

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE COMUNICAÇÕES E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

SUZANA MAYUMI IHA CHARDULO

**Implicações éticas no uso dos algoritmos:
um estudo exploratório na infosfera**

Versão corrigida

São Paulo

2022

SUZANA MAYUMI IHA CHARDULO

**Implicações éticas no uso dos algoritmos:
um estudo exploratório na infosfera**

Versão Corrigida (versão original disponível na Biblioteca da ECA/USP)

Dissertação apresentada à Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Cultura e Informação.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Carlos Paletta

SÃO PAULO
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo
Dados inseridos pelo(a) autor(a)

Chardulo, Suzana Mayumi Iha
Implicações éticas no uso dos algoritmos: um estudo
exploratório na infosfera / Suzana Mayumi Iha Chardulo;
orientador, Francisco Carlos Paletta. - São Paulo, 2022.
129 p.: il.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em
Ciência da Informação / Escola de Comunicações e Artes /
Universidade de São Paulo.
Bibliografia
Versão corrigida

1. Ética algorítmica. 2. Ética da informação. 3.
Infosfera. 4. Big Data. 5. Inteligência Artificial. I.
Paletta, Francisco Carlos. II. Título.

CDD 21.ed. - 020

Elaborado por Alessandra Vieira Canholi Maldonado - CRB-8/6194

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: CHARDULO, Suzana Mayumi Iha Chardulo

Título: Implicações éticas no uso dos algoritmos: um estudo exploratório na infosfera

Dissertação apresentada à Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: 24/06/2022

Banca Examinadora

Prof. Dr. Márcio Andrey Teixeira

Instituição: Instituto Federal de São Paulo - IFSP

Julgamento: Aprovada

Prof. Dr. Rogério Aparecido Sá Ramalho

Instituição: Universidade de São Carlos - UFSCAR

Julgamento: Aprovada

Prof. Dr. Pedro Luiz Côrtes

Instituição: Universidade de São Paulo – ECA/USP

Julgamento: Aprovada

AGRADECIMENTOS

À minha família e amigos, por todo apoio, paciência e incentivo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Francisco Carlos Paletta, pela condução da orientação, pelo exemplo de dedicação nesta trajetória de aprendizado que fez despertar o encantamento pela pesquisa.

Aos professores que gentilmente aceitaram participar da banca de defesa, pelas preciosas contribuições.

Ao Grupo de Pesquisa do CBD - Observatório do Mercado de Trabalho do Profissional da Informação na Era Digital, pelo apoio e troca de experiências.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo – PPGCI ECA/USP, pelo acolhimento e oportunidade de realização do curso de mestrado.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, pelo apoio e incentivo.

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo geral identificar as implicações éticas no uso dos algoritmos que possam afetar a infosfera, um ambiente informacional, que representa um universo de entidades conectadas, onde humanos e não humanos interagem entre si. Na trilha do desenvolvimento digital, novos modelos de negócios, governos e sociedade, transformam nossas rotinas para serem mais fáceis, ágeis, eficientes, porém no caminho surgem algumas consequências inesperadas provocando uma série de reflexões éticas. Os objetivos específicos foram identificar tipos de exemplos de utilização de algoritmos que ultrapassam os limites da ética, assim como identificar categorias que possam ser extraídas dos exemplos para auxiliar a compreensão do fenômeno e apresentar quadros que relacionam as categorias identificadas. Para atingir os objetivos, optou-se pela metodologia de pesquisa exploratória quanto ao objetivo, qualitativa/quantitativa quanto à natureza, bibliográfica/documental quanto à técnica para realização de análise de conteúdo, considerando um corpus de pesquisa múltiplo. Assim, os procedimentos estão divididos em duas etapas, teórica e empírica. Como resultado da etapa teórica foi possível construir o referencial teórico sobre as implicações éticas dos algoritmos e a fundamentação do estudo no campo da Ciência da Informação - CI. E com relação ao resultado da etapa empírica, foi possível coletar 96 registros de exemplos utilizados para explicação do uso de algoritmos com implicações éticas, que permitiu identificar 30 tipos de exemplos, 22 tipos de contexto, 32 tipos de tecnologia empregada, assim como 17 categorias de problemas e 12 categorias de valores impactados. Concluiu-se que o trabalho trouxe contribuição para o campo da CI por fomentar reflexões interdisciplinares quanto aos desafios frente às implicações éticas no uso dos algoritmos, como oportunidades de estudos futuros ligados à ética, gestão, competência e estado informacional. Pois são aderentes às preocupações éticas no uso dos algoritmos, em tecnologias de inteligência artificial, *Big Data* e IoT, sob as perspectivas epistemológicas, normativas e de rastreabilidade.

Palavras-chave: Ética algorítmica; Ética da informação; Infosfera; *Big Data*; Inteligência Artificial; Internet das Coisas.

ABSTRACT

The present research had a general objective to identify the ethical implications of the use of algorithms that can affect the infosphere, an informational environment, which represents a universe of connected entities, where humans and non-humans interact with each other. In the path of digital development, new business models, governments, and society transform our routines to be easier, more agile, and efficient, but along the way some unexpected consequences arise, causing a series of ethical reflections. The specific objectives were to identify types of examples of the use of algorithms that go beyond the limits of ethics, as well as to identify categories that can be extracted from the examples to help the understanding of the phenomenon and to present tables that relate the identified categories. To achieve the objectives, we opted for the exploratory research methodology regarding the objective, qualitative/quantitative regarding the nature, and bibliographic/documentary regarding the technique for carrying out content analysis, considering a multiple research corpus. Thus, the procedures are divided into two stages, theoretical and empirical. As a result of the theoretical stage, it was possible to build the theoretical framework on the ethical implications of algorithms and the foundation of the study in the field of Information Science - IC. And regarding the result of the empirical step, it was possible to collect 96 records of examples used to explain the use of algorithms with ethical implications, which allowed the identification of 30 types of examples, 22 types of contexts, 32 types of technology used, as well as 17 categories of problems and 12 categories of impacted values. It was concluded that the work contributed to the field of IC by promoting interdisciplinary reflections regarding the challenges facing the ethical implications in the use of algorithms, as opportunities for future studies related to ethics, management, competence, and informational status. Because they adhere to ethical concerns in the use of algorithms, artificial intelligence technologies, Big Data and IoT, from the epistemological, normative, and traceability perspectives.

Keywords: Algorithmic ethics; Information ethics; Infosphere; Big data; Artificial intelligence; Internet of Things.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Árvore tecnológica da Sociedade da Informação	29
Figura 2 -	Funcionamento de um algoritmo de IA	37
Figura 3 -	Uso dos algoritmos de ML	41
Figura 4 -	Sucessão de Papas em 2005 e 2013 e a popularidade dos smartphones	44
Figura 5 -	Seis tipos de preocupações éticas	51
Figura 6 -	Linha do tempo de construções de definições de CI	60
Figura 7 -	Ciclo de vida da informação – Modelo de Floridi	77
Figura 8 -	Ciclo de vida da informação – Modelo de Ponjuán Dante	78
Figura 9 -	Alcance do ambiente de gestão de informação	79
Figura 10 -	Modelo ecológico para Gestão da informação	80
Figura 11 -	Pirâmide Informacional	81
Figura 12 -	Mapa visual da etapa da pesquisa teórica	85
Figura 13 -	Mapa visual da etapa da pesquisa empírica	88
Figura 14 -	Desenho das variáveis envolvidas	90
Figura 15 -	Formulário 1 - Cadastro de autores dos documentos	97
Figura 16 -	Formulário 2 Cadastro de documentos	98
Figura 17 -	Formulário 3 - Cadastro de exemplos	98
Figura 18 -	Formulário 4 - Cadastro de problemas	99
Figura 19 -	Estrutura de relacionamentos das tabelas	99
Figura 20 -	Aspecto da construção da categorização de problemas e valores	110

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de registros de exemplos de IEUA por corpus de pesquisa	101
Gráfico 2 - Os 14 tipos de exemplos mais frequentes por tipo de corpus	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Diferentes tipos de estudos éticos e teorias.....	32
Quadro 2 -	Principais diferenças entre lei e ética	34
Quadro 3 -	Abordagens para definição de algoritmos apresentada pelos autores.....	35
Quadro 4 -	Categorias de algoritmos	38
Quadro 5 -	Exemplos de tipos de algoritmos	39
Quadro 6 -	Exemplos de usos benéficos e usos questionáveis do <i>Big Data</i>	47
Quadro 7 -	Descrição resumida dos seis tipos de preocupações éticas	52
Quadro 8 -	Os três eixos da Ética Digital ou Ética Algorítmica	55
Quadro 9 -	Tipos de práticas antiéticas em nome da ética	56
Quadro 10 -	Comparação de conceitos de CI	61
Quadro 11 -	Entendimento da ética da informação e conceito de CI	67
Quadro 12 -	Abrangência de estudo de <i>Data Ethics (Digital Ethics)</i>	68
Quadro 13 -	Abordagens dos conceitos de GI	76
Quadro 14 -	Explicações dos elementos da pirâmide informacional	82
Quadro 15 -	Termos de busca selecionados	86
Quadro 16 -	Identificação das fontes por tipo de corpus	89
Quadro 17 -	Comparativo da categoria de problemas entre os períodos 1999-2004 de Molina et. al (2005) e 2012-2020 do levantamento da autora em 2020	92
Quadro 18 -	Comparativo da categoria de valores entre os períodos 1999-2004 de Molina et. al (2005) e 2012-2020 do levantamento da autora em 2020	94
Quadro 19 -	Quantitativo de problemas e valores (título ou resumo ou palavra-chave) Bases WoS, SCOPUS, LISA, SCIELO e EMERALD - Termos " <i>ethics of algorithms</i> "/" <i>algorithmic ethics</i> " - 2012 a 2020	95
Quadro 20 -	Categorias para tipo de tecnologia e tipo de contexto	96

Quadro 21 - Seleção do corpus MOOC	102
Quadro 22 - Seleção do corpus audiovisual	104
Quadro 23 - Seleção do corpus bibliográfico	106
Quadro 24- Lista dos tipos de exemplos e quantidades identificadas	107
Quadro 25 - Identificação de Tipo de Contexto associadas ao Tipo de Tecnologias	109
Quadro 26 - Valores relacionados aos problemas identificados nos casos de IEUA	112
Quadro 27 - Problema/ Tecnologia (com destaque para as 13 mais registradas)	114
Quadro 28 - Valores/ Tecnologia (com destaque para as 13 mais registradas)	115
Quadro 29 - Problema/ Contexto	116
Quadro 30 - Valores/ Contexto	117

LISTA DE SIGLAS

ADM	<i>Automated or algorithmic decision making</i>
AGUIA	Agência USP de Gestão de Informação Acadêmica
AI HLEG	<i>High-Level Expert Group on Artificial Intelligence</i>
ASIS	<i>American Society for Information Science</i>
BCI	Biblioteconomia e Ciência da Informação
Brapci	Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCPA	<i>California Consumer Privacy Act</i>
CD	Ciência de Dados
CI	Ciência da Informação
COMPAS	<i>Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions</i>
COVID-19	<i>Corona Virus Disease - 2019</i>
EA	Ética dos Algoritmos
ED	Ética dos Dados
EII	Ética Intercultural da Informação
EP	Ética das Práticas
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FAT	<i>Fairness, accountability e transparency</i>
FI	Filosofia da Informação
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i>
GI	Gestão da Informação
GLN	Geração de Linguagem Natural

IA	Inteligência Artificial
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IEUA	Implicações Éticas no Uso dos Algoritmos
IoT	<i>Internet of Things</i>
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
LISA	<i>Library & Information Science Abstracts</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
ML	<i>Machine Learnig</i>
MOOC	<i>Massive Open Online Curses</i>
NBIC	<i>Nanotechnology, Biotechnology, Information technology and Cognitive</i>
NTICs	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
OECD	<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
RRI	<i>Responsible Research and Innovation</i>
SARS-CoV-2	Coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave
SBEI	Simpósio Brasileiro de Ética da Informação
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
USP	Universidade de São Paulo
WoS	<i>Web of Science</i>

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Problemas	111
Tabela 2 - Valores	111

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
2 IMPLICAÇÕES ÉTICAS NO USO DOS ALGORITMOS – IEUA	28
2.1 CONCEITOS E CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	30
2.1.1 Ética	31
2.1.1.1 O Significado do Termo Ética	31
2.1.1.2 Implicações Éticas	33
2.1.1.3 A Ética e a Lei	34
2.1.2 Conceito, Categorias e Uso dos Algoritmos	34
2.1.2.1 Conceito de Algoritmo	34
2.1.2.2 Categorias dos Algoritmos	37
2.1.2.3 Uso dos Algoritmos	40
2.2 ESTUDOS RELACIONADOS A IEUA	42
2.2.1 Valores no Contexto de NTICs	43
2.2.2 Problemas no Uso dos Algoritmos	46
2.2.3 Mapeamento do Debate Ético no Uso dos Algoritmos e Propostas de Soluções	50
2.3 DA ÉTICA COMPUTACIONAL À ÉTICA DIGITAL OU ALGORÍTMICA	54
3 FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO PARA O ESTUDO IEUA	58
3.1 TRAJETÓRIAS E CONCEITOS DA CI	58
3.2 CARACTERÍSTICAS DA CI	62
3.3 A CI E A PÓS-MODERNIDADE	64
3.3 A FILOSOFIA DA INFORMAÇÃO	64
3.4 ÉTICA DA INFORMAÇÃO	65
3.5 ÉTICA DOS ALGORITMOS NA FRONTEIRA ENTRE CI E CIÊNCIA DE DADOS	68
3.6 INFOSFERA	70
3.7 GESTÃO INFORMACIONAL	73
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	84
4.1 ETAPA DA PESQUISA TEÓRICA	84
4.1.1 Tarefa 3 – Identificação das fontes	85
4.1.2 Tarefa 4 – Localização das fontes e obtenção de material disponível	85
4.1.3 Tarefas 5 e 6 – Leitura do material bibliográfico e confecção de fichas	86
4.1.4 Tarefa 7 e 8 – Construção lógica do trabalho e redação do texto	87
4.2 ETAPA DA PESQUISA EMPÍRICA	87
4.2.1 Tarefa 9 – Elaboração do plano de gestão de dados de pesquisa	88
4.2.2 Tarefas 10 – Identificação das fontes	88

4.2.3 Tarefas 11 e 12 - Instrumento de coleta e pré-teste do instrumento de coleta	89
4.2.3.1 A codificação	90
4.2.3.2 O recorte: escolha das unidades de registro	91
4.2.3.3 Tipo de problemas e tipo de valores	91
4.2.3.4 Tipo de tecnologia e tipo de contexto	96
4.2.3.5 A escolha das regras de contagem	96
4.2.3.6 O instrumento de coleta	97
4.2.4 - Tarefa 13 – Leitura dos materiais e identificação dos exemplos de IEUA	100
4.2.5 - Tarefas 14 e15 – Coleta de Dados /criação e análise	100
4.2.6 Tarefas 16 e 17 – Visualização dos resultados/ Redação da análise e discussão dos resultados e conclusão	100
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	101
5.1 APRESENTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS CORPORA DE PESQUISA	101
5.1.1 MOOC	102
5.1.2 Audiovisual	103
5.1.3 Bibliográfico	105
5.2 OS REGISTROS DE EXEMPLOS DE IEUA E IDENTIFICAÇÃO DE CATEGORIAS	106
5.2.1 Análise do enquadramento dos registros de exemplos de IEUA	107
5.2.2 Análise dos problemas e valores encontrados nos exemplos IEUA	110
5.3 DISCUSSÃO	118
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
REFERÊNCIAS	121

1 INTRODUÇÃO

A chegada da 4ª Revolução Industrial trouxe um grande impulso para o desenvolvimento de inovações tecnológicas e de processos com uma surpreendente velocidade. A sociedade em rede juntamente com *Big Data Analytics*, Inteligência Artificial (IA) e Internet das Coisas (IoT, sigla original em inglês de *Internet of Things*), oferecem muitos benefícios a humanidade, facilitando e melhorando suas rotinas diárias e experiências de consumo de produtos e serviços. Para promover tais benefícios, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são capazes de: **criar** informações com os redatores de Geração de Linguagem Natural (GLN), **coletar** informações de pacientes sem contato físico com um robô enfermeiro ¹, **armazenar** muitas informações graças a computação em nuvem, **organizar** informações como o Google fotos, **distribuir** informações das plataformas de redes sociais e **usar** informações ao automatizar a tomada de decisão.

Trata-se de ações de informação, que segundo González de Gómez (2000), podem ser estudadas em três dimensões: semântico-discursiva, meta-informacional e infraestrutura. Tais ações de informação estão sendo, cada vez mais, protagonizadas por algoritmos, transformando a sociedade da informação com sistemas inteligentes em nossas cidades, casas e celulares.

Conforme (HENSCHKE, 2017), as TICs se fazem onipresentes devido a capacidade para produzir, coletar, armazenar e comunicar informações, por meio de uma enorme variedade de tipos de artefatos tecnológicos conectados, transformando a maneira como vivemos.

Apesar das vantagens e comodidades, os algoritmos estão substituindo a tomada de decisão humana, e em alguns casos, podem impactar a vida dos indivíduos com danos não previstos pelos desenvolvedores das corporações e dos órgãos do governo. De acordo com Brauneis e Goodman (2017), decisões como concessão de liberdade condicional, liberação de crédito financeiro e seleção de candidatos a um emprego estão sendo feitas de forma automatizadas, prejudicando pessoas ao negarem oportunidades sem nenhuma justificativa razoável. Situações como esta

¹ <https://news.mit.edu/2020/spot-robot-vital-signs-0831>

despertam uma crescente preocupação ética devido aos desafios inerentes a complexidade da era digital (PALETTA; SILVA, 2017a).

Nesta era digital, foi possível observar algumas consequências indesejadas com o uso de novas TICs como por exemplo, vigilância invasiva, falta de privacidade, desrespeito à propriedade intelectual e reforço do preconceito (FERNÁNDEZ-MOLINA et al., 2005; MATHIESEN, 2015). Entretanto, passados mais de uma década de utilização dos algoritmos nas mais diversas áreas de aplicação, percebe-se a crescente preocupação internacional com a ética no uso dos algoritmos, principalmente com questões relativas à perpetuação de vieses, invasão de privacidade e falta de transparência. Desta maneira, emergem novas normas e leis de privacidade, tais como o *General Data Protection Regulation* (GDPR), na União Europeia, de 2016; o *California Consumer Privacy Act* (CCPA), nos EUA, de 2018; e a Lei de Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) nº13.709/2018, no Brasil, com o intuito de dar mais controle aos cidadãos sobre seus dados.

Estas questões éticas vêm crescendo em todos os setores de atividades, e estão relacionadas com o grande volume de dados, sua construção, coleção, acesso, armazenamento, processamento e uso computacional. (BÉRANGER, 2018)

As instituições governamentais, as corporações e os indivíduos estão entrelaçados num delicado ecossistema informacional. Nos ambientes atuais é possível sentir a onipresença das TICs, no qual as pessoas encontram-se imersas em um crescente fluxo global de dados e informações. Diante deste complexo cenário, Floridi (1999, p. 44, tradução nossa) dá um novo entendimento para o termo infosfera, como sendo o “ambiente informativo constituído por todas as entidades informacionais, suas propriedades, interações, processos e relações mútuas”.

Ao manifestar preocupações com a infosfera, Floridi (2013) alerta para a necessidade de desenvolver uma ética da informação, que possa lidar com **dados**, **informações** e **conhecimentos** considerando seus relevantes ciclos de vida como um novo tipo de ambiente. No contexto da informação, seu ciclo de vida é representado pelas etapas de **criar**, **coletar**, **organizar**, **armazenar**, **distribuir** e **usar** informações, sendo aplicadas na gestão da informação (DETLOR, 2010). Essas etapas estão sendo, cada vez mais, protagonizadas por sistemas algorítmicos.

Mas ainda há pouco conhecimento dos elementos que compõem este quadro complexo onde decisões e até mesmo ações podem ser realizadas por agentes não humanos. Assim, surgem incertezas e dúvidas em como desenvolver inovações que

não ultrapassem os limites éticos. A falta de compreensão deste panorama de incertezas é aqui identificada como o problema de pesquisa.

A informação é frequentemente citada na literatura da gestão da informação e do conhecimento como um fator determinante para a tomada de decisão. Se os algoritmos estão tomando decisões discutíveis, repercutindo em toda infosfera, caberia então analisar o caminho informacional que levaram a tomada de tais decisões, percorrendo os fluxos e os ciclos informacionais e evidenciando os pontos críticos relacionados à ética dos algoritmos. Mas para que esta análise seja possível de ser realizada, existe uma necessidade preliminar de explorar o fenômeno em seus elementos.

Dessa forma, o **objetivo geral** da pesquisa foi identificar as implicações éticas no uso dos algoritmos que possam afetar a infosfera. Tendo como objetivos específicos:

- a) identificar tipos de exemplos de utilização de algoritmos que ultrapassam os limites da ética;
- b) identificar categorias que possam ser extraídas dos exemplos para auxiliar a compreensão do fenômeno; e
- c) apresentar quadros que relacionam as categorias identificadas.

