-a-microscopic-system-focus-limits-the-prospect-of-social-machines/>>.
 84. LUCZAK-ROESCH, M. *et al.* A universal socio-technical computing machine. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, 2016. v. 9671, p. 559–562.
 85. LUCZAK-ROESCH, M. *et al.* Socio-technical computation. [S.l.]: Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW, 2015. V. 2015–Janua, p. 139–142.
 86. LUCZAK-ROESCH, M.; TINATI, R.; SHADBOLT, N. When Resources Collide: Towards a Theory of Coincidence in Information Spaces. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2015. p. 1137–1142.
 87. MA, T.; MCGROARTY, F. Social Machines: How recent technological advances have aided financialisation. **Journal of Information Technology**, 2017. v. 32, n. 3, p. 234–250.
 88. MAAMAR, Z. *et al.* “Controlling” Web 2.0 Applications in the Workplace. [S.l.]: IEEE 19th International Enterprise Distributed Object Computing Conference “Controlling”, 2015. V. 2015–Novem, p. 191–200.
 89. MAAMAR, Z.; BURÉGIO, V.; SELLAMI, M. Collaborative Enterprise Applications Based on Business and Social Artifacts. [S.l.]: 015 IEEE 24th International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, 2015. p. 150–155. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7194349/>>.
 90. MAAMAR, Z. *et al.* **Bridging the gap between the business and social worlds: A data artifact-driven approach**. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**.
 91. MADAAN, A. *et al.* Observlets: Empowering Analytical Observations on Web Observatory. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2016. p. 775–780.
 92. MADAAN, A. *et al.* A Storm in an IoT Cup: The Emergence of Cyber - Physical Social Machines. **SSRN Electronic Journal**, 2018. p. 1–14.
 93. MARKOVIC, M. *et al.* Provenance and Social Machines. [S.l.]: Digital Futures '12 Aberdeen, Scotland UK, 2012. p. 2–4.
 94. MARTIN, U. The social machine of mathematics. **{R}eproducibility in {C}omputational and {E}xperimental {M}athematics ({D}ecember 10-14, 2012)**, 2012. Disponível em: <http://faculty.washington.edu/rjl/icerm2012/icerm_reproducibility_martin.pdf>.
 95. MARTIN, U.; PEASE, A. Mathematical practice, crowdsourcing, and social machines. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, 2013. v. 7961 LNAI, p. 98–119.
 96. MARTIN, U.; PEASE, A.; CORNELI, J. Bootstrapping the next generation of mathematical social machines. [S.l.]: 44th ACM SIGPLAN Symposium on Principles of Programming Languages (POPL 2017), 2017.
 97. MCBRIDE, N. From Social Machine to Social Commodity: Redefining the concept of social machine as a precursor to creating new web development approaches. [S.l.]: ACM Web Science Conference, Koblenz, June 14-17 2011, 2011. p. 1–4. Disponível em: <<http://journal.webscience.org/515/>>.
 98. MEIRA, S. *et al.* **On the Internet, Privacy and the Need for a New Architecture of Networked Information Services**. **article**. [S.l.]: [s.n.], 2013.
 99. MEIRA, S. *et al.* The emerging web of social machines. [S.l.]: Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2011

- IEEE 35th Annual, 2011. p. 1–19.
100. MERCHANT, A.; JHA, T.; SINGH, N. The Use of Trust in Social Machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2016. p. 787–792.
 101. MERCHANT, A.; SHAH, D.; SINGH, N. In Wikipedia We Trust : A Case Study – Extended Abstract. [S.l.]: The Workshops of the Tenth International AAAI Conference on Web and Social Media, 2016. p. 58–60.
 102. MINIMAIR, M. MathChat : Computational Mathematics via a Social Machine. [S.l.]: Conferences on Intelligent Computer Mathematics, 2018. p. 14.
 103. MIORANDI, D. *et al.* **Social Collective Intelligence Combining the Powers of Humans and Machines to Build a Smarter Society**. [S.l.]: Springer International Publishing, 2014.
 104. MONIN, M. Unconventional Classifiers and Anti-social Machine Intelligences. **Digital Culture & Society**, 2018. v. 4, n. 1, p. 227–238.
 105. MURRAY-RUST, D. *et al.* Towards Executable Representations of Social Machines. **Springer International Publishing**, 2018. v. 1, n. i, p. 765–769. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-91376-6_77>.
 106. MURRAY-RUST, D. *et al.* On Wayfaring in Social Machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2015. p. 1143–1148. Disponível em: <<http://www.www2015.it/documents/proceedings/companion/p1143.pdf>>.
 107. MURRAY-RUST, D. *et al.* Social Palimpsests – Clouding the Lens of the Personal Panopticon. **Digital Enlightenment Yearbook 2014 : Social Networks and Social Machines, Surveillance and Empowerment**. [S.l.]: Digital Enlightenment Yearbook 2014 : Social Networks and Social Machines, Surveillance and Empowerment, 2014.
 108. MURRAY-RUST, D.; ROBERTSON, D. LSCitter: Building Social Machines by Augmenting Existing Social Networks with Interaction Models. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2014. p. 875–880. Disponível em: <http://delivery.acm.org/10.1145/2580000/2578832/p875-murray-rust.pdf?ip=129.215.24.226&id=2578832&acc=ACTIVE SERVICE&key=C2D842D97AC95F7A.EB9E991028F4E1F1.4D4702B0C3E38B35.4D4702B0C3E38B35&CFID=626061560&CFTOKEN=11146477&__acm__=1423738693_9375001d5>.
 109. MURRAY-RUST, D. *et al.* A Collaboration Model for Community-Based Software Development with Social Machines. **EAI Endorsed Transactions on Collaborative Computing**, 2014. Disponível em: <<http://eudl.eu/doi/10.4108/icst.collaboratecom.2014.257245>>.
 110. NASCIMENTO, L. *et al.* A New Architecture Description Language for Social Machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2014. p. 873–874. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1145/2567948.2578831>>.
 111. NASCIMENTO, L.; GARCIA, V.; MEIRA, S. SMADL: The social machines architecture description language. [S.l.]: CEUR Workshop Proceedings, 2012. V. 935, p. 45–52.
 112. NUNES, A.; SANTANA, C. **MÁQUINAS SOCIAIS E A DESINFORMAÇÃO EM REDE: O papel das entidades de software na formação de opinião na Internet**. [S.l.]: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, 2020.
 113. O'HARA, K. Researching Social Machines Social Machines Ethics Case Study. **British Sociological Association**, 2016. p. 4.
 114. O'HARA, K. Social machines as an approach to group privacy. [S.l.]: Conference or Workshop Item (Other), 2014. Disponível em: <http://eprints.soton.ac.uk/369477/%5Cnhttp://eprints.soton.ac.uk/369477/1/ohara_group_privacy_amsterdam.pdf>.
 115. O'HARA, K. Trust in social machines: The challenges. [S.l.]: AISB/IACAP World Congress 2012: Social Computing, Social Cognition, Social Networks and Multiagent Systems, Social Turn - SNAMAS 2012, Part of Alan Turing Year 2012, 2012. p. 54–59. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84893164550&partnerID=40&md5=9baffb0398df35d0c479d4d5472075be>>.
 116. O'HARA, K. Social Machine Politics Are Here to Stay. **IEEE Computer Society**, 2013. p. 87–90.
 117. O'HARA, K. *et al.* Web Science : Understanding the Emergence of Macro-Level Features on the World Wide Web. **Foundations and Trends in Web Science**, 2013. v. 4, n. 2012, p. 103–267.
 118. O'HARA, K.; NGUYEN, M. C.; HAYNES, P. Introduction Digital Enlightenment Yearbook. **Digital Enlightenment Yearbook 2014**. [S.l.]: Digital Enlightenment Yearbook 2014, 2014, p. 3–21.
 119. OLTETEANU, A. Towards Cognitive Social Machines for Bridging the Cognitive-Computational Gap in Creativity and Creative Reasoning. [S.l.]: CogSci 2017 Proceedings, 2017. p. 1–15.
 120. PAGE, K.; ROURE, D. DE. Trajectories through Social Machines. [S.l.]: Web Science Conference. Building Web Observatories workshop, Paris., 2013. p. 1–4. Disponível em: <[https://18d4cae6-a-62cb3a1a-sites.googlegroups.com/site/bwebobs13/bwebobs13_Trajectories through Social Machines.pdf?attachauth=ANoY7coCI0v0R6sPrGLRwsVlgGjDNxvXDCEChYakTs2ihfBVaLsuFvOfECojq2NCNBdpCSY7HPPDI SYwLDC7eG6LS4hllNNVhOihkDCi0iDT6BFdSO4KRYc53g->](https://18d4cae6-a-62cb3a1a-sites.googlegroups.com/site/bwebobs13/bwebobs13_Trajectories%20through%20Social%20Machines.pdf?attachauth=ANoY7coCI0v0R6sPrGLRwsVlgGjDNxvXDCEChYakTs2ihfBVaLsuFvOfECojq2NCNBdpCSY7HPPDI SYwLDC7eG6LS4hllNNVhOihkDCi0iDT6BFdSO4KRYc53g->)>.
 121. PALERMOS, S. Social machines : a philosophical engineering. **Phenomenology and the Cognitive Sciences**, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11097-016-9489-4>>.

122. PAPAKYRIAKOPOULOS, O. Political machines: a framework for studying politics in social machines. **AI and Society**, 2022. v. 37, n. 1, p. 113–130. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00146-021-01180-6>>.
123. PAPAPANAGIOTOU, P. *et al.* Social Machines for All. [S.l.]: 17th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2018), 2018. p. 1208–1212.
124. PARETI, P. Distributed linked data as a framework for human-machine collaboration. [S.l.]: Proceedings of the 7th International Workshop on Consuming Linked Data (COLD), 2016. V. 1666.
125. PATTON, E.; DIFRANZO, D.; MCGUINNESS, D. End-user programming and the advent of sharable, social machines. **CEUR Workshop Proceedings**, 2010. v. 664.
126. PEDERSEN, M. “A Career is Nothing Without a Personal Life”: On the Social Machine in the Call for Authentic Employees. **Ephemera**, 2011. v. 11, n. 1, p. 63–77. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com.ezproxy.liv.ac.uk/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=62639724&site=eds-live&scope=site>>.
127. PIRES, D.; SANTANA, C. **UMA INVESTIGAÇÃO DO CONCEITO MÁQUINAS SOCIAIS NO ÂMBITO DA: Web-Semântica, Inter-relacionamento de Serviços, Computação Humana e Internet Programável**. [S.l.]: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, 2016.
128. PODDAR, S. *et al.* Towards a Ubiquitous Model of an Individual in Social Machines *. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2016. p. 793–798.
129. RADANLIEV, P. *et al.* COVID-19 what have we learned? The rise of social machines and connected devices in pandemic management following the concepts of predictive, preventive and personalized medicine. **EPMA Journal**, 2020. v. 11, n. 3, p. 311–332.
130. RAUNIG, G.; DERIEG, A. Bodies , Things , and Social Machines. **the language of things**, 2008.
131. ROBERTSON, D. *et al.* An Open System for Social Computation. **Digital Enlightenment Yearbook 2014**. [S.l.]: Digital Enlightenment Yearbook 2014, 2014. p. 235–252.
132. ROUSH, W. Social Machines: Computing means connecting. **MIT Technology Review**, 2005. n. August.
133. ROVATSOS, M. Multiagent systems for social computation. [S.l.]: 13th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, AAMAS 2014, 2014. V. 2, p. 1165–1168.
134. ROVATSOS, M. *et al.* SmartOrch: An adaptive orchestration system for human-machine collectives. [S.l.]: [s.n.], 2017. V. Part F1280, p. 37–44.
135. ROWLAND-CAMPBELL, A. **Web Science and the Rise of the Social Machine. Intersticia as a contribution to Web Science Australia**. [S.l.]: [s.n.], 2012.
136. ROWLAND-CAMPBELL, A. *et al.* **Government as a Social Machine The implications of government as a “social machine” for making and implementing market-based policy. ANZSOG-funded**. [S.l.]: [s.n.], 2014.
137. SANDRY, E. Taking social machines beyond the ideal humanlike other. **A Networked Self and Human Augmentics, Artificial Intelligence, Sentience**. [S.l.]: A Networked Self and Human Augmentics, Artificial Intelligence, Sentience, 2018, p. 69–82.
138. SANDSTROM, G. Distributed Ledger Technologies and Social Machines: How to “Smartify” the Economy with Blockchain-based Digital Extension Services? **Technology Innovation Management Review**, 2021. v. 11, n. 6, p. 42–57.
139. SANTANA, C. *et al.* COMO O NETWEAVING E AS MÁQUINAS SOCIAIS ESTÃO MUDANDO O BRASIL. [S.l.]: [s.n.], 2013. p. 15.
140. SANTANA, C.; LIMA, C.; NUNES, A. Uma reflexão sobre o direito ao esquecimento e sua relação com as Máquinas Sociais: o direito de desconectar-se. **Liinc em Revista**, 2015. n. 81, p. 106–121.
141. SANTANA, C.; LIMA, C.; NUNES, A. De Leibniz às Máquinas Sociais: uma visão histórica do surgimento dos agentes inteligentes de informação sob a ótica da ciência da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, 2021. v. 26, n. 1, p. 133–156.
142. SANTANA, C. *et al.* O Papel da Ciência da Informação para o desenvolvimento do conceito de Máquinas Sociais.pdf. [S.l.]: [s.n.], 2013. p. 488–500.
143. SANTOS, E.; LIMA, F. Rumo a “Social Machines” sobre Dados Criminais. **Mestrado Profissional em Computação Aplicada**, 2015. p. 113.
144. SANTOS, E.; LIMA, F. Building Social Machines from Social Networks Data. [S.l.]: BrasNAM - Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining, 2015.
145. SANTOS, E.; LIMA, F. LBSocial – Lightbase Social Machine on Criminal Data. [S.l.]: 9th International Conference on Management of Digital EcoSystems (MEDES’17), 2017. p. 162–167.
146. SATHIYANARAYANAN, M.; SOKKANARAYANAN, S. Understanding the Emergence and Importance of Blockchain-based Cyber-physical Social Machines: A Proposal. **Proceedings of the 4th International Conference on Contemporary Computing and**

- Informatics, IC3I 2019**, 2019. p. 142–147.
147. SCHUELER, M. *et al.* From observatory to laboratory: A pathway to data evolution. [S.l.]: Living in the Internet of Things (IoT 2019), 2019. V. 2019, p. 1–8.
 148. SEMMELHACK, P. **MACHINES SOCIAL How to Develop Connected Products That Change Customers' Lives**. [S.l.]: Wiley, 2013.
 149. SHADBOLT, N. Knowledge acquisition and the rise of social machines. **International Journal of Human Computer Studies**, 2013. v. 71, n. 2, p. 200–205. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.10.008>>.
 150. SHADBOLT, N.; KLEEK, M.; BINNS, R. The Rise of Social Machines The development of a human/digital ecosystem. **IEEE ConsumEr ELEctronics magazInE**, 2016. n. April, p. 106–111.
 151. SHADBOLT, N. *et al.* **The Theory and Practice of Social Machines**. [S.l.]: Springer, 2019.
 152. SHADBOLT, N. *et al.* Towards a classification framework for social machines. [S.l.]: SOCM2013: Workshop on Theory and Practice of Social Machines, WWW2013, 2013, Rio de Janeiro, Brazil, 2013. p. 905–911. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2488078>>.
 153. SILVA, F.; VIEIRA, L.; BANDINI, S. Engagement Mechanisms for Social Machines. **Springer International Publishing**, 2016. v. 9599, p. V–VI.
 154. SILVA, R. **Telbook: Especificação, Projeto E Implementação De Uma Máquina Social Para Dados De Telefonia Móvel**. [S.l.]: CESAR SCHOOL, 2018.
 155. SILVA, R.; BURÉGIO, V. Um Estudo de Mapeamento das Contribuições e Desafios de Pesquisa em Máquinas Sociais A Mapping Study of the Contributions and Research Challenges in Social Machines. **GESTÃO.Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, 2018. n. 2013, p. 245–257.
 156. SINGH, P.; SHADBOLT, N. Linked data in crowdsourcing purposive social network. [S.l.]: [s.n.], 2013. p. 913–917.
 157. SMART, P. The Rise of the (Social) Machines. **17th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises**, [S.l.], 2016. p. 1.
 158. SMART, P. Knowledge machines. **Cambridge University Press**, 2018. v. 33, p. 1–26.
 159. SMART, P. Machine Intelligence and the Social Web: How to Get a Cognitive Upgrade. [S.l.]: [s.n.], 2017. p. 8.
 160. SMART, P.; CLOWES, R.; HEERSMINK, R. **Minds Online : The Interface between Web Science , Cognitive Science and the Philosophy of Mind**. [S.l.]: Now Foundations and Trends, 2017.
 161. SMART, P.; MADAAN, A.; HALL, W. Where the smart things are : social machines and the Internet of Things. **Phenom Cogn Sci**, 2018. p. 551–575.
 162. SMART, P.; O'HARA, K.; HALL, W. Applying mechanical philosophy to web science: The case of social machines. **European Journal for Philosophy of Science**, 2021. v. 11, n. 3, p. 1–29.
 163. SMART, P. *et al.* Cyber-Physical Systems and Social Machines. **SSRN Electronic Journal**, 2020. p. 10.
 164. SMART, P.; SHADBOLT, N. The World Wide Web. **Routledge Handbook of Applied Epistemology**. [S.l.]: University of Southampton Institutional Repository, 2013, p. 1–14.
 165. SMART, P.; SHADBOLT, N. Social Machines. **Electronics & Computer Science > Web & Internet Science**, 2015. v. 16, n. 1, p. 19–25.
 166. SMART, P.; SIMPERL, E.; SHADBOLT, N. A Taxonomic Framework for Social Machines. **Social Collective Intelligence**, 2014. p. 51–85. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-08681-1>>.
 167. SOARES, E. *et al.* A Guiding Architecture and System for Making Crime Data Available in Brazil. [S.l.]: Proceedings of the 18th Annual International Conference on Digital Government Research - dg.o '17, 2017. p. 346–351. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3085228.3085312>>.
 168. SOARES, E. *et al.* SAND - A dashboard for analyzing employees' social actions over google hangouts. **ICSOFT 2017 - Proceedings of the 12th International Conference on Software Technologies**, 2017. n. Icssoft, p. 214–219.
 169. SOUZA, B. The era of Social Machines in the BPM-SOA and UML-SOA convergence. **Research, Society and Development**, 2022. v. 11, n. 2, p. 20.
 170. SOUZA, B. Ontology of Social Machines. [S.l.]: Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, 2020. p. 24–27.
 171. SOUZA, B. Grounded Theory of the Evolutionary Behavior of Social Machines. [S.l.]: DCEIS - Doctoral Consortium on Enterprise Information Systems, 2020. p. 5.
 172. SOUZA, B.; BRITO JÚNIOR, O.; MEIRA, S. Tendências de Relationship-aware entre Máquinas Sociais e Microserviços. **Revista**

- Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, 2021. v. 39, n. E, p. 586–610.
173. SOUZA, B.; MEIRA, S. Diagnosis of Comparative and Future Studies on Social Machines. **International Journal of Science and Research Methodology (IJSRM)**, 2020. v. 17, n. 1, p. 122–148.
 174. SOUZA, B.; MEIRA, S. Máquina Social: um paradigma emergente ainda desconhecido. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, 2021. n. E42, p. 70–89.
 175. SOUZA, B.; MEIRA, S. COMBINATION OF SOCIAL MACHINES AND SERVICE-ORIENTED RELATIONSHIPS. **International Journal of Development Research**, 2020. v. 10, n. 11, p. 41864–41870.
 176. SOUZA, B.; MEIRA, S. Social Micromachine: Origin and Characteristics. **ICEIS 2020 - Proceedings of the 22nd International Conference on Enterprise Information Systems**, 2020. v. 1, n. Iceis, p. 788–796.
 177. SOUZA, B.; SILVA, A. C. From social computing to digital transformation : the advent of the social machine. **Brazilian Journal of Development**, 2022. p. 23023–23044.
 178. STANLEY, J.; ERIS, O.; LOHANI, M. Toward a Framework for Machine Self-Presentation : A survey of self-presentation strategies in human-machine interaction studies. **Proceedings - 2020 IEEE International Conference on Humanized Computing and Communication with Artificial Intelligence, HCCAI 2020**, 2020. p. 1–8.
 179. STROHMAIER, M. A few thoughts on engineering social machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2013. p. 919–920. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2487788.2488080>>.
 180. STROHMAIER, M.; WAGNER, C. Computational social science for the world wide web. **IEEE Computer Society**, 2014. v. 29, n. 5, p. 84–88.
 181. TARTE, S.; ROURE, D. DE; WILLCOX, P. Working out the plot : the role of Stories in Social Machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee., 2014. p. 909–914.
 182. TARTE, S. *et al.* Archetypal Narratives in Social Machines: Approaching Sociality through Prosopography. [S.l.]: Proceedings of the ACM Web Science Conference on ZZZ - WebSci '15, 2015. p. 1–10. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2786451.2786471>><<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2786451.2786471>>.
 183. TINATI, R.; CARR, L. Understanding social machines. [S.l.]: ASE/IEEE International Conference on Social Computing and 2012 ASE/IEEE International Conference on Privacy, Security, Risk and Trust, 2012. p. 975–976.
 184. TINATI, R. *et al.* (Re) Integrating the Web : Beyond “ Socio-Technical ”. [S.l.]: International World Wide Web Conference (WWW'14), 2013.
 185. TINATI, R. *et al.* The HTP model: understanding the development of social machines. [S.l.]: Conference: Conference: Proceedings of the 22nd international conference on World Wide Web companion, 2013. p. 921–926. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2487788.2488081>>.
 186. TINATI, R.; LUCZAK-ROESCH, M. Wikipedia: a complex social machine. **ACM SIGWEB Newsletter**, 2017. n. Winter, p. 1–10. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3027141.3027147>>.
 187. TINATI, R. *et al.* More than an Edit : Using Transcendental Information Cascades to Capture Hidden Structure in Wikipedia. [S.l.]: International World Wide Web Conference Com- mittee (IW3C2), 2016. p. 115–116.
 188. TINATI, R. *et al.* Using WikiProjects to Measure the Health of Wikipedia Categories and Subject Descriptors. [S.l.]: WWW '15 Companion: Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web, 2015. p. 369–370.
 189. TINATI, R.; TIROPANIS, T.; CARR, L. An approach for using Wikipedia to measure the flow of trends across countries. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2)., 2013. p. 1373–1378. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2487788.2488177>>.
 190. TINATI, R. *et al.* A Streaming Real-Time Web Observatory Architecture for Monitoring the Health of Social Machines. [S.l.]: International World Wide Web Conference Com- mittee (IW3C2)., 2015. p. 1149–1154. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2740908.2743977>>.
 191. TIROPANIS, T. *et al.* Network Science , Web Science , and Internet Science. **COMMUNICATIONS OF THE ACM**, 2015.
 192. TIROPANIS, T.; ROWLAND-CAMPBELL, A.; HALL, W. Government as a social machine in an ecosystem. [S.l.]: international World Wide Web Conference Committee (IW3C2)., 2014. p. 903–904. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2567948.2578837>>.
 193. TOWNSEND, J. Digital Taxonomy for Sustainability. **Digital Taxonomy for Sustainability ICT for Sustainability 2015**, 2015. n. EnviroInfo, p. 289–299. Disponível em: <<http://www.atlantis-press.com/php/paper-details.php?id=25836177>>.
 194. TSVETKOVA, M. HUMANE A typology, method and roadmap for HUMAN--MAchine NETworks. **Community Research and Development Information Service (CORDIS)**, 2016. p. 1–81.
 195. TSVETKOVA, M. *et al.* Understanding Human-Machine Networks: A Cross-Disciplinary Survey. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, 2017. v. 50, n. 1, p. 1–35. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1511.05324>>.