Diante dos objetivos almejados, optou-se pela **metodologia** de pesquisa exploratória quanto ao objetivo, qualitativa/quantitativa quanto à natureza, bibliográfica/documental quanto à técnica para realização de análise de conteúdo. Portanto, os procedimentos estão divididos em duas etapas, teórica e empírica.

Isto posto, o trabalho apresenta um estudo sob a perspectiva de uma ciência social aplicada, iniciando com uma revisão da literatura sobre a temática da Ética Algorítmica e a fundamentação do objeto de estudo no campo da Ciência da Informação (CI), seguindo para a descrição do percurso metodológico e posterior análise e discussão da etapa empírica.

2 IMPLICAÇÕES ÉTICAS NO USO DOS ALGORITMOS - IEUA

Já faz algum tempo que Bertolt Brecht afirmou que a nossa organização social é anárquica, ordenada em torno da complexidade da vida pública, em meio a um emaranhado composto de mecanismos e destituído de significado.

A organização social anárquica “... possibilita que se façam e se desenvolvam invenções, que ainda estão por conquistar o seu mercado e por demonstrar a justificativa de sua existência; estamos falando, em resumo, de invenções que não são encomendadas” (BRECHT, 2007, p. 227). Foi assim, que Brecht iniciou suas reflexões sobre uma novidade tecnológica da época: o rádio. Essas reflexões foram registradas em um artigo que faz parte de um conjunto de textos produzidos entre 1927 e 1932, compondo a Teoria do Rádio (FREDERICO, 2007), onde Brecht aponta que o rádio representa a técnica que precede seu tempo, em um momento em que a sociedade não estava preparada para sua chegada. (BRECHT, 2007).

E nos tempos atuais, Béranger também observa que, na maioria das vezes, a inovação antecede o uso. E ainda aponta para uma tendência histórica da humanidade em reorientar o uso das inovações, ou seja, em desviar-se da finalidade inicialmente proposta para a invenção. De forma, a redefinir desejos e necessidades dos homens, assim como seus campos de atuação (BÉRANGER, 2018)

No decorrer da transformação de uma sociedade industrial em sociedade da informação, esse sentimento de antecipação tecnológica se fez presente em nível global. Observa-se o desenvolvimento acelerado de Novas Tecnologias de Informação e Comunicação - NTICs refletidos em diversos aparatos tecnológicos, cujas funcionalidades e recursos parece terem sido retiradas de filmes de ficção científica (O'KEEFE; BRIEN, 2018). Cada vez mais, soluções incríveis são ofertadas com a utilização de sofisticados algoritmos, soluções que muitas vezes, não foram demandadas pela sociedade.

Segundo Floridi, as TICs evoluem de forma constante e acelerada enquanto o ritmo das regulamentações e estruturas éticas seguem devagar devido ao cenário complexo e confuso trazido pelas inovações da sociedade da informação. Esta situação pode ser representada na Figura 1, onde pode-se observar que “Os longos galhos da árvore tecnológica tem crescido caoticamente de forma muito mais ampla e rápida do que suas raízes conceituais, éticas e culturais” (FLORIDI, 2013, p. xiii, tradução nossa).

algorítmicas surgem preocupações éticas relativas à transparência, justiça, privacidade, assim como a falta de explicações sobre seu uso (DIGNUM, 2021).

Ao olhar para este cenário, pode-se perceber que a complexidade em nossa organização social foi ampliada, abrangendo não apenas a vida pública, como também, a vida privada. No emaranhado ambiente digital, pode dar a impressão de uma ordem social anárquica imaginada por Brecht, no entanto, é possível que encontremos uma nebulosa ordem hierárquica de poder, de difícil compreensão, onde Implicações Éticas no Uso de Algoritmos - IEUA podem estar interligadas com aqueles que conduzem os regimes de informação.

Almejando auxiliar a compreensão deste panorama, as subseções a seguir pretendem apresentar considerações de diversos autores encontrados na literatura, numa dimensão exploratória nas seções a seguir: 2.1 Conceitos e considerações preliminares, 2.2 Estudos relacionados a IEUA, 2.3 Ética digital ou algorítmica.

2.1 CONCEITOS E CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A ética relacionada à tecnologia digital apresenta inúmeras temáticas, dentre as quais, os desafios destacados por Ebers e Gamito (2021, p. 14) como a “transparência e o devido processo na tomada de decisão automatizada, responsabilidade, privacidade, proteção ao consumidor e direitos autorais”. Tais tecnologias digitais são processadas por algoritmos em diversas aplicações, mas que a partir da primeira década do século XXI, assuntos relacionados à ocorrência de IEUA têm despertado interesse de diversos campos do saber, como a Ciência da Computação, Negócios, Direito Digital, Filosofia, Ciências Sociais, Comunicação e Ciência da Informação.

Portanto, ao ultrapassar as fronteiras entre disciplinas, diferentes significados podem ser atribuídos a um mesmo termo, uma vez que “os domínios de pertinência dos conceitos devem ser definidos dentro de fronteiras, não significando, porém, que os campos do saber não se relacionam [...]” (FRANCELIN, 2011, p. 158).

Dessa forma, alguns conceitos e considerações preliminares são apresentados a seguir.

2.1.1 Ética

2.1.1.1 O Significado do Termo Ética

No *Collins Dictionary* (2018, tradução nossa) o termo ética representa:

- a) um ramo da filosofia, “o estudo filosófico do valor moral da conduta humana e das regras e princípios que a devem reger; filosofia moral”;
- b) um código de comportamento para um determinado grupo, profissão ou indivíduo, atrelado ao que é considerado correto em termos social, religioso e civil;
- c) uma ação ou aptidão moral de uma decisão.

Alguns autores pesquisados neste trabalho apresentaram definições alinhadas à primeira alínea acima citada. Dessa forma, a ética é um estudo filosófico centrado nos domínios da vida humana, que examina seu comportamento, suas crenças morais, e questões de como devemos viver (ANANNY, 2016; FABRIS, 2018; PALETTA; SILVA, 2017b; QUINN, 2017). Ética é a disciplina que estuda critérios e princípios de ação, que nos orientam e motivam a realizarmos boas escolhas em vez das más (FABRIS, 2018), investiga o que é certo ou errado, visando a construção de regras de moralidade e de bem viver (TZAFESTAS, 2018).

Existem diversas correntes filosóficas para abordar a ética, mas Ananny (2016), apresenta uma divisão da ética em três subáreas representadas pelas teorias deontológica, utilitária e ética das virtudes. Já Tzafestas (2018), acrescenta uma quarta subárea relativa à teoria da justiça como equidade. Além disso, o autor também faz uma divisão por tipo de estudo ético: metaética, ética normativa e ética aplicada. No Quadro 1 apresenta-se as características resumidas dos diferentes tipos de estudos éticos e teorias.

Quadro 1 – Diferentes tipos de estudos éticos e teorias

Tipos de estudos éticos (TZAFESTAS, 2018)	
Metaética	Investigação da natureza da moralidade, do significado de propriedades, atitudes, afirmações e julgamentos éticos e como podem ser suportados.
Ética Normativa	Ética relacionada a teoria da justiça social, é também chamada de ética prescritiva, pois lidam com regras e procedimentos, cujos princípios determinam se uma ação está correta ou errada.
Ética Aplicada	Estudo preocupado com a aplicação de teorias éticas na vida atual, é importante para os profissionais de diferentes áreas de atuação.
Teorias éticas (ANANNY, 2016; TZAFESTAS, 2018; QUINN, 2017)	
Ética Deontológica	Desenvolvida por Immanuel Kant, a ação deve ser guiada pela razão. Estabelece uma obrigação ética para agirmos de acordo com um conjunto de princípios e regras, independentemente do resultado.
Ética Utilitarista	Originada pelos filósofos utilitaristas Jeremy Bentham e John Stuart Mill e a escola pragmática, defendem que a ação deve ser avaliada moralmente baseada em sua contribuição para felicidade do maior número de pessoas.
Ética das Virtudes	Tem sua origem no pensamento Socrático, corrente que enfatiza impulsos subjetivos, mais instintivos e espirituais do que racionais, que influenciam pessoas na ausência de regras e consequências claras. Está mais centrado na pessoa do que na ação.
Ética da justiça como equidade	Teoria introduzida por John Rawls, que para avaliação de corpos sociais e políticos, combinou as teorias deontológicas e utilitarista, reavivando a teoria do Contrato Social. O princípio da justiça como equidade dispõe que os benefícios sociais devem ser distribuídos igualmente, a menos que uma distribuição desigual seja mais vantajosa aos menos favorecidos.

Fonte: Compilado pela autora baseado em Ananny (2016), Tzafestas (2018) e Quinn (2017).

De acordo com Béranger, a origem do termo ética vem da palavra grega *ethos*, que significa hábito ou costume. A ética implica o comportamento do indivíduo e seu habitat. Na visão do autor, existe uma relação direta entre a maneira como habitamos o mundo e a maneira como somos. Diante dessa perspectiva, Béranger traz uma definição de ética que inclui o elemento ambiente em sua composição: "... podemos definir a ética como uma reflexão sobre os comportamentos e hábitos que devem ser aplicados para tornar-se um espaço habitável" (BÉRANGER, 2018, p.19, tradução nossa). Propõe-se a questionar, em um ambiente de ideias onde existem conflito de valores, quais valores relativos à ação seriam mais favoráveis, de forma a subsidiar a melhor decisão para determinada situação. Nesse sentido, a verdade ou decisão justa não será a mesma para todas as situações. O autor defende que a reflexão ética é um processo em constante mudança e que evolui no espaço-tempo. (BÉRANGER, 2018).

Mas mesmo dentro de um mesmo limite de espaço temporal e na mesma linha filosófica a decisão justa poderá ser diferente. Quinn(2017), ao analisar o código de

ética da engenharia de software³ aponta que para confrontar um problema moral, é possível encontrar mais de um processo avaliativo para determinar as ações corretas que devem ser tomadas para lidar com o problema. As pessoas podem chegar a conclusões diferentes mesmo seguindo a mesma escola de pensamento. Kantianos podem concordar com premissas básicas, mas discordar em maneiras de caracterizar o agente moral, o mesmo raciocínio se aplicaria aos utilitaristas, concordando com alguns pontos e discordando de outros, o que poderá resultar em conclusões opostas.

A reflexão de Quinn (2017) está respaldada na experiência profissional em avaliar problemas morais decorrentes da implantação e uso de tecnologia da informação. A experiência do passado, em lidar com esses problemas morais, estimula a reflexão de implicações éticas de novos projetos de tecnologias que ainda estão na prancheta de desenvolvimento.

2.1.1.2 Implicações Éticas

Na literatura, o termo “implicações éticas” do *Big Data*, dos algoritmos e da IA, muitas vezes apresentam os mesmos problemas e desafios éticos, tais como transparência, privacidade, *fairness* e discriminação. Ao consultar o termo na língua inglesa “*ethical implications*” na plataforma do *Collins Dictionary*, retornaram três exemplos de aplicação de uso para o termo. Dois deles estão relacionados à tecnologia. A página do dicionário ainda traz, separadamente, as definições de *implications* e *ethical*. A palavra *implication* é reconhecida como substantivo contável, onde “as implicações de algo são coisas que provavelmente irão acontecer como resultado”(COLLINS DICTIONARY, 2018, tradução nossa). E no caso de *ethical*, como um adjetivo, significa “os meios éticos relacionados às crenças sobre o certo e o errado”(COLLINS DICTIONARY, 2018, tradução nossa).

Portanto, para este trabalho, considera-se que implicações éticas são possíveis resultados provenientes de ações conduzidas pela crença do que é certo e errado, levando em consideração o espaço-tempo da ação e o habitat.

Ponderar sobre as implicações éticas, significa pensar em consequências futuras no decorrer do desenvolvimento de novas tecnologias, visando a diminuição de riscos em causar dano ao usuário, sociedade ou ambiente. A boa prática em inovar

³ *The Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice* foi reproduzido no livro de Quinn 2017, integralmente. (copyright © 2011 by ACM Publications; reproduzido com permissão)

com responsabilidade, respeitando os princípios éticos, aliado ao cumprimento de regulamentações legais, tendem a diminuir ainda mais esse risco.

2.1.1.3 A Ética e a Lei

A ética fornece um norte para nossas ações diante de problemas morais. Mas em alguns casos, a ética não é suficiente para solução do problema, sendo necessário a elaboração de regulamentações legais. Tzafestas, ao estudar as similaridades e diferenças entre ética e lei, nos traz a definição de lei como sendo “... conjunto de normas produzidas pelo governo, com o objetivo de manter a ordem social, a paz e a justiça na sociedade, e fornecer proteção a todo o público e salvaguardar seus interesses” (TZAFESTAS, 2018, p. 105, tradução nossa). O descumprimento da lei implica em penalidades e punições, enquanto o desrespeito às normas éticas pode implicar na violação da consciência, sem consequências legais. As principais diferenças entre lei e ética estão relacionadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Principais diferenças entre lei e ética

LEI	ÉTICA
Escrito em documento formal	Regras e princípios não escritos
Criado por sistemas judiciais	Apresentado por filósofos e associações profissionais
Compulsório para todos	Escolha pessoal (de acordo com a consciência e educação ética)
Interpretado pelos tribunais	Interpretado por uma pessoa
Prioridade decidida pelo tribunal	Prioridade determinada pelo indivíduo
Executáveis pela polícia e tribunal	Não executada, mas aplicada à vontade ou sugerida por associações profissionais

Fonte: (TZAFESTAS, 2018, p. 106, tradução nossa)

2.1.2 Conceito, Categorias e Uso dos Algoritmos

2.1.2.1 Conceito de Algoritmo

Ao propor um estudo sobre IEUA é importante trazer o entendimento do termo algoritmo. Este termo, conforme Béranger (2018), tornou-se corrente na vida das pessoas, devido ao avanço do fenômeno *Big Data*. “Os algoritmos estão em toda parte” (FINN, 2017, p. 15, tradução nossa) afirma Finn ao constatar sua crescente

presença no mercado de ações, nos veículos autônomos e nas criações de textos e músicas. Mas, o que são algoritmos?

Segundo Mittelstadt et al. (2016), ao percorrer os campos da matemática, da computação e do discurso público, é possível encontrar diferentes significados para a palavra algoritmo.

A origem desta palavra vem do renomado matemático do século IX, Abū ‘Abdallāh Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī, e estava associada ao conceito de notação posicional. Mas com a virada tecnológica, ocorrida principalmente nos anos 2000, a antiga palavra “algoritmo” vem à tona mais uma vez, mas com outro sentido. (FINN, 2017).

A publicação da OCDE (2017), também esclarece que o conceito de “algoritmo” já existe a muito tempo, como sendo a sequência de regras a serem executadas na exata ordem para realizar uma certa tarefa, podendo ser representadas com uma linguagem simples, diagramas, códigos ou programas que podem ser lidos e executados por uma máquina. Com o avanço da ciência da computação, os algoritmos foram melhorando a ponto de executarem automaticamente tarefas repetitivas envolvendo cálculos complexos e processamentos de dados que seriam difíceis de serem executadas por pessoas. O recente avanço na aplicação dos algoritmos nas tarefas de nosso dia a dia está associado a sistemas de IA. Hoje os computadores podem resolver problemas complexos, fazer previsões e tomar decisões mais eficientemente que os humanos.

Por esta razão, na literatura recente, as definições cunhadas no campo da ciência da computação são citadas com mais frequência, como podemos observar no Quadro 3.

Quadro 3 – Abordagens para definição de algoritmos apresentada pelos autores

<u>Sentido Amplo</u>	<u>Dicionário/tesauro</u>
(EBERS; GAMITO, 2021) (KRAEMER; VAN OVERVELD; PETERSON, 2011) (HAJIBAYOVA, 2019) (FRY, 2018) (FINN, 2017)	(BÉRANGER, 2018) (NEYLAND, 2019) (FRY, 2018) (PINHEIRO, VANIA; FERREZ, 2014)

<u>Ciência da Computação</u>	<u>Discurso público/ Imprensa</u>
(EBERS; GAMITO, 2021) (BEZERRA; LOPES, 2018) (MARTIN, 2019) (COECKELBERGH, 2020) (BARN, 2019) (BÉRANGER, 2018) (HAJIBAYOVA, 2019) (BRYSON, 2020) (BASIL; BOWEN, 2020) (CORMEN et al., 2009)	(HILL, 2016)

Fonte: Elaborado pela autora.

Em sentido amplo, pode-se dizer que o algoritmo é um conjunto, série ou sequência de instruções ou tarefas, detalhadas o suficiente para chegar a um resultado desejado (EBERS; GAMITO, 2021; FINN, 2017; FRY, 2018; KEARNS; ROTH, 2020; KRAEMER; VAN OVERVELD; PETERSON, 2011), e ainda é comumente associado a uma receita de bolo. Uma receita que pode ser executado por pessoas ou por computadores.

As definições dos dicionários, como *Larousse* e *Oxford Dictionary*, são muito parecidas com as definições de sentido amplo, mas por apresentarem uma perspectiva da matemática, enfatizam a solução de problema como finalidade dos algoritmos. Inclusive o Tesouro Brasileiro da Ciência da Informação apresenta o conceito de algoritmo do glossário da obra de Baca, tratando-o de “Fórmula ou procedimento para resolver um problema ou executar uma tarefa. O algoritmo é um conjunto de etapas em uma ordem muito específica, tal como uma fórmula matemática ou às instruções em um programa de computador” (BACA, 2008)

No contexto da ciência da computação, as definições mencionadas acima são enriquecidas com mais elementos, como procedimento computacional, instruções automatizadas, sequência precisa de passos, transformação de *inputs* em *outputs*, tempo finito e abstrato (BARN, 2019; BASIL; BOWEN, 2020; BÉRANGER, 2018; BEZERRA; LOPES, 2018; BRYSON, 2020; COECKELBERGH, 2020; CORMEN et al., 2009; HAJIBAYOVA, 2019; MARTIN, 2019; NEYLAND, 2019). Existem muitos trabalhos acadêmicos propondo o conceito de algoritmos, entretanto, segundo Hill, ainda não há um consenso satisfatório entre os cientistas da computação para a definição do termo, então Hill utilizou uma construção matemática para cunhar sua definição de algoritmo como sendo “... uma finita, abstrata, estrutura de controle

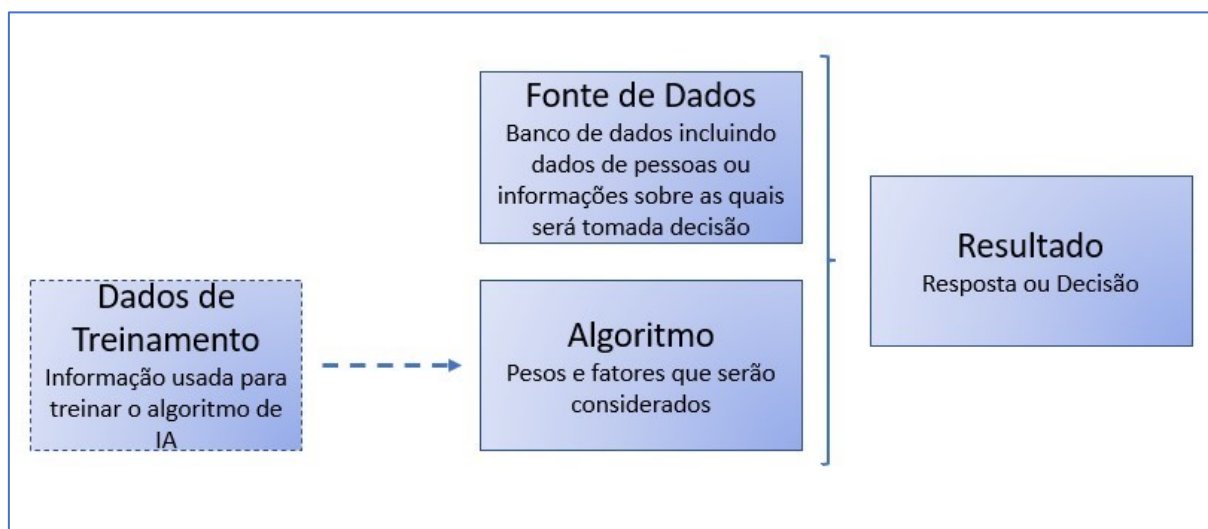
composta, dada de maneira imperativa, cumprindo um determinado objetivo sob determinada condição” (HILL, 2016, p.47, tradução nossa).

E ainda, na percepção de Hill, para a imprensa e o discurso público, o algoritmo pode ser entendido como uma denominação para qualquer procedimento ou processo de decisão. Hill, ainda critica o posicionamento das notícias sobre algoritmos focando seus resultados, que podem estar certos ou errados, ao invés de considerarem outros aspectos como a própria aplicação pelos responsáveis, se é relevante ou mal elaborado, se é apropriado ou inadequado. (HILL, 2016)

Portanto, para este trabalho com foco em problemas éticos, será adotado a definição de Tsamados et al., que considera os “... algoritmos como construções matemáticas, suas implementações como programas e configurações (aplicações), e as formas em que estes podem ser abordados” (TSAMADOS et al., 2021, p. 2, tradução nossa).

Na Figura 2, apresenta-se um caso de algoritmo de IA na prática produzindo um resultado a partir um certo conjunto de dados (MARTIN, 2019).

Figura 2 – Funcionamento de um algoritmo de IA



Fonte: Adaptado de Martin (2019).

2.1.2.2 Categorias dos Algoritmos

Ainda não existe um consenso sobre como melhor agrupar os diferentes algoritmos existentes, e alguns acadêmicos criticam a lacuna deixada pela falta de

especificações e categorias técnicas dos algoritmos (FRY, 2018; MITTELSTADT et al., 2016).

Alguns autores, mencionam algoritmos como ferramenta de “criptação, de recomendação e de predição” (BEZERRA; LOPES, 2018, p. 636), “ordenamento, classificação, recuperação, interpretação e tomada de decisão” (KALPOKAS, 2019, p. 27, tradução nossa), assim como Mittelstadt et al. (2016) ao citar algoritmos de criação de perfil e classificação, recomendação, mineração de dados, personalização e filtragem, e algoritmos de aprendizagem de máquina.

De fato, a lista de algoritmos é muito vasta e Fry (2018) sugere quatro principais categorias, pensando nas tarefas comuns que os algoritmos têm desempenhado no mundo real (priorização, classificação, associação e filtragem), propondo também a classificação quanto ao tipo de processamento (baseado em regras e *Machine Learning* (ML)), conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Categorias de algoritmos

Por tipo de tarefas	Descrição
Priorização	A priorização da melhor escolha é feita por meio de ordenamento de uma lista de possibilidades. Como sugestão de filmes.
Classificação	Com base nas características de suas interações, o algoritmo escolhe uma categoria para posterior ação automática, como propaganda, rotular fotos.
Associação	Trata-se de encontrar e marcar conexões entre coisas ou pessoas. Como sites de namoro.
Filtragem	Seleciona o que é mais importante, por exemplo nas redes sociais para estruturar o seu <i>feed</i> de notícias.
Por tipo de processamento	Descrição
Baseado em regras	As regras são muito bem definidas por humanos, sem ambiguidade.
<i>Machine learning - ML</i>	Inspirado no processo de aprendizagem de qualquer criatura. No sistema de reforço de bom comportamento, no caso das respostas corretas.

Fonte: Compilado pela autora com base em Fry (2018).

Segundo Fry (2018), muitos algoritmos são projetados para realizarem uma combinação das categorias por tipo de tarefas, e trouxe o exemplo do UberPool⁴, que faz previsão de matches entre passageiros, realiza filtro de possíveis rotas, seleciona outros usuários que estão indo na mesma direção e prioriza a rota para o melhor trajeto. Além disso, Béranger (2018) elenca alguns exemplos de tipos de algoritmos no Quadro 5.

Quadro 5 – Exemplos de tipos de algoritmos

Exemplos de tipos de algoritmos	Descrição
Seleção de informação (<i>EdgeRank</i>)	Trata-se do feed de notícias do Facebook, seleciona o que o usuário irá ler, ao filtrar publicações e priorizar a relevância.
Popularidade, medição de audiência na internet	Realiza contagem de cliques e de popularidade dos sites.
Ranking de resultados de informação pesquisada (<i>Pagerank</i>)	Serviço do Google, que classifica as páginas web no seu mecanismo de busca.
<i>Matching</i> para ensaios clínicos	Distribui pacientes para possam realizar realização de ensaios clínicos de determinados grupos.
Gestão do conhecimento	Agregar valor ao tratar uma grande quantidade de informação (publicações científicas, banco de dados, grupos de dados abertos), priorizar, classificar, associar e filtrar informações.
Medição de reputação eletrônica	Valorização da reputação de pessoa, produtos ou serviços, para serem recomendados. Ocorre em sites de avaliação ou votação e em mídias sociais.
Recomendação de produtos	Processa a recomendação de produtos. Como Amazon e Netflix.
Assistência de tomada de decisão	Aplicado à saúde, seguros e finanças.
Otimizador de viagens	Para determinados meios de transporte.
Predição	Para detecção de doenças e epidemias, customização de conteúdos e implantação de forças policiais.

Fonte: Compilado pela autora com base em Béranger (2018).

⁴ Serviço do aplicativo da Uber, que estava disponível antes da pandemia COVID-19, permitia que diferentes passageiros pudessem compartilhar o mesmo carro para chegar a um destino comum ou próximo da rota programada.

2.1.2.3 Uso dos Algoritmos

Alguns exemplos de uso dos algoritmos se destacam na literatura, como programas aplicados nas inovações tecnológicas que estão presentes em nosso cotidiano. Os algoritmos, a que nos referimos, são aqueles que fazem parte de uma nova classe de sistemas como os de IA, robótica inteligente e sistemas orientado por dados (conhecido como *data-driven system*). Segundo Béranger (2018), os algoritmos são ferramentas básicas para o funcionamento de softwares de plataformas, assim como para o *Big Data*, IoT, IA, *Blockchain*, NBIC, computação quântica.

Os algoritmos estão sendo usados por governos, corporações, pessoas e diversas organizações, inclusive mundiais para responder às questões globais como mudanças climáticas e pandemias como o COVID-19 (EBERS; GAMITO, 2021). Para o enfrentamento da pandemia SARS-CoV-2 foram empregadas tecnologias de IA com aplicação de ML que ajudaram na triagem de pacientes, previsão de transmissão e mortalidade, rastreamento de contato com infectados, e desenvolvimento de drogas e vacinas (LALMUANAWMA; HUSSAIN; CHHAKCHHUAK, 2020).

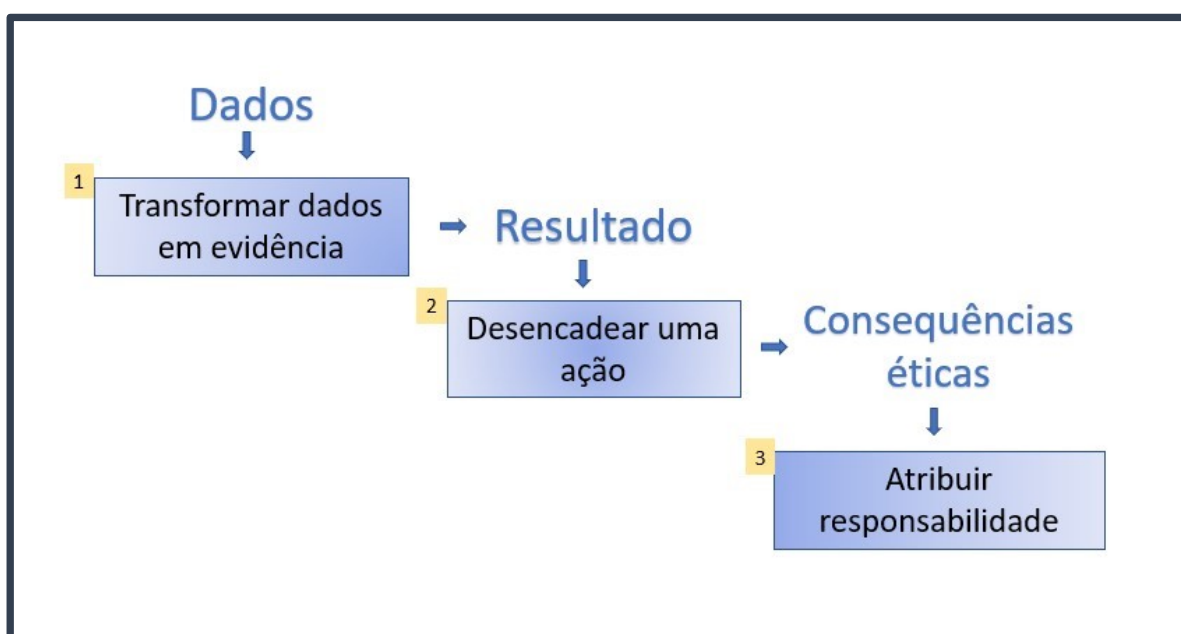
Dentre as aplicações mais populares utilizadas pelas pessoas, há “a estruturação de *timeline* de mídia social, fornecimento de músicas personalizadas e recomendações de filmes, filtragem e disseminação de artigos de notícias” Harkens (2018, p. 16, tradução nossa), contando também com assistente pessoal, mecanismos de busca, tradução de línguas estrangeiras (EBERS; GAMITO, 2021).

As corporações dos mais variados setores utilizam uma grande variedade de programas algorítmicos, em todo seu ciclo de negócio, no desenvolvimento de produtos, na produção, na propaganda, nas vendas, nas contratações de pessoal, na logística. Destacando-se os algoritmos para contratação de pessoal, empréstimo, avaliação de riscos e publicidade (MARTIN, 2019).

Os governos estão usando os algoritmos para aumentar a eficácia de seus serviços públicos, por meio da automação de tarefas repetitivas, coleta de informações mais precisas e detalhadas, previsões e prognósticos mais apurados (EBERS; GAMITO, 2021) para direcionar ações de polícia, tribunal de justiça, transportes, segurança alimentar, serviços sociais (BRAUNEIS; GOODMAN, 2017), educação e administração fiscal (SHUILENBURG; PEETERS, 2021), assim impulsionando os empreendimento das *smart cities*.

Com foco em questões éticas decorrentes dos algoritmos, Tsamados et al. (2021), traçam considerações sobre o uso dos algoritmos ao percorrerem uma trilha de ações, representadas na Figura 3. A primeira ação refere-se ao uso do algoritmo para transformação de dados em evidência almejando atingir um resultado. A segunda, decorrente do resultado, é o desencadeamento de uma outra ação que poderá trazer algumas consequências éticas. E ao considerarmos que as duas ações podem ser executadas por algoritmos de ML de forma autônoma ou semiautônoma, estabelece-se um grande desafio para a terceira ação que é atribuir a responsabilidade pelos danos causados por agentes algorítmicos.

Figura 3 – Uso dos algoritmos de ML



Fonte: Elaborado pela autora com base em Tsamados et al. (2021).

Esta trilha de ações poderia ser encontrada em uma missão militar com uso de drones autônomos armados. Ao coletar a imagem de uma pessoa, por meio de reconhecimento facial, (1) poderá classificar a pessoa como um inimigo perigoso, e, portanto, (2) dar início a ação de mirar e atirar no alvo. Se a missão for bem-sucedida, provavelmente muitas vidas serão poupadas ao eliminar uma ameaça um terrorista, mesmo assim, delegar o extermínio de uma pessoa ao drone já nos traz uma grande discussão ética, e se o alvo for inocente, complica ainda mais (3) a ação de atribuição de responsabilidade. Trata-se de uma situação hipotética que poderia ser um caso real, considerando que já existe tecnologia passível de ser aplicada neste contexto.

A tecnologia permite infindáveis aplicações, e sua regulamentação pode ainda não existir ou estar em elaboração a passos lentos. Enquanto isso, a academia, governos e as grandes companhias de TICs estão voltando sua atenção para diretrizes éticas na construção de algoritmos de forma responsável. Mas para que o desenvolvimento de tecnologias éticas *by design* ocorra, faz-se necessário compreender quais são as Implicações Éticas no Uso dos Algoritmos – IEUA.

2.2 ESTUDOS RELACIONADOS A IEUA

O aumento de publicações sobre IEUA, coincide com o chamado “*new summer*” da IA, observada a partir do ano de 2012, conforme o *Artificial Intelligence Index Report 2019*. A nova onda deve-se tanto pelos avanços tecnológicos como também por ter despertado grande interesse de investidores, acadêmicos, elaboradores de políticas públicas além de profissionais de tecnologia (TSAMADOS et al., 2021). Este interesse está centrado nos benefícios que os sistemas algorítmicos podem trazer em nossas vidas, nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. Mas os benefícios vêm acompanhados também de riscos significativos desencadeando uma série de desafios éticos e legais (EBERS; GAMITO, 2021; FLORIDI; TADDEO, 2016). E enquanto as discussões na busca de soluções para esses desafios encontram-se em andamento, os problemas éticos decorrente de sistemas algorítmicos continuam a crescer (TSAMADOS et al., 2021).

Em muitas publicações, os problemas éticos estão relacionados com a falta de neutralidade dos algoritmos, e que na realidade estariam carregados de valor (KRAEMER; VAN OVERVELD; PETERSON, 2011; MARTIN, 2019; MITTELSTADT et al., 2016; TSAMADOS et al., 2021). Conforme Mittelstadt et al. (2016), a crença da inexistência de viés no algoritmo já foi rebatida em diversos trabalhos acadêmicos por meio de demonstração de normatividade das tecnologias de informação e desenvolvimento do algoritmo. Kearns e Roth (2020), apresentaram uma analogia simples e de fácil compreensão ao descreverem as diferenças entre um martelo e um algoritmo, uma vez que ambos são vistos como ferramentas. No caso do martelo, se for usado para a prática de violência, trará consequências antiéticas cuja responsabilidade pela ação será atribuída ao humano que o carregava. Mas no caso do algoritmo, e **principalmente de ML**, a determinação de responsabilidade se complica, pois o algoritmo consegue tomar decisões sem anuência de humanos, além

disso, a complexidade e a opacidade de suas decisões não permitem uma explicação de como se chegou ao resultado. Desta forma “os valores e prerrogativas que as regras codificadas promulgam estão escondidos dentro de caixas pretas” (PASQUALE, 2015, p. 8, tradução nossa).

Segundo Béranger (2018), a cultura algorítmica da caixa preta transmite a percepção de que a tomada de decisão é muito subjetiva e carregada de preconceito implícito ou explícito. Os sistemas automáticos ou algorítmicos de tomada de decisão (ADM, sigla em inglês) trazem questões de especial interesse entre os pesquisadores, principalmente em razão da substituição da decisão humana pela máquina (EBERS; GAMITO, 2021). Diante disto, o crescente número de pesquisas de IEUA, a partir de 2016, estão particularmente relacionadas a importantes valores como *fairness*, *accountability* e *transparency*, também conhecido por FAT (STOYANOVICH et al., 2017, 2018; TSAMADOS et al., 2021).

2.2.1 Valores no Contexto de NTICs

Os valores são princípios orientadores abstratos (HANEL et al., 2018), ou seja, os valores podem ser vistos “como os critérios que as pessoas usam para selecionar e justificar ações e para avaliar pessoas (incluindo o eu) e eventos” (SCHWARTZ, 1992, p. 1, tradução nossa). E dependendo dos desafios que vão surgindo em nossas vidas, certos valores podem deixar de ser prioritários enquanto outros tornam-se mais relevantes, a exemplo da população norte americana que após o ataque terrorista às torres gêmeas, passou a valorizar a segurança não se importando com o aumento de medidas obscuras e secretas de seu governo. Como se a abertura progressista e a valorização da transparência fossem deixadas de lado “em favor de uma barganha faustiana (e crédula): apenas nos mantenha seguros e não perguntaremos sobre os detalhes” (PASQUALE, 2015, p. 13, tradução nossa).

Nos estudos éticos relacionados às tecnologias da informação, a relevância dos valores também transitou entre um e outro no decorrer do tempo. No trabalho de Fernández-Molina et. al (2005) foi realizado um levantamento dos aspectos éticos surgidos com o desenvolvimento de NTICs, durante o período de 1999 a 2004. Dentre os valores mais impactados com os avanços tecnológicos destacaram-se a privacidade, propriedade intelectual, responsabilidade, segurança e liberdade. Neste período da pesquisa não se falava em *Big Data*, Ciência de Dados (CD), Facebook, e

os smartphones nem eram populares, considerando ainda que lançamento do primeiro iPhone⁵ ocorreu em 2007. A Figura 4, ilustra bem o impacto dos smartphones em nossas vidas, o pequeno dispositivo funciona como um computador de bolso que nos possibilita além de coletar os momentos que queremos recordar, permite também o compartilhamento instantâneo com entes queridos, por meio de aplicativos conectados à internet.

Figura 4 – Sucessão de Papas em 2005 e 2013 e a popularidade dos smartphones



Fonte: Adaptado da página web Tecno Mundo⁶ (MULLER, 2013).

⁵ O iPhone é um smartphone da marca Apple, cuja primeira geração foi anunciada por Steve Jobs CEO.

⁶ A foto de 2005 captura o momento do funeral do Papa João Paulo II, e a foto de 2013 refere-se à aclamação do Papa Francisco em um mundo digital.

Os smartphones também contam com sensores integrados, sendo considerados como verdadeiras poderosas ferramentas de coleta de dados, impulsionando o fenômeno do *Big Data*.

O termo *Big Data* começa a despontar em 2010, e é comumente associada a existência de um grande volume de dados “... tão grande que não cabem em contêiner usuais, tão desestruturados que não funcionam num banco de dados de linhas e colunas, ou o fluxo é tão contínuo que não serve num data *warehouse* estático” (DAVENPORT, 2014, p. p.1, tradução nossa). O grande aumento da quantidade de dados aliado a capacidade de análise, fez crescer a discussão em torno da privacidade (ASADI SOMEH et al., 2016; KAISLER et al., 2014; MARTIN, 2015; MITTELSTADT; FLORIDI, 2016; O’NEIL, 2016; SFETCU, 2019). Jagadish, explica que a preocupação com a privacidade se destaca no contexto do *Big Data*, pois seu objetivo é “reunir dados de várias fontes, analisar todos esses dados e, assim, gerar insights que possam ser usados por alguém para interagir conosco” (JAGADISH, 2016, p. 78, tradução nossa). E deste debate surgiram regulamentações para proteção de dados pessoais como o *General Data Protection Regulation* – GDPR na União Europeia, aprovada em 2016 que entrou em vigor no ano de 2018; *California Consumer Privacy Act* – CCPA no estado da Califórnia dos Estados Unidos de 2018; e Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD no Brasil de 2018. Estas duas últimas normas citadas entraram em vigor no ano de 2020.

No campo do direito, a privacidade pode ser definida como “direito de estar só ou, talvez mais preciso, o direito de ser deixado só” (HIRATA, 2017, p. 4), e segundo Hirata, este conceito revela-se insuficiente na sociedade contemporânea em que os avanços tecnológicos abrem brechas para a violação da privacidade.

Mas a combinação do *Big Data* com IA, incluindo os sistemas ADM, impôs novos desafios a outros valores éticos, como o FAT cujo entendimento dos termos são: *fairness* (justiça) é a ausência de viés e discriminação em uma decisão tomada por um algoritmo de forma justa sem favoritismo; *accountability* (prestação de contas) presume a aceitação de responsabilidade por ações ou decisões, uma vez que os algoritmos estão sujeitos a erros que podem levar a consequências indesejadas; *transparency* (transparência) acesso aberto dos dados em análise e do funcionamento dos modelos para tornar compreensível o processo de decisão tomada pelo algoritmo (SHIN; PARK, 2019).

Neste sentido, a *Organisation for Economic Cooperation and Development* – OECD, visando orientar o desenvolvimento de sistemas de IA estabeleceu cinco princípios baseado em valores (OCDE, 2019) :

- a) crescimento inclusivo, desenvolvimento sustentável e bem-estar;
- b) valores centrados no ser humano e *fairness*;
- c) transparência e explicabilidade;
- d) robustez, segurança e proteção; e
- e) *accountability*.

A OECD, em suas recomendações, procura fomentar a inovação e a confiança na IA, de forma a garantir os direitos humanos e os valores democráticos. Nota-se que o FAT se faz presente nas alíneas mencionadas, e vale destacar que entre os valores centrados no ser humano estão incluídos: liberdade, dignidade e autonomia, privacidade e proteção de dados, não discriminação e igualdade, diversidade, justiça, justiça social e trabalho internacionalmente reconhecido (OCDE, 2019).

Os valores citados correm o risco de serem impactados quando inesperadamente, pessoas podem ser afetadas por sistemas algoritmos causando danos em suas vidas, assim como a sociedade também pode ser afetada em seus direitos e valores fundamentais (EBERS; GAMITO, 2021). Os diversos tipos de problemas decorrentes de sistemas algoritmos foram objeto dos estudos apresentados subseção a seguir.

2.2.2 Problemas no Uso dos Algoritmos

Nos estudos éticos relacionados às NTICs, *Big Data*, IA, IoT, *Smart Cities*, e ADM é possível verificar que os problemas são praticamente os mesmos, dentre eles a violação de privacidade, impactos negativos de decisões algorítmicas, indivíduos categorizados e discriminados, indivíduos vigiados e controlados, opacidade dos sistemas (ASADI SOMEH et al., 2016; MARTIN, 2015; MITTELSTADT et al., 2016; STOYANOVICH et al., 2018; TSAMADOS et al., 2021).

Kirsten Martin publicou dois artigos que analisam os problemas mencionados. No primeiro, publicado em 2015, a autora nos traz reflexões relacionadas às aplicações do *Big Data*, listando alguns usos benéficos e questionáveis conforme o Quadro 6.