196. UGLJANIN, E. *et al.* Immersing citizens and things into smart cities: a social machine-based and data artifact-driven approach. **Computing**, 2020. v. 102, n. 7, p. 1567–1586. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00607-019-00774-9>>.
197. VASS, J. WebScience, “social machines” and principles for redesigning theories of agency: a prolegomenon. [S.l.]: ACM Webscience Track Conference, Paris, 2013. Disponível em: <http://eprints.soton.ac.uk/359190/1/_soton.ac.uk_ude_personalfiles_users_jmv_mydesktop_wstw2013_submission_3%5B1%5D.pdf>.
198. VASS, J.; MUNSON, J. Revisiting the Three Rs of Social Machines: Reflexivity, Recognition and Responsivity. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2015. p. 1161–1166. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2740908.2743974&coll=DL&dl=ACM&CFID=517142022&CFTOKEN=74034415%5Cnpapers3://publication/doi/10.1145/2740908.2743974>>.
199. VITALE, M. *et al.* **Government as a Social Machine Report 1: The implications of government as a “social machine” for making and implementing market-based policy. ANZSOG-funded.** [S.l.]: [s.n.], 2013. Disponível em: <<http://intersticia.com/publications/ANZSOGGovSociamPart1.pdf>>.
200. VOORDIJK, H.; DORRESTIJN, S. Smart city technologies and figures of technical mediation. **Urban Research and Practice**, 2021. v. 14, n. 1, p. 1–26. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/17535069.2019.1634141>>.
201. WAGMAN, K. B.; PARKS, L. Beyond the Command: Feminist STS Research and Critical Issues for the Design of Social Machines. **Proceedings of CSCW’21 (Pre-print)**, 2021. v. 21, p. 1–20. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/2102.00464>>.
202. WILD, A.; CIORTEA, A.; MAYER, S. Designing Social Machines for Tackling Online Disinformation. [S.l.]: IW3C2 (International World Wide Web Conference Committee), 2020. p. 650–654.
203. YEE-KING, M.; D’INVERNO, M.; NORIEGA, P. Social machines for education driven by feedback agents. [S.l.]: Proceedings First International Workshop on the Multiagent Foundations of Social Computing, AAMAS-2014, 2014. p. 1–12. Disponível em: <<http://www.iiia.csic.es/files/pdfs/MF4SCyee-king.pdf>>.
204. YEE-KING, M. *et al.* Designing Educational Social Machines for Effective Feedback. [S.l.]: Web Information Systems and Technologies: 10th International Conference, WEBIST 2014, Barcelona, Spain, April 3-5, 2014, 2014. p. 239–248.
205. ZHANG, L. *et al.* Introducing the omega-machine. [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2014. p. 905–908. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2567948.2578838>>.
206. ZHAO, J. *et al.* Privacy languages : Are we there yet to enable user controls? [S.l.]: International World Wide Web Conference Committee (IW3C2), 2016. p. 799–806. Disponível em: <<http://www2016.net/proceedings/companion/p799.pdf>>.

Fonte: O autor (2022).

APÊNDICE B – QUADROS IX – XIV

Quadro 9 - Assuntos da dimensão Conceitos

TIPOLOGIA	
Assuntos	Referências
Ambiente colaborativos homem-máquina	Paolo Pareti / Michael Rovatsos / Clare J. Hooper, Brian Bailey, Hugh Glaser, James Hendler
Ambientes web de interação social humana	PAUL SMART
Arquitetura	Edvan Soares, Vanilson Burégio, Antonio Jorge Delgado, Kellyton Brito / Edvan Soares, Marcos Eduardo, Vanilson Burégio, Emir Ugljanin, Zakaria Maamar / Leandro Marques do Nascimento , Vinicius Cardoso Garcia , Silvio R. L. Meira / ROOSEVELT FABIANO MORAES DA SILVA / Ramine Tinati, Leslie Carr, Susan Halford, Catherine Pope
Arquitetura orientadora	Edvan Soares, Vanilson Burégio, Antonio Jorge Delgado, Kellyton Brito
Ecosistema de dados	Maire Byrne Evans, Kieron O’Hara, Thanassis Tiropanis, Craig Webber
Ecosistema digital	Nigel Shadbolt, Max Van Kleek, Reuben Binns
Estrutura e técnica de Fluxo de interação online	Dave Murray-Rust, Ségolène Tarte, Mark Hartwood, Owen Green
Estruturas para aplicação Web	BRUNO PEREIRA
Forma de receber solicitar serviços baseada no tempo	Clare J. Hooper, Melanie Nind, Sarah Parsons, Andrew Power, Anne Collis
Máquinas abstratas na web	Michel Vitale, Anni Rowland-Campbell, Valentina Cardo, Peter Thompson
Máquinas inteligentes bem sucedidas	Brian R. Duffy
Metodologia comportamental e representação do conhecimento	Neha Keshan
Modelo de desenvolvimento de software para crowdsourcing	Tarek Ali, Mervat Gheith
Modelo estatístico de máquinas de estado	Shivani Poddar, Sindhu Kiranmai Ernala, Navjyoti Singh, Rev. Ashin Samvara
Paradigma informacional	Silvio Romero de Lemos Meira, Vanilson André de Arruda Burégio, Leandro Marques do Nascimento, Saulo Araujo / Vanilson Burégio, Kellyton Brito, Nelson Rosa, Misael Neto, Vinicius Garcia e Silvio Meira
Plataforma de dados segura e protegida	Leanne Fry, Wendy Hall, Andy Koronios, Wolfgang Mayer Kieron O’Hara, Anni Rowland-Campbell, Markus Stumptner, Ramine Tinati, Thanassis Tiropanis, Xin Wang
Plataforma e serviços digitais	Petros Papapanagiotou, Alan Davoust, Dave Murray-Rust, Areti Manataki, Max Van Kleek, Nigel Shadbolt, Dave Robertson
Processo criativo e administrados	Kellyton dos Santos Brito, Alysson Alves de Lima, Sérgio Endrigo Ferreira, Vanilson de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia e Silvio Romero de Lemos Meira
Redes sociotécnicas com conectividade rápida	Ben Dalton
Sistema cyber físicos	David De Roure, Kevin R Page, Petar Radanliev e Max Van Kleek
Sistema de dados distribuídos	Dr Kingsley Jones
Sistema de interação estruturada	Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo, James Ladyman
Sistema de <i>middleware</i>	Markus Luczak-Roesch, Ramine Tinati, Saud Aljaloud, Wendy Hall and Nigel Shadbolt.
Sistema lógico resultado em sistemas técnicos	Dave Murray-Rust, Alan Davoust, Petros Papapanagiotou, Areti Manataki1, Max Van Kleek, Nigel Shadbolt, and Dave Robertson
Sistema para disponibilização de dados	Edvan Soares, Vanilson Burégio, Antonio Jorge Delgado, Kellyton Brito
Sistema sócio cognitivo	Matthew Yee-King, Mark d’Inverno, Pablo Noriega
Sistema socio técnico web Science	David De Roure , James A. Hendler, Diccon James, Terhi Nurmikko-Fuller, Max Van Kleek, Pip Willcox
Sistema sociotécnico	Ségolène Tarte, Pip Willcox, Hugh Glaser e David De Roure / David De Roure, Clare Hooper, Megan Meredith-Lobay, Kevin Page, Ségolène Tarte, Don Cruickshank e Catherine De Roure
Sistemas de apoio com princípios autônomos	Amit K. Chopra, Munindar P. Singh
Sistemas sociais	Dave Murray-Rust, Ognjen Scekic, Hong-Linh Truongt, Dave Robertson, Schahram Dustdart
Tecnologia digital em rede (CYBER – PHYSICAL SOCIAL)	Jason R. C.

Tecnologia emergente	Paulo Smart, Robert Clowes, Richard Heersmink
Visão mecanicista	Paul R. Smart, Kieron O'Hara e Wendy Hall
ATUAÇÃO	
Assuntos	Referências
Acoplamento em sistema Cyber físicos	David De Roure, Kevin R Page, Petar Radanliev e Max Van Kleek
Coordenação de web descentralizada	Antonia Wild, Andrei Ciortea, Simon Mayer
E – governo	Anni Rowland-Campbell, Michael Vitale, Dr Valentina Cardo and Peter Thompson
Framework em ecossistemas sócio algoritmos	Orestis Papakyriakopoulos
Mercadoria social no ecossistema web	Neil McBride
Semânticas	Eduardo Ferreira dos Santos / Sergiu Indrie e Adrian Groza
Web social semântica	Vanilson Burégio, Noura Faci, Ejub Kajan, Zakaria Maama, Mohamed Sellami / Sergiu Indrie e Adrian Groza / / /
APLICAÇÕES	
Assuntos	Referências
Aplicação de sistemas em contextos especializados	Vanessa Hanschke, Areti Manataki, Cristina Adriana Alexandru, Petros Papapanagiotou, Carolyn Deighan, Louise Taylor, Dave Robertson
Aplicativo web	Evan W. Patton, Dominic DiFranzo, Deborah L. McGuinness
Aplicativos corporativos colaborativos	Zakaria Maamar, Vanilson Buregio, Mohamed Sellami
Desenvolvimento de aplicação web	João Vitor Oliveira Batista, Sílvio Romerio de Lemos Meira / Jeff Vass, Jo Munson
Observatório Web	Max Van Kleek, Daniel Alexander Smith, Ramine Tinati, Kieron O'Hara, Wendy Hall, Nigel Shadbolt / Ian Brown, Lisa Harris e Wendy Hall / Aastha Madaan, Thanassis Tiropanis, Srinath Srinivasa, Wendy Hall / Ian Brown, Wendy Hall, Lisa Harris
Soluções de HealthCare	Petar Radanliev & David De Roure & Rob Walton & Max Van Kleek & Rafael Mantilla Montalvo & Omar Santos & La'Treall Maddox & Stacy Cannady
CIÊNCIA	
Assuntos	Referências
Articulação entre as ciências	LUKASZ AFELTOWICZ & KRZYSZTOF
Ciência social computacional para web	Markus Strohmaier, Claudia Wagner
Inteligência de máquina e a web social	Paul R. Smart
Web Science	Ian Brown, Lisa Harris e Wendy Hall / Thanassis Tiropanis, Wendy Hall, John Crowcroft, Noshir Contractor e Leandros Tassiulas / Jeff Vass, Jo Munson / David De Roure , James A. Hendler, Diccon James, Terhi Nurmikko-Fuller, Max Van Kleek, Pip Willcox / Kieron O'Hara, Noshir S. Contractor, Wendy Hall, James A. Hendler, and Nigel Shadbolt
DADOS	
Assuntos	Referências
Caminho para evolução dos dados	Mark Schueler, Adrian Cox, Sha Yuan, Steve Crouch, James Graham e Wendy Hall
Interação de dados sociais e dados de negócios	Zakaria Maamar, Vanilson Burégio, Mohamed Sellami, Nelson Souto Rosa, Zhengshuai Peng, Zachariah Subin, Nayana Prakash, Djamel Benslimane e Roosevelt Silva
Força motriz e autoridade	Michael Pedersen
Motores sociais	David De Roure
Privacidade dos usuários	Jun Zhao, Reuben Binns, Max Van Kleek e Nigel Shadbolt
COMUNICAÇÃO	
Assuntos	Referências
Classe de relação social e computacional	Georgieva e Georgiev
Colaboração homem máquina	Paolo Pareti / Michael Rovatos
Combinações de processos computacionais e sociais / combinações de elementos	Eduardo Santos e Fernanda Lima / Vanilson Burégio, Silvio Meira, Nelson Rosa / Vanilson Burégio, Kellyton Brito, Nelson Rosa, Misael Neto, Vinícius Garcia e Silvio Meira / Roosevelt Fabiano Moraes da Silva, Vanilson André de Arruda Burégio

computacionais e socias em software	
Comunicadores humanóides	Monica Monin
É a combinação da computação humana e internet programável	Daniella Sodr� Pires
Entidade combinada de máquinas e pessoas	Ursula Martin & Alison Pease
Entidade conectável com processador e interface	Célio Santana e Camila Lima
Entidade sociotécnicas combinada na web	Kevin R. Page e David De Roure
Facilitadoras de agrupamento	Paul Smart, Elena Simperl, and Nigel Shadbolt
Intera�o de a�o individual compartilhada com web/intera�o entre indivíduos mediada pela web	Thanassis Tiropanis, Anni Rowland-Campbell, Wendy Hall
Intera�o entre humanos e humanos e máquinas Hmns	Alberto Cammozzo
Mercadoria social no ecossistema web	Neil McBride
Rela�o de bots	Celio Andrade Santana, Camila Oliveira Lima e Amanda Almeida Nunes
Rela�o entre máquinas e humanos	KELLY B. WAGMAN & LISA PARKS
Sociedades de atividades humanas e coletivas	Ramine Tinati, Markus Luczak-Roesch, Wendy Hall, Nigel Shadbolt

Fonte: O autor (2022).

Quadro 10 - Assuntos da dimensão Tecnologias

PLATAFORMAS DIGITAIS	
Assuntos	Referências
Amazon	Markus Strohmaier, Claudia Wagner / Leanne Fry, Wendy Hall, Andy Koronios, Wolfgang Mayer Kieron O'Hara, Anni Rowland-Campbell, Markus Stumptner, Ramine Tinati, Thanassis Tiropanis, Xin Wang
Flickr	Kellyton dos Santos Brito, Lenin Ernesto Abadie Otero, Patrícia Fontinele Muniz, Leandro Marques Nascimento, Vanilson André de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia, Silvio Romero de Lemos Meira / Harry Halpin, Andrea Capocci
Games	Alessandro de Gloria / Jasmies Hendler, Alice M.Mulvehill
Google	Tinati, Tiropanis e Carr / Markus Strohmaier, Claudia Wagner / Leanne Fry, Wendy Hall, Andy Koronios, Wolfgang Mayer Kieron O'Hara, Anni Rowland-Campbell, Markus Stumptner, Ramine Tinati, Thanassis Tiropanis, Xin Wang / Kellyton dos Santos Brito, Lenin Ernesto Abadie Otero, Patrícia Fontinele Muniz, Leandro Marques Nascimento, Vanilson André de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia, Silvio Romero de Lemos Meira / Edvan Soares, Marcos Eduardo, Vanilson Burégio, Emir Ugljanin, Zakaria Maamar
Google Hangout	Edvan Soares, Marcos Eduardo, Vanilson Burégio, Emir Ugljanin, Zakaria Maamar
Google trends	Tinati, Tiropanis e Carr
Google Places	Kellyton dos Santos Brito, Lenin Ernesto Abadie Otero, Patrícia Fontinele Muniz, Leandro Marques Nascimento, Vanilson André de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia, Silvio Romero de Lemos Meira
Microblogs	Kieron O'Hara
Site de hospedagem	Amy Guy
Tumblr	David De Roure, Clare Hooper, Kevin Page, S�gol�ne Tarte, Pip Willcox
Ushahidi	Dave Murray-Rust, Alan Davoust, Petros Papapanagiotou, Areti Manataki1, Max Van Kleek, Nigel Shadbolt, and Dave Robertson
Wikipedia	Kellyton dos Santos Brito, Lenin Ernesto Abadie Otero, Patrícia Fontinele Muniz, Leandro Marques Nascimento, Vanilson André de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia, Silvio Romero de Lemos Meira / PAUL SMART / Ramine Tinati, Markus Luczak-Roesch, Wendy Hall, Nigel Shadbolt / David De Roure, Clare Hooper, Kevin Page, S�gol�ne Tarte, Pip Willcox / David De Roure e Pip Willcox / Claude Draude, Christian Gruhl, Gerrit Hornung, Jonathan Kropf, J�rn Lamla, Jan Marco Leimeister, Bernhard Sick, Gerd Stumme / Clare J. Hooper, Brian Bailey, Hugh Glaser, James Hendler / Jasmies Hendler, Alice M.Mulvehill / Spyridon Orestis Palermos / Nigel R. Shadbolt, Daniel A. Smith, Elena Simperl, Max Van Kleek, Yang Yang e Wendy Hall / Dave Murray-Rust, Alan Davoust, Petros Papapanagiotou, Areti Manataki1, Max Van Kleek, Nigel Shadbolt, and Dave Robertson / Ramine Tinati, Markus Luczak-Roesch, Nigel Shadbolt, Wendy Hall
ZooNiverse	David De Roure

WEB	
Assuntos	Referências
Data Network	Iain Emsley e Alan Chamberlain
Internet	Nigel Shadbolt Kieron O'Hara David De Roure, Wendy Hall / BRUNO PEREIRA / Celio Andrade Santana, Camila Oliveira Lima e Amanda Almeida Nunes / Alessandro de Gloria / Thanassis Tiropanis, Wendy Hall, John Crowcroft, Noshir Contractor e Leandros Tassiulas / Célio Santana e Camila Lima / David De Roure, Clare Hooper, Megan Meredith-Lobay, Kevin Page, Ségolène Tarte, Don Cruickshank e Catherine De Roure / Peter Smmelhack / CAMILA OLIVEIRA DE ALMEIDA LIMA
NetWorking	Iain Emsley e Alan Chamberlain
Web 1.0	Daniella Sodrê Pires
Web 2.0	Daniella Sodrê Pires / Zakaria Maamar, Vanilson Burégio, Mohamed Sellami, Nelson Souto, Zhengshuai peng, Zachariah Subin, Nayana Prakash, Djamel Benslimane and Roosevelt Silva / Zakaria Maamar, Vanilson Burégio, Mohamed Sellami, Nelson Souto Rosa, Zhengshuai Peng, Zachariah Subin, Nayana Prakash, Djamel Benslimane e Roosevelt Silva / Vanilson Burégio, Noura Faci, Ejub Kajan, Zakaria Maama, Mohamed Sellami / Zakaria Maamar, Vanilson Buregio, Noura Faci, Djamel Benslimane, Quan Z. Sheng / João Vitor Oliveira Batista, Sílvio Romero de Lemos Meira / Vanilson André de Arruda Burégio / Elaine Gleyce Mira de Figueredo / David De Roure e Pip Willcox / Vanilson Burégio, Silvio Meira, Nelson Rosa / Faci, Maamar, Burégio, Ugljanin e Benslimane / Kieron O'Hara, Noshir S. Contractor, Wendy Hall, James A. Hendler, and Nigel Shadbolt
Web 3.0	Daniella Sodrê Pires / Celio Andrade Santana, Camila Oliveira Lima e Amanda Almeida Nunes / Célio Andrade de Santana Júnior, Camila Oliveira de Almeida Lima e Amanda Maria de Almeida Nunes
Web observatórios	Kieron O'Hara / Ian Brown, Wendy Hall, Lisa Harris / Intersticia
Web Oriented Systems	Vanilson Arruda Burégio, Silvio Lemos Meira, Nelson Souto Ros, Vinicius Cardoso Garcia
Web Science	Wendy Hall, Jim Hendler e Steffen Staab / Anni Rowland-Campbell, Wendy Hall, Thanassis Tiropanis / Jeff Vass, Jo Munson / Iain Emsley e Alan Chamberlain / Jeff Vass
Web semântica	Eduardo Ferreira dos Santos / Sergiu Indrie e Adrian Groza
Web services	Daniele Miorandi. Vincenzo Maltês, Michael Rovatsos, Anton Nijholt
ENGENHARIA DE SOFTWARE	
Assuntos	Referências
Arquitetura orientada à máquina	Vanilson Burégio, Kellyton Brito, Nelson Rosa, Misael Neto, Vinicius Garcia e Silvio Meira
Árvore de decisão	Nigel Shadbolt
Engenharia de software orientada à interação	Amit K. Chopra, Munindar P. Singh
FrameWork	Elaine Gleyce Mira de Figueredo / Ramine Tinati, Leslie Carr
Metodologias aplicadas	LUKASZ AFELTOWICZ & KRZYSZTOF
Survey on line	Jaime Banks
LINGUAGEM	
Assunto	Referências
AJAX	João Vitor Oliveira Batista, Sílvio Romero de Lemos Meira
Algoritmos	Orestis Papakyriakopoulos
Javascript applets	Evan W. Patton, Dominic DiFranzo, Deborah L. McGuinness
OCL	Zakaria Maamar, Vanilson Buregio, Noura Faci, Djamel Benslimane, Quan Z. Sheng
SMADL	Nascimento, L., Garcia, V., Meira, S.
REDES SOCIAIS	
Assunto	Referências
Facebook	Célio Andrade , João Pedro, Fabiola De Souza, Amanda De Souza e Andreia Candida. / Markus Strohmaier e Claudia Wagner / Markus Strohmaier, Claudia Wagner / Leanne Fry, Wendy Hall, Andy Koronios, Wolfgang Mayer Kieron O'Hara, Anni Rowland-Campbell, Markus Stumptner, Ramine Tinati, Thanassis Tiropanis, Xin Wang / Sílvio Romero de Lemos Meira, Vanilson André de Arruda Burégio, Leandro Marques do Nascimento, Saulo Araujo / Nigel R. Shadbolt, Daniel A. Smith, Elena Simperl, Max Van Kleek, Yang Yang e Wendy Hall / Célio Andrade de Santana Júnior, Camila Oliveira de Almeida Lima, Amanda Maria de Almeida Nunes
Twitter	Célio Andrade , João Pedro, Fabiola De Souza, Amanda De Souza e Andreia Candida. / Kellyton dos Santos Brito, Lenin Ernesto Abadie Otero, Patrícia Fontinele Muniz, Leandro Marques Nascimento, Vanilson André de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia, Silvio Romero de Lemos Meira / Silvio Romero de Lemos Meira, Vanilson André de Arruda Burégio, Leandro Marques do Nascimento, Saulo Araujo / Nigel R. Shadbolt, Daniel A. Smith, Elena Simperl, Max Van Kleek, Yang Yang e Wendy Hall / Dave Murray-Rust, Alan Davoust, Petros Papapanagiotou, Areti Manatakil, Max Van Kleek, Nigel Shadbolt, and Dave Robertson / Caroline Halcrow, Leslie Carr, Susan Halford