Quadro 6 – Exemplos de usos benéficos e usos questionáveis do *Big Data*

		Usos Benéficos	Usos Questionáveis
Por Tecnologia	Leitores de placas de carro	Registrar os carros que passam em pedágios rodoviários; localização de carros roubados pela polícia	Usado por detetives particulares; colocado em cima de caminhões a fim de realizar uma ampla coleta de dados de placas de veículos
	Reconhecimento facial	Encontrar terroristas em potencial em eventos esportivos	Usado pelos sites de redes sociais para identificar seus membros em fotos
	GPS	Localização baseada em cupons, previsão de trânsito, mapas que orientam os motoristas	Perseguição baseada em localização; iPhone como um farol de localização
Por Contexto	Saúde	Tratamento do câncer; saúde de gestantes; Google Flu <i>Trend Insights</i> sobre medicamentos a partir de termos de busca; previsão de disseminação de infecções em hospitais; identificação de pensamentos potencialmente suicidas de veteranos	Discriminação em saúde e seguros; aplicativos sabe como você está em forma; desenvolvimento de uma pontuação de saúde a partir de hábitos de compras e de termos de pesquisa
	Educação	Personalização da instrução do aluno; responsabilidade pelo desempenho da escola; identificação de alunos em risco de abandono escolar	Uso de dados para possível discriminação de admissões
	Eletricidade	Ligar/desligar a eletricidade em casa	Permitir que os criminosos saibam se você está em casa; casas inteligentes hackeadas
	Aplicação da Lei	ML utilizado para identificar ladrão; acessar registros telefônicos para identificar potenciais suspeitos de assalto; corpo de bombeiros de NY usando mineração de dados para prever problemas.	Acessar smartphones sem mandado; identificar suspeitos por hábitos de navegação na web; vigilância de indivíduos que não participam de rastreamento
	Vendas	Melhorar o layout da loja com base em movimentos típicos de clientes; melhores cupons e itens sugeridos; WalMart usa o RetailLink para integrar fornecedores com seus estoques localmente	Rastreamento de movimentos/hábitos de compra de espectadores em um estádio usando o programa <i>Precision Marketing Insight da Verizon</i> ; discriminação de preços (ex. Amazon, Orbitz); empresa Target enviando avisos de gestante para os pais que não sabiam que a adolescente estava grávida.
	Planejamento Urbano	Gestão de tráfego; tecnologia de rede inteligente; uso de aplicativo popular por ciclistas e corredores competitivos para planejamento de rotas; identificação de áreas para melhoria de estradas	Identificar quem está ouvindo qual estação de rádio; EZ Pass rastreado em todo lugar; possibilidade de hackers em mudar semáforos e provoca engarrafamento; as melhorias de estradas focando em áreas com aplicativos móveis

Fonte: Adaptado (MARTIN, 2015, p. 68, tradução nossa)

No segundo artigo, publicado em 2019, Martin aborda as implicações éticas dos algoritmos, mais especificamente o algoritmo COMPAS, um sistema de avaliação de risco utilizado para deliberações de sentenças judiciais, que tem sido alvo de muitas críticas por apresentarem resultados tendenciosos que prejudicam determinados grupos de pessoas (MARTIN, 2019).

Além de trabalhos acadêmicos, livros direcionados ao grande público foram escritos com a finalidade de alertar as pessoas para os problemas detectados no uso dos algoritmos e dos possíveis impactos em suas vidas. Destacando Cathy O'Neil, autora de "*Weapons of Math Destruction*" onde aponta que os algoritmos podem ser discriminatórios, prejudiciais aos mais pobres, além de ameaçar a democracia (O'NEIL, 2016), e Shoshana Zuboff, autora de "*The Age of Surveillance Capitalism*" que nos alerta para o novo modelo de negócio baseado na constante vigilância, de cada indivíduo, para obtenção do maior volume de dados possível que servirão para incrementar as vendas tornando os negócios mais lucrativos (ZUBOFF, 2019).

Ambas discorreram sobre vários problemas no uso dos algoritmos, dentre eles, o uso de sistemas de marketing baseado em *microtargeting*, para fins políticos, e seu perigo em potencial para os regimes democráticos. Mesmo antes do famoso escândalo da empresa Cambridge Analytica, O'Neil (2016) já advertia sobre a maneira invasiva que esta companhia coletava os dados das pessoas, eleitores norte-americanos, visando utilizá-los na campanha de Ted Cruz para presidência, em 2015. Já a obra de Zuboff (2019), sendo mais recente, detalha o escândalo com a Cambridge Analytica deflagrado pela mídia, em 2018, onde foi revelado que o Facebook permitiu o acesso de dados comportamentais de milhões de eleitores à empresa *Cambridge Analytica*, que usou os dados para identificar pessoas vulneráveis e influenciá-las na decisão de votar a favor em Donald Trump para a presidência dos Estados Unidos, muitas vezes usando informações falsas. O mesmo método foi adotado para influenciar a votação do Brexit no Reino Unido em 2016. O *microtargeting* possibilita o surgimento de uma nova forma de poder impactando não apenas os indivíduos como também as sociedades que prezam os valores democráticos.

Béranger (2018), ao analisar os impactos na vida das pessoas, identifica sete efeitos dos algoritmos:

- a) Efeitos transformativos de representatividade: no sentido de formatar nossa representação, por meio de avaliações dos algoritmos de ranqueamento nos sites e serviços.
- b) Efeitos normativos: aceitação das melhores práticas ou hábitos fornecidos por algoritmos de dispositivos conectados.
- c) Efeitos de confinamento ao conformismo: também associado ao efeito bolha, onde os algoritmos de recomendação filtram apenas as experiências do passado.
- d) Efeitos de individualização: os indivíduos recebem tratamento personalizado de marketing direcionado e orientado de forma granular graças ao *Big Data* e algoritmos de personalização.
- e) Efeitos desiguais e hierárquicos: o tratamento desigual pode ocorrer quando empresas de seguros utilizam algoritmos que oferecem tarifas diferenciadas de acordo com os perfis da pessoa.
- f) Efeitos de manipulação de escolhas: nos mecanismos de busca os critérios pessoais são incorporados no algoritmo de classificação, fazendo com que uma mesma pesquisa realizada por usuários diferentes possa apresentar resultados distintos.
- g) Efeitos imprevisíveis: o viés ou a má qualidade dos dados podem prejudicar o propósito do algoritmo trazendo resultados inesperados.

No ano de 2020, os algoritmos de IA foram bastante requisitados para o combate à pandemia da COVID-19, objetivando a “triagem rápida e processo de previsão, rastreamento de contato, previsão e desenvolvimento de vacinas ou drogas com maior precisão e confiança na operação” (LALMUANAWMA; HUSSAIN; CHHAKCHHUAK, 2020), potencializando o salvamento de vidas. Entretanto, os algoritmos também apresentaram alguns “efeitos imprevisíveis”, e aqui destacamos dois efeitos preocupantes.

O primeiro efeito foi apontado por Harari (2020), e refere-se ao excesso de vigilância aos cidadãos, por meio de monitoramento de pessoas por smartphone, câmeras nas ruas, e necessidade em reportar de forma obrigatória suas informações de saúde, a exemplo da China. Diante de uma emergência é compreensível ceder a privacidade em troca de segurança e saúde, mas o problema consiste na perpetuação

da vigilância acirrada mesmo após a crise, transformando este tipo de controle em novo normal.

O segundo efeito imprevisível foi a infodemia, entendida como uma avalanche de informações disseminadas nas plataformas, que confunde as pessoas com muitos "rumores, boatos e teorias da conspiração sobre a origem, expansão e letalidade do SARS-CoV-2, bem como sobre as recomendações e práticas curativas" (RAMON-VEGAS; MAURI-RÍOS; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, 2020, p. 80, tradução nossa). A infodemia traz tantas incertezas que fica difícil confiar nas fontes de informação, de forma a impedir que as pessoas consigam tomar decisões acertadas para proteger sua saúde e a de seus familiares. Trata-se de um perigo alertado pela Organização Mundial da Saúde – OMS equiparada com a própria pandemia devido à dificuldade de ações de controle e contenção.

Os efeitos dos algoritmos estão sendo percebidos à medida que os relatos dos problemas são divulgados para nos alertar, pois estamos interagindo com um novo tipo de ator, "...somos apresentados pela primeira vez a um algoritmo como um poderoso ator autônomo com a capacidade de produzir ações que têm consequências" (BARN, 2019, p. 124, tradução nossa). E para melhor compreensão destes efeitos nos indivíduos e na sociedade, apresenta-se a seguir um mapeamento do debate IEUA.

2.2.3 Mapeamento do Debate Ético no Uso dos Algoritmos e Propostas de Soluções

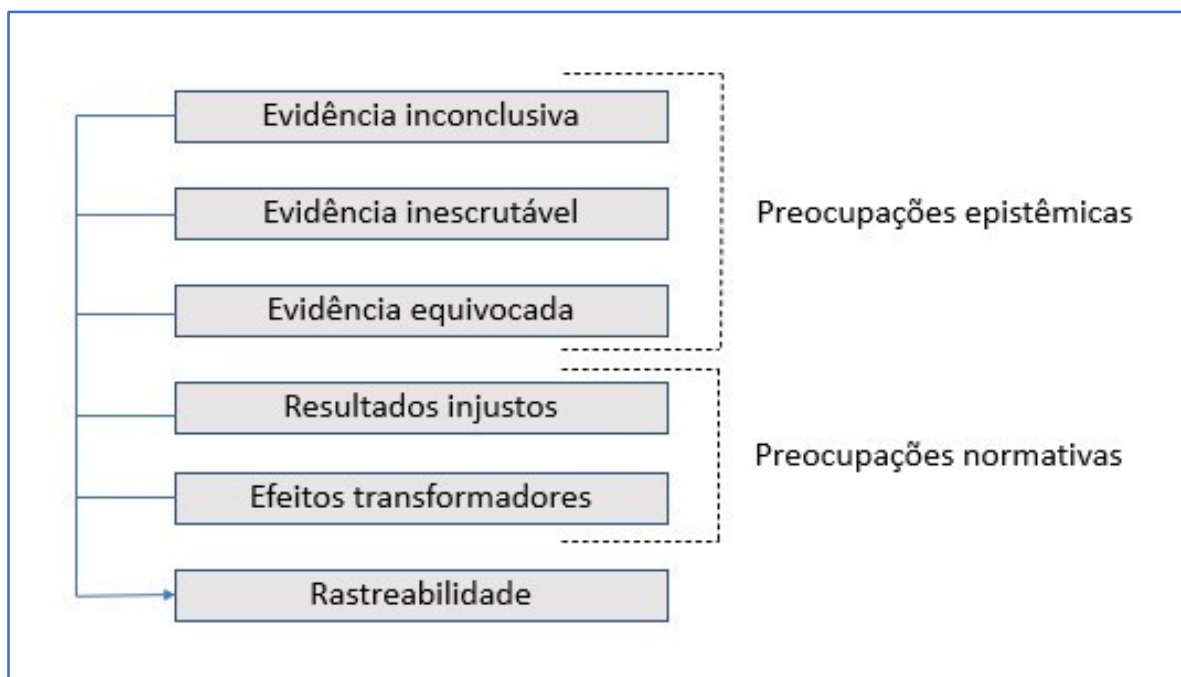
O grupo de pesquisa *Digital Ethics Lab of the Oxford Internet Institute*⁷ foi responsável pela publicação de dois artigos relevantes para o conhecimento do debate acadêmico sobre as implicações éticas dos algoritmos. O primeiro artigo, publicado em 2016, apresentou um mapeamento das discussões sobre os problemas éticos decorrentes de ADM, propondo a criação de um mapa conceitual com seis tipos de categorias de preocupações éticas decorrentes do uso dos algoritmos. O segundo artigo, mais recente, foi motivado pela necessidade de atualizar o primeiro estudo pois as mudanças no campo são dinâmicas e novos problemas éticos surgiram, assim como novas formas de abordagem. Desde 2016, o número de publicações aumentou

⁷ Grupo de pesquisa dirigida pelo professor de Filosofia e Ética da Informação da University of Oxford Luciano Floridi.

consideravelmente, portanto o segundo artigo não só atualiza o mapa de problemas, como também acrescenta algumas soluções consideradas na literatura (TSAMADOS et al., 2021).

Três tipos de preocupações éticas estão alocados no grupo de fatores epistêmicos e dois no grupo de fatores normativos, embasadas em “como algoritmos processam dados para produzir evidências e motivar ações” (MITTELSTADT et al., 2016, p. 4, tradução nossa). Quando este mecanismo falha, fica difícil identificar os responsáveis. Por esta razão mais um tipo de preocupação é inserido no mapa, o da rastreabilidade, que é relevante tanto para o grupo epistêmico quanto normativo, conforme Figura 5.

Figura 5 – Seis tipos de preocupações éticas



Fonte: Adaptado de (MITTELSTADT et al., 2016, p. 4)

Os fatores epistêmicos destacam a qualidade e precisão dos dados que irão desencadear as ações diante de certas evidências, já os fatores normativos referem-se aos impactos de decisões e ações orientadas por algoritmos. Os tipos de preocupações éticas estão resumidos no Quadro 7.

Quadro 7 – Descrição resumida dos seis tipos de preocupações éticas

Fatores	Tipos de preocupações éticas	Descrição
Epistêmicos (qualidade e precisão dos dados)	Evidência inconclusiva (leva a ações injustificadas)	As conclusões que são geradas pelos algoritmos, são obtidas por meio do processamento de dados via técnicas de estatística ou de ML, são conclusões prováveis. Portanto as ações provenientes de um conhecimento provável, configura-se uma limitação epistêmica.
	Evidência inescrutável (leva a opacidade)	Espera-se que o processamento que ocorre entre a coleta de dados e a conclusão seja acessível, inteligível e aberta a crítica. Além disso, a conclusão a que se chega pode depender do ponto de vista de quem estabelece certos critérios avaliativos do processamento.
	Evidência equivocada (leva a preconceitos indesejados)	Quando os dados de entrada não são confiáveis há impacto nas conclusões e ações decorrentes. Conhecido no campo da computação "entra lixo, sai lixo".
Normativos (impactos éticos)	Resultados injustos (levam a discriminação)	A ação deve ser justa e não discriminatória, mesmo se ela for conclusiva, verificável e bem fundamentada.
	Efeitos transformadores (levam a desafios de autonomia e privacidade informacional)	Os algoritmos de personalização podem desafiar nossa autonomia e até modificar comportamentos. Além disso, também há o efeito de transformar a noção de privacidade, pois a pessoa não possui controle de quem possui seus dados.
Ambos	Rastreabilidade (leva a responsabilidade moral)	Os algoritmos por terem o projeto, desenvolvimento e implantação distribuído entre múltiplos atores, tornam difícil identificar os responsáveis no decorrer da cadeia de eventos.

Fonte: Compilado de (BARN, 2019; MITTELSTADT et al., 2016; TSAMADOS et al., 2021)

Para o tipo de **evidência inconclusiva**, uma suposta solução de abordagem indutivista seria alimentar os algoritmos com dados suficientes para resolver o problema, mesmo sem uma explicação causal. Esta solução já foi refutada, pois aumentar a quantidade não aumenta a qualidade e a precisão necessária para resultados conclusivos, pelo contrário, poderá aumentar os problemas ao reforçar correlações onde não existem (TSAMADOS et al., 2021).

Algumas soluções foram propostas para o tipo de **evidência inescrutável**. Foi sugerido a implantação de um procedimento de documentação padrão dos algoritmos, semelhante ao aplicado na indústria eletrônica, porém esta opção seria de difícil adesão no campo de sistemas algorítmicos. Mas uma proposta promissora para melhorar a transparência seria a utilização de ferramentas de testes para checar possíveis resultados negativos, discriminatórios e ferramentas para auditar sistemas algorítmicos e a tomada de decisão. E no caso de ML, foram desenvolvidas ferramentas para poder explicar os algoritmos. Essas ferramentas juntamente com a

produção de materiais destinados à conscientização das empresas e órgãos públicos sobre os impactos da opacidade dos algoritmos, assim como para guiar as melhores práticas, e promover mais educação tecnológica ao público para melhor convivência com os desafios algorítmicos (TSAMADOS et al., 2021).

No caso do tipo de **evidência equivocada**, quando baseado em dados enviesados poderia se pensar que excluir determinadas variáveis de dados poderia resolver a situação. Entretanto esta alternativa é frágil pois mesmo com a exclusão o algoritmo poderia continuar sendo discriminatório. Outras soluções seriam mais indicadas, como submeter o algoritmo-piloto a diversos contextos e bancos de dados poderia mitigar o viés dos dados, tornar o algoritmo e seus dados públicos para investigação externa, e ainda utilizar dados sintéticos “criados por algoritmos” para ampliar a diversidade dos testes. Mas a implantação inadequada dos algoritmos também pode provocar o viés indesejado, ocorrendo uma transferência de viés quando se muda o contexto da aplicação do algoritmo, ou quando há um ciclo vicioso que reforça os preconceitos como os algoritmos de avaliação de risco, aumentando a necessidade de algoritmos justos (TSAMADOS et al., 2021).

Quanto a preocupação com **resultados injustos**, na busca por algoritmos mais justos podemos encontrar dois métodos. O primeiro com a intervenção de uma entidade externa ao provedor do algoritmo para reduzir a incidência de discriminação. A segunda propõe o método de base de conhecimento colaborativo para troca de experiências sobre os algoritmos (TSAMADOS et al., 2021).

Considerando os **efeitos transformadores** que desafiam a autonomia e privacidade, podem ser minimizados com o método de *Responsible Research and Innovation* – RRI para que os valores dos usuários e autonomia estejam assegurados no momento do projeto do algoritmo, e por regulamentações como o GDPR da União Europeia (TSAMADOS et al., 2021).

Quanto aos desafios para **rastreabilidade**, muitas publicações indicam *accountability* dos algoritmos, como também seu compartilhamento com o público para permitir investigações dos problemas. E para a questão da responsabilidade, há um artigo que sugere que, por padrão, a responsabilidade seja distribuída a todos os envolvidos (TSAMADOS et al., 2021).

Tsamado et al. (2021), ressalta que este mapa conceitual pode ser analisado tanto sob a perspectiva da microética como da macroética. Quando o nível de

complexidade ética incorpora relações entre os dados, os algoritmos e os responsáveis, é necessária uma abordagem macroética, denominada Ética Digital.

2.3 DA ÉTICA COMPUTACIONAL À ÉTICA DIGITAL OU ALGORÍTMICA

Segundo Ramalho (2013) foram os estudos de cibernética de Wiener, de 1948, que forneceram os alicerces para construção da Ética Computacional, pois Wiener já apontava para possíveis problemas sociais decorrentes das inovações tecnológicas ao relatar que “muito antes de Nagasaki e da conscientização pública da bomba atômica, ocorreu-me que estávamos aqui na presença de outra potencialidade social de importância inédita, tanto para o bem quanto para o mal.” (WIENER, 2019, p. 39, tradução nossa). Mas foi na década de 1970 que surge o termo Ética Computacional, introduzido por Walter Maner, como sendo “um campo de estudo dos problemas éticos criados, transformados e agravados pelas tecnologias computacionais” (RAMALHO, 2013, p. 31). Com o passar do tempo, a Ética Computacional recebeu diversas abordagens incluindo discussões sobre a definição de sua abrangência contemplando “as ações relacionadas ao papel dos profissionais de Computação e os valores que guiam o trabalho no dia a dia de sua atividade” (RAMALHO, 2013, p. 33). Mas a necessidade de uma abrangência maior para o estudo ético relacionado à complexidade da transformação digital abriu o caminho para a Ética Digital ou Ética Algorítmica.

O conceito de Ética Digital mencionada por Tsamado et al. (2021), possuía outra denominação. O termo utilizado no trabalho de Floridi e Taddeo (2016), inicialmente era “data ethics”, compreendido como “ramo da ética que estuda e avalia problemas morais relacionados a dados [...], algoritmos [...] e práticas correspondentes [...], a fim de formular e apoiar soluções moralmente boas” (FLORIDI; TADDEO, 2016, p. 3, tradução nossa). No decorrer do tempo o termo “*Data Ethics*” foi substituído para “*Digital Ethics*”, um espaço conceitual mais amplo contemplando os três eixos de pesquisa éticas: Ética dos Dados - ED, Ética dos Algoritmos – EA e Ética das Práticas – EP, descritos no Quadro 8.

Quadro 8 – Os três eixos da Ética Digital ou Ética Algorítmica

Eixo	Descrição
Ética dos Dados - ED	Relativo aos problemas relacionados com a fonte e natureza dos dados, como sua construção, acesso, compartilhamento entre outros.
Ética dos Algoritmos -EA	Associado às reflexões sobre o desenvolvimento, implantação e funcionamento de algoritmos, IA, robô. Tais como operações, finalidades e responsáveis.
Ética das Práticas - EP	Considerações sobre os riscos de uso indevido dos algoritmos e seus excessos para com o cidadão. Tratam questões sobre melhores práticas que ajudam a moldar um código de ética profissional para uma adequada governança na gestão dos algoritmos.

Fonte: Adaptado de Béranger (2018).

A Ética Digital ou Ética Algorítmica, também pode ser definida “como um ramo da ética cujo perímetro de ação depende exclusivamente das NTIC e da digitalização da nossa sociedade” (BÉRANGER, 2018, p. 72, tradução nossa), ou seja, uma ética que faz parte do mundo digital. Pode-se observar uma relação de interdependência entre ED, EA e EP, embora sejam três linhas de pesquisa distintas, são também inseparáveis e profundamente interligadas, demandando uma abordagem macroética de forma que seja “uma estrutura consistente, holística e inclusiva” (FLORIDI; TADDEO, 2016, p. 4, tradução nossa).

A implantação de diretrizes da Ética Digital apresenta-se mais adequada para os desafios complexos do uso dos algoritmos, porém sua aplicação não parece ser tão simples. Esta dificuldade faz aumentar os esforços para melhores regulamentações. Entretanto, as companhias privadas, que evitam a regulamentação, encontram no debate ético uma alternativa mais suave para auxiliar a estruturação de iniciativas de autorregulação (EBERS; GAMITO, 2021; WAGNER; VIENNA, 2018).

Segundo Floridi (2019) depois das diversas iniciativas para determinar **quais** são os princípios éticos que devem guiar a inovação tecnológica, chega o momento de mostrar **como** isso pode ser realizado de forma eficiente visando o alcance de

resultados positivos. Mas na tentativa de pôr em prática os princípios éticos, mesmo os melhores esforços podem trazer resultados antiéticos, destacando-se cinco tipos de práticas éticas inapropriadas no contexto do uso dos algoritmos, descritos no Quadro 9.

Quadro 9 – Tipos de práticas antiéticas em nome da ética

Tipo	Descrição
<i>Ethics Shopping</i>	Prática negligente na seleção e adaptação de princípios éticos, diretrizes e códigos, dentre uma variedade disponível, com objetivo de justificar comportamentos existentes a posteriori, ao invés de melhorar novos comportamentos.
<i>Ethics Bluewashing</i>	A má prática em tentar aparentar ser uma organização digitalmente mais ética do que realmente é. Seja por meio de reivindicações infundadas ou adotando medidas superficiais de valores éticos de fachada.
<i>Ethics Lobbying</i>	Prática indevida de explorar a Ética Digital para atrapalhar o processo de construção e manutenção de boas e necessárias legislações sobre os procedimentos de inovação de produtos, serviços ou outras soluções no contexto digital.
<i>Ethics Dumping</i>	Prática nociva de exportar e importar atividades de pesquisas de tecnologia digital que são eticamente inaceitáveis em seus países de origem.
<i>Ethics Shirking</i>	A má prática de se fazer um trabalho menos ético em determinado contexto em que o resultado menos ético será erroneamente percebido. Mas quando aplicado em outro contexto seria claramente percebido a redução de medidas éticas.

Fonte: Adaptado de Floridi (2019).

O quadro acima nos mostra os riscos de desvios que podem ocorrer na adoção prática de diretrizes éticas no universo digital quando distanciados de seus princípios mais elementares. “Sob o ponto de vista socrático, uma má prática geralmente é o resultado de uma solução mal avaliada ou de uma oportunidade equivocada” (FLORIDI, 2019, p. 192, tradução nossa). Portanto é necessário compreender que muitas vezes a agilidade em adotar certas medidas não conduzem às melhores soluções éticas, pelo contrário, poderá agravá-las. Não ter o conhecimento suficiente acarreta males maiores. Desta forma, Floridi (2019) sugere que muitas vezes a solução se encontra em proporcionar mais e melhores informações a todos.

A informação que conecta múltiplos agentes em diversas atividades, tais como produção, circulação, disseminação, organização, preservação, uso, nos permite “apropriarmos dos registros de conhecimento produzidos, bem como intervimos,

criando instituições, serviços e produtos, nos fluxos informacionais” (ARAÚJO, 2018, p. 7) Deste modo, a Ciência da Informação - CI tem muito a contribuir para estimular ações que possam lidar com os desafios da Ética Algorítmica, assunto este que será tratado na próxima seção.

3 FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO PARA O ESTUDO IEUA

Na seção anterior foi apresentado alguns aspectos de IEUA, que sob uma ótica abrangente, podem apresentar problemas além do código e de seu programador, pois também existem problemas relacionados com dados e informações que podem conduzir a uma tomada de decisão injusta ou equivocada, e até mesmo a execução de uma ação danosa. Desta forma, a CI oferece um arcabouço teórico/discursivo que poderá conduzir a uma melhor compreensão de algumas questões éticas dos algoritmos com base nos estudos sobre a ética da informação.

No campo da CI, nota-se que os estudos dedicados a ética da informação apresentam uma grande diversidade de temas e problemas que muitas vezes percorrem as fronteiras com outras disciplinas.

Segundo González de Gómez e Lima (2010), os estudos da ética da informação adquiriram nova ênfase e relevância, mais especificamente sobre as molduras normativas e sobre os efeitos morais das ações de informação. Surgem novas teorizações direcionadas aos problemas práticos da ordem da informação que "... requerem definições pragmáticas e morais para alavancar decisões e avaliações, abrindo-se assim o campo fenomênico, conceitual e terminológico dos estudos de informação."(GONZÁLEZ DE GÓMEZ; LIMA, 2010, p. 48). Os autores ainda visualizam um caminho difícil, a ser empreendido pela ética da informação, um caminho com muitas encruzilhadas e desvios, destacando-se dois pontos de atenção: o primeiro sobre os problemas práticos de diferentes alcances e origens; o segundo para a exigência teórico-discursiva interdisciplinar.

Assim, as discussões sobre a ética dos algoritmos nos campos da medicina, do direito, da filosofia e da TIC despertam também interesse no campo da CI.

Com o objetivo de apresentar a fundamentação teórica no campo da CI para a realização do estudo de IEUA, a presente seção reflete o resultado de uma pesquisa bibliográfica que abrange a evolução epistemológica do campo da CI, a ética da informação, filosofia da informação e o diálogo interdisciplinar com a CD.

3.1 TRAJETÓRIAS E CONCEITOS DA CI

Ao observar a literatura sobre a CI, podemos perceber que se trata de uma ciência que está em constante evolução, uma ciência atenta às grandes mudanças

sociais e revoluções tecnológicas, e que acolhe correntes de pensamento divergentes, complementares, capaz de inovar em seu caminho para o seu desenvolvimento como área de conhecimento (ARAÚJO, 2018; PINHEIRO; LOUREIRO, 1995; SARACEVIC, 1996). Segundo Araújo (2018), as diferentes formas de se estudar a informação coexistem na atualidade, principalmente devido ao desenvolvimento das tecnologias, que solucionaram muitos problemas, mas ao mesmo tempo trouxeram muitos outros relacionados às questões humanas. Destacando o modo como “... produzimos, fazemos circular disseminamos, organizamos, preservamos usamos e nos apropriamos dos registros de conhecimento produzidos”(ARAÚJO, 2018, p. 7), assim como podemos interferir nos fluxos informacionais. Encontramos textos com abordagens epistemológicas, pós-moderna, interdisciplinar e filosóficas. Portanto, responder à pergunta “o que é Ciência da Informação?” não é uma tarefa tão simples.

Para Saracevic (1996), os problemas propostos são o que definem um campo da ciência, e a CI tem-se dedicado a solucionar problemas tanto de ordem científica como práticos, podendo então ser definido pelos problemas que são propostos e pelos métodos escolhidos para solucioná-los.

Saracevic (1996) identifica o surgimento da CI durante a Segunda Guerra Mundial com a contribuição de Vannevar Bush, ao trazer o problema da “explosão informacional” no artigo publicado em 1945, sendo considerado um marco importante para os estudos de recuperação da informação. Bush foi um reconhecido cientista do MIT e líder dos cientistas americanos durante a guerra, e propôs a criação de uma máquina chamada MEMEX para solucionar o problema. A tecnologia visionária idealizada por Bush teria “a capacidade de associar ideias, que duplicaria os processos mentais artificialmente”(SARACEVIC, 1996, p. 43).

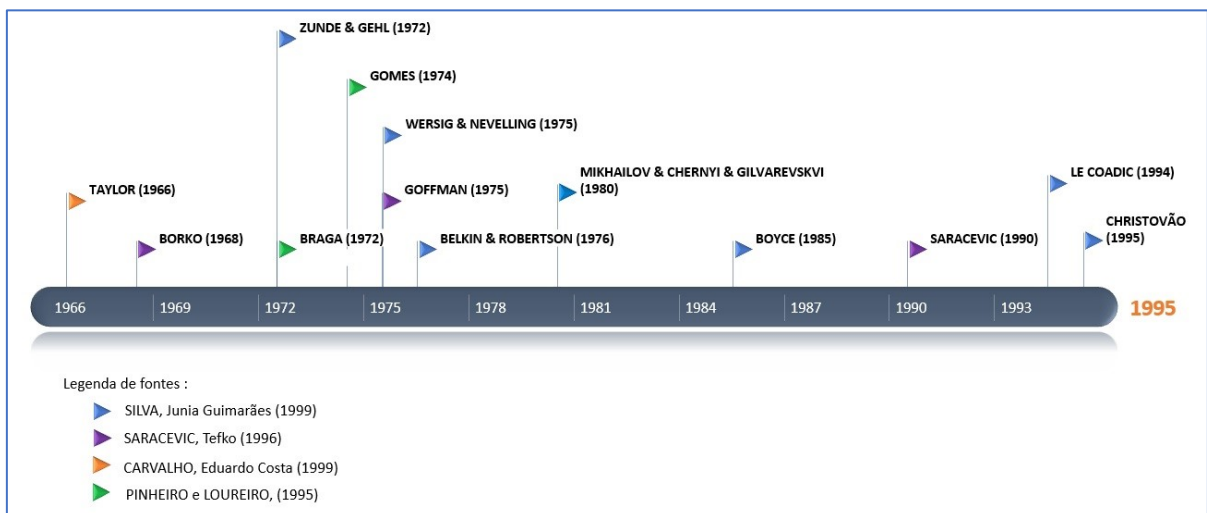
Mas para Pinheiro e Loureiro (1995) o problema do crescimento exponencial da informação já estava dando sinais após a Primeira Guerra Mundial, pois os esforços de guerra estimularam o desenvolvimento científico e tecnológico fomentando o capitalismo industrial e por consequência o fenômeno da explosão informacional. Pinheiro e Loureiro ainda consideram a década de 40 como um período embrionário para o advento da CI, referindo-se aos trabalhos de Wiener sobre a cibernética, que deu origem à ética computacional, e Shannon e Weaver sobre a teoria matemática da comunicação, onde “a informação é equiparada à mensagem, assumindo suas características de conjunto de símbolos transportados através de um

processo físico” (CARVALHO, 1999, p. 55). Mas, é na década de 60 que começam a aparecer os primeiros conceitos e debates sobre origem e fundamentação teórica.

Segundo Capurro (2003), a CI inicia-se com a teoria da recuperação da informação. Começa com o paradigma físico, o primeiro dos três paradigmas epistemológicos aplicados na CI (físico, cognitivo e social), proposto pelo autor após realizar os estudos de diversos paradigmas da epistemologia que influenciaram a CI (hermenêutica, racionalismo crítico, semiótica, construtivismo, cibernética de 2ª ordem e teoria dos sistemas). No paradigma físico, a informação é tratada como um objeto tangível, e mensurável por sistemas; no paradigma cognitivo, a informação é compreendida pelo indivíduo; e o paradigma social começa a preocupar-se com contextos, motivações e intencionalidades da informação.

Os paradigmas de Capurro convivem no espaço temporal, assim como os conceitos de CI não são superados em detrimento do anterior, mas sim, adicionados. Na Figura 6, apresenta-se uma linha do tempo com alguns dos autores que conceberam conceitos sobre a CI, no período de 1966 a 1995.

Figura 6 - Linha do tempo de construções de definições de CI.



Fonte: Elaborado pela autora com base nos trabalhos de Silva(1999); Saracevic (1996); Carvalho (1999); Pinheiro e Loureiro (1995).

Para permitir uma visão da evolução da CI, Saracevic (1996) apresenta a descrição de três conceitos de CI, evidenciando sua premissa de que um campo é definido pelos problemas identificados. Aqui reproduzido no Quadro 10.

Quadro 10 - Comparativo de conceitos de Ciência da Informação

BORKO (1960)	GOFFMAN (1970)	SARACEVIC (1990)
PROBLEMA Pesquisa básica, com questões da natureza, manifestações e efeitos dos fenômenos básicos e processos.	PROBLEMA Deslocamento da recuperação da informação para uma contextualização ampla. Compreensão do usuário e suas interações	PROBLEMA Concentração de problemas complexos para a pesquisa e a prática profissional, assim como suas fronteiras
CONCEITO "CI é a disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam seu fluxo, e os meios de processá-la para otimizar sua acessibilidade e uso. A CI está ligada ao corpo de conhecimentos relativos à origem, coleta, organização, estocagem, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e uso de informação... Ela tem tanto um componente de ciência pura, através da pesquisa dos fundamentos, sem atentar para sua aplicação, quanto a um componente de ciência aplicada, ao desenvolver produtos e serviços. "	CONCEITO "O objetivo da disciplina CI deve ser o de estabelecer um enfoque científico homogêneo para estudo dos vários fenômenos que cercam a noção de informação, sejam eles encontrados nos processos biológicos, na existência humana ou nas máquinas... Consequentemente, o assunto deve estar ligado ao estabelecimento de um conjunto de princípios fundamentais que direcionam o comportamento em todo processo de comunicação e seus sistemas de informação associados... (A tarefa da CI) é o estudo das propriedades dos processos de comunicação que devem ser traduzidos no desenho de um sistema de informação apropriado para uma dada situação".	CONCEITO "A Ciência da Informação é um campo dedicado às questões científicas e à prática profissional voltadas para os problemas da efetiva comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos, no contexto social, institucional ou individual do uso e das necessidades de informação. No tratamento destas questões são consideradas de particular interesse as vantagens das modernas tecnologias informacionais."
ESTUDOS Teorias (da informação, das decisões, e outros das ciências cognitivas, da lógica e filosofia); estudos de uso e usuários; dinâmica das comunicações e bibliometria e cienciometria.	ESTUDOS Ciclo de vida dos objetos do sistema de conhecimento considerando variável tempo; processos de comunicação humana.	ESTUDOS Efetividade; comunicação humana; conhecimento; registros do conhecimento; informação; necessidade de informação; uso da informação; contexto social; contexto institucional; contexto individual e tecnologia da informação.

Fonte: Adaptado de SARACEVIC (1996).

Ao observar o Quadro 10, percebe-se a relação entre a evolução do conceito de CI e as mudanças de direcionamento do foco dos problemas ocorridas com o passar do tempo, refletindo um aumento de objetos de estudo no escopo do campo

de CI, validando a afirmação de Saracevic (1996) de que a CI transcende o âmbito da recuperação da informação. Nos anos 1960, a pesquisa estava centrada na recuperação da informação, mas com evolução da linha de pesquisa básica na CI. Em meados da década de 70 a CI enfatiza o processo de comunicação humana. Na década de 80, a *American Society for Information Science* (ASIS) acrescenta a administração em sua definição. Na década de 90 a definição ganha um incremento de contextos sociais, de atores e da tecnologia da informação, refletindo muita complexidade. Diante dos problemas propostos, para Saracevic (1996), a CI é um campo interdisciplinar.

3.2 CARACTERÍSTICAS DA CI

Interdisciplinaridade é a primeira das três características gerais que constituem a existência da CI e sua evolução, de acordo com Saracevic (1996). A segunda, é a ligação entre CI e Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC, onde "... o imperativo tecnológico está impondo a transformação da sociedade moderna em sociedade da informação, era da informação ou sociedade pós-industrial" (SARACEVIC, 1996, P.42). Na terceira, a CI é uma participante na promoção da evolução da sociedade da informação.

Já Araújo(2018), traça a caracterização da CI a partir de sua relação com os movimentos das Ciências Sociais, Interdisciplinaridade e Pós-Modernidade. Segundo o autor, o nascimento da CI está relacionado com as condicionantes determinadas pela tecnologia ancoradas nas Ciências Exatas, mas que com o passar do tempo a CI se aproxima do escopo das Ciências Sociais na medida em que o foco é direcionado para o sujeito, o usuário passa a ser o objetivo dos sistemas de informação. Neste sentido, os estudos da CI acolheram métodos e conceitos das Ciências Sociais Aplicadas.

Na visão de Saracevic (1996), a introdução da Interdisciplinaridade na CI ocorreu por conta da variedade da formação de todas as pessoas que se ocuparam com os problemas descritos no campo da CI. Destacando quatros campos de estudo que apresentam relações de interdisciplinaridade importantes, tais como a Biblioteconomia, Ciência da Computação, Ciência Cognitiva (incluindo a IA) e a Comunicação.

Segundo Wersig (1993), o crescimento das discussões sobre a interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade é notável a partir do fim da década de 70 e início da década de 80, quando novas disciplinas começaram a surgir para lidar com os efeitos colaterais do progresso da revolução industrial, disciplinas como ecologia e relações de trabalho e laser, fortalecendo a introdução de abordagens científicas pós-modernas.

Neste período a ciência clássica, que tudo explica, apresentava indícios de mudança com a intensificação das discussões para o surgimento de uma nova ciência. Segundo Francelin (2004), as críticas ao pensamento moderno, que tem como alvo a ciência fundamentada na razão absoluta, única e universal, começaram no século XIX, a contar com as considerações de Nietzsche (1844-1900), Schopenhauer (1788-1860) e Kierkegaard (1813-1855). A constatação da crise da razão apontava para a necessidade de novas abordagens, tanto é que na transição entre os séculos XIX e XX "... a própria ciência, em sua vertente experimental, depara-se com um universo que se forma e se transforma muito além de suas possibilidades de explicação"(FRANCELIN, 2004, p. 51).

Para Wersig (1993), a CI não se enquadra nos moldes de ciência tradicional em razão da dificuldade em definir objeto e método únicos. A informação não possui boa aceitação como um objeto de pesquisa, e outras disciplinas já se apropriaram de possíveis objeto para CI. Também não é possível desenvolver um método específico por existir uma névoa ao redor do que se acredita ser o tópico. Diante desta dificuldade propõe uma abordagem pós-moderna para o desenvolvimento da CI, pois novo tipo de ciência não vai ser orientada para entender como nosso mundo funciona, mas sim para estratégias voltadas em lidar com problemas ou para solução.

Wersig (1993) identifica quatro problemas relevantes ao olhar a evolução do papel do conhecimento nas dimensões filosófica e tecnológicas:

- a) despersonalização do conhecimento: Tecnologia de comunicação;
- b) credibilidade do conhecimento: Tecnologia de observação;
- c) fragmentação do conhecimento: Tecnologia de apresentação; e
- d) racionalização do conhecimento: Tecnologia de informação.

Na abordagem de Wersig (1993), não se espera que a CI desenvolva uma teoria no sentido clássico, pois o campo de estudo da CI rem sido objeto de estudo de muitas disciplinas fragmentadas. O autor aponta para a necessidade de se ter uma visão geral sobre o campo e sua proposta seria a construção de um amplo quadro de

conceitos e modelos científicos com todos os elementos conectados e estimulando o desenvolvimento de um sistema de navegação conceitual.

Floridi (2010a) apresenta uma linha de pensamento semelhante à visão de Wersig. Seu artigo manifesta certo ceticismo com relação a uma teoria unificada da CI (inclusive a teoria de Shannon), e não acredita que possa existir sucesso na redução de todos os conceitos à informação factual. “O modelo correto não é hierárquico, mas uma rede de conceitos conectados, ligados por influências mútuas e dinâmicas, não necessariamente genética ou genealógica.”(FLORIDI, 2010a, p. 41 tradução nossa). Entretanto, ao invés de aprofundar seus estudos sob perspectiva pós-moderna, Floridi propõe uma Filosofia da Informação para ancorar a CI.

3.3 A FILOSOFIA DA INFORMAÇÃO

A Filosofia da Informação (FI) pode ser entendida com a “a arte de produzir e de decifrar códigos” (SALDANHA, 2017, p. 93), e ainda como sendo “... a filha de *trivium*, ou seja, da construção social e histórica dos usos e das aplicações da linguagem “ (SALDANHA, 2017, p. 94). Mas a FI proposta por Floridi (2010) preocupa-se com a dinâmica lógica e histórica da informação, assim como a análise conceitual, e tornou-se premente em decorrência da pressão da virada computacional e a revolução tecnológica, que fez emergir um novo paradigma informacional. Sua abordagem de FI possui uma perspectiva construcionista, não confundir com construtivista “sem qualquer sentido psicológico ou sociológico” (FLORIDI, 2011, p. 370, tradução nossa) pois o autor aponta para um horizonte metafísico, onde a ética da informação deveria ser avaliada para partir para o desenvolvimento da ética da infosfera.

Bawden e Robinson (2018) acolhem a proposta de Floridi de uma FI para servir como base para o campo de Biblioteconomia e Ciência da Informação (BCI), até então alicerçada na epistemologia. E destacam dois aspectos relevantes da FI. O primeiro refere-se a uma característica marcante da FI por conduzir a um sistema de ética a partir de uma análise ontológica da informação. E segundo pelo ineditismo da proposta em tentar um escopo tão amplo sob o aspecto social da infosfera (termo que se refere a um ambiente informacional de abrangência global que será explicado na subseção 3.7.

Mas não é somente a FI que aponta para uma necessidade ética na sociedade. Capurro (2003) entende que “... as proposições epistemológicas não podem ser desligadas das perguntas éticas, e como ambas as perspectivas se entrelaçam em nós ontológicos” (CAPURRO, 2003, p. 13) como articulações que circundam as questões sobre o entendimento de nossas identidades sociais em meio digital. Estas questões surgem como consequência de um estado anormal não só do conhecimento como existencial experimentada pela exclusão digital, ou seja, “... toda epistemologia está baseada numa epistemopraxis. No centro dessa se encontra a sociedade humana entendida como sociedade de mensagens com suas estruturas e centros de poder” (CAPURRO, 2003, p. 13).