RELAÇÃO	
Assunto	Referências
APIS	Vanilson Burégio, Silvio Meira, Leandro Nascimento, Nelson Souto Rosa
Crowdsourcing	Maire Byrne Evans, Kieron O'Hara, Thanassis Tiropanis, Craig Webber / Tarek Ali, Mervat Gheith / Gianluca Demartini / Ursula Martin & Alison Pease / Eduardo Ferreira dos Santos / Matthew Yee-King, Mark d'Inverno, Pablo Noriega / Ursula Martin
HCI	KELLY B. WAGMAN & LISA PARKS
HMNs	Milena Tsvetkova / Milena Tsvetkova, Tava Yasseri, Eric T. Meyer, J. Brian Pickering, Vegard Engen, Paul Walland
Human – Centered Computing	Sally A. Applin e Michael D. Fischer
Protocolo de interação	Flávio S Correa da Silva, Luiz Carlos Vieira e Stefania Bandini
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	
Assunto	Referências
Alexa	James Hendler, Alice M. Mulvehill
Bots	Célio Santana e Camila Lima
Cibernética	Orestis Papakyriakopoulos
CPCSM – CIBER PHYSICAL	Mithileysh Sathiyarayanan, Sumathi Sokkanarayanan
Machine learning	David Casacuberta
Social bot	Paulo Smart, Robert Clowes, Richard Heersmink / Célio Santana e Camila Lima
SYBILS	A. Larifi, M. Alsaleh and A. Al-saman
SOFTWARE SOCIAL	
Assunto	Referências
Cidades inteligentes	Emir Ugljanin, Ejub Kajan, Zakaria Maamar, Muhammad Asim and Vanilson Burégio / Dirk Ahlers, Patrick Driscoll, Erica Löfström, John Krogstie, Annemie Wyckmans
Cloud computing	Elaine Gleyce Mira de Figueiredo
IOT	Vanilson Burégio, Noura Faci, Ejub Kajan, Zakaria Maama, Mohamed Sellami / David De Roure, Kevin R Page, Petar Radanliev e Max Van Kleek / Petar Radanliev & David De Roure & Rob Walton & Max Van Kleek & Rafael Mantilla Montalvo & Omar Santos & La'Treall Maddox & Stacy Cannady / Anni Rowland-Campbell, Wendy Hall, Thanassis Tiropanis / Emir Ugljanin, Ejub Kajan, Zakaria Maamar, Muhammad Asim and Vanilson Burégio / Iain Emsley e Alan Chamberlain / Georgieva e Georgiev / Matt Hetteche, Caleb Tupper e Connor Rooney / Paul Smart, Aastha Madaan e Wendy Hall
Sistema de Software	Manfred Minimair
Sistemas inteligentes	PAUL SMART
FERRAMENTA	
Assunto	Referências
LScitter	Dave Murray-Rust, Dave Robertson
Mashups	Edvan Soares, Vanilson Burégio, Antonio Jorge Delgado, Kellyton Brito
Microsoft	Leanne Fry, Wendy Hall, Andy Koronios, Wolfgang Mayer Kieron O'Hara, Anni Rowland-Campbell, Markus Stumptner, Ramine Tinati, Thanassis Tiropanis, Xin Wang
APLICATIVOS	
Assunto	Referências
FutWeet	Silvio R. L.Meira, Vanilson A. A. ,Buregio, Leandro M. ,Nascimento, Elaine G. M. de ,Figueiredo, Misael Neto, Bruno P. ,Encarnação, Vinicius ,Garcia
Mídias sociais	kathryn m kang / Anni Rowland-Campbell, Michael Vitale, Dr Valentina Cardo and Peter Thompson
Pokémon GO	David De Roure , James A. Hendler, Diccon James, Terhi Nurmikko-Fuller, Max Van Kleek, Pip Willcox
DADO/INFORMAÇÃO	
Assunto	Referências
Banco de dados	Dave Murray-Rust, Max Van Kleek, Laura Dragan and Nigel Shadbolt
Big data	Wendy Hall, Jim Hendler e Steffen Staab / Kieron O'Hara / David Casacuberta
DLT - tecnologia ledger distribuido	Gregory Sandstrom

Dropbox	Silvio Romero de Lemos Meira, Vanilson André de Arruda Burégio, Leandro Marques do Nascimento, Saulo Araujo
Linked Data	Eduardo Santos e Fernanda Lima / Paolo Pareti / Priyanka Singh, Nigel Shadbolt / Georgieva e Georgiev

Fonte: O autor (2022).

Quadro 11 - Assuntos da dimensão Comportamento

AMBIENTE	
Assuntos	Referências
Ambiente para estudar várias formas de interação entre humano e a máquina	David G. Lebow
Ambiente de armazenamento de artefatos sociais	David Robertson, Luc Moreau, Dave Murray-Rust, Kieron O'Hara
Ambiente para sustentar interações humanas	Kieron O'Hara, M-H Carolyn Nguyen, Peter Haynes
Construir ambiente informativo e comunicativo	Alberto Cammozzo
COMBINAÇÃO/INTERAÇÃO	
Assuntos	Referências
Combinação de pessoas e computadores	Manfred Minimair
Combinação da filosofia contemporânea e a ciência cognitiva	Spyridon Orestis Palermos
Interação entre máquinas	Kellyton dos Santos Brito, Alysson Alves de Lima, Sérgio Endrigo Ferreira, Vanilson de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia e Silvio Romero de Lemos Meira
Interação homem-máquina	David G. Lebow / Milena Tsvetkova / Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo, James Ladyman / Milena Tsvetkova, Tava Yasseri, Eric T. Meyer, J. Brian Pickering, Vegard Engen, Paul Walland
Interações sociais cotidianas na web	Jennifer Golbeck / Célio Santana, Sandra Siebra, Májory Miranda, Daniela Pires
Conectar IA e componentes humanos	Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo, James Ladyman
Fronteira entre humano como usuário e a máquina como ferramenta	Michel Vitale, Anni Rowland-Campbell, Valentina Cardo, Peter Thompson
ESTRUTURAL/INFRAESTRUTURA/ARQUITETURA	
Assuntos	Referências
Estrutura composta por elementos pessoais, sociais e funcionais	Arpit Merchant, Darshit Shah and Navjyoti Singh
Estruturas de comunicação da internet	Roosevelt Fabiano Moraes da Silva, Vanilson André de Arruda Burégio
Estruturas digitais	Dave Murray-Rust, Ségolène Tarte, Mark Hartswood, Owen Green
Infraestrutura de Software	Dave Murray-Rust, Alan Davoust, Petros Papanagioutou, Areti Manatakis, Max Van Kleek, Nigel Shadbolt, and Dave Robertson
Infraestrutura combinada técnica-humana	Caroline Halcrow, Leslie Carr, Susan Halford
Infraestruturas de conhecimento	David De Roure e Pip Willcox
Uma arquitetura e modelo de sistema para melhorar a disponibilidade e visualização de crimes no Brasil	Edvan Soares, Vanilson Burégio, Antonio Jorge Delgado, Kellyton Brito
FERRAMENTA	
Assuntos	Referências
Ferramenta de análise e controle de ações	Edvan Soares, Marcos Eduardo, Vanilson Burégio, Emir Ugljanin, Zakaria Maamar
Ferramenta de conhecimento aprimorada para tecnologias da web semântica	Priyanka Singh, Nigel Shadbolt
Ferramenta para obtenção de dados pessoais	Dave Murray-Rust, Max Van Kleek, Laura Dragan and Nigel Shadbolt
Ferramentas no controle da web 2.0	Zakaria Maamar, Vanilson Burégio, Mohamed Sellami, Nelson Souto Rosa, Zhengshuai Peng, Zachariah Subin, Nayana Prakash, Djamel Benslimane e Roosevelt Silva
APIs	Vanilson Burégio, Silvio Meira, Leandro Nascimento, Nelson Souto Rosa
Artefatos	David Robertson, Luc Moreau, Dave Murray-Rust, Kieron O'Hara / Zakaria Maamar, Vanilson Buregio, Mohamed Sellami / David De Roure e Pip Willcox

INFLUENCIADOR/INFLUENTE	
Assuntos	Referências
Influenciam no fluxo de informações	Markus Luczak-Roesch, Ramine Tinati
Influenciar o comportamento humano	Daniele Miorandi. Vincenzo Maltês, Michael Rovatsos, Anton Nijholt
Influenciar um número crescente de processos sociais	Paul R. Smart & Nigel R. Shadbolt
Alavancar a inteligência distribuída	Petros Papapanagiotou, Alan Davoust, Dave Murray-Rust, Areti Manataki, Max Van Kleek, Nigel Shadbolt, Dave Robertson
Definir atividade criminal	Eduardo Ferreira dos Santos
Descreve processos sócio tecnológicos	Orestis Papakyriakopoulos
Descreve Software na Web	Vanilson Burégio, Silvio Meira, Nelson Rosa
Desempenha um papel produtivo da Inteligência de máquina	Paul R. Smart
Reflexividade, Reconhecimento e Responsividade	Jeff Vass, Jo Munson
METODOLÓGICO	
Assuntos	Referências
Aplicações de metodologias	LUKASZ AFELTOWICZ & KRZYSZTOF
Aplicação da Web e da internet das coisas	Peter Smmelhack
Aplicação em sistema CiberFísico	Paul Smart, Kieron O'Hara, Adrian Cox, Wendy Hall
MODELOS	
Assuntos	Referências
Desenvolvimento de modelos	Thanassis Tiropanis, Wendy Hall, John Crowcroft, Noshir Contractor e Leandros Tassiulas
Desenvolver restrições sobre ações sociais	Faci, Maamar, Burégio, Ugljanin e Benslimane
ECOSSISTEMA	
Assuntos	Referências
Ecosystema de rede sistemas e humanos	Walter Lima
Ecosystema de máquinas socialmente acoplado	David De Roure
Ecosystema formado por um conjunto de máquinas	Célio Santana, Sandra Siebra, Májory Miranda, Daniela Pires
Ecosystema que pode incluir dispositivos não digitais	Ejub Kajan
SISTEMA	
Assuntos	Referências
Sistema sociotécnico	Georgieva e Georgiev / Ramine Tinati, Leslie Carr
Sistema digital	Townsend
Sistema multiagente	Matthew Yee-King, Mark d'Inverno, Pablo Noriega
Sistema sócio tecnológico para um governo digital	Thanassis Tiropanis, Anni Rowland-Campbell, Wendy Hall
Sistemas aumentam em escalas e complexidade	David De Roure, Kevin R Page, Petar Radanliev e Max Van Kleek
Sistemas autônomos regulatórios	Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo
Sistemas de gestão de reputação	Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo
SST complexo e em evolução	Ramine Tinati, Leslie Carr
SST de rede dinâmica	Mithileysh Sathiyarayanan, Sumathi Sokkanarayanan
HUMANO	
Assuntos	Referências
Agentes humanos	Flávio S Correa da Silva, Luiz Carlos Vieira e Stefania Bandini
Adaptação das pessoas	Sally A. Applin e Michael D. Fischer

Associa pessoa e Software on-line	Fabien Gandon
Captura atividades de atores humanos	Reuben Binns and David Matthews
Como o papel ativa aos cidadãos	Emir Ugljanin, Ejub Kajan, Zakaria Maamar, Muhammad Asim and Vanilson Burégio
Como o jogo interativo desenvolvido para usuários da rede social (twitter) chamado Futweet	BRUNO PEREIRA
Programas de assistente pessoal	James Hendler, Alice M. Mulvehill
Reconhecimento das pessoas	Monica Monin
Explorando a criatividade humana	Mark Hartswood, Barbara Grimpe and Marina Jirotko
AGENTES	
Assuntos	Referências
Baseado em agentes	Kieron O'Hara
Agência moral	Jaime Banks
BOTS	Célio Santana e Camila Lima
Devem responder às exigências diante da imprevisibilidade da criatividade humana	Dave Murray-Rust, Ognjen Scekick, Hong-Linh Truongt, Dave Robertson, Schahram Dustdart
Máquinas automatizadas para interação de serviços	Kellyton dos Santos Brito, Alysson Alves de Lima, Sérgio Endrigo Ferreira, Vanilson de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia e Silvio Romero de Lemos Meira
PLATAFORMAS	
Assuntos	Referências
Plataformas programáveis em rede	Célio Andrade de Santana Júnior, Camila Oliveira de Almeida Lima e Amanda Maria de Almeida Nunes
Plataforma onipresente que conecta diferentes entidades	Vanilson Burégio, Noura Faci, Ejub Kajan, Zakaria Maama, Mohamed Sellami
GESTÃO	
Assuntos	Referências
Análise e projetos de sistemas sociotécnicos	David De Roure, Clare Hooper, Kevin Page, Ségolène Tarte, Pip Willcox
Analisar e interpretar dados	Leanne Fry, Wendy Hall, Andy Koronios, Wolfgang Mayer Kieron O'Hara, Anni Rowland-Campbell, Markus Stumptner, Ramine Tinati, Thanassis Tiropanis, Xin Wang
Distribuição dos dados	Célio Andrade de Santana Júnior, Camila Oliveira de Almeida Lima, Amanda Maria de Almeida Nunes
Fluxo aberto de dados da Web	Kieron O'Hara
Observlets fornecendo um aplicativo de análise de dados	Aastha Madaan, Thanassis Tiropanis, Srinath Srinivasa, Wendy Hall
Potencial ecossistema de dados que encoraja o Crowdsourcing	Maire Byrne Evans, Kieron O'Hara, Thanassis Tiropanis, Craig Webber
Auxiliar nos processos de transformações no mercado financeiro	Tiejun Ma, Frank McGroarty

Fonte: O autor (2022).

Quadro 12 - Assuntos da dimensão Funcionalidades

AMBIENTE	
Assuntos	Referências
Ajuda a recomendar a cerca do desenvolvimento das ciências sociais	LUKASZ AFELTOWICZ & KRZYSZTOF
Ajudam humanos a resolver problemas	Flávio S Correa da Silva, Luiz Carlos Vieira e Stefania Bandini / Kieron O'Hara
Auxiliar na engenharia de software na garantia da confiabilidade e disponibilidade	Vanilson Burégio, Ejub Kajan, Mohamed Sellami, Noura Faci, Zakaria Maamar, Djamel Benslimane
Apoiar o desenvolvimento de inteligência artificial matemática robusta	Joseph Corneli, Ursula Martin, Dave Murray -Rust and Alison Pease
Apoiar, melhorar, mudar a cooperação entre pessoas de diferentes locais	Sally A. Applin e Michael D. Fischer
Atua na interseção das áreas de software social, software como	Célio Santana, Sandra Siebra, Májory Miranda, Daniela Pires

entidades sociáveis e pessoas como unidades computacionais	
Atuam em ambientes sociais, relacionais, comunicativos e políticos	Alberto Cammozzo
Crowdsourcing	David De Roure and Pip Willcox / Markus Luczak-Roesch, Ramine Tinati, Saud Aljaloud, Wendy Hall and Nigel Shadbolt. / Gregory Sandstrom / Kellyton dos Santos Brito, Alysson Alves de Lima, Sérgio Endrigo Ferreira, Vanilson de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia e Silvio Romero de Lemos Meira / Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo / Orestis Papakyriakopoulos / Milan Markovic, Peter Edwards, David Corsar and Jeff Z. Pan / Georgieva e Georgiev
Crowdsourcing, cidades inteligentes, IOT e redes sociais	Orestis Papakyriakopoulos
Crowdsourcing, compiladores sociais, sistema de gerenciamento de reputação, pontos sociais	Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo
Crowdsourcing, inteligência coletiva, monitoramento da cadeia de suprimentos, compartilhamento de arquivos e ciência cidadã	Gregory Sandstrom
Colaboração multidisciplinar	Paul R. Smart & Nigel R. Shadbolt
Facilitar a complexidade de projetos dispositivos LOT	David De Roure, Kevin R Page, Petar Radanliev e Max Van Kleek
Facilitar a comunicação entre profissionais e não profissionais	Zakaria Maamar, Vanilson Buregio, Mohamed Sellami
Possibilita que diversas entidades sejam criadas on-line	Célio Andrade de Santana Júnior, Camila Oliveira de Almeida Lima e Amanda Maria de Almeida Nunes
Integrar agentes de software	Sergiu Indrie e Adrian Groza
Interagir com os dados de forma interativa e manipulá-los de forma exploratória	Evan W. Patton, Dominic DiFranzo, Deborah L. McGuinness
REDES SOCIAIS	
Assuntos	Referências
Redes sociais que usam internet e todos os seus recursos	Roosevelt Fabiano Moraes da Silva, Vanilson André de Arruda Burégio
Redes sociais, crowdsourcing, sistemas empresariais, LOT e mobilidade urbana	Kellyton dos Santos Brito, Alysson Alves de Lima, Sérgio Endrigo Ferreira, Vanilson de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia e Silvio Romero de Lemos Meira
Redes sociais, e-marketplaces, trabalho colaborativo	Townsend
GESTÃO	
Assuntos	Referências
Administrar trabalho criativo feito pelas pessoas	Ségolène Tarte, Pip Willcox, Hugh Glaser e David De Roure
Gerenciar colaboração	Tarek Ali, Mervat Gheith
Gerenciar catálogos de recursos sobre os dados (metadados e aplicativos de software)	Kieron O'Hara
MELHORIA	
Assuntos	Referências
Melhorar experiência do usuário	Walter Lima
Melhorar o desempenho da previsão	Virginia Bordignon, Stefan Vlaski, Vincenzo Matta, Ali H. Sayed
RESOLUÇÕES	
Assuntos	Referências
Resolver problemas complexos de relevância social e econômica	Flávio S Correa da Silva, Luiz Carlos Vieira e Stefania Bandini
Resolver questões e políticas governamentais	Vanilson Burégio, Kellyton Brito, Nelson Rosa, Misael Neto, Vinicius Garcia e Silvio Meira
EXPLORAÇÃO	
Assuntos	Referências
Exploração de problemas de ação coletiva	Kieron O'Hara
Explorar tipos funcionais de	Ben Dalton

identidade	
UTILIZAÇÃO	
Assuntos	Referências
Utilização de dados oriundos das redes sociais	Eduardo Ferreira dos Santos
Utilizar computação híbrida na resolução de problemas	Daniele Miorandi, Vincenzo Maltês, Michael Rovatsos, Anton Nijholt
Uso de aplicativos Web 2.0	Zakaria Maamar, Vanilson Buregio, Noura Faci, Djamal Benslimane, Quan Z. Sheng
Uso de Open API's	Vanilson Burégio, Silvio Meira, Leandro Nascimento, Nelson Souto Rosa
AVALIAÇÃO	
Assuntos	Referências
Analisar estrutura usando algoritmo GN	Reuben Binns and David Matthews
Análise de impacto nas interações humanas	Intersticia
Avaliar a aplicabilidade do modelo de relacionamento humano – tecnologia	Hans Voordijk e Steven Dorrestijn
Avaliar e entender a tecnologia, mantendo os benefícios humanos e sociais como objetivos centrais	Milena Tsvetkova
Examinar vários aspectos da sociedade	Dave Murray-Rust, Ségolène Tarte, Mark Hartswood, Owen Green
Verificar credibilidade de informações	Antonia Wild, Andrei Ciortea, Simon Mayer
Investigar a interação das mídias sociais	Anni Rowland-Campbell, Michael Vitale, Dr Valentina Cardo and Peter Thompson
DESENVOLVIMENTO	
Assuntos	Referências
Desenvolver melhores práticas de uso das mídias sociais	Edvan Soares, Marcos Eduardo, Vanilson Burégio, Emir Ugljanin, Zakaria Maamar
Desenvolver métodos computacionais	Markus Strohmaier e Claudia Wagner
Desenvolver sistemas sociais	Vanilson André de Arruda Burégio
Desenvolver um modelo genérico para capturar e analisar essa capacidade computacional orgânica da Web	Markus Luczak-Roesch, Kieron O'Hara, Ramine Tinati e Nigel Shadbolt
COMPARTILHAMENTO	
Assuntos	Referências
Compartilhar conhecimento	Ursula Martin & Alison Pease
Compartilhar dados para oferecer oportunidades de melhorias socioeconômicas	Mark Schueler, Adrian Cox, Sha Yuan, Steve Crouch, James Graham e Wendy Hall
FORNECIMENTO	
Assuntos	Referências
Fornecer diferentes tipos de dados	Edvan Soares, Vanilson Burégio, Antonio Jorge Delgado, Kellyton Brito
Fornecer evidências do funcionamento de modelos	Shivani Poddar, Sindhu Kiranmai Ernala, Navjyoti Singh, Rev. Ashin Samvara
Fornecer acesso ao ambiente social humano	Paul R. Smart
Fornecer subsídios teóricos para construção da nova era e do bem humano	Jingzhuang Bi
COMPREENSÃO	
Assuntos	Referências
Compreender processos que geram dados através de modelos e métodos estatísticos	Ingmar Weber, Claudia Wagner, Lucas Maria Aiello and Markus Strohmaier
Compreensão de sistemas sociais baseados na Web	Vanilson Burégio, Silvio Meira, Nelson Rosa
Conscientizar sobre técnicas de	Dave Murray-Rust, Max Van Kleek, Laura Dragan and Nigel Shadbolt

ofuscação sobre os dados	
IDENTIFICAÇÃO	
Assuntos	Referências
Identificar conjunto de classes	Max Van Kleek, Daniel A. Smith, Wendy Hall, and Nigel R. Shadbolt
Identificar trajetórias distintas para propósitos simultâneos e evolutivos	Kevin R. Page e David De Roure
INFLUÊNCIA	
Assuntos	Referências
Influenciar a natureza da sociedade	Paul Smart
Influenciar opiniões, induzir comportamentos e modificar hábitos	Célio Santana e Camila Lima
ABORDAGEM	
Assuntos	Referências
Abordagem cognitiva	Paulo Smart, Robert Clowes, Richard Heersmink
Abordagem no domínio da violência e da criminalidade	Eduardo F. Santos, Fernanda Lima
AGENTES	
Assuntos	Referências
Agente defensor em diversidade socialmente	KELLY B. WAGMAN & LISA PARKS
Agentes autônomos	Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo / Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo, James Ladyman
Agentes autônomos orientado à objetivos	Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo, James Ladyman
REDES	
Assuntos	Referências
Web science, e-science, evolução Web e internet	Thanassis Tiropanis, Wendy Hall, John Crowcroft, Noshir Contractor e Leandros Tassiulas
Web semântica	TIM BERNERS-LEE, MAR K FISCHETTI
Web, cloud computing e arquitetura MASHUP	Elaine Gleyce Mira de Figueredo

Fonte: O autor (2022).

Quadro 13 - Assuntos da dimensão Perspectivas

IOT - INTERNET DAS COISAS	
Assuntos	Referências
Adoção de Iot em cidades inteligentes	Emir Ugljanin, Ejub Kajan, Zakaria Maamar, Muhammad Asim and Vanilson Burégio
Integração com IoT	David De Roure, Kevin R Page, Petar Radanliev e Max Van Kleek
Noções sociais e cognitivas da IOT	Paul Smart, Aastha Madaan e Wendy Hall
COMUNICAÇÃO	
Assuntos	Referências
Novo canal de comunicação	Kellyton dos Santos Brito, Misael dos Santos Neto, Marcos Antônio da Silva Costa, Vinicius Cardoso Garcia e Silvio Romero de Lemos Meira
Novo paradigma para os mecanismos de busca	Markus Luczak-Roesch, Ramine Tinati, Nigel Shadbolt
Criação de governo digital	Thanassis Tiropanis, Anni Rowland-Campbell, Wendy Hall
Framework para linked data	Paolo Pareti
PESQUISAS	
Assuntos	Referências
Estudo trazer mais pesquisas de Máquinas Sociais	David De Roure e Pip Willcox
TDSM baseado em evidências	David G. Lebow

Pode ser usado em vários cenários	Shivani Poddar, Sindhu Kiranmai Ernala, Navjyoti Singh, Rev. Ashin Samvara
Abordagem interdisciplinar da web Science	Clare J. Hooper, Melanie Nind, Sarah Parsons, Andrew Power, Anne Collis
APLICAÇÕES	
Assuntos	Referências
Aplicações web que interagem em vários domínios	Kellyton dos Santos Brito, Lenin Ernesto Abadie Otero, Patrícia Fontinele Muniz, Leandro Marques Nascimento, Vanilson André de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia, Silvio Romero de Lemos Meira
Design de novos algoritmos e interfaces	Georgieva e Georgiev
Automação de decisões complexas	Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo, James Ladyman
Projetar human-machine network do Futuro	Milena Tsvetkova, Tava Yasseri, Eric T. Meyer, J. Brian Pickering, Vegard Engen, Paul Walland
Arquitetura para espaço e denúncias de crimes	Maire Byrne Evans, Kieron O'Hara, Thanassis Tiropanis, Craig Webber
Aumentando o ritmo da colaboração de matemáticos	Ursula Martin
Soluções governamentais	Anni Rowland-Campbell, Michael Vitale, Dr Valentina Cardo and Peter Thompson
COMPUTAÇÃO HÍBRIDA	
Assuntos	Referências
Tendências de projetar web híbrida	Fabien Gandon
MÉTODOS	
Assuntos	Referências
construir métodos para criar e atualizar artefatos de conhecimento	Vanilson Burégio, Noura Faci, Ejub Kajan, Zakaria Maama, Mohamed Sellami
Introduzir métodos básicos e avançados de ciências sociais comportamentais	Ingmar Weber, Claudia Wagner, Lucas Maria Aiello and Markus Strohmaier
Modelos Spence como método	Caroline Halcrow, Leslie Carr, Susan Halford
MÍDIAS SOCIAIS	
Assuntos	Referências
Interoperabilidade em várias plataformas mídia social	Shivani Poddar, Sindhu Kiranmai Ernala, Navjyoti Singh, Rev. Ashin Samvara
Melhores práticas nas mídias sociais	Edvan Soares, Marcos Eduardo, Vanilson Burégio, Emir Ugljanin, Zakaria Maamar
CIDADES INTELIGENTES	
Assuntos	Referências
Plataforma experimental para casa e cidades inteligentes	Mark Schueler, Adrian Cox, Sha Yuan, Steve Crouch, James Graham e Wendy Hall

Fonte: O autor (2022).

Quadro 14 - Assuntos da dimensão Evolução

TECNOLOGIA	
Assuntos	Referências
Criação de aplicativo mais complexos	Vanilson André de Arruda Burégio
Plataforma para aplicativos abertos, interativos, distribuídos e serviços	Vanilson Arruda Burégio, Silvio Lemos Meira, Nelson Souto Ros, Vinicius Cardoso Garcia
Sistemas multiagentes	Michael Rovatsos
Nova geração de software social	Sergiu Indrie e Adrian Groza
Nova maneira de conduzir estudos	David De Roure
Novas práticas metodológicas	Flávio S Correa da Silva, Luiz Carlos Vieira e Stefania Bandini
Novas tecnologias para análise regulativa	Dr Kingsley Jones

Novo modelo de entendimento de software	João Vitor Oliveira Batista, Sílvia Romero de Lemos Meira
Novos sistemas de inteligentes (IA)	Nello Cristianini, Teresa Scantamburlo, James Ladyman
Métodos de uso de ferramentas digitais	Petar Radanliev & David De Roure & Rob Walton & Max Van Kleek & Rafael Mantilla Montalvo & Omar Santos & La'Treall Maddox & Stacy Cannady
Processo de transformação das relações entre pessoas, softwares e coisas	Vanilson Burégio, Silvio Meira, Leandro Nascimento, Nelson Souto Rosa
Cidades inteligentes como ecossistemas	Emir Ugljanin, Ejub Kajan, Zakaria Maamar, Muhammad Asim and Vanilson Burégio
Ciência social como metodologias STS	LUKASZ AFELTOWICZ & KRZYSZTOF
Privacidade de dados por meio das linguagens de privacidade	Jun Zhao, Reuben Binns, Max Van Kleek e Nigel Shadbolt
Projetos novos sistemas relacionados aos desejos e necessidades	Amy Guy
Médias sociais informando fenômenos IoT, dados falsos	David De Roure, Kevin R Page, Petar Radanliev e Max Van Kleek
INTEGRAÇÃO	
Assuntos	Referências
Adoção de técnicas digitais aplicativos que se conectam	David De Roure e Pip Willcox
Integração cognitiva	Spyridon Orestis Palermos
Integração da web com pessoas, IA e das coisas	Kellyton dos Santos Brito, Alysson Alves de Lima, Sérgio Endrigo Ferreira, Vanilson de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia e Silvio Romero de Lemos Meira
Interações humano-computador mais humanos	Brian R. Duffy
Abrangência de modelo de sistema com a integração de dados	Edvan Soares, Vanilson Burégio, Antonio Jorge Delgado, Kellyton Brito
Soluções governamentais	Anni Rowland-Campbell, Michael Vitale, Dr Valentina Cardo and Peter Thompson
PESQUISA	
Assuntos	Referências
Melhorar um esquema facetado de classificação	Ian Brown, Wendy Hall, Lisa Harris
Taxonomia dos conceitos	Milena Tsvetkova
Esforço para desenvolver uma estrutura taxonômica	Paul Smart, Elena Simperl, and Nigel Shadbolt
Impacto das TIC's no conceito das cidades inteligentes	Hans Voordijk e Steven Dorrestijn
DESENVOLVIMENTO	
Assuntos	Referências
Desenvolvimento de ferramentas e protocolos	Kieron O'Hara
Desenvolvimento de IoT	Mark Schueler, Adrian Cox, Sha Yuan, Steve Crouch, James Graham e Wendy Hall
Desenvolvimento de técnicas	Matthew Yee-King ¹ , Maria Krivenski ² , Harry Brenton ¹ , Andreu Grimalt-Reynes ¹ and Mark d'Inverno ¹
Desenvolvimento de uma web própria	Silvio R. L.Meira, Vanilson A. A. ,Buregio, Leandro M. ,Nascimento, Elaine G. M. de ,Figueiredo, Misael Neto, Bruno P. ,Encarnação, Vinicius ,Garcia
Gerar padrões de violação	Edvan Soares, Marcos Eduardo, Vanilson Burégio, Emir Ugljanin, Zakaria Maamar
ABORDAGEM	
Assuntos	Referências
Abordagem para tipos funcionais	Ben Dalton
Abordagem unificada em várias áreas	Petros Papapanagiotou, Alan Davoust, Dave Murray-Rust, Areti Manataki, Max Van Kleek, Nigel Shadbolt, Dave Robertson

Evolução da engenharia de software	Vanilson Burégio, Ejub Kajan, Mohamed Sellami, Noura Faci, Zakaria Maamar, Djamel Benslimane
Evolução da web	Kellyton dos Santos Brito, Lenin Ernesto Abadie Otero, Patrícia Fontinele Muniz, Leandro Marques Nascimento, Vanilson André de Arruda Burégio, Vinicius Cardoso Garcia, Silvio Romero de Lemos Meira / Daniella Sodré Pires
Entendimento de fenômenos sociais complexos	Markus Luczak-Roesch, Ramine Tinati
Governo-cidadão	Anni Rowland-Campbell, Michael Vitale, Dr Valentina Cardo and Peter Thompson
Surgimento de novos motores e processos sociais	Ursula Martin & Alison Pease

APÊNDICE C – LEVANTAMENTO DE PESQUISA

Levantamento de Pesquisa

Olá!

Desde já, muito obrigado por participar desta pesquisa! A mesma trata de alguns temas específicos de tecnologia, que estão no decorrer deste questionário. Este questionário avaliará determinados assuntos no período compreendido entre os dias 06/07/2019 a 13/07/2019 e você não levará mais que 3 (três) minutos para respondê-lo.

OBS: Todas as respostas serão confidenciais e todas as perguntas deverão ser respondidas .

*** Required**

1. Qual a sua área de formação? *

OBS: Área de tecnologia trata-se dos cursos: Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Engenharia da Computação e outros cursos afins.

Tecnologia

Engenharia

Outras

2. Qual o seu nível de formação (Escolaridade)? *

Graduação - em andamento

Graduação - concluída

Especialização (Lato Sensu) - em andamento

Especialização (Lato Sensu) - concluída

Mestrado - em andamento

Mestrado - concluído

Doutorado - em andamento

Doutorado - concluído

3. Qual a sua atual área de atuação? *

- Tecnologia - Empresa (serviços)
- Tecnologia - Acadêmica (pesquisa)
- Tecnologia - Acadêmica (ensino)
- Tecnologia - Empresa (serviços) e Tecnologia - Acadêmica (pesquisa)
- Tecnologia - Empresa (serviços) e Tecnologia - Acadêmica (ensino)
- Tecnologia - Acadêmica (pesquisa) e Tecnologia - Acadêmica (ensino)
- Tecnologia - Empresa (serviços) e Tecnologia - Acadêmica (pesquisa) e Tecnologia - Acadêmica (ensino)
- Outras

4. Conforme resposta anterior, quanto tempo de atuação você tem na área em que atua há mais tempo? *

- Até 6 meses
- Entre 6 meses e 1 ano
- Entre 1 ano e 3 anos
- Entre 3 anos e 5 anos
- Entre 5 anos e 7 anos
- Entre 7 anos e 10 anos
- Mais de 10 anos

5. Você já ouviu falar sobre Microservices (Microserviços)? *

- SIM
- NÃO

6. Você já leu algo relacionado a Microservices (Microserviços)? *

- SIM
- NÃO

7. Você saberia dizer o que seria Microservices (Microserviços)? *

- SIM
- TALVEZ
- NÃO

8. Se sua resposta anterior foi "SIM" ou "TALVEZ", você poderia dizer, de maneira sucinta, o que seria Microservices (Microserviços)? *

Se a sua resposta na questão anterior foi "NÃO", basta dizer nesta questão "NÃO SEI"

Your answer _____

9. Você já ouviu falar sobre Social Machine (Máquina Social)? *

- SIM
- NÃO

10. Você já leu algo relacionado a Social Machine (Máquina Social)? *

- SIM
- NÃO

11. Você saberia dizer o que seria Social Machine (Máquina Social)? *

- SIM
- TALVEZ
- NÃO

12. Se sua resposta anterior foi "SIM" ou "TALVEZ", você poderia dizer, de maneira sucinta, o que seria Social Machine (Máquina Social)? *

Se a sua resposta na questão anterior foi "NÃO", basta dizer nesta questão "NÃO SEI"

Your answer _____

13. Você já ouviu falar sobre Relationship-aware (ciência de relacionamento ou ciente de relacionamento)? *

- SIM
- NÃO

14. Você já leu algo relacionado a Relationship-aware (ciência de relacionamento ou ciente de relacionamento)? *

- SIM
- NÃO

15. Você saberia dizer o que seria Relationship-aware (ciência de relacionamento ou ciente de relacionamento)? *

- SIM
- TALVEZ
- NÃO

16. Se sua resposta anterior foi "SIM" ou "TALVEZ", você poderia dizer, de maneira sucinta, o que seria Relationship-aware (ciência de relacionamento ou ciente de relacionamento)? *

Se a sua resposta na questão anterior foi "NÃO", basta dizer nesta questão "NÃO SEI"

Your answer

SUBMIT

Never submit passwords through Google Forms.

O questionário tratou de alguns temas específicos voltados a tecnologia para esta pesquisa. Esse questionário avaliou conhecimentos iniciais das pessoas sobre determinados assuntos específicos na área de tecnologia como: Microserviços, Máquina Social e *Relationship-Aware*. Todos esses termos fazem parte do estudo de pesquisa, trazendo determinados reforços, quanto a alguns resultados parciais no decorrer da pesquisa e principalmente na justificativa do estudo. O período de levantamento desta pesquisa foi de 06/07/2019 a 13/07/2019 e obteve-se 136 retornos de pessoas de algumas áreas.

Segue link que comprova o levantamento de pesquisa realizado:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfQmnAKZVWG1vJ-_a_ORz9ePIWcGMlgl2GJgMqvQ_gkJJIe0g/viewform?usp=sf_link

O mesmo já se encontra com a devida mensagem “O período de levantamento terminou”.

Analisou-se este levantamento de pesquisa em cenários, visto que, estes cenários foram de acordo com a sua totalidade, área de formação (Tecnologia, Engenharia e outras) e comparação entre os cenários.

- Cenário 1: Totalidade

Neste cenário, apresenta-se a pesquisa como um todo, ou seja, independente da área de formação dos participantes.

- **Cenário 2: Área de formação em Tecnologia**

Neste cenário, demonstra-se a pesquisa somente com pessoas que possuem formação tecnológica.

- **Cenário 3: Área de formação em Engenharia**

Neste cenário, exibe-se a pesquisa somente com pessoas que possuem formação em engenharia, a qual inclui engenharia da computação.

- **Cenário 4: Outras áreas**

Neste cenário, aponta-se a pesquisa somente com pessoas que possuem formação em outras áreas, sem ser de tecnologia ou engenharia.

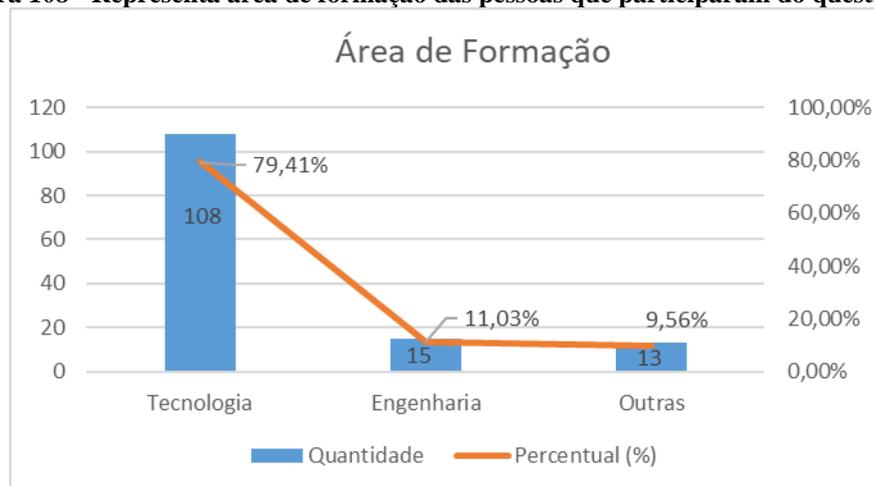
- **Cenário 5: Comparações entre os cenários**

Neste cenário, haverá comparações entre os cenários no que concerne sobre termos específicos como: Microsserviços, Máquina Social e *Relationship-Aware*.

Iniciando nossa análise pelo cenário 1 que representa a totalidade das pessoas que participaram do levantamento de pesquisa (survey/questionário) respondendo as 16 (dezesesseis perguntas) formuladas.

A Figura 108 apresenta um quantitativo maior de pessoas dentre as 136 que responderam o questionário cuja formação é na área de tecnologia. Esta Figura 108 é referência para todos os cenários.

Figura 108 - Representa área de formação das pessoas que participaram do questionário

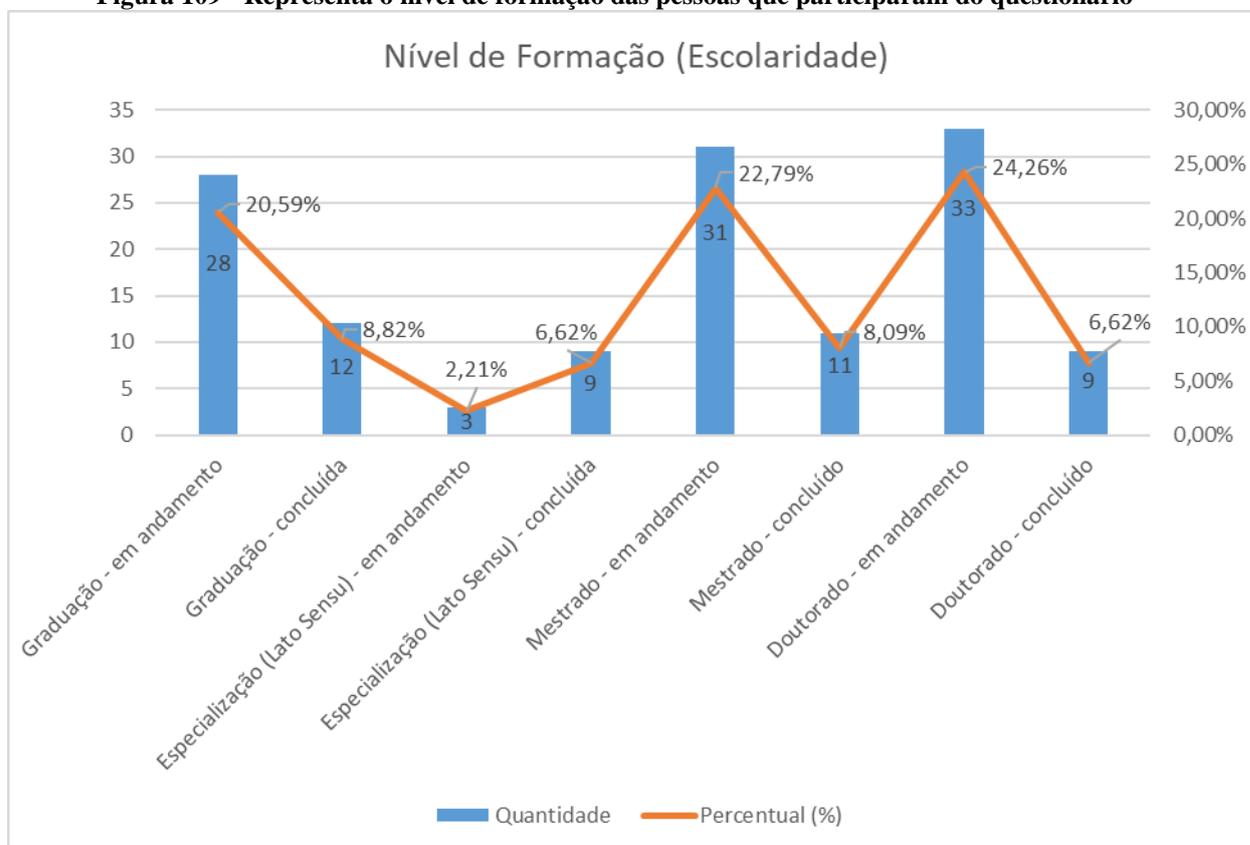


Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 109, mostra os níveis de formação das pessoas que participaram do questionário. Dentre as concentrações das áreas de formação, as maiores respectivamente foram: doutorado em andamento, mestrado em andamento e graduação em andamento, porém

existem respostas de todos os níveis de formação apresentadas no questionário, desde a graduação em andamento até o doutorado concluído.