Para Gonzáles de Gómez (2010), Floridi e Capurro são exemplos de autores preocupados com questões que precedem e condicionam a investigação da ética no campo da informação, assim como a relação ontológica e epistemológica da concepção do conceito de informação e do comportamento ou ação de informação.

3.5 ÉTICA DA INFORMAÇÃO

No final da subseção anterior vimos que o estudo de Floridi e Capurro apontam para uma preocupação com o social relacionado com as questões éticas. Pretende-se nesta subseção abordar as reflexões sobre a ética da informação no campo da CI, que pode ser abordada por aspectos específicos ou globais, subjetivos ou objetivos, locais ou internacionais (FURNER, 2010; GONZÁLEZ DE GÓMEZ, 2017; MATHIESEN, 2015; OLIVEIRA et al., 2019).

Antes de explorar as reflexões sobre o trato da ética da informação na CI, é relevante trazer ao entendimento dos termos ética e ética da informação. González de Gómez (2017) nos traz o saber formal da ética e uma reflexão sobre ética da informação com o conceito sobre o que é um agir responsável de Clauss Offe, que segundo o autor é atribuído a um agente responsável pelas realizações de ações morais e éticas, uma vez que admite suas escolhas sob dois pontos de vista, como indivíduo e como “... intersujeito, do ponto de vista de um outro generalizado” (González de Gómez, 2017, p. 20).

Segundo Armando Malheiro da Silva, palestrante do III Simpósio Brasileiro de Ética da Informação (SBEI) – 2017, a ética da informação é uma ética aplicada às

consequências do desenvolvimento das TIC, cujo impacto é sentido tanto na vida individual como em sociedade (OLIVEIRA et al., 2017) .

Na palestra do Prof. Dr. Marivalde M. Francelin realizada IV Simpósio Brasileiro de Ética da Informação (SBEI) - 2018, foi apresentado um estudo sobre ética da informação na literatura da ciência da informação, centrado em um levantamento realizado na Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (Brapci) para busca de “ética da informação”. Na análise dos artigos selecionados, foi possível verificar a existência de diversas abordagens: ética voltada à novas tecnologias, à gestão de estoques, à mediação homem-máquina, ética nas redes sociais, ética profissional, ética e virtudes.

Em 2010, Isa Freire argumenta que a ética do profissional da informação na era digital está diante de uma grande oportunidade para agir em prol de uma inteligência coletiva, na medida em que se promove o desenvolvimento da inclusão digital simultaneamente à inclusão social. De forma que a ética, pessoal e coletiva, leve em consideração o livre acesso à informação aos mais diversos grupos sociais (FREIRE, 2010). E sete anos mais tarde, Paletta e Silva ressaltam que o fenômeno do *Big Data* traz desafios que apontam para uma necessidade de novas habilidades e competências do profissional da informação(OLIVEIRA et al., 2019)

Nota-se que com o passar do tempo e a onipresença das tecnologias na sociedade, ocorre um deslocamento nas análises sobre a ética da informação, das preocupações relacionadas com a inclusão digital, para as habilidades éticas que abrangem os fenômenos tecnológicos. “Os fenômenos não são mais exclusividade da natureza” (OLIVEIRA et al., 2019, p. 87)

Na Era Digital, a Ética – em todas as áreas do conhecimento– será o ingrediente chave do êxito individual, organizacional, empresarial e coletivo onde a valorização do livre fluxo de informação permitirá vencer os desafios próprios desse novo contexto.

O artigo de Paletta e Silva (2016), também relacionado à esta nova preocupação, nos apresenta um questionamento intrigante sobre a ética da informação. Se ela consiste principalmente como aplicação da ética em resposta aos problemas decorrentes do ambiente informacional global, como ciberespaço, espaço de fluxos ou infosfera, ou consiste em uma outra instância de investigação mais ampla e vigorosa.

De acordo com Paletta e Silva (2016), a possibilidade de uma ética mais vasta e robusta tem sido sustentada por Capurro, filósofo e cientista da informação, que desenvolveu o conceito de Ética Intercultural da Informação - EII, entendido como a “a relação entre normas morais universalizáveis ou universalizadas e tradições morais locais” (PALETTA; SILVA, 2016, p. 6). Trata-se de um trabalho complexo envolvendo uma lista de desafios tais como a privacidade como tema intercultural e a ética global da informação na UNESCO entre outros. A discussão intrigante levantada por Paletta e Silva, refere-se ao fato de Capurro ter atribuído a investigação às disciplinas de antropologia e sociologia e não ter convocado a CI para contribuir, mesmo ele sendo um epistemólogo da CI. O estranhamento dos autores leva em conta que pelo entendimento da Ética da Informação e do conceito de CI (ver Quadro 11) seria de se esperar a participação nos estudos de EII.

Quadro 11: Entendimento da Ética da Informação e Conceito de CI

Entendimento da Ética da Informação	Conceito de CI
Aplicação da Ética mínima aos problemas e aos desafios que a Era Digital está a colocar de forma crescente e cada vez mais complexa.	A ciência da informação é uma ciência social que investiga os problemas, temas e casos relacionados com o fenômeno infocomunicacional perceptível e cognoscível através da confirmação ou não das propriedades inerente à gênese do fluxo, organização e comportamento informacionais: origem, coleta, organização, armazenamento, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e utilização da informação.

Fonte: Adaptado de PALETTA e SILVA(2016)

Paletta e Silva (2016) percebem ainda, dois planos (ou dimensões) de ética: um para a Ética da Informação e outro para a da CI (referente a perspectiva de desempenho profissional e em procedimentos técnico-normativos). E chegam à conclusão de que será necessário desenvolver as habilidades dos alunos do campo de CI para reflexão ética frente a complexidade crescente do desenvolvimento tecnológico da era digital propondo a criação de uma disciplina para o estudo da Ética da Informação.

Segundo González de Gómez (2017), Floridi atribui duas dimensões para a ética da informação, denominadas de microéticas e macroéticas. As microéticas da informação consideram as modalidades de ação possíveis para um agente moral em relação à informação. As macroéticas da informação referem-se às questões mais

complexas de maior abrangência, onde Floridi apresenta sua concepção de uma Ecologia da Informação.

Percebe-se um quadro complexo em torno de uma diversidade de temas e problemas relacionado à Ética da Informação. Temas que muitas vezes estão localizados na fronteira com outras disciplinas. Segundo González de Gómez (2017) todas as disciplinas compartilham de muitas questões normativas sobre o desenvolvimento e uso dos dispositivos tecnológicos, assuntos pertinentes à Ética da Computação.

Nesse contexto, questões e conflitos de ordem moral que fazem referência à informação e às tecnologias de informação têm sido objetos de uma literatura expressiva. Estaria então a Ética dos Algoritmos dentro da fronteira da interdisciplinaridade da CI?

3.6 ÉTICA DOS ALGORITMOS NA FRONTEIRA ENTRE CI E CIÊNCIA DE DADOS

Floridi e Taddeo (2016) abrem um ponto de debate ao publicar a proposta ambiciosa em fundar, no campo da Ciência de Dados (CD), um novo ramo da ética denominada *Data Ethics*, cujas raízes são provenientes da Ética da Computação e da Ética da Informação (da dimensão macroética). A abordagem representa um processo de amadurecimento dos estudos de níveis de abstração para investigações éticas, mudando o foco de *information-centric* para *data-centric*. A justificativa apresentada para tal mudança consiste na possibilidade de trazer diferentes dimensões morais de todos os tipos de dados, mesmo aqueles que não se traduzem diretamente em informações, mas podem ser usados para apoiar ações ou gerar comportamentos. (FLORIDI; TADDEO, 2016). No Quadro 12, apresenta-se a abrangência de estudo de *Data Ethics*, atualmente denominado por Floridi de *Digital Ethics*⁸.

Quadro 12: Abrangência de estudo de *Data Ethics* (*Digital Ethics*)

ÉTICA DOS DADOS	ÉTICA DOS ALGORITMOS	ÉTICA DAS PRÁTICAS
Geração, armazenamento, curadoria, processamento, disseminação, compartilhamento e uso	Inteligência artificial, agentes artificiais, máquinas que aprendem e robôs	Inovação responsável, programação, <i>hacking</i> e códigos profissionais

Fonte: Adaptado de Floridi e Taddeo (2016)

⁸ Conforme entrevista de Floridi concedida à Diego Fernandez Slezak, postada no youtube em 22/01/2021, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=TG1BiEXLj3E&t=109s>

Tal proposta apresenta-se de fato como ambiciosa e pode-se inferir que a ética dos algoritmos está sendo requisitada para dentro do escopo de estudo da CD. Mas num breve olhar dos componentes do *Data Ethics*, termo que mais tarde é substituído por “*Digital Ethics*” no artigo de (TSAMADOS et al., 2021, p. 3), percebe-se a existência de uma relação com o campo da CI.

Ética dos Dados inclui todos os elementos relacionados ao clássico ciclo de vida de informação. Se observarmos as análises dicotômicas para o termo documento de Buckland (2018), um conjunto de dados pode ser entendido como uma espécie de documento, então dependendo da perspectiva o conjunto de dados pode ser “informação como coisa”, podendo ser objeto de estudo pela CI.

Na Ética dos Algoritmos, Floridi e Taddeo (2016) relacionam as tecnologias citadas no Quadro 12, trazendo o desafio moral de responsabilidade aos projetistas e cientistas de dados em relação as consequências imprevistas e indesejadas. Concordamos que esta abordagem é pertinente à CD, mas a utilização dos algoritmos também pode abranger os estudos de políticas informacionais, atribuições do Estado Informacional e consequências sociais, tópicos comuns à CI.

Ética das Práticas no sentido deontológico, quanto ao dever dos profissionais de CD não cabe no escopo da CI, porém a nova atividade denominada “Inovação Responsável” poderia contar com consultores informacionais (talvez uma oportunidade para o profissional da informação).

Assim, dependendo da perspectiva a ética dos algoritmos poderá preencher o requisito teórico fundamental para o estudo na CI na fronteira da interdisciplinaridade com a CD, ou seria com a Ciência da Computação?

No estudo sobre a interdisciplinaridade entre a CI e a Ciência da Computação, Saracevic (1995) nos faz refletir que as duas ciências embora contando com elementos similares, possuem abordagens diferente, não estão competindo e sim são complementares.

A CI tem percorrido um caminho evolutivo. A compreensão desta trajetória, as teorias, os conceitos, as correntes, os autores, as divergências são fundamentais para o pesquisador do campo, tanto para o desenvolvimento de projetos teóricos como pragmáticos. A disciplina de epistemologia proporciona uma grande contribuição ao trabalho do discente de pós-graduação, pois possibilita referenciar suas novas descobertas com fundamentação histórica, epistêmica e filosófica.

Por meio da reflexão da discussão dos autores referenciados, concluo que o objetivo deste artigo foi alcançado. Existe a fundamentação teórica no campo da CI para o estudo da ética dos algoritmos dependendo da perspectiva e respeitando a fronteira da interdisciplinaridade com as outras disciplinas de TIC.

Nota-se que a complexidade da era digital proporcionou a “fratura virtual”, termo concebido por Foucault ao constatar que a eficiência do perguntar consiste em explorar as linhas de vulnerabilidade da atualidade, porque estas abrem uma espécie de fratura virtual gerando um espaço de liberdade para pensar em possibilidades de transformação. Este espaço digital aberto foi oportuno para a criação da proposta de Floridi e Taddeo (2016), e certamente nos traz um terreno fértil para muitas indagações e discussões no campo da CI, assim como para o desenvolvimento de uma ética da infosfera, provavelmente uma ética similar à ética ambiental que evoluiu a partir da conscientização de sistemas interligados dos ecossistemas.

Mais do que criar tecnologias intelectuais inovadoras o verdadeiro desafio do campo da informação seria contribuir para criar, na sociedade em rede, uma consciência da imensa riqueza coletiva, em escala mundial, que o acesso gratuito ao domínio público mundial da informação representa (FREIRE, 2010).

Compete à Ciência da Informação refletir como campo de estudo, nas intersecções e transdisciplinaridade do tema, e assim contribuir para uma infosfera sustentável.

3.7 INFOSFERA

De acordo com Martens (2015), a infosfera é amplamente percebida atualmente como sendo relacionada à Filosofia da Informação (FI) de Luciano Floridi, e é entendida como um ambiente informacional formado por entidades informacionais humanas e não humanas, assim como seus processos e relações mútuas contemplando os espaços *online* e *offline*. Por isso diferencia-se do conceito original de 1970 elaborado por Boulding, um economista norte americano que propôs um sistema onde a infosfera está ao lado da sociosfera, biosfera, hidrosfera, litosfera e atmosfera. Boulding introduziu a ideia de que indivíduos, sozinhos ou em grupos, estão representados como elos numa rede de informações, de entradas e saídas de conversas, livros, mídia, assim como observações pessoais do mundo natural. Neste sentido, a infosfera de Boulding faz referência apenas à mídia *offline* (FABRIS, 2018), uma vez que a internet estava em seu estágio embrionário.

No entanto, um cientista da computação Chandy (1996), afirmou que a origem do termo infosfera veio das forças armadas, significando uma série de instrumentos, dispositivos, ferramentas de computação e pessoas ligadas por sistemas em diferentes ambientes, uma vez que o pessoal militar estava constantemente em movimento e precisavam de colaboração à distância com outros.

Já Berenfeld (1996), em sua investigação de inovações pedagógicas, propõe a sua própria definição da infosfera como metáfora para um novo ambiente de informação que inclui todos os meios de comunicação tradicionais, bem como computadores e a Internet. Segundo ele, a era da informação trouxe a oportunidade para a revolução do ambiente de informação como um fluxo consistente e integrado de conhecimento.

Em um outro trabalho colaborativo entre professores de comunicação e geografia, apresentou-se uma definição para a infosfera em torno da perspectiva espacial. McDowell et al. (2008), observam que a maioria das discussões sobre a infosfera estão centradas em aplicações e usos das tecnologias. A sua definição de infosfera propõe a expansão desta concepção popular baseada num conjunto de dispositivos eletrônicos conectados para abranger um espaço em constante mudança decorrente do movimento da informação. A proposta é inspirada no movimento contínuo dos oceanos, bem como do ciberespaço. Apesar da expansão do conceito proposto, as discussões ainda se concentraram em questões tecnológicas, como práticas a serem desenvolvidas no que diz respeito à governança, tecnologia, e cultura em movimento.

Como demonstrado acima, as discussões sobre a infosfera despertam o interesse de diferentes campos como economia, informática, militar, educação e comunicação, cuja abordagem principal reside em objetos tecnológicos e *softwares* aplicados por indivíduos e instituições para atingir determinados objetivos.

Mas a abordagem de Floridi para o conceito de infosfera deu destaque à informação "... como não só fundacional, mas fundamental..." (MARTENS, 2015, p. 333). Esta perspectiva ancorada na informação trouxe um debate frutífero para o campo da BCI.

Numa revista do campo BCI, Berangér et al. (2013) relatam a falta de investigação sobre fundamentos filosóficos sobre Sistemas de Informação (SI) até encontrarem os estudos de Luciano Floridi, que conecta "seres humanos, informação, tecnologias de informação, sociedade e interesses das pessoas de um ponto de vista

ético" (BÉRANGER; RAVIX; TERVÉ, 2013, p. 256, tradução nossa). Eles sintetizaram a definição da infosfera como um espaço digital numa localização geográfica frequentemente indefinida. É um ambiente intangível e imaterial composto por um patrimônio persistente e volátil, e ainda pode ser real e primordial.

Martens (2015) identifica dois momentos para a construção do conceito da infosfera por Floridi, o primeiro momento aconteceu em 1999, quando o filósofo partilha a opinião de que a infosfera global é constituída por um ambiente físico controlado e descrito por computadores, juntamente com um mundo sintético digital, que está interligado por um macrocosmo de todo o tipo de dados, informação e conhecimento. Dez anos mais tarde, no segundo momento, Floridi observa que a infosfera é, ao mesmo tempo, desenvolvida e desfragmentada como fronteiras apagadas entre produção e consumo de informação, entre restrição e acessibilidade à informação.

Depois disso, continuando a evolução do entendimento do termo, Floridi afirma ainda que a infosfera pode ser interpretada de forma mínima e máxima. "Minimamente, a infosfera denota todo o ambiente informativo constituído por todas as entidades informacionais, suas propriedades, interações, processos e relações mútuas" (FLORIDI, 2013, p. 6, 2014, p. 40, tradução nossa). É semelhante ao ciberespaço, mas a diferença é que engloba o mundo digital e não o digital junto.

Dentre as entidades que habitam este ambiente, nós como humanos somos representados como "inforgs" no sentido de organismos informacionais interconectados, compartilhando com outras entidades o mesmo ambiente informacional, sejam "agentes biológicos ou artefatos de engenharia" (FLORIDI, 2010b, p. 9), que na análise de Furner (2010), poderíamos incluir a empresa de cartão de crédito como agente não humano.

A abordagem mínima da infosfera foi utilizada na recente publicação Morley et al. (2020). Neste artigo, Floridi e coautores escreveram sobre a desinformação relacionadas com as questões sanitárias, um problema que cresceu com a situação pandêmica da COVID-19. E advertem que a qualidade da infosfera é um determinante social da saúde, podendo ter efeitos mortais quando as pessoas, ao acreditarem na desinformação, passam a não tomar vacinas ou fazer uso de remédios sem comprovação científica com sérios danos colaterais.

No campo da CI, a concepção de infosfera foi bem recebida por Furner ao observar que dentro deste ambiente existem objetos informacionais como sendo a materialização de ideias, valores, emoções e identidade pessoais, “uma contribuição original para nosso entendimento do desenvolvimento da sociedade da informação” (FURNER, 2010, p. 172, tradução nossa). Bawden e Robinson (2018) analisam que o conceito de infosfera, ao lado de outros termos cunhados dentro da FI de Floridi, “nos dão uma nova perspectiva para entender as mudanças radicais, em rápido desenvolvimento e muitas vezes confusas no ambiente de informação” (BAWDEN; ROBINSON, 2018, p. 11, tradução nossa). Mas a receptividade não foi unânime, e recebeu críticas de Capurro ao argumentar que a concepção máxima da infosfera como uma hiper-realidade separada do “*life world*” (termo usado na fenomenologia) é uma ilusão (CAPURRO, 2008, p. 170).

Nesta subseção apresentamos diferentes perspectivas para a definição de infosfera, e para este trabalho será considerado o conceito cunhado por Luciano Floridi. Uma vez que as entidades informacionais são carregadas de valores, torna-se um dever ético primordial zelar por este ambiente, sendo “de forte relevância para a BCI, a disciplina que, talvez mais do que qualquer outra, tem a tarefa de administrar a infosfera” (BAWDEN; ROBINSON, 2018, p. 4, tradução nossa). Tal sugestão é compreensível uma vez que entre as disciplinas de BCI existem os estudos de fluxos e ciclos informacionais, necessários para execução de uma gestão informacional.

3.8 GESTÃO INFORMACIONAL

A infosfera conta com entidades informacionais como pessoas, organizações e artefatos de engenharia, como por exemplo um sistema de inteligência artificial. Segundo AI HLEG, o ambiente fomenta um sistema de IA, cujos “dados recolhidos pelos sensores têm de ser transformados em informação para que o módulo de raciocínio/processamento de informações consiga compreender” (AI HLEG, 2018, p. 3, tradução nossa), para então decidir uma ação e acionar os dispositivos de atuação para que os resultados esperados aconteçam, podendo alterar o estado inicial do ambiente. Assim como o sistema descrito, as pessoas e organizações também executam ações provenientes de decisões tomadas após compreensão da informação que pode ter sido criada a partir de dados. Para dar conta deste processo de forma

mais eficaz e eficiente é que se recomenda a execução de um sistema de gestão informacional, com ênfase na Gestão da Informação (GI)

A gestão da informação contempla uma variedade de abordagens na literatura, o que muitas vezes, provoca certa confusão e dificulta o seu entendimento (COLUMBIÉ, 2007; DETLOR, 2010; MIDDLETON, 2002), principalmente por estar associada a outros tipos de gestão relacionados à informação, como por exemplo, gestão de documentos, gestão de sistemas de informação, gestão de dados entre outros.

Para Middleton (2002), as diferenças de abordagem ocorrem em função da variedade de situações e aplicações práticas, tais como: ambiente de negócios; ambiente computacional; ambiente de biblioteca; e ambiente dos arquivistas e gerentes de registros.

Com o propósito de esclarecer o significado do termo gestão da informação, Detlor (2010) apresenta três perspectivas da GI: organizacional, biblioteca e pessoal.

Na perspectiva organizacional, que é a mais difundida e popular, o foco está voltado ao alcance dos objetivos competitivos e estratégicos da organização, por meio do gerenciamento de todos os processos de informação e seu ciclo de vida. São muitos os recursos informacionais geridos na organização, tais como: transações armazenadas em banco de dados; informações resumidas em data *warehouses*; e informações não estruturadas. Na perspectiva organizacional alguns termos estão associados a GI: gestão de sistemas de informação; gestão da tecnologia de informação; gestão de dados; inteligência de negócios; inteligência competitiva; gestão de registros; e gestão de conteúdo.

Na perspectiva da biblioteca, a GI está centrada no fornecimento de acesso aos recursos e serviços informacionais, principalmente o gerenciamento de gestão de coleções como livros e periódicos. Os termos associados a esta perspectiva são: classificação; organização do conhecimento; biblioteca digital; catalogação; e índices e sistemas de recuperação.