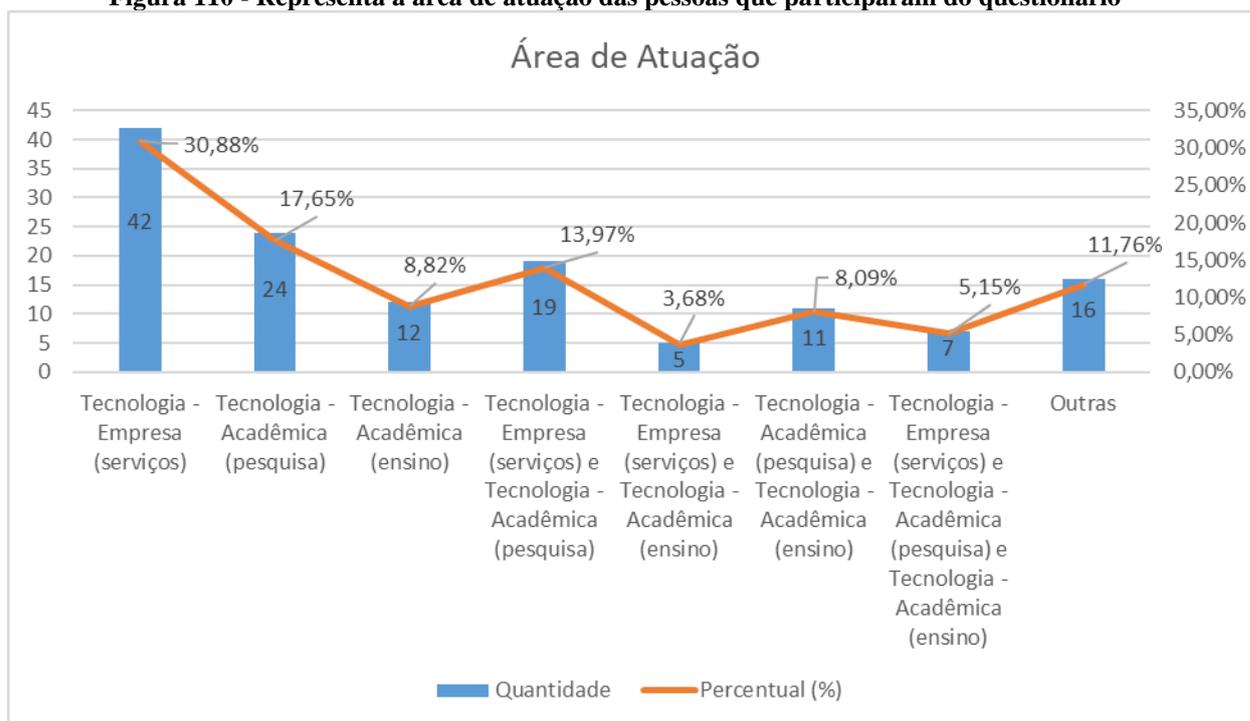
Figura 109 - Representa o nível de formação das pessoas que participaram do questionário



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 110, expressa as áreas de atuação das pessoas que responderam o questionário. Dentre as concentrações das áreas de atuação, as maiores respectivamente foram: tecnologia voltada para empresas (serviços), tecnologia voltada para área acadêmica (pesquisa), seguida da junção das duas, tecnologia voltada para empresa (serviços) e acadêmica (pesquisa).

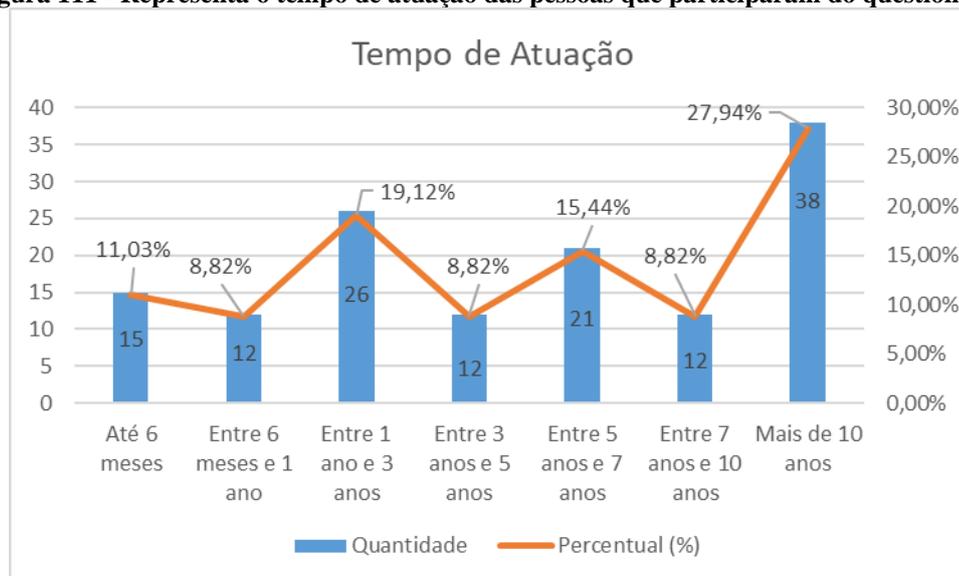
Figura 110 - Representa a área de atuação das pessoas que participaram do questionário



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 111, aponta o tempo de atuação em que as pessoas responderam o questionário. Dentre os períodos de atuação, os mais relevantes respectivamente foram: o período de mais de 10 anos, o período compreendido entre 1 ano e 3 anos e o período compreendido entre 5 anos e 7 anos.

Figura 111 - Representa o tempo de atuação das pessoas que participaram do questionário.



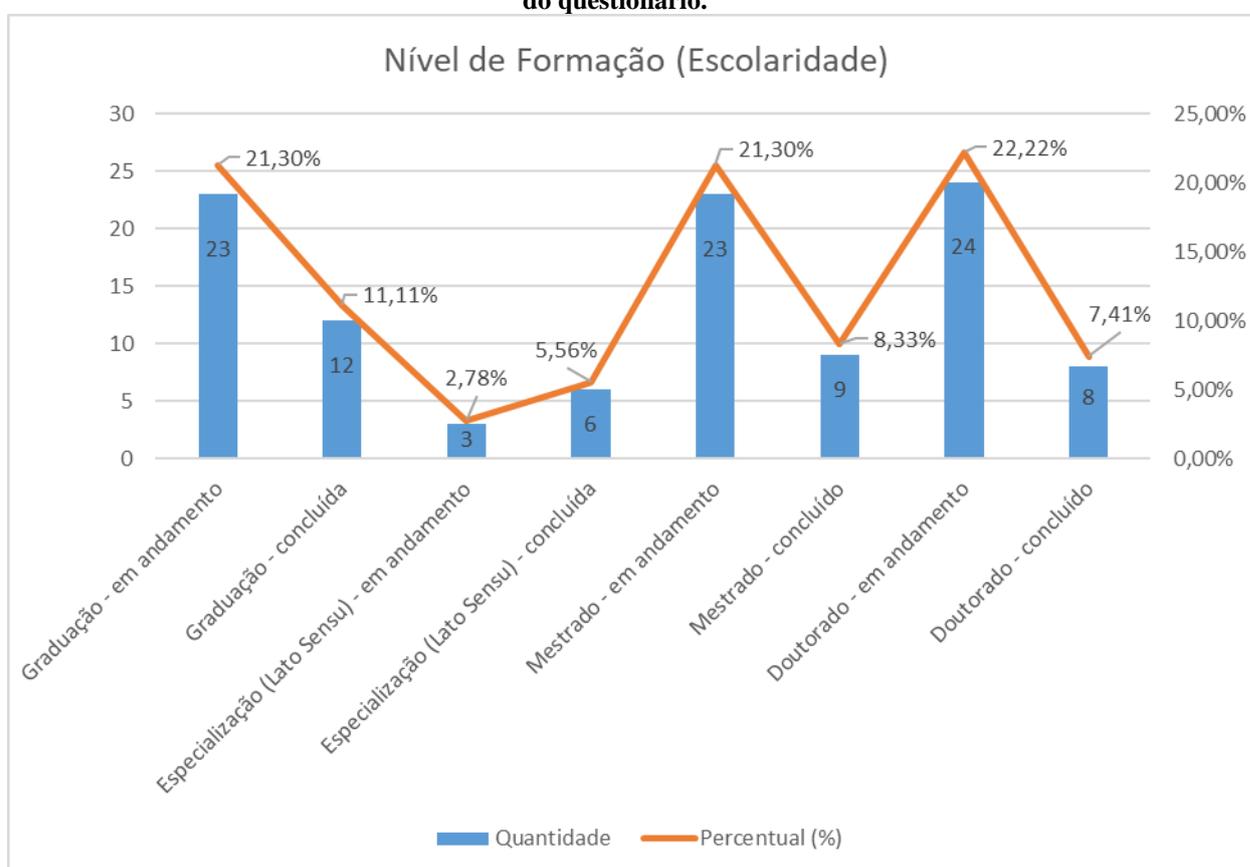
Fonte: Souza e Meira (2021).

A análise do cenário 2, representa as pessoas que participaram do levantamento de pesquisa (survey/questionário) respondendo as 16 (dezesesseis perguntas) formuladas cuja formação é na área de tecnologia.

Neste cenário, aponta-se a pesquisa somente com pessoas que possuem formação em tecnologia. Ressalvando que o total foram de 108 pessoas que participaram desse questionário e que possui essa formação.

A Figura 112, expressa respectivamente, os níveis de formação próximos entre o doutorado em andamento, mestrado em andamento e graduação em andamento das pessoas que participaram do questionário e que possuem formação em tecnologia.

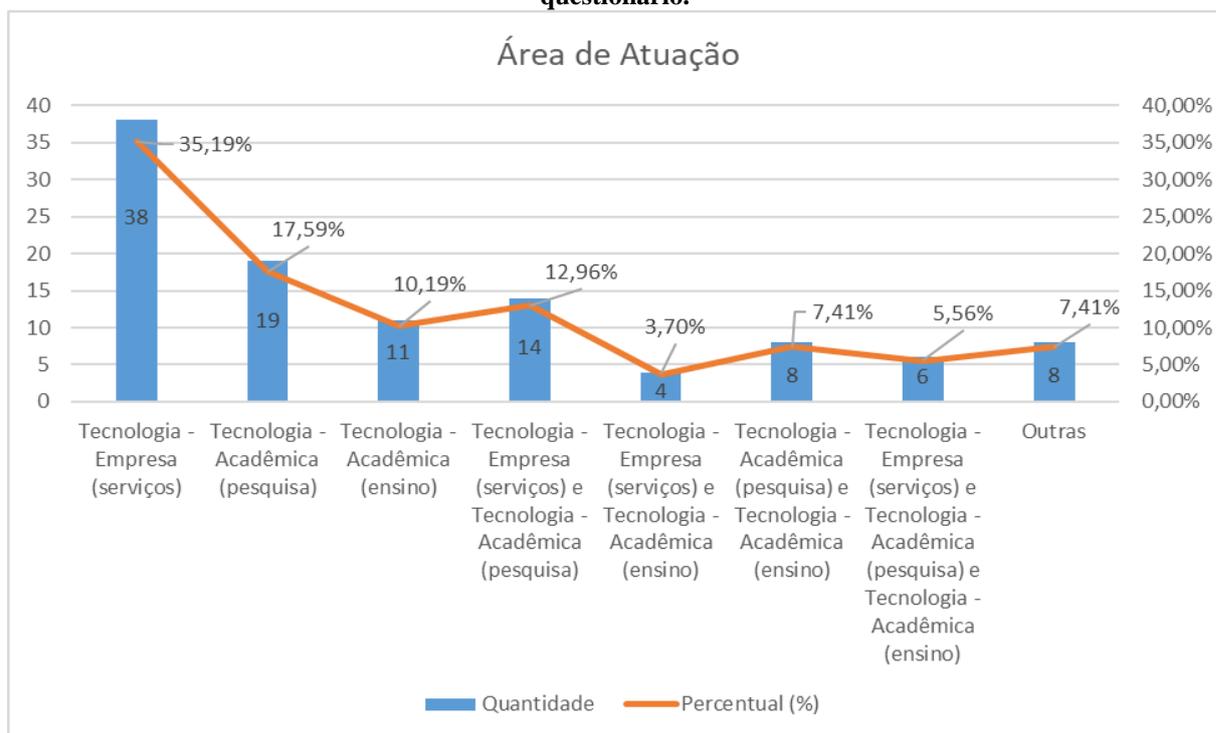
Figura 112 - Representa o nível de formação das pessoas com formação em tecnologia que participaram do questionário.



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 113, exprime que das pessoas que possuem formação em tecnologia boa parte atua em tecnologia em empresa (serviços) seguida da área acadêmica.

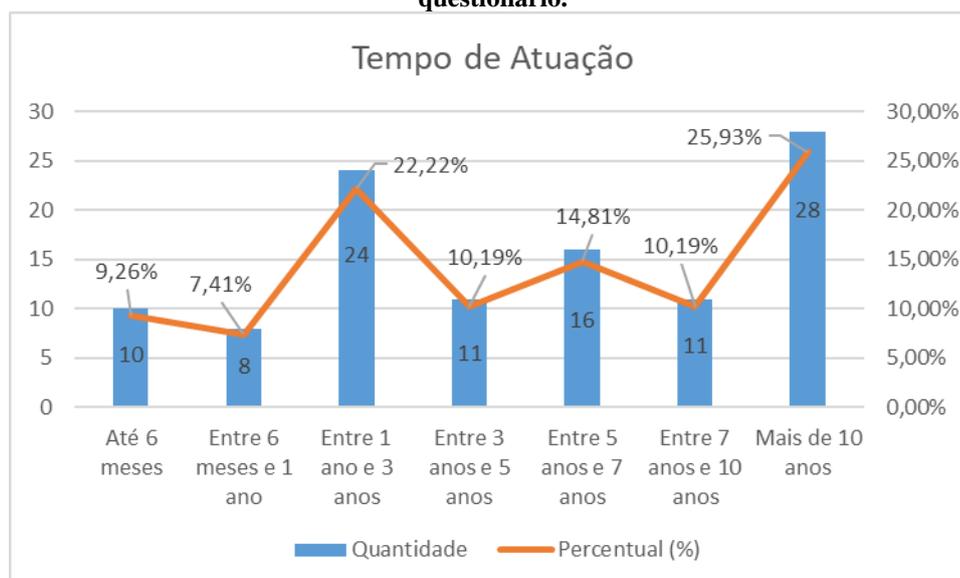
Figura 113 - Representa a área de atuação das pessoas com formação em tecnologia que participaram do questionário.



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 114 apresenta que dentre as pessoas que participaram do questionário e que possuem formação em tecnologia, quase 26% destas, atuam a mais de 10 anos, seguida de pessoas que atuam entre 1 e 3 anos.

Figura 114 - Representa o tempo de atuação das pessoas de formação em tecnologia que participaram do questionário.



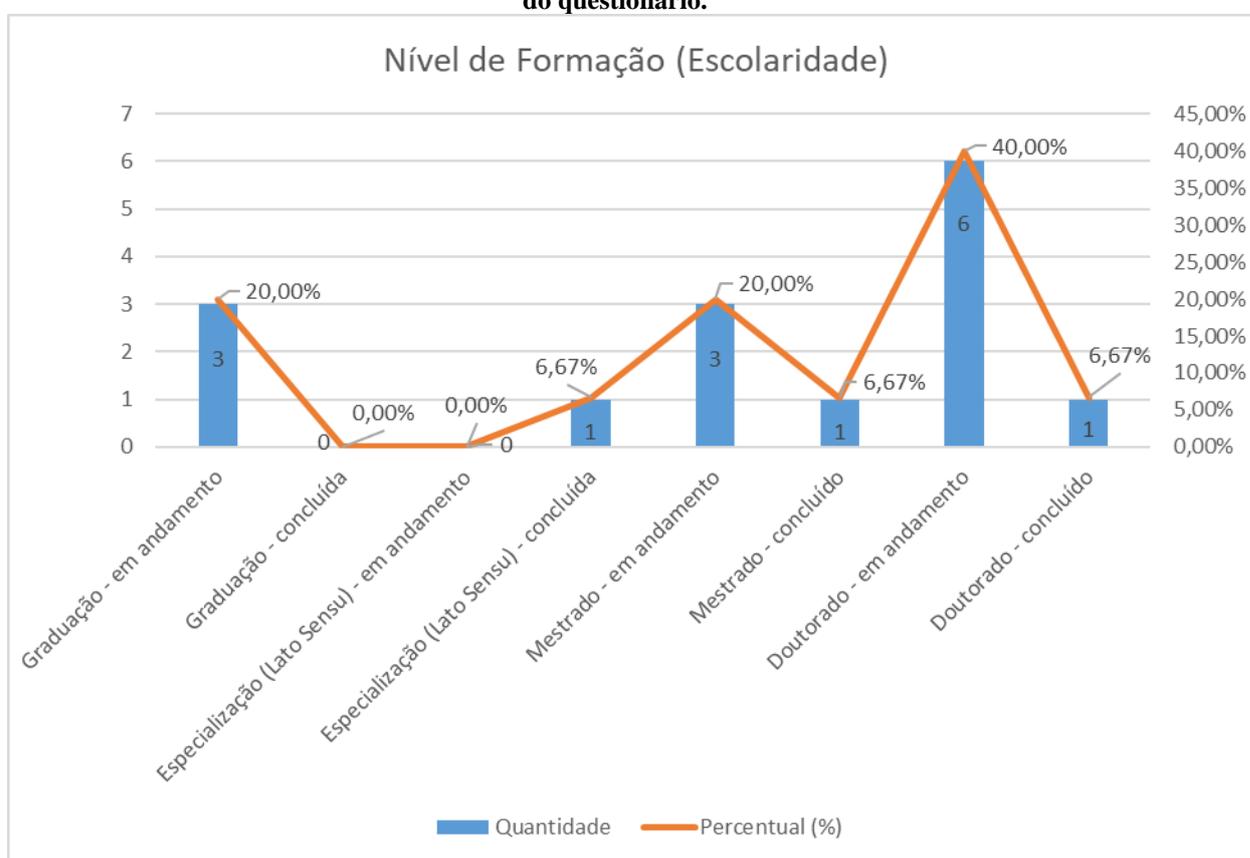
Fonte: Souza e Meira (2021).

A análise do cenário 3, representa as pessoas que participaram do levantamento de pesquisa (survey/questionário) respondendo as 16 (dezesesseis perguntas) formuladas cuja formação é na área de engenharia.

Neste cenário, aponta-se a pesquisa somente com pessoas que possuem formação em engenharia. Ressalvando que o total foram de 15 pessoas que participaram desse questionário e que possui essa formação.

A Figura 115 aponta que das pessoas que tem área de formação em engenharia que participaram do questionário a maior parte possui nível de formação doutorado em andamento, seguido de mestrado e graduação em andamento.

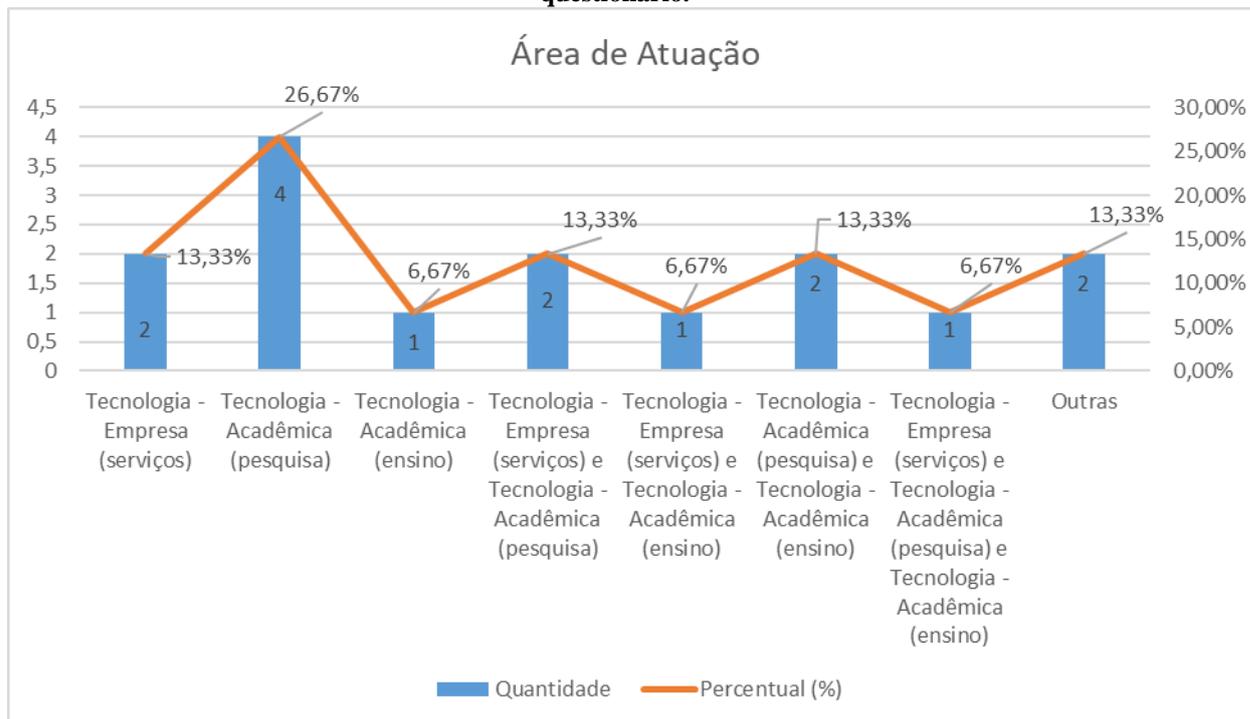
Figura 115 - Representa o nível de formação das pessoas com formação em engenharia que participaram do questionário.



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 116 apresenta que das pessoas que tem formação em engenharia, a atuação maior se dá pela área de tecnologia acadêmica (pesquisa).

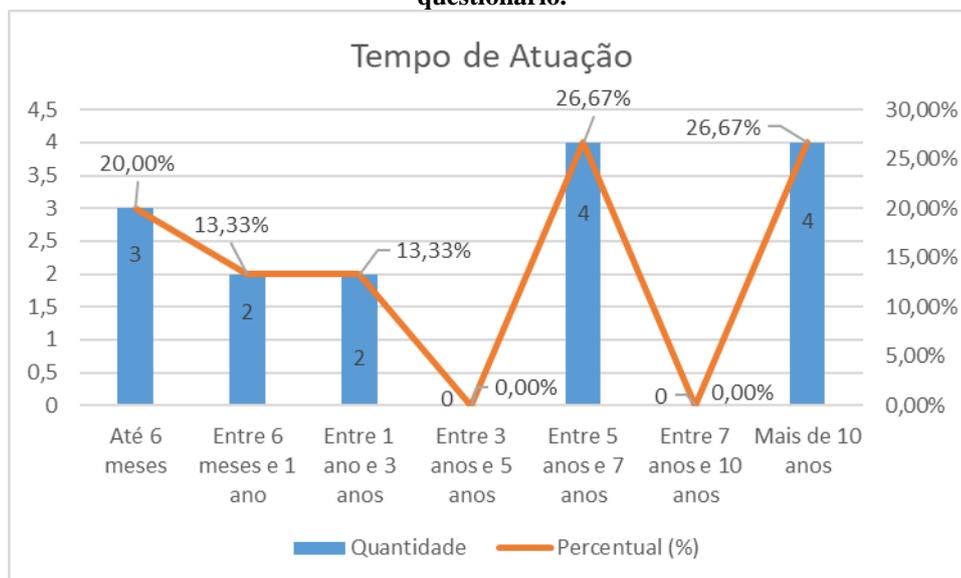
Figura 116 - Representa a área de atuação das pessoas com formação em engenharia que participaram do questionário.