A GI na perspectiva pessoal refere-se à gestão do ciclo de vida das pessoas que criam, adquirem, organizam, armazenam e usam a informação para os propósitos pessoais no dia a dia, como as informações: coisas a fazer; projetos; calendários pessoais; compromissos; agenda.

Na visão de Detlor é possível estabelecer um conceito de GI comum às três perspectivas, onde os processos e sistemas necessários em cada etapa do ciclo de

vida da informação são gerenciados de forma alinhada ao objetivo da GI que seria “ajudar as pessoas e organizações no acesso, processo e uso da informação de forma eficiente e efetiva” (DETLOR, 2010, p. 103, tradução nossa).

O autor ainda complementa o conceito com uma visão orientada a processos, em que a GI controla o ciclo de vida da informação (criação, coleta, organização, armazenamento, distribuição, e uso da informação). (DETLOR, 2010).

Por sua vez, Ponjuán Dante, propõe o conceito de GI como sendo um processo estratégico aplicado a qualquer tipo de organização, incluindo bibliotecas, de forma a englobar todos os seus processos, atividades e componentes, relacionados ao sistema que os governa (Ponjuán Dante, 2011), como a obtenção e utilização de recursos básicos, onde a gestão de ciclo de vida destes recursos apresenta-se como elemento fundamental (Ponjuán Dante, 2007) para um ganho na performance organizacional.

Davenport e Prusak (1997) propõe uma abordagem ecológica da informação para GI, de forma a conseguir suportar mudanças de repentinas de negócios e adaptar-se às mutações da realidade social, enfatizando todo o ambiente informacional da organização. Até então, havia quatro principais abordagens de GI que estavam relacionadas aos fluxos de informação de organizações, “(1) informações não estruturadas; (2) capital intelectual ou conhecimento; (3) informação estruturada em papel; e (4) informações estruturadas em computadores” (DAVENPORT; PRUSAK, 1997, p. 16, tradução nossa). Com o passar do tempo, as quatro abordagens apresentaram falhas, principalmente por desconsiderarem fatores comportamentais e sociais no uso da informação. Desta forma, Davenport e Prusak propuseram uma definição pela perspectiva de processo, em que a GI é “... um conjunto estruturado de atividades de trabalho que compreende a maneira pelo qual as empresas capturam, distribuem e usam informações e conhecimento.”(DAVENPORT; PRUSAK, 1997, p. 134, tradução nossa). Segundo os autores a perspectiva da GI como processo (com ênfase em mensuração e melhorias) é muito aderente a uma visão ecológica da informação (com ênfase na descrição e evolução).

Os três conceitos de GI apresentados estão alinhados ao propósito desta pesquisa. Mas o panorama conceitual é bastante amplo, e dentre a vasta literatura encontrada contendo propostas conceituais de GI, Pires (2015), em sua dissertação de mestrado, selecionou dez autores para compor um quadro de conceitos de GI.

Além das citações dos conceitos, a autora apresenta uma coluna contendo as variáveis (abordagem dos conceitos), aqui representadas no Quadro 13.

Quadro 13 – Abordagens dos conceitos de GI

ANO	AUTOR	VARIÁVEIS ABORDAGENS DE CONCEITOS
2000	Davenport; Prusak	Visão holística e ecológica da GI. Não se limita ao conjunto de processos técnicos para tratamento da informação, mas reflete a integração entre o acesso e o impacto do uso da informação para a organização.
2002	Wilson	Visão tradicional dos processos biblioteconômicos aplicados à informação empresarial que garantem a sua <i>performance</i> .
2006	Choo et al.	<i>Foco no uso da informação para criação de significados, suprimimentos das necessidades informacionais e alcance de alta performance do indivíduo e da organização.</i>
2008	Karim; Hussein	Acesso e uso da informação para suporte no processo de tomada de decisão.
2008	Valentim	Acesso e uso da informação para o suporte no processo de tomada de decisão.
2008	Moraes; Fadel	Direcionamento da informação para a pessoa com o objetivo de aumentar a <i>performance</i> organizacional.
2010	Detlor	Direcionamento da informação para a pessoa com o objetivo de aumentar a <i>performance</i> organizacional.
2011	Souza; Dias; Nassif	Direcionamento da informação para a pessoa com o objetivo de aumentar a <i>performance</i> organizacional.
2012	Risso	Apoio ao processo de aprendizagem da organização.
2013	Hwang; Kettinger; Yi	Competência organizacional que estimula o desenvolvimento dos comportamentos humanos voltados ao acesso e uso da informação.

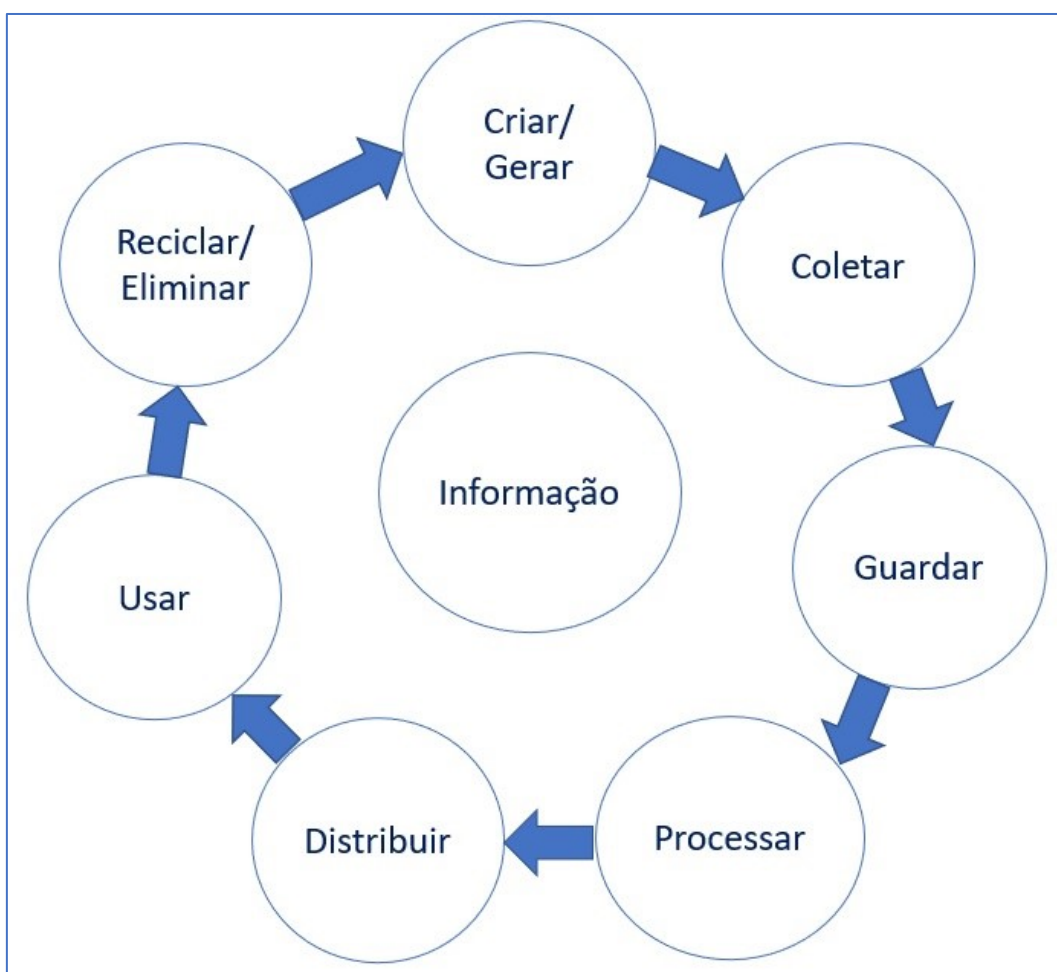
Fonte: Adaptado de Pires (2015, p.29)

Ao observar o Quadro 13, nota-se que para metade dos autores citados, o propósito da GI é o aumento da *performance* organizacional, que parece tratar-se da **performance de sistemas** anunciada por Lyotard, (2009) “... a verdadeira finalidade do sistema, aquilo que o faz programar-se a si mesmo como uma máquina inteligente, é a otimização da relação global entre os seus input e output, ou seja, o seu desempenho...” (LYOTARD, 2009).

Floridi (2010) destaca a importância de uma gestão eficiente do ciclo de vida da informação, exibido na Figura 7, pois “...apenas muito recentemente o progresso e o bem-estar humanos começaram a depender principalmente do gerenciamento bem-sucedido e eficiente do ciclo de vida das informações.” (Floridi, 2010, p.4). Infere-se que o autor destaca o ciclo de vida da informação e não menciona a importância o

ciclo de vida dos dados, pois para a tomada de decisão racional, o dado não é suficiente. Até mesmo a IA, conforme citação da AI HLEG no início desta subseção, precisa transformar dados coletados em informação para poder compreender e realizar as operações necessárias para atingir o objetivo pretendido.

Figura 7 - Ciclo de vida da informação – Modelo de Floridi



Fonte: Adaptado de(FLORIDI, 2010b).

O ciclo de vida da informação para Ponjuán Dante (1998, p. 47, tradução nossa) é representada na Figura 8, e mostra que “a informação não é apenas dinâmica no sentido de sua transferência permanente, mas também no sentido de sua própria evolução. Ou seja, à medida que flui, ele é permanentemente modificado.”

Figura 8 - Ciclo de vida da informação – Modelo de Ponjuán Dante



Fonte: Adaptado de Ponjuán Dante (1998).

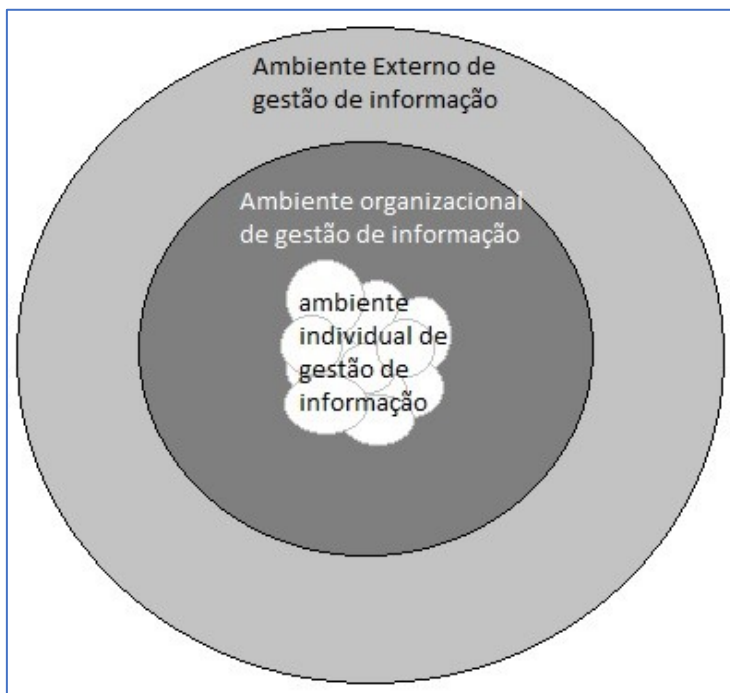
Na visão de Ponjuán Dante (2007), a teoria de sistemas e a teoria do ciclo de vida fornecem os princípios fundamentais que regem a GI. Um sistema é um conjunto de componentes que interagem entre si, identificados como unidades no sistema, e que podem ser entidades (pessoa, grupo, instituição ou objeto) ou processos (conjunto de tarefas que são realizadas para obter um resultado específico). Portanto para a autora, “sistema de informação é constituído por um conjunto de componentes que armazenam, processam e distribuem informações” (PONJUÁN DANTE, 2007, p. 22, tradução nossa), entendendo ainda que a GI se refere ao gerenciamento de sistema de informações.

Mas existem diversas definições de sistema de informação, e Cortes (2008, p. 25) nos fornece um entendimento bem completo, como “um conjunto de componentes ou módulos inter-relacionados que possibilitam a entrada ou coleta de dados, seu processamento e a geração de informações” que irão possibilitar a tomada de decisões quanto ao “planejamento, desenvolvimento e acompanhamento de ações”, e ainda acrescenta mecanismos de retroalimentação, necessários para calibragem e refinamento dos resultados ou análise de outros rumos possíveis para a organização.

Um dos fatores críticos para o sucesso da organização reside na capacidade de manutenção de um vínculo sólido entre os sistemas de informação e o ambiente, pois é nele que se encontram os elementos vitais para garantir a existência da organização (PONJUÁN DANTE, 2007).

Existem diferentes esferas de ação da informação: do indivíduo; da organização; e do ambiente externo. Estas esferas também podem ser entendidas como alcance da gestão da informação, conforme Figura 9. (PONJUÁN DANTE, 2007).

Figura 9 – Alcance do ambiente de gestão de informação



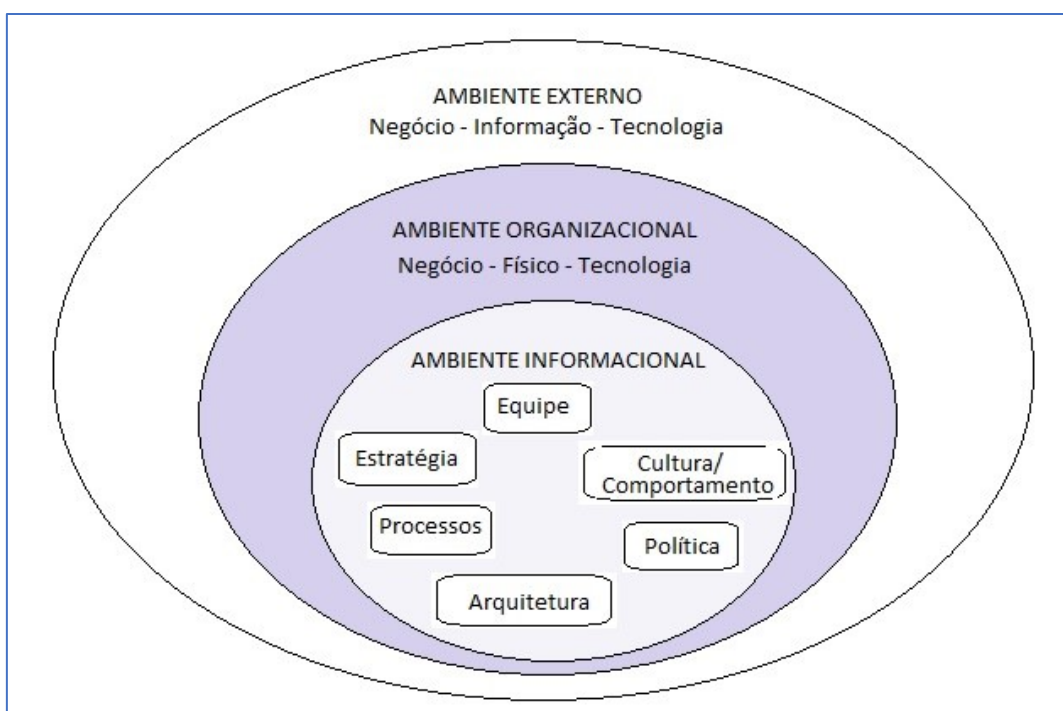
Fonte: Adaptado de Ponjuán Dante (2007, p.35).

No ambiente individual, a GI estará preocupada em disponibilizar às pessoas condições para o desenvolvimento de suas atividades. No ambiente organizacional de GI, refere-se aos elementos internos como a infraestrutura, a cultura e comunicação organizacional, as políticas, as pessoas e tecnologias disponíveis. No ambiente externo, além de fornecedores e usuários/clientes, encontram-se os fatores sociais, culturais, tecnológicos, políticos e econômicos.

Na abordagem da ecologia da informação de, Davenport e Pruzadk (1997), o ambiente informacional como um todo refere-se a tudo que está relacionado à informação numa empresa, como a cultura, o comportamento e processo de trabalho, política e tecnologia. É uma proposta de gestão da informação holística que altera o foco centrado na tecnologia para centrado no ser humano. E procura afastar a crença de que a mudança de tecnologia trará melhorias ao ambiente informacional, pois implementações de programas sofisticados ou banco de dados complexos atrasaram empresas ao invés de impulsioná-las. A percepção do todo permite ver que “a

tecnologia é apenas um componente do ambiente de informações e geralmente não é o caminho certo para criar mudanças”(DAVENPORT; PRUSAK, 1997, p. 5, tradução nossa). O modelo ecológico da informação de Davenport está representado na Figura 10.

Figura 10 - Modelo ecológico para Gestão da informação



Fonte: Adaptado de Davenport e Prusak (1997, p. 34).

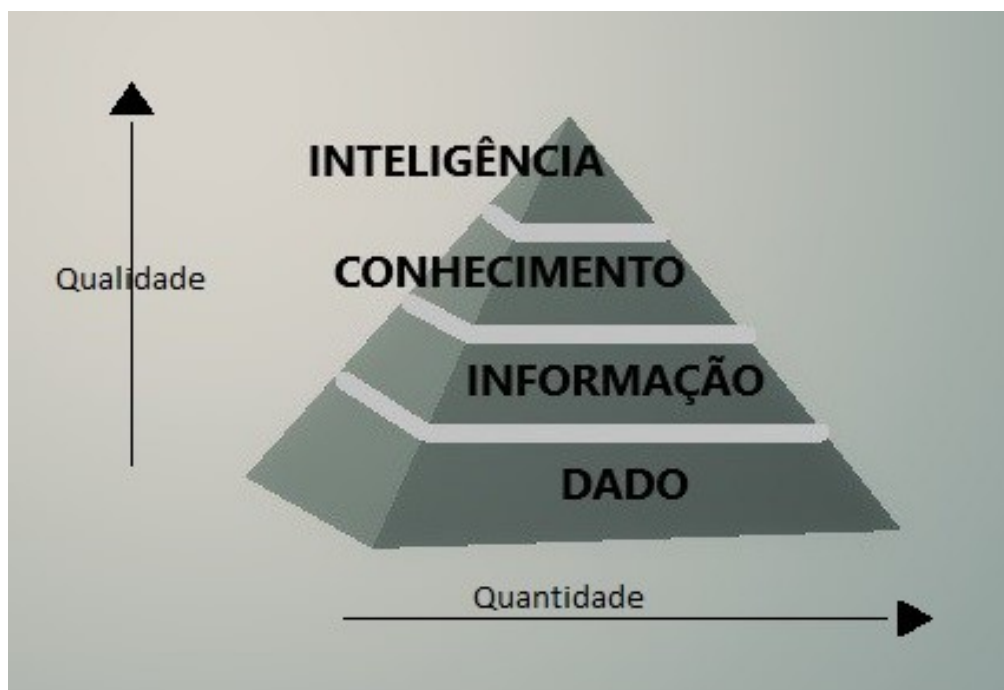
O ambiente informacional representa o núcleo da abordagem ecológica de Davenport, contendo seis componentes críticos para ecologia da informação: equipe; cultura/comportamento; política; arquitetura; processos e estratégia. O ambiente organizacional inclui a situação do negócio, arranjos físicos e investimento em tecnologia. O ambiente externo contempla os fatores que uma empresa não consegue controlar e que afetam suas ações, tais como os negócios com clientes e fornecedores, informações da concorrência e políticas governamentais e inovações tecnológicas.(DAVENPORT; PRUSAK, 1997)

Choo (2006) possui uma visão diferente de Davenport e Prusak (1997) sobre o ambiente externo como fatores incontroláveis que as empresas terão que se adaptar. Pelo contrário, este autor entende o ambiente externo como a fonte de origem para guiar a ação organizacional.

O uso da informação para a criação de sentido, construção de conhecimento e tomada de decisão, tem sido abordado como processos de informação organizacional distintos, mas a abordagem de Choo os trata como processos altamente interconectados, que se analisados desta forma permite uma visão mais completa do uso das informações organizacionais. Desta maneira, as informações fluem do ambiente externo em direção ao ambiente interno para permitir a ação de organização de forma progressiva. Partindo da percepção das informações sobre o ambiente da organização e da construção de seu significado. “Isso fornece o contexto para todas as atividades organizacionais e guia os processos de criação de conhecimento e tomada de decisão” (CHOO, 2006, p. 3, tradução nossa).

Esse caminho do uso da informação até a ação, também foi abordado por Ponjuán Dante (1998), ao resgatar os conceitos da pirâmide informacional de Páez Urdaneta, referente à geração, organização, transferência e aproveitamento da informação em quatro níveis, apresentados em uma hierarquização definida pelas variáveis qualidade e quantidade, Figura 11.

Figura 11 – Pirâmide Informacional



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Ponjuán Dante (1998, p. 2).

Segundo Ponjuán Dante (1998), Páez Urdaneta propôs o conceito de informação como sujeito associado à definição de dados, o conhecimento associa à

informação como entendimento e, no caso da inteligência, seria a informação como oportunidade.

Cortes (2008) também apresenta o formato piramidal para representar o relacionamento hierárquico dos elementos informacionais, pois possibilita indicar a graduação de importância à medida que vai ascendendo com a inclusão de mais um nível hierárquico no topo, a sabedoria. E de forma didática, o autor faz uma analogia de cada elemento da pirâmide com uma casa, conforme explicados no quadro conceitual da pirâmide informacional, abaixo.