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 117 mostra que relacionado ao tempo de atuação tanto mais de 10 anos quanto entre 5 e 7 anos foram iguais, em torno de 27%.

Figura 117 - Representa o tempo de atuação das pessoas de formação em engenharia que participaram do questionário.



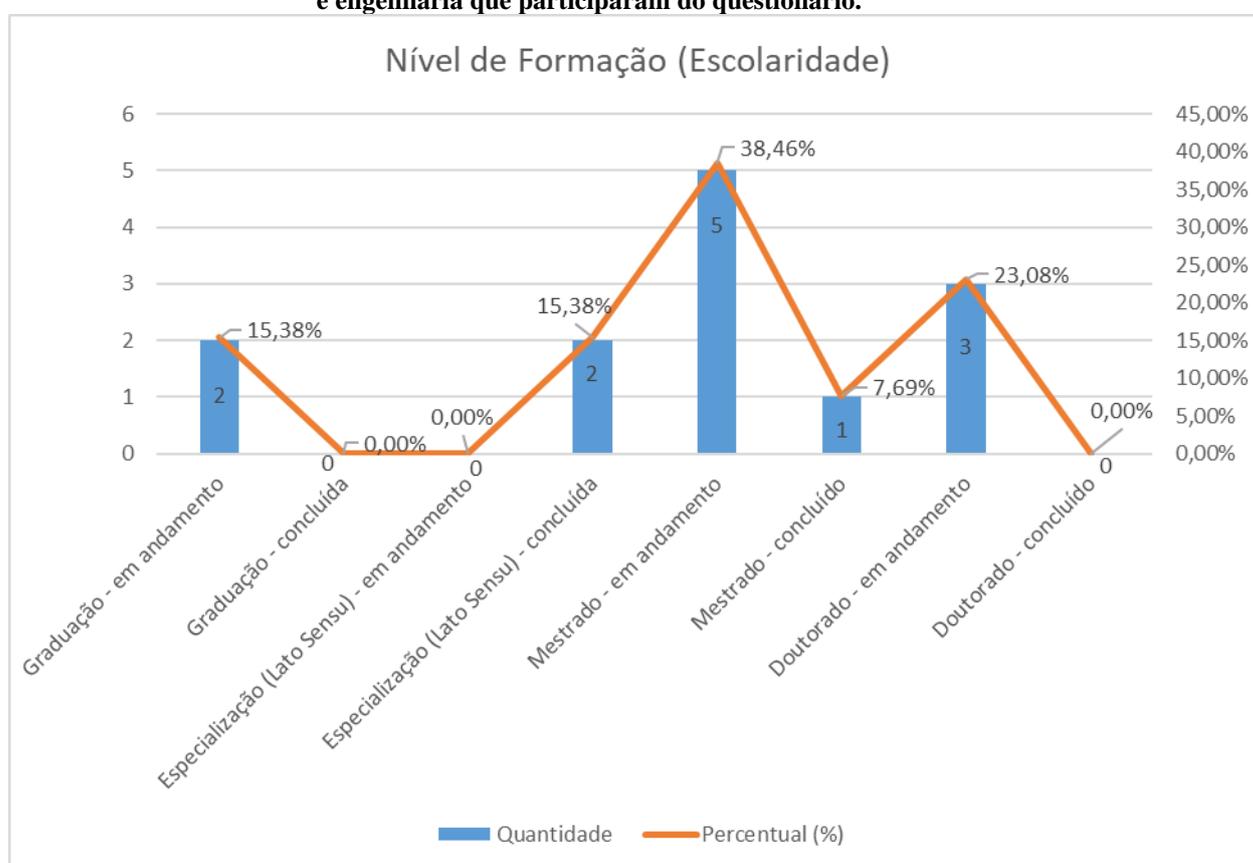
Fonte: Souza e Meira (2021).

A análise do cenário 4, representa as pessoas que participaram do levantamento de pesquisa (survey/questionário) respondendo as 16 (dezesesseis perguntas) formuladas cuja formação é em outras áreas, exceto em tecnologia e engenharia.

Neste cenário, aponta-se a pesquisa somente com pessoas que possuem formação em outras área com exceção de tecnologia e engenharia. Ressalvando que o total foram de 13 pessoas que participaram desse questionário e que possui formação em outra área, exceto tecnologia e engenharia.

A Figura 118 apresenta que o nível de formação das pessoas que responderam o questionário que são de outras áreas, com exceção de tecnologia e engenharia, que mais participaram respectivamente: mestrado em andamento, doutorado em andamento e graduação em andamento juntamente com especialização (lato sensu) concluída.

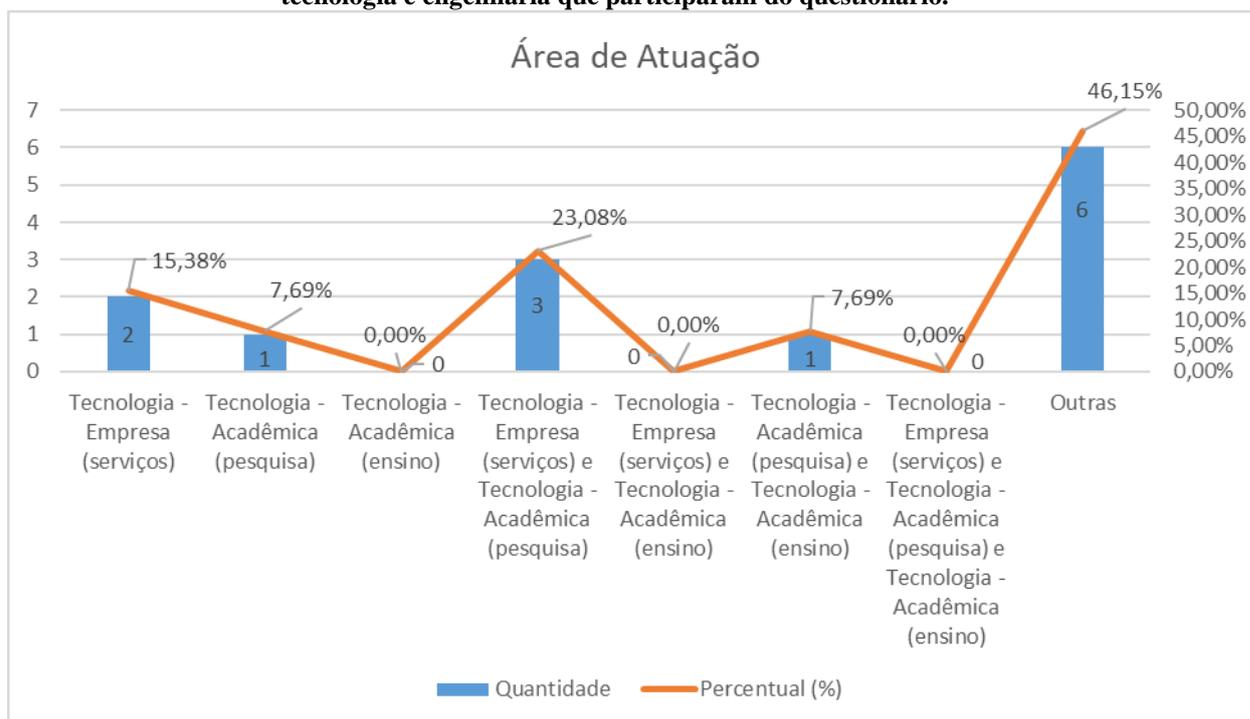
Figura 118 - Representa o nível de formação das pessoas com formação em outras áreas, exceto tecnologia e engenharia que participaram do questionário.



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 119 expõe que as pessoas que participaram do questionário que não são da área de tecnologia e engenharia, a maioria atua em áreas que não são de tecnologia, porém não significa um resultado óbvio, já que também apareceram pessoas atuando na área de tecnologia em empresas (serviços) e no ambiente acadêmico.

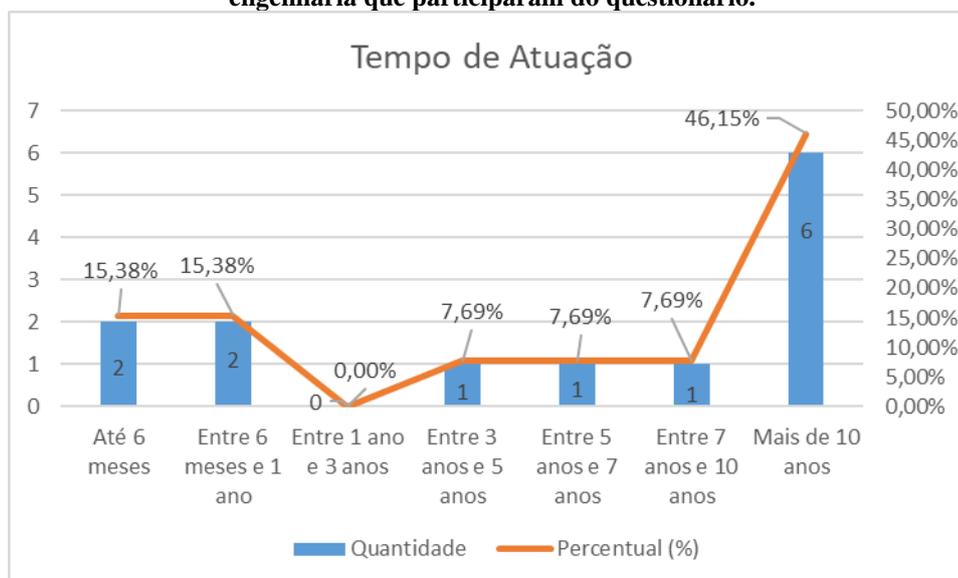
Figura 119 - Representa a área de atuação das pessoas com outra área de formação com exceção de tecnologia e engenharia que participaram do questionário.



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 120 refere-se ao tempo de atuação e que mostrou que dentre as pessoas que são de outras áreas sem ser de tecnologia e engenharia a maioria atua a mais de 10 anos.

Figura 120 - Representa o tempo de atuação das pessoas com outra formação, exceto tecnologia e engenharia que participaram do questionário.



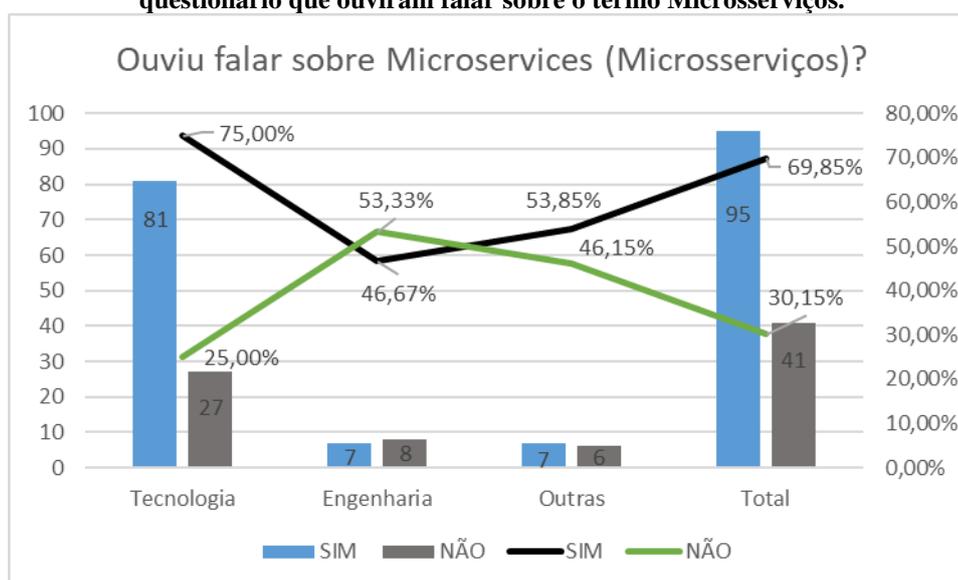
Fonte: Souza e Meira (2021).

A análise do cenário 5, representa todas as pessoas que participaram do levantamento de pesquisa (survey/questionário) respondendo as 12 (doze perguntas) formuladas específicas cujo os termos são: Microserviços, Máquina Social e *Relationship-Aware*.

Neste cenário, haverá comparações entre os cenários anteriores no que concerne sobre breve conhecimento sobre os termos voltados a área de tecnologia. Tais termos são: Microserviços, Máquina Social e *Relationship-Aware*.

A Figura 121 apresenta que mais que o dobro do número de pessoas que participaram do questionário ouviram falar sobre o termo Microserviços do que as pessoas que não ouviram falar. Mostra também que a maioria das pessoas formadas em tecnologia que responderam o questionário ouviram falar sobre Microserviços. Exibe que das pessoas que participaram do questionário e tem formação em engenharia um pouco mais da metade não ouviram falar em Microserviços. Expressa que mais da metade das pessoas já ouviram falar sobre Microserviços, mesmo estas pessoas sendo de outras áreas que não seja de tecnologia e engenharia. Por fim, o quantitativo percentual das pessoas que ouviram falar que são da área de tecnologia sobressai em relação ao quantitativo percentual do total de pessoas que participaram do questionário e que admitiram também ter ouvido falar sobre Microserviços.

Figura 121 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que ouviram falar sobre o termo Microserviços.

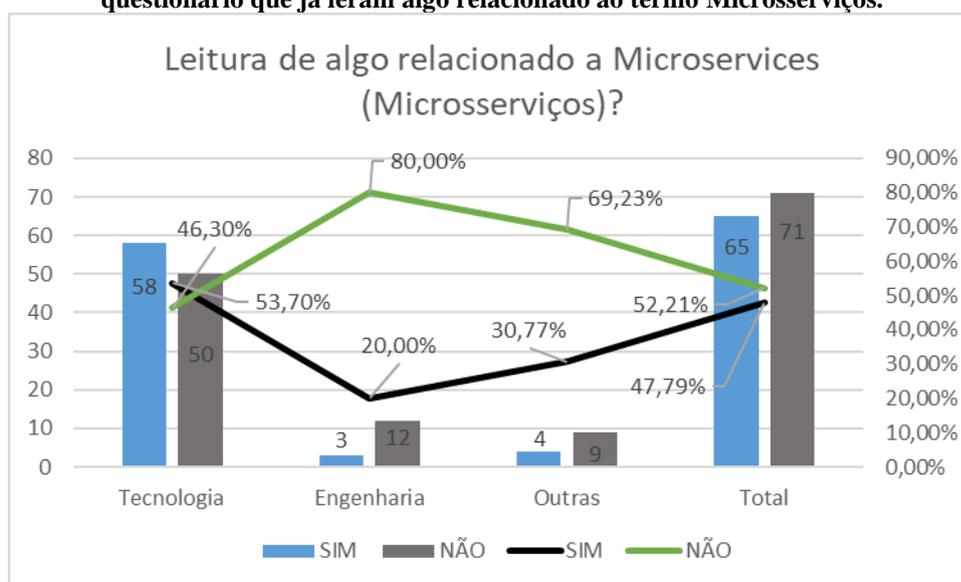


Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 122 demonstra que existiu uma aproximação entre ter lido ou não algo relacionado a Microserviços, prevalecendo na pesquisa ainda a negativa da leitura com diferença de 4,42%. Aponta que mais da metade das pessoas formadas na área de tecnologia já leram algo relacionado a Microserviços. Aponta que cerca de 80% das pessoas envolvidas no questionário com formação em engenharia não leram algo relacionado a Microserviços. Mostra que quase 70% das pessoas que responderam o questionário e que são de outras áreas, fora da área de tecnologia e engenharia, não leram algo relacionado a Microserviços. Por

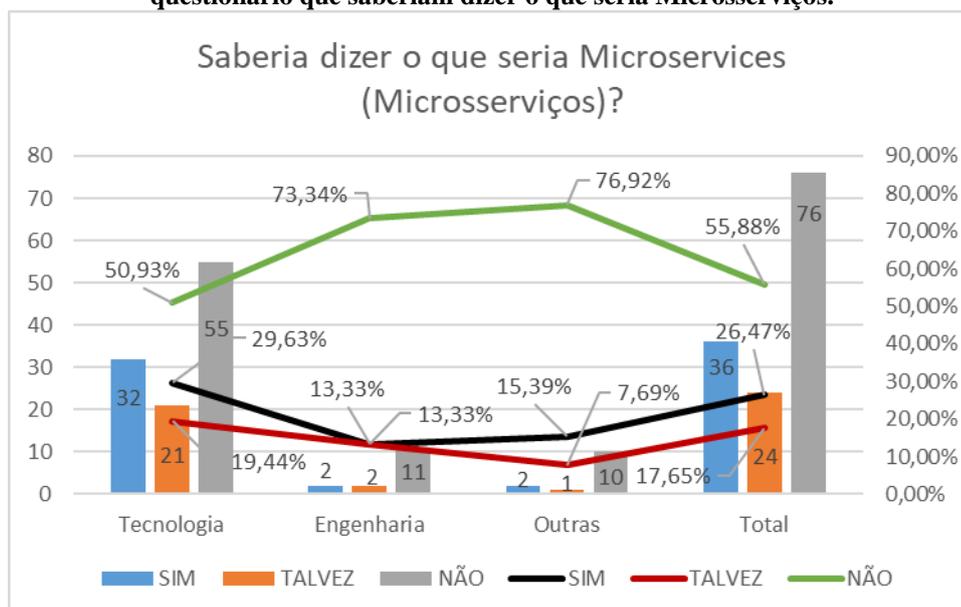
fim, o quantitativo percentual das pessoas que leram algo relacionado a Microserviços que são da área de tecnologia sobressaiu em relação ao quantitativo percentual do total de pessoas que participaram do questionário e que admitiram também ter lido algo relacionado a Microserviços.

Figura 122 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que já leram algo relacionado ao termo Microserviços.



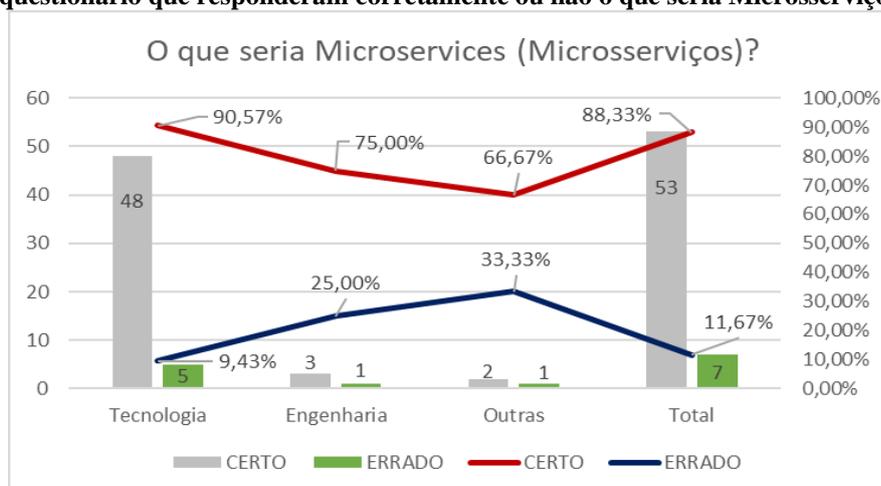
A Figura 123 expõe que a maioria, ou seja, um pouco mais da metade sequer saberia dizer o que seria Microserviços. E ainda os que responderam que disseram que saber dizer ou talvez do que seria Microserviços, houve um prevalecimento da certeza do que disseram saber dizer. Exibe aproximadamente 51% das pessoas formadas em tecnologia que participaram do questionário não saberiam dizer o que seria Microserviços, porém 49% ficaram entre a certeza ou o talvez de saber dizer o que seria Microserviços, prevalecendo ainda a certeza do saber. Exprime que boa parte das pessoas com formação em engenharia não saberiam dizer o que seria Microserviços, onde quase 27% disseram que talvez ou saberia informar o que seria o termo. Mostra um quantitativo percentual pequeno aproximado de 23% de pessoas que disseram saber responder sobre o que seria Microserviços. Por fim, o percentual de não saber em todos os cenários foram maiores que 50%, ou seja, mais da metade não saberia dizer o que seria Microserviços.

Figura 123 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que saberiam dizer o que seria Microserviços.



A Figura 124 expressa um quantitativo de 60 pessoas que disseram em achar ou dizer o que seria Microserviços. Desses a grande maioria obteve o nível de acerto em quase 90%. Demonstra que das pessoas que são da área tecnológica que ficaram na certeza ou talvez do que seria Microserviços a grande maioria respondeu corretamente. Aponta que, das pessoas cuja formação é engenharia que responderam que saberia ou achar que saberia o que seria Microserviços, boa parte responderam corretamente. Exprime que das pessoas cuja formação é de outra área, exceto tecnologia ou engenharia, que responderam que talvez ou saberiam dizer o que seria Microserviços, 2/3 acertaram sobre o assunto, que equivale a quase 67%. Por fim, a grande maioria que responderam em achar ou realmente saber o que seria Microserviços acertaram. Isso mostra a convicção de uma parcela de pessoas em saber o que seria Microserviços.