Quadro 14 – Explicações dos elementos da pirâmide informacional

Elemento Informacional	Conceito	Analogia relacionada a uma casa
Dado	"Registros icônicos, simbólicos (fonêmicos ou numéricos) ou signos (linguísticos, lógicos ou matemáticos) por meio dos quais se representam fatos, conceitos ou instruções". Ponjuán Dante pg3 "São sucessões de fatos brutos, que não foram organizados, processados, relacionados, avaliados ou interpretados, representando apenas partes isoladas de eventos, situações ou ocorrências. Cortes pg. 26	Tijolo isolado sem valor significativo, precisa ser associado a outros dados (tijolos) Cortês pg. 26.
Informação	"Dados ou assuntos informativos relacionados ou estruturados de maneira atual ou potencialmente significativo" Ponjuán Dante pg. 3 "Quando os dados passam por algum tipo de relacionamento, avaliação, interpretação ou organização..." Cortês pg. 26	A informação como uma parede é constituída por muitos dados (tijolos). Cortês pg.27.
Conhecimento	"Estruturas informacionais que, quando internalizadas, são integradas em sistemas de relacionamento simbólico do mais alto nível e permanência" Ponjuán Dante pg. 3	"Conhecimento é um ou mais cômodos construídos a partir da organização e correto relacionamento de várias paredes". Cortês pg.41.
Inteligência	"Estruturas de conhecimento que, sendo contextualmente relevantes, permitem a intervenção vantajosa da realidade" Ponjuán Dante pg. 3	A inteligência dará a conformação final de uma casa por meio de organização e arranjos de cômodos . Cortês pg. 43.
Sabedoria	"É o estágio superior no qual a inteligência disponível sobre determinado tema é ampliada, ocorrendo a geração de conhecimento adicional pelo acúmulo seletivo de informações complementares pela experiência acumulada." Cortês pg. 43	"A sabedoria é a capacidade de utilizar adequadamente e de maneira ampla a inteligência disponível sobre determinado assunto" Cortês pg. 44

Fonte: Elaborado pela autora com base em citações de Ponjuán Dante (1998) e Cortês (2008).

A transição de cada nível dá-se por processo de agregação de valor:

- Os **dados**, por meio de processos organizacionais vai agregando valor até que sejam convertidos em **informação**. Pode se dar por meio de agrupamento, classificação, formatação etc.
- A **informação**, mediante processos de análise (separação, avaliação, validação, comparação etc.), que vão lhe agregando valor, converte-se em **conhecimento informativo**.
- O **conhecimento informativo**, modificado mediante processos avaliativos (opções, vantagens e desvantagens) que agregam valor, passa a constituir o conhecimento produtivo, a **inteligência**.
- O **conhecimento produtivo**, por meio de processos de decisões de agregação de valor, com a correspondência de objetivos, o compromisso, a negociação ou seleção se transforma em um princípio que conduz à **ação**.

A inclusão de dados no processo construção de sentido, conhecimento, tomada de decisão para ação, tem demonstrado uma crescente relevância nos dias atuais, repercutindo no ambiente informacional, situações que ainda não estão totalmente compreendidas pelas organizações e sociedade, trata-se do ambiente da informação digital. Segundo Paletta e Silva (2017), “a complexidade apresentada pela era digital e os desafios éticos na gestão e organização da informação em um momento em que as organizações são desafiadas a inovar e atuar globalmente” (PALETTA; SILVA, 2017a). Neste sentido, é possível questionar se o fluxo informacional deixa de ter um caminho claro e bem definido.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Diante do desafio em identificar as categorias relacionadas as implicações éticas no uso dos algoritmos associadas no vasto ambiente informacional, esta pesquisa possui um caráter exploratório quanto ao objetivo, qualitativa/quantitativa quanto à natureza, bibliográfica/documental quanto à técnica.

Desta forma, os procedimentos metodológicos foram divididos em duas etapas: teórica e empírica.

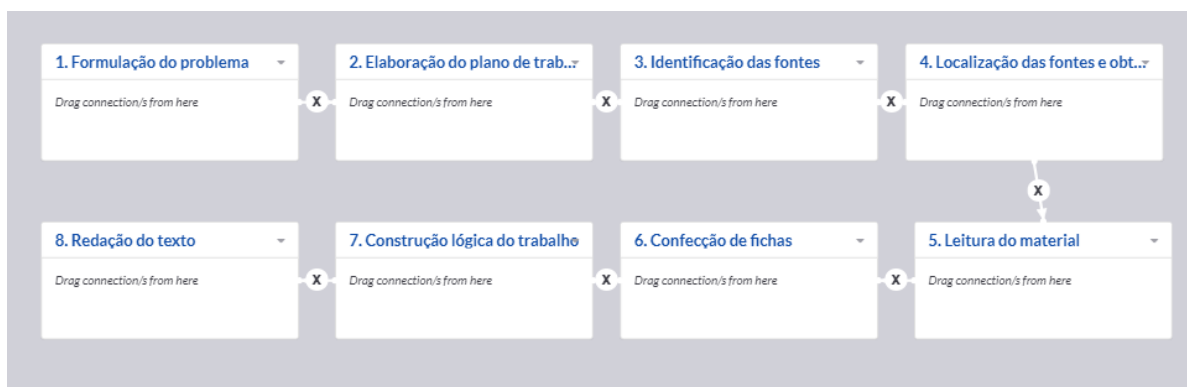
4.1 ETAPA DA PESQUISA TEÓRICA

Nesta etapa foi realizado uma pesquisa bibliográfica para viabilizar a elaboração das seções de revisão da literatura sobre o objeto de estudo, e fundamentação teórica da pesquisa. Utilizou-se o princípio de construção de corpus para o realizar seleção e coleta de dados, e posterior análise de conteúdo qualitativa.

Tanto a etapa da pesquisa teórica quanto a etapa empírica, foram documentadas na ferramenta web SciNote⁹, como se fosse um caderno de anotações de laboratório de pesquisa. Esta ferramenta além de possibilitar a concentração, em um só lugar, de todas anotações e anexos (imagens, tabelas e textos) permite também a construção de um fluxo de tarefas, cuja visualização geral facilita o acompanhamento do andamento da pesquisa, conforme Figura 12. Para construção deste fluxo de tarefas, foi utilizado os passos do processo de pesquisa bibliográfica recomendado por Gil (2008, p.72).

⁹ Na USP, a Pró-Reitoria de Pesquisa, por meio do [Comitê de Boas Práticas de Pesquisa](#), recomenda o uso do [sciNote](#) – *Free Open Source Electronic Lab Notebook* – para promover a reprodutibilidade das pesquisas. <<https://www.aguia.usp.br/noticias/gestao-de-dados-de-pesquisa-o-que-precisamos-saber-hoje/>>.

Figura 12 – Mapa visual da etapa da pesquisa teórica



Fonte: Elaborado pela autora seguindo a abordagem de Gil (2008 p.72).

Os primeiros itens do fluxo de tarefa (1- formulação do problema e 2 – elaboração do plano de trabalho) foram os requisitos norteadores para o andamento da pesquisa. O problema da pesquisa já foi descrito na seção 1- Introdução desta dissertação e o plano de trabalho foi elaborado com a construção de um sumário preliminar do projeto de pesquisa, que após os ajustes no decorrer da pesquisa, resultou no sumário deste documento. Portanto, a partir daqui seguimos descrevendo como foram encaminhadas as tarefas 3 a 8 restantes do fluxo da Figura 12.

4.1.1 Tarefa 3 – Identificação das fontes

Foram utilizadas como fontes de pesquisas:

- a) Livros;
- b) Base de dados da: BRAPCI, LISA; SciELO; SCOPUS; WoS
- c) Portal de Busca Integrada USP;
- d) Catálogo do Acervo Bibliográfico da USP – Dedalus;
- e) Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP;
- f) Tesouros IBICT e glossários;
- g) Bibliografia das disciplinas cursadas em 2018 e 2020;
- h) ResearchGate e Academia;

4.1.2 Tarefa 4 – Localização das fontes e obtenção de material disponível

Os livros foram encontrados na biblioteca da ECA/USP, enquanto ainda estava aberta ao público, ou adquiridos pela pesquisadora. Na Biblioteca Digital de Teses e

Dissertações foram encontrados trabalhos relacionados com ciclo de vida da informação. O acesso às bases de dados foi realizado via Portal de Busca Integrada USP, utilizando-se os termos listados no Quadro 15 para recuperação dos artigos científicos pertinentes ao plano de trabalho

Quadro 15 – Termos de busca selecionados

Seção da dissertação	Termo de busca	Base de dados selecionada
2 - Implicações éticas no uso dos algoritmos	<i>"algorithmic ethics", "ethic of algorithms", "data ethics", "ai ethics".</i>	SCOPUS, WoS, Scielo, EMERALD, LISA
3 - Fundamentação da CI para o estudo da ética algorítmica	<i>"information science" AND "interdisciplinarity", "information ethics", "philosophy of information", "infosphere"</i>	BRAPCI, SCOPUS, LISA, CAPES

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a seleção dos artigos científicos foi levado em conta a relevância e aderência ao projeto de pesquisa por meio da análise dos títulos e palavras chaves, dando-se preferência aos trabalhos revisados por pares. Os materiais no formato PDF foram guardados em pastas de arquivos no computador e inseridos na ferramenta de gestão de referência Mendeley, que além de contar com funcionalidades para elaboração de citações e referências, possui também recursos que facilitam a etapa da leitura e análise do material.

4.1.3 Tarefas 5 e 6 – Leitura do material bibliográfico e confecção de fichas

A leitura do material bibliográfico procurou ser objetiva conforme diretrizes apontadas por Gil (2008):

- a) Identificar as informações e os dados constantes dos materiais;
- b) Estabelecer relações entre essas informações e dados e o problema proposto; e
- c) Analisar a consistência das informações e dados apresentados pelos autores.

As diretrizes de leitura auxiliaram a confecção das fichas bibliográficas e temáticas, as fichas foram elaboradas no Word observando também as recomendações de Gil (2008).

4.1.4 Tarefa 7 e 8 – Construção lógica do trabalho e redação do texto

Aqui retoma-se a estrutura do plano de trabalho numa construção contínua da lógica do trabalho, organização das ideias, em prol da manutenção do sentido do trabalho (GIL, 2008). Além das fichas, o estudo comparativo de teses e dissertações contribuíram para traçar e estruturar a lógica do texto, evidenciando os conceitos, as características, o relacionamento entre os autores em cada seção do plano de trabalho.

Com base na estrutura lógica, partiu-se para o desenvolvimento da escrita das seções da dissertação. Com o auxílio das fichas de anotações foi construído um diálogo entre os autores e suas perspectivas, apoiado pela estrutura da lógica alinhada aos objetivos da pesquisa. Os trabalhos de comunicação científica publicados pela pesquisadora em coautoria com o orientador, elaborados no decorrer do programa de mestrado, também foram incorporados no corpo da dissertação.

Isto posto, a pesquisa teórica é finalizada, etapa que contou com diversos ajustes durante a execução do projeto, e que caminhou paralelamente à etapa empírica da pesquisa, descrita a seguir.

4.2 ETAPA DA PESQUISA EMPÍRICA

Esta etapa da pesquisa, pela maneira em que foi sistematizada, configura-se como quantitativa-categórica, denominação usada por (CARLOMAGNO; ROCHA, 2016). Aqui os exemplos de implicações éticas no uso dos algoritmos – IEUA são extraídos de materiais bibliográficos e documentais, e por meio da metodologia de análise de conteúdo os exemplos são classificados e categorizados com elementos relacionadas aos problemas decorrentes de IEUA.

Os passos para realização da pesquisa empírica também foram inseridos no SciNote como tarefas, dando continuidade na numeração de tarefas de 9 a 17. A Figura 13 apresenta o fluxo do processo de investigação do objeto de pesquisa empírica, cujo desenho da trilha auxiliou a execução das atividades para o alcance

dos objetivos específicos desta dissertação, sem perder de vista as bases teóricas analisadas nas seções anteriores.

Figura 13 – Mapa visual da etapa da pesquisa empírica



Fonte: Elaborado pela autora com base na abordagem de Gil (2008 p.72).

4.2.1 Tarefa 9 – Elaboração do plano de gestão de dados de pesquisa

A proposta de inserção do Plano de Gestão de Dados de Pesquisa no projeto, começou a ser germinada na disciplina de Introdução a Ciência de Dados, e foi amadurecendo ao verificar que a AGUIA USP, FAPESP e IBICT também estão incentivando os pesquisadores, de todos os campos da ciência, para a gestão de dados de suas pesquisas. A ideia central é fazer com que os dados, que deram suporte às publicações científicas, também sejam organizados, armazenados e disponibilizados, de forma a garantir a integridade e reprodutibilidade da pesquisa (DUDZIAK, 2019).

O plano de gestão de dados de pesquisa consiste em um texto curto com informações sobre como os dados serão manipulados no decorrer da pesquisa.

4.2.2 Tarefas 10 – Identificação das fontes

Para poder extrair os exemplos de utilização dos algoritmos que apresentem implicações éticas, optou-se pela construção de um corpus múltiplo para a coleta de dados. “Pode-se utilizar diferentes tipos de materiais quando tiverem relação com as partes do mesmo projeto de pesquisa; mas devem, contudo, ser separados em

corpora diferentes para comparação” (BAUER, 2002, p. 27 de 38 do cap. 2). Portanto, as fontes selecionadas foram divididas por tipo de corpus bibliográfico composto por textos acadêmicos e livros, corpus multimídia de materiais didáticos dos cursos *Massive Open Online Courses* - MOOC, e corpus audiovisual de seminários, palestras e entrevistas on-line. Delimitando-se o período de 2012 a abril de 2021 para coleta do material, pois conforme (TSAMADOS et al., 2020), observou-se um aumento de publicações sobre IA a partir do ano de 2012, incluindo artigos relacionados às IEUA. No Quadro 16 constam as indicações das fontes por tipo de corpus.

Quadro 16 – Identificação das fontes por tipo de corpus

Tipo de corpus	Identificação das fontes
Bibliográfico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Base de dados <i>Web of Science</i>, recuperados dos termos: “<i>algorithmic ethics</i>” OR “<i>ethics of algorithms</i>”; “<i>AI ethics</i>” OR “<i>ethics of AI</i>”; “<i>Data ethics</i>” AND “<i>algorithm</i>”. ➤ Livros (biblioteca e livrarias)
MOOCS - Multimídia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Edx ➤ Coursera
Audiovisual	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Web/ Youtube ➤ Netflix

Fonte: Elaborado pela autora.

4.2.3 Tarefas 11 e 12 - Instrumento de coleta e pré-teste do instrumento de coleta

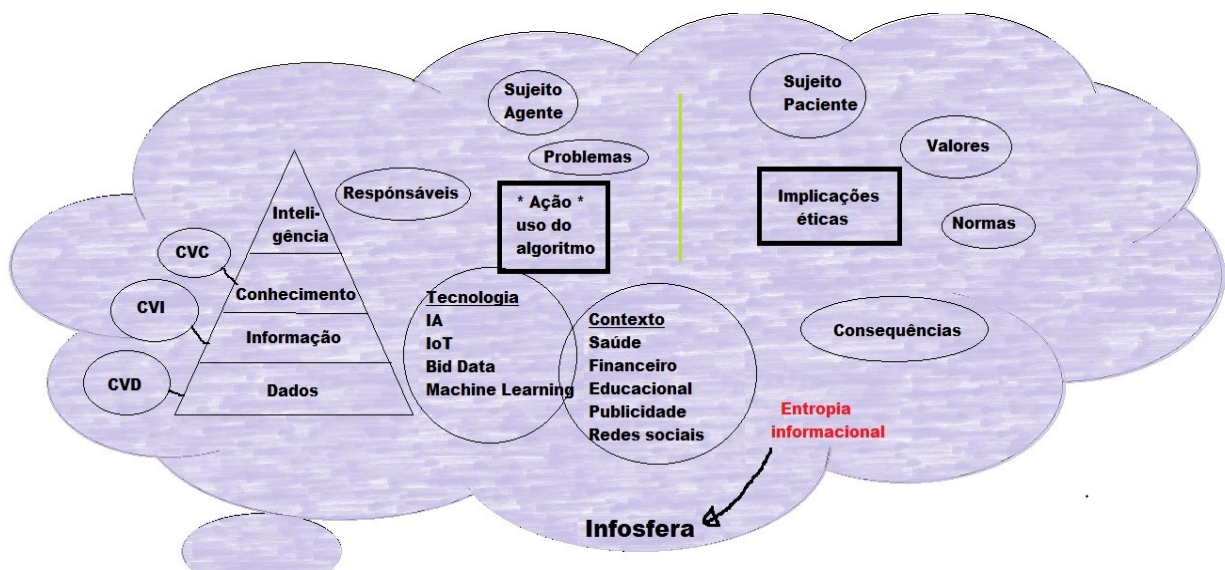
Esta tarefa consiste na preparação dos dados para possibilitar as análises e interpretações. “O pesquisador deve organizá-los, podendo descrevê-los, transcrevê-los, ordená-los, codificá-los, agrupá-los em categorias...” (LAVILLE; DIONNE, 1999).

Para preparação dos dados é necessário extrair elementos dos conteúdos para então ordenar dentro de categorias. As categorias serão definidas segundo o modelo misto, ou seja, será selecionado algumas categorias iniciais, mas com possibilidade de modificação em função do que a análise apontar. Devendo-se ter em vista a qualidade do conjunto de categorias, tais como: pertinente; tão exaustivas quanto possível; não demasiado numerosas; precisas; e mutuamente exclusivas de preferência, mas dependendo do enunciado a exclusividade não é exigida. (LAVILLE; DIONNE, 1999).

Portanto, um esboço preliminar foi desenhado para selecionar as variáveis envolvidas em torno dos exemplos de problemas éticos no uso dos algoritmos,

conforme Figura 14. O desenho apresenta a infosfera, um macroambiente informacional, onde ocorre o fenômeno estudado. Neste ambiente, o sujeito agente pratica a ação que impacta na vida e bem-estar do sujeito paciente, surgem problemas éticos que desrespeitam valores humanos, sendo necessário identifica os responsáveis para prestarem contas de ações que prejudicam o ambiente informacional.

Figura 14 – Desenho das variáveis envolvidas



Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando o caráter exploratório da pesquisa e o cronograma para conclusão do projeto, não entram para o escopo deste trabalho os tipos de categorias relacionadas às normas, análise de consequências, análises de teorias éticas, e formas de entropia informacional na infosfera, o ciclo de vida informacional e atores. Diante de um quadro complexo e incerto, faz-se necessário primeiramente entender os problemas relacionados às ações que trazem à tona implicações éticas no uso dos algoritmos. A proposta de estudar os exemplos de uso dos algoritmos que apresentam consequências inesperadas e indesejadas apresenta-se oportuna para uma melhor familiarização de fenômenos que circundam a Ética Algorítmica.

4.2.3.1 A codificação

O momento da elaboração do instrumento de coleta implica em organizar a codificação necessária para se poder analisar posteriormente. Neste sentido,

Bardin(2011, p. 133) faz-se necessário realizar três escolhas: “o recorte: escolha das unidades; a enumeração: escolha das regras de contagem; a classificação e a agregação: escolha das categorias”.

4.2.3.2 O recorte: escolha das unidades de registro

Conforme Bardin (2011, p. 134) “a escolha das unidades de registro e de contexto deve responder de maneira pertinente (pertinência em relação às características do material e face aos objetivos da análise)”, desta forma, os tipos de categorias escolhidos para explorar os elementos que circundam os exemplos problemáticos no uso dos algoritmos foram: tipo de problemas, tipo de valores, tipos de sujeitos (agente, paciente e responsáveis), tipo de tecnologia, tipo de contexto.

4.2.3.3 Tipo de problemas e tipo de valores

A palavra problema, no minidicionário da língua portuguesa, possui sete significados, sendo que o sexto é o que mais se aproxima do nosso objeto de estudo, no sentido de que é algo (pessoas, situações ou coisa) que provoca uma preocupação ou incomodo (TERRA, 2011), além disso, acredita-se que também podem causar danos não apenas às pessoas como também ao ambiente.

Quanto ao conceito de valores, adota-se o entendimento de Schwartz (1992, p. 1, tradução nossa) como sendo “os critérios utilizados por pessoas para selecionar e justificar ações, assim como, avaliar pessoas (incluindo o eu) e eventos”, o conceito de Schwartz está alinhado com o entendimento do campo da psicologia e da sociologia, pois não enxergam os valores como qualidades inerentes aos objetos, mas sim como critérios.

A escolha inicial das categorias dos problemas e valores está centrada nos resultados de 1999 - 2004 de (FERNÁNDEZ-MOLINA et al., 2005) , cujo procedimento metodológico foi replicado para realização desta pesquisa, delimitando-se o período de 2012 a 2020, do mesmo periódico *Journal Ethics and Information Technology*. Com o rápido avanço tecnológico verificou-se a necessidade de atualização da lista de problemas e valores, e verificar a possibilidade de utilização de nova lista para o instrumento de coleta, após a extração e agrupamento de termos retirados dos títulos e palavras-chaves dos artigos do referido periódico. Nos Quadros 17 e 18 apresentam-

se os termos relacionados aos problemas e valores