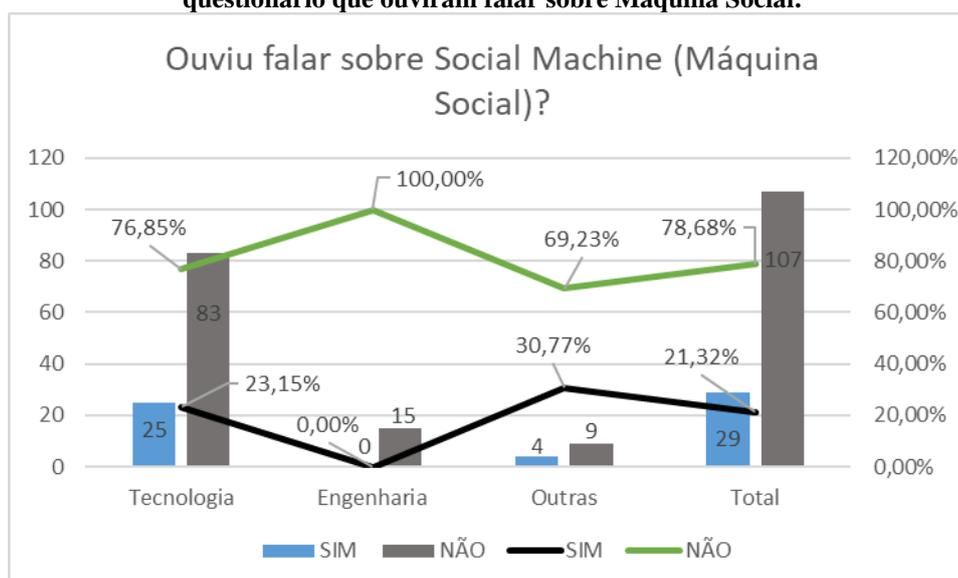
Figura 124 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que responderam corretamente ou não o que seria Microserviços.



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 125 mostra que uma grande maioria das pessoas que responderam o questionário, quase 80% não ouviram falar em Máquina Social. Apresenta que a maioria das pessoas com formação em tecnologia não ouviram falar em Máquina Social. Aponta que todas as pessoas com formação em engenharia não leram algo relacionado a Máquina Social. Expressa que quase 70% das pessoas que participaram do questionário e que são de fora da área de tecnologia e engenharia não ouviram falar sobre Máquinas Sociais. Por fim, mostra um fato interessante que pessoas que são fora da área de tecnologia e engenharia já ouviram mais falar sobre Máquina Social do que as outras duas áreas (tecnologia e engenharia).

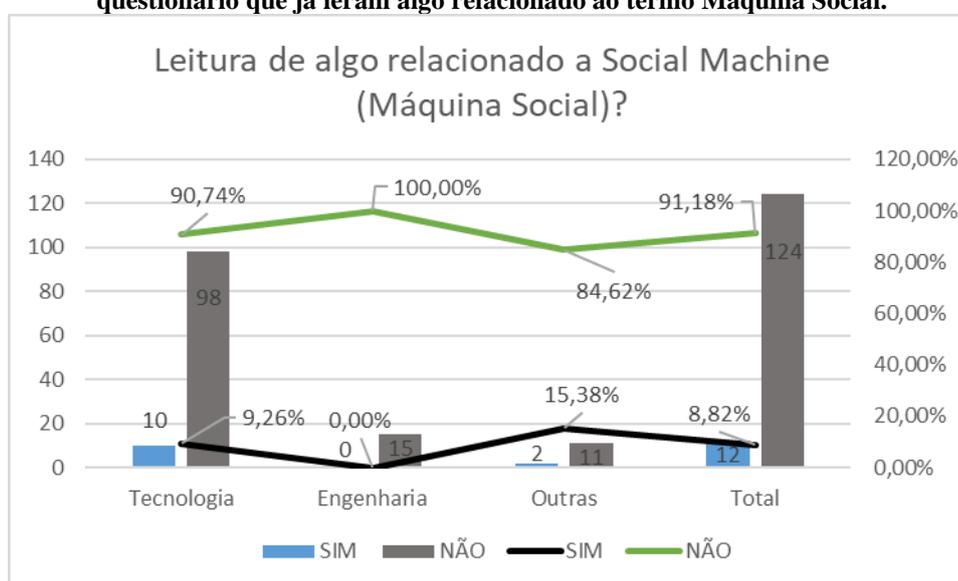
Figura 125 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que ouviram falar sobre Máquina Social.



Fonte: Souza e Meira (2021).

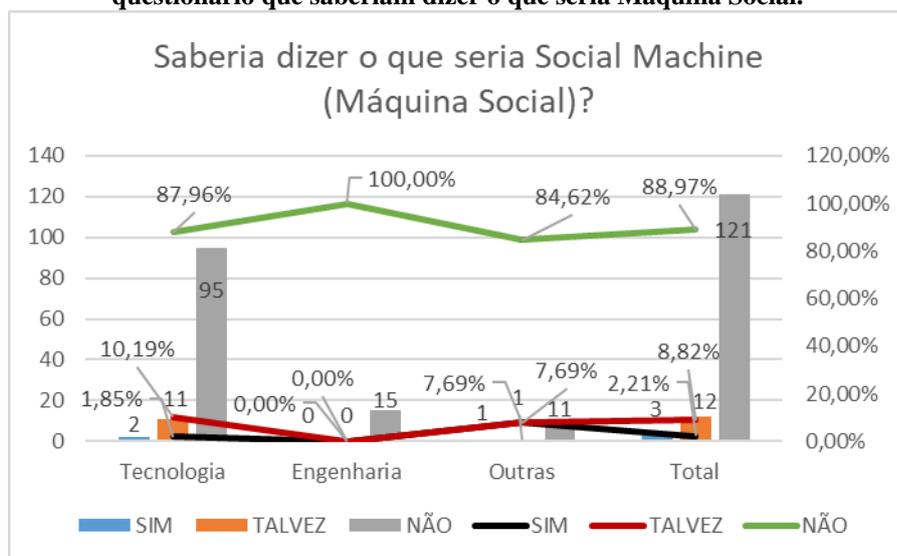
A Figura 126 apresenta que quase 92% das pessoas que responderam o questionário não leram algo relacionado a Máquina Social. Mostra que grande parte das pessoas que responderam o questionário e que são da área de tecnologia não leram algo relacionado a Máquina Social. Aponta que todas as pessoas com formação em engenharia que responderam o questionário não leram algo relacionado a Máquina Social. Refere-se a leitura relacionada a Máquina Social e quase 85% das pessoas que responderam o questionário e que possuem formação sem ser de tecnologia e engenharia não leram algo relacionado a Máquina Social. Por fim, o maior quantitativo percentual de pessoas que leram algo relacionado a Máquina Social foi em outras áreas, comparando com a área de tecnologia e engenharia.

Figura 126 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que já leram algo relacionado ao termo Máquina Social.



A Figura 127 exibe que quase 11% das pessoas que responderam o questionário disseram que talvez ou saberiam responder o que seria Máquina Social. Demonstra que das pessoas que responderam o questionário com formação em tecnologia a maioria não saberiam dizer o que seria Máquina Social com exceção de 12,04% que disseram talvez ou saber sobre Máquina Social. Expõe que todas as pessoas com formação em engenharia que participaram do questionário não saberia dizer sobre Máquina Social. Aponta que das pessoas cuja formação é de outra área sem ser de tecnologia e engenharia e que participaram do questionário, 15,38% disseram talvez ou saber sobre Máquina Social. Por fim, mostra que o pessoal com formação em tecnologia mesmo que em uma pequena parcela talvez ou saibam o que seria Máquina Social em comparativo com outras áreas em questão.

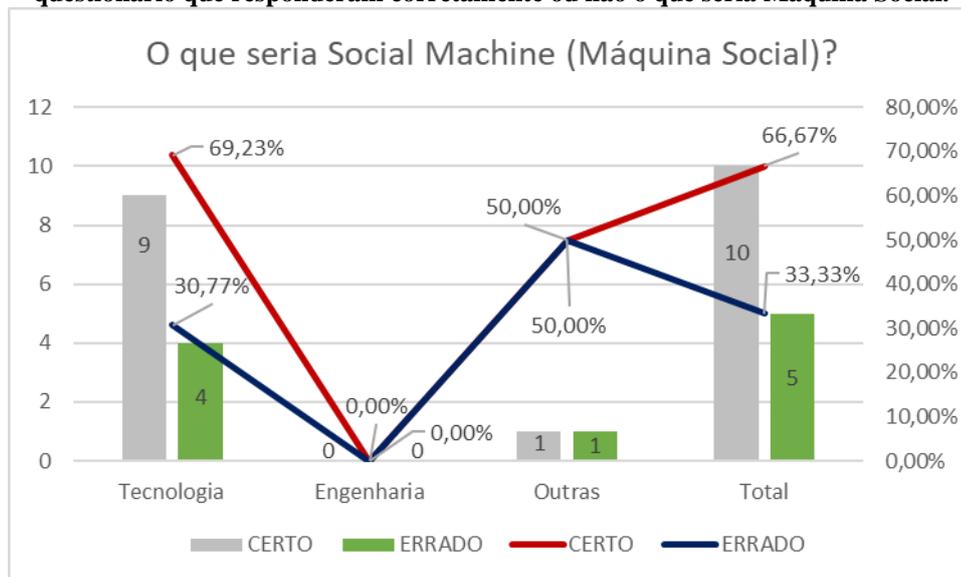
Figura 127 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que saberiam dizer o que seria Máquina Social.



Fonte: Souza e Meira (2021).

A Figura 128 demonstra que das pessoas que disseram que talvez ou saberiam responder o que seria Máquina Social 1/3, equivalente a 33,33%, responderam errado e 2/3, equivalente a 66,67% responderam corretamente, sobressaindo a convicção do assunto, mesmo com uma pequena parcela das pessoas envolvidas no questionário. Mostra que que as pessoas com formação tecnológica que disseram talvez ou saber sobre Máquina Social, quase 70% respondeu corretamente. Aponta que não houve respostas quanto ao termo Máquina Social entre as pessoas que responderam o questionário e são formadas em engenharia. Apresenta que as pessoas com formação em outras áreas, exceto tecnologia e engenharia, que disseram talvez ou que sabiam responder o que seria Máquina Social, metade, ou seja, 50%, respondeu corretamente. Por fim, da parcela de pessoas que disseram a maioria acertou devido ao pessoal cuja formação é de tecnologia.

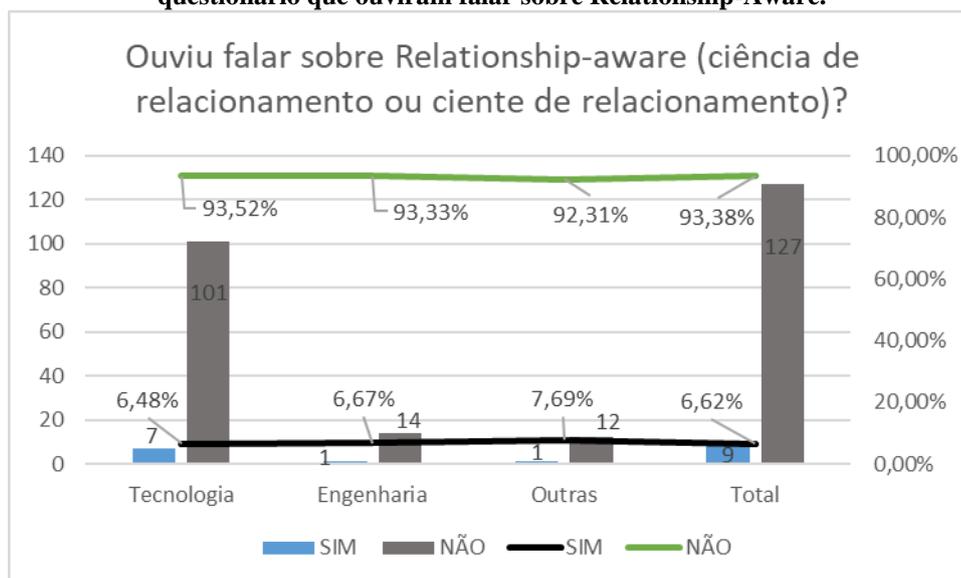
Figura 128 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que responderam corretamente ou não o que seria Máquina Social.



Fonte: Souza e Meira (2021).

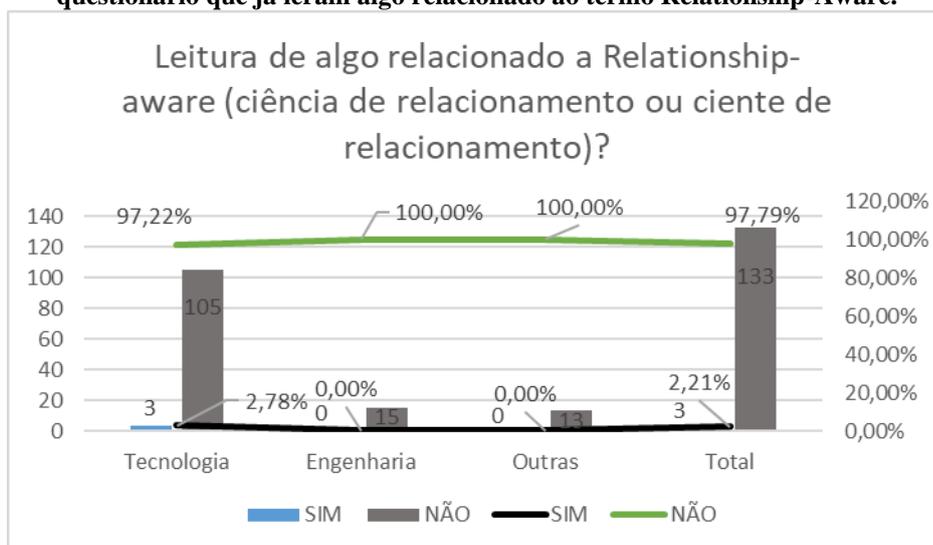
A Figura 129 apresenta que uma grande parte das pessoas que responderam o questionário não ouviram falar do termo *Relationship-Aware*. Exibe que a maioria das pessoas que são da área de tecnologia e que participaram do questionário não ouviram falar sobre o termo *Relationship-Aware*. Aponta que das pessoas formadas em engenharia e que participaram do questionário quase todas não ouviram falar sobre o termo *Relationship-Aware*. Mostra que uma grande parte das pessoas que não são formadas em tecnologia e nem engenharia e que participaram do questionário não ouviram falar sobre o termo *Relationship-Aware*. Por fim, pode ser dizer que houve um homogeneidade das pessoas que participaram do questionário independente da área de formação do fato de não ter ouvido falar sobre o termo relationship-aware.

Figura 129- Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que ouviram falar sobre Relationship-Aware.



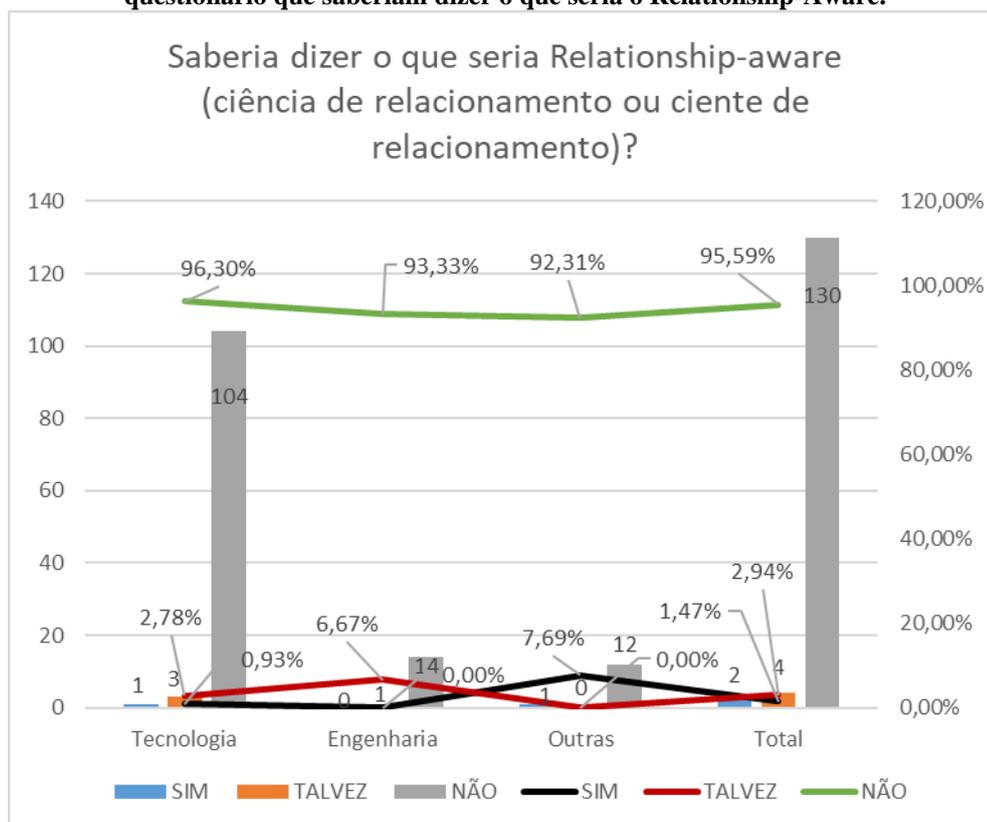
A Figura 130 demonstra ao que foi apresentado no gráfico 13, quase 98% das pessoas que responderam o questionário não leram algo relacionado ao termo *Relationship-Aware*. Expressa que quase 98% das pessoas da área de tecnologia que participaram do questionário não leram algo relacionado ao termo *Relationship-Aware*. Apresenta que todas as pessoas cuja formação é de engenharia e que responderam o questionário não leram nada relacionado ao termo *Relationship-Aware*. Expõe que todas as pessoas de outras áreas que não sejam de tecnologia e engenharia e que responderam o questionário não leram nada relacionado ao termo *Relationship-Aware*. Por fim, pode-se dizer que de maneira quase homogênea as pessoas que participaram da pesquisa não leram algo relacionado ao termo *Relationship-Aware*.

Figura 130 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que já leram algo relacionado ao termo Relationship-Aware.



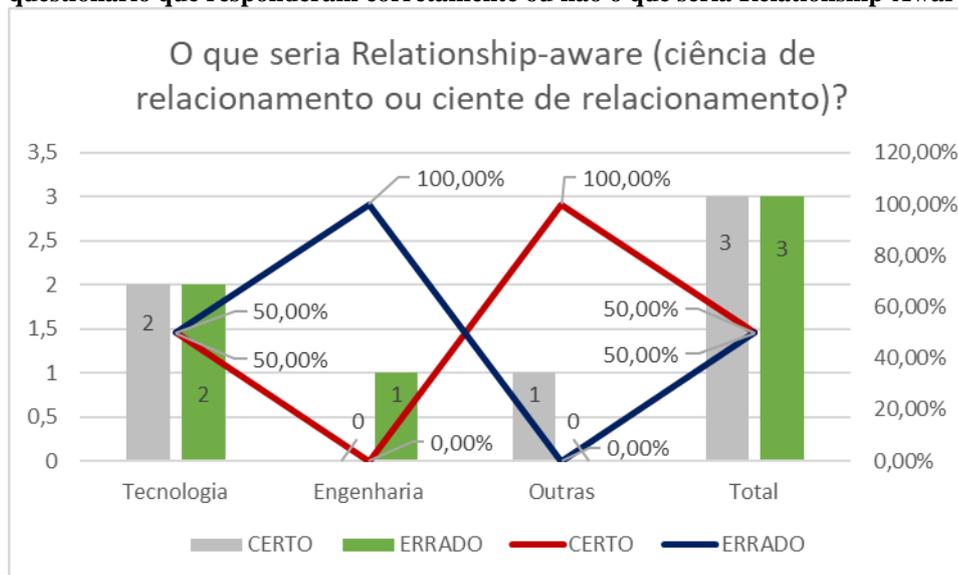
A Figura 131 representa que das pessoas que responderam o questionário quase 5% disseram que talvez ou saberiam responder o que seria o termo *Relationship-Aware*. Expressa que a maioria das pessoas formadas na área de tecnologia e que participaram do questionário não saberiam dizer o que seria o termo relationship-aware, com exceção de 3,71% das pessoas que talvez ou saberiam responder. Expõe que a grande maioria das pessoas formadas na área de engenharia e que participaram do questionário, com exceção de uma, não saberiam dizer o que seria o termo relationship-aware. Representa que quase 8% das pessoas com área de formação diferente de tecnologia e engenharia, disseram saber dizer ou talvez o que seria o termo *Relationship-Aware*. Por fim, pode-se dizer que a homogeneidade dentre as áreas prevaleceu outras áreas.

Figura 131 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que saberiam dizer o que seria o Relationship-Aware.



A Figura 132 aponta que das pessoas que responderam o questionário e que disseram que talvez ou saberiam responder sobre o que seria o termo *Relationship-Aware*, metade, ou seja, 50% respondeu corretamente. Expressa que metade das pessoas com formação em tecnologia que disseram talvez ou saberiam dizer o que seria o termo *Relationship-Aware* responderam corretamente. Exprime que a exceção de uma única pessoa cuja formação é de engenharia e que participou do questionário, dizer em saber o que seria o termo *Relationship-Aware* está equivocada. Mostra que das pessoas que responderam o questionário e são de outras áreas sem ser de tecnologia e engenharia, e que disseram talvez ou saber o que seria o termo *Relationship-Aware* foi respondido corretamente. Por fim, pode se observar que uma pequena parcela das pessoas saberia dizer o que é o termo relationship-aware.

Figura 132 - Representa o comparativo entre a área de formação das pessoas que participaram do questionário que responderam corretamente ou não o que seria Relationship-Aware.



Fonte: Souza e Meira (2021).

Diante o levantamento de pesquisa realizado através de um questionário pôde-se observar que independente da área e nível de formação (escolaridade), da área e tempo de atuação a questão de entendimento dos termos Microserviços, Máquina Social e *Relationship-Aware* ainda não são conhecidos, mesmo apesar de existir diferenças nas ações entre ouvir, ler e saber.

Na ação de ouvir sobre o termo Microserviços existe uma discrepância muito grande entre os participantes formados na área de tecnologia e os formados em engenharia ou outras áreas, ou seja, sem dúvidas as pessoas na área de tecnologia, uma grande parte, já ouviu falar. Na ação de ouvir sobre o termo Máquina Social, independente da área de formação, grande parte das pessoas não ouviram falar e uma pequena parte que já ouviu falar prevaleceu o pessoal com formação em tecnologia. Na ação de ouvir sobre o termo *Relationship-Aware* pode-se basicamente afirmar que dentre as pessoas que participaram do questionário de forma homogênea há uma grande falta de entendimento das pessoas independente da área de formação.

Na ação de leitura sobre o termo Microserviços prevaleceu a negativa da leitura diante todos os participantes, porém aos que possuem formação em tecnologia um pouco mais da metade disseram que já leram algo relacionado. Na ação de leitura sobre o termo Máquina Social uma grande parte das pessoas não leram nada relacionado e um pequeno quantitativo de pessoas disseram que leram algo, prevalecendo percentualmente pessoas de outras formações que não sejam de tecnologia e nem engenharia. Na ação de leitura sobre o termo *Relationship-Aware* pode-se dizer que de certa forma houve uma homogeneidade na negativa

de leitura, pois somente uma parcela mínima de pessoas com formação na área de tecnologia leram algo relacionado ao termo *Relationship-Aware*.

Na ação de saber sobre o termo Microserviços boa parte dos participantes disseram não saber, porém uma pequena parcela, prevalecendo o pessoal de formação tecnológica disseram saber algo relacionado ao termo de Microserviços e no entanto, aqueles que afirmaram saber ou talvez saber, boa parte respondeu corretamente. Na ação de saber sobre o termo Máquina Social uma grande parte das pessoas envolvidas responderam não saber dizer sobre o assunto e pequena parcela de pessoas que disseram saber ou talvez saber boa parte delas responderam corretamente.

Na ação de saber sobre o termo *Relationship-Aware*, basicamente se torna homogêneo a negativa das pessoas não saberem sobre o termo e das pessoas que responderam que saberiam, metade respondeu corretamente.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO

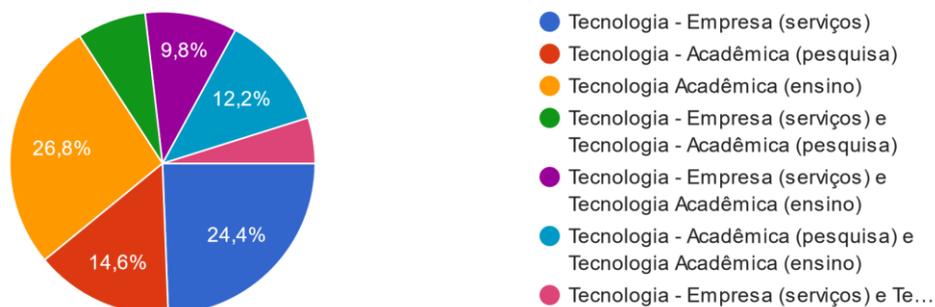
Olá,

Desde já, muito obrigado por participar desta pesquisa! A mesma trata de alguns termos específicos de tecnologia, que estão no decorrer deste questionário. Este questionário avaliará algumas dimensões e categorias de Máquinas Sociais no período compreendido 01/09/2022 a 03/09/2022 até às 12:00 h. Você levará até 5 (cinco) minutos para respondê-lo.

OBS: Questionário válido para profissionais, pesquisadores e professores da área de tecnologia. Todas as respostas serão confidenciais e todas as perguntas deverão ser respondidas.

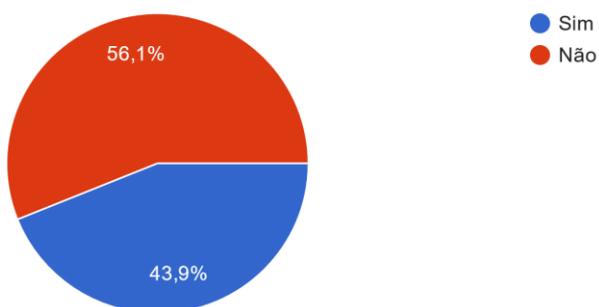
1- Qual a sua área de atuação?

41 respostas



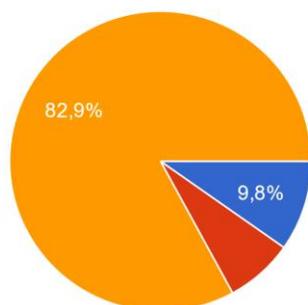
2- Você sabe o que é Máquina Social (Social Machine)?

41 respostas



3- Marque a alternativa que representa o conceito de Máquina Social (Social Machine)?

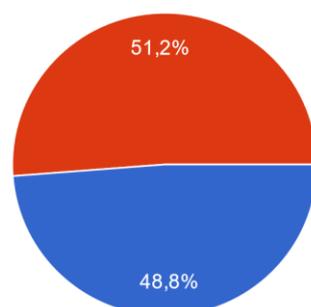
41 respostas



- é um conceito que se refere à interconexão digital de objetos cotidianos com a internet, conexão dos objetos mais do que das pessoas.
- é uma tecnologia que permite acesso remoto a softwares, armazenamento de arquivos e processamento de dados por meio da internet.
- é um ambiente que envolve seres humanos e a tecnologia interagindo e produzindo resultados ou ações.

4- Na sua análise em relação as trilhas das dimensões da máquina social através de conceitos, tecnologias, comportamento, funcionalidades, perspectivas e evolução está bem estruturada?

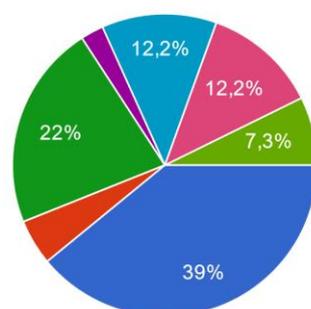
41 respostas



- Sim
- Não

5- Com relação a resposta anterior, qual das opções retiraria?

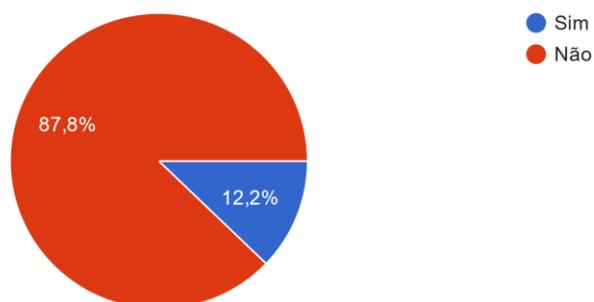
41 respostas



- Nenhuma
- Conceitos
- Tecnologias
- Comportamento
- Funcionalidades
- Perspectivas
- Evolução
- Todas

6- Existe algum termo que você acrescentaria na trilha das dimensões da máquina social?

41 respostas



Dimensões

7- Se a resposta anterior foi SIM, qual seria? (OBS: Responder sem abreviação, letras maiúsculas e uma única palavra. Exemplo: ATUAÇÃO).

5 respostas

Deep Learn deveria ser algo abordado no termo

Coesao

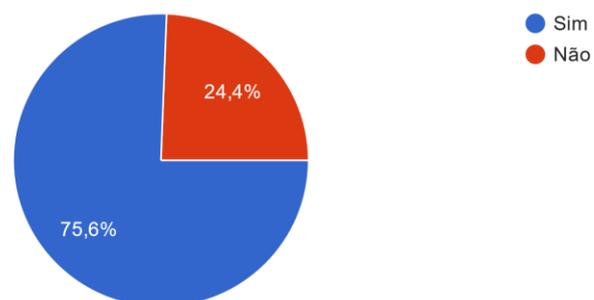
OTIMIZAÇÃO

METAVERSO

LEGISLAÇÃO

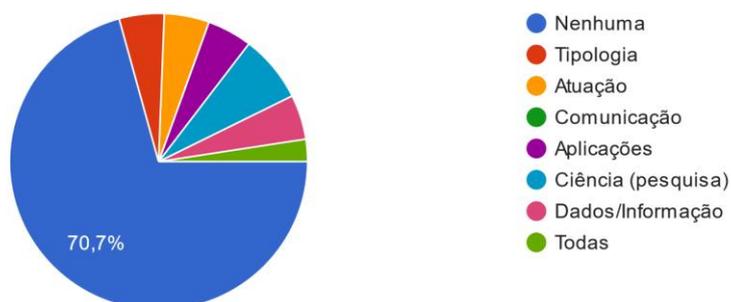
8- Na sua análise em relação a dimensão conceitos da máquina social, está bem estruturada nas categorias: Tipologia, Atuação, Comunicação, Aplicações, Ciência (pesquisa) e Dados/informação?

41 respostas



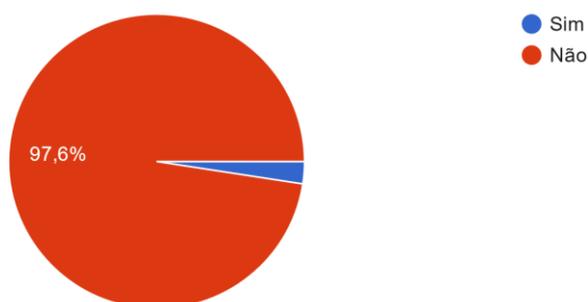
9- Com relação a resposta anterior, qual das opções retiraria?

41 respostas



10- Existe algum termo de categoria que você acrescentaria na dimensão conceitos da máquina social?

41 respostas



Dimensão - conceitos

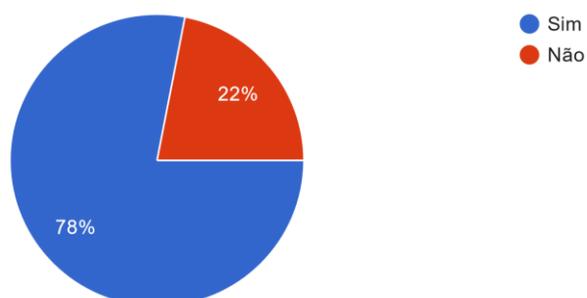
11- Se a resposta anterior foi SIM, qual seria? (OBS: Responder sem abreviação, letras maiúsculas e uma única palavra. Exemplo: ATUAÇÃO).

1 resposta

Atuação

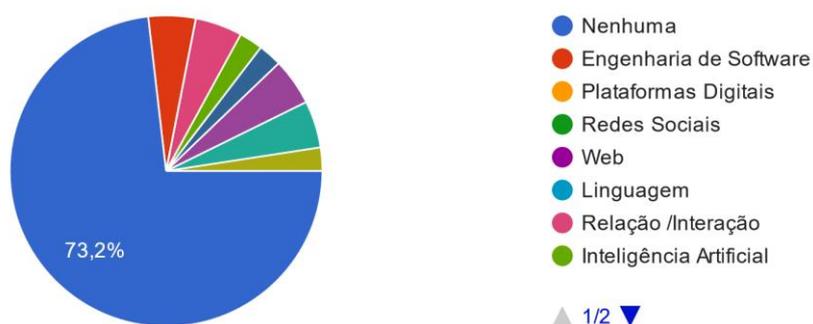
12- Na sua análise em relação a dimensão tecnologias da máquina social, está bem estruturada nas categorias: Engenharia de software, Plataform...ial, Ferramentas, Aplicativos e Dado/Informação?

41 respostas



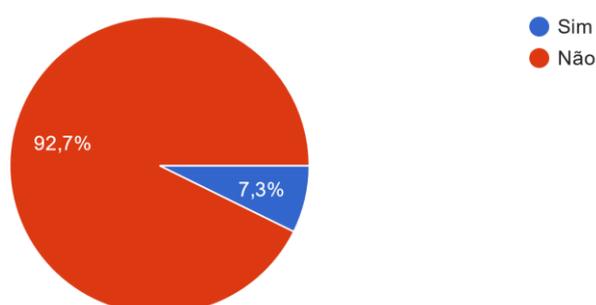
13- Com relação a resposta anterior, qual das opções retiraria?

41 respostas



14- Existe algum termo de categoria que você acrescentaria na dimensão tecnologias da máquina social?

41 respostas



Dimensão - tecnologia

15- Se a resposta anterior foi SIM, qual seria? (OBS: Responder sem abreviação, letras maiúsculas e uma única palavra. Exemplo: ATUAÇÃO).

3 respostas

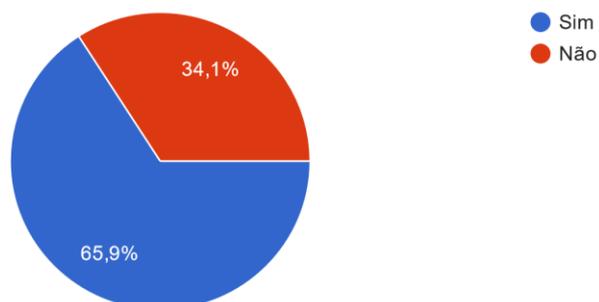
Homem máquina

ATUAÇÃO

FAMILIARIZAÇÃO

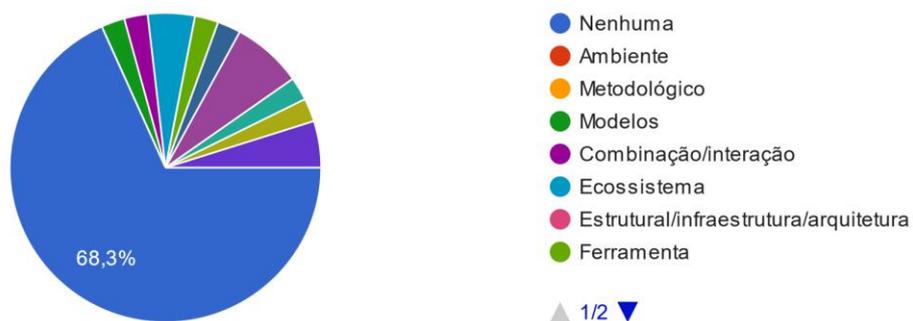
16- Na sua análise em relação a dimensão comportamento da máquina social, está bem estruturada nas categorias: Ambiente, Metodológi...fluente, Humano, Agentes, Plataformas e Gestão?

41 respostas



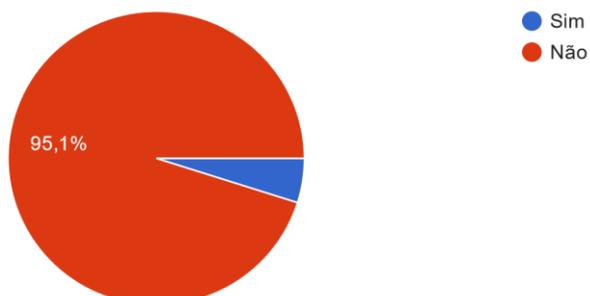
17- Com relação a resposta anterior, qual das opções retiraria?

41 respostas



18- Existe algum termo de categoria que você acrescentaria na dimensão comportamento da máquina social?

41 respostas



Dimensão - comportamento

19- Se a resposta anterior foi SIM, qual seria? (OBS: Responder sem abreviação, letras maiúsculas e uma única palavra. Exemplo: ATUAÇÃO).

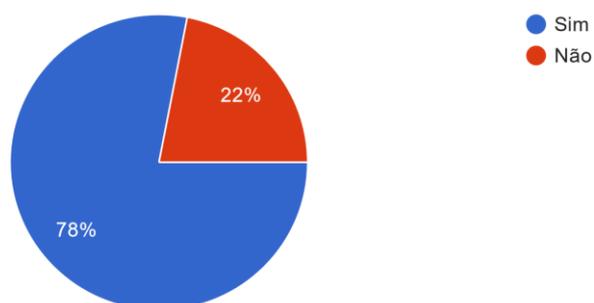
2 respostas

Não sei

ATUAÇÃO

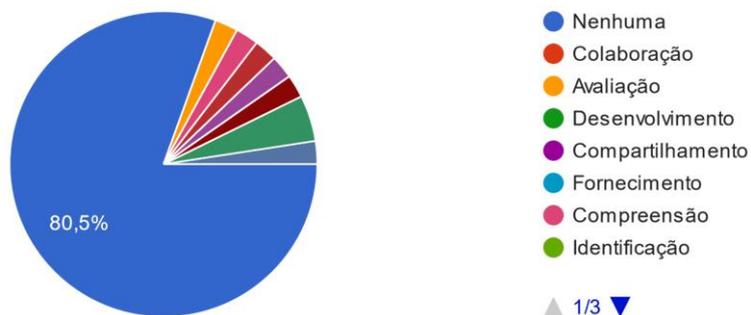
20- Na sua análise em relação a dimensão funcionalidades da máquina social, está bem estruturada nas categorias: Colaboração, Avaliação..., Melhoria, Resoluções, Exploração e Utilização?

41 respostas



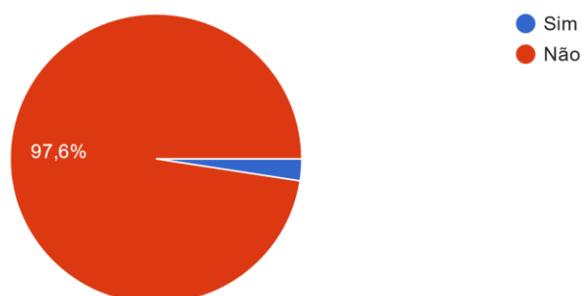
21- Com relação a resposta anterior, qual das opções retiraria?

41 respostas



22- Existe algum termo de categoria que você acrescentaria na dimensão funcionalidades da máquina social?

41 respostas



Dimensão - funcionalidades

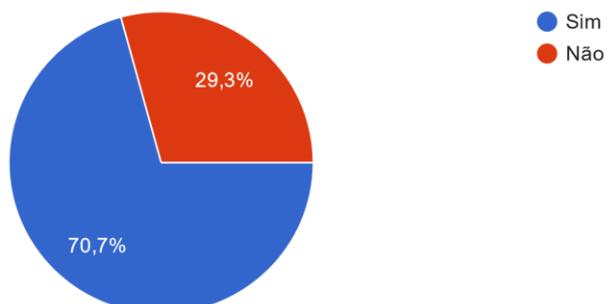
23- Se a resposta anterior foi SIM, qual seria? (OBS: Responder sem abreviação, letras maiúsculas e uma única palavra. Exemplo: ATUAÇÃO).

1 resposta

Pesquisa

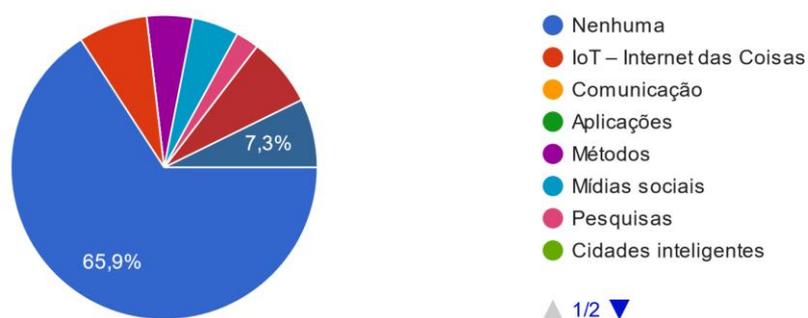
24- Na sua análise em relação a dimensão perspectivas da máquina social, está bem estruturada nas categorias: IoT - Internet das coisas, Comuni...uisas, Cidades inteligentes e Computação híbrida?

41 respostas



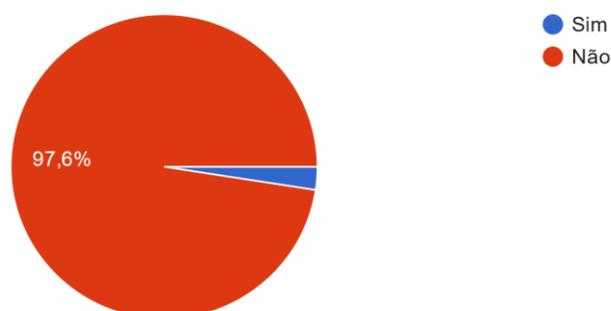
25- Com relação a resposta anterior, qual das opções retiraria?

41 respostas



26- Existe algum termo de categoria que você acrescentaria na dimensão perspectiva da máquina social?

41 respostas



Dimensão - perspectivas

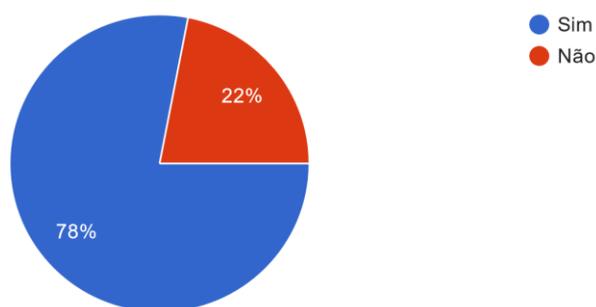
27- Se a resposta anterior foi SIM, qual seria? (OBS: Responder sem abreviação, letras maiúsculas e uma única palavra. Exemplo: ATUAÇÃO).

1 resposta

Acho que deep learn entraria aqui, com certeza.

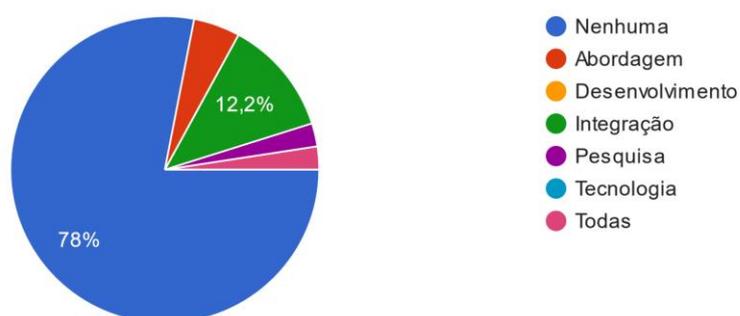
28- Na sua análise em relação a dimensão evolução da máquina social, está bem estruturada nas categorias: Abordagem, Desenvolvimento, Integração, Pesquisa e Tecnologia?

41 respostas



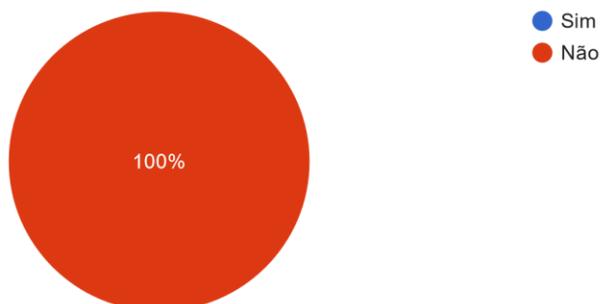
29- Com relação a resposta anterior, qual das opções retiraria?

41 respostas



30- Existe algum termo de categoria que você acrescentaria na dimensão perspectiva da máquina social?

41 respostas



Dimensão - evolução

31- Se a resposta anterior foi SIM, qual seria? (OBS: Responder sem abreviação, letras maiúsculas e uma única palavra. Exemplo: ATUAÇÃO).

0 resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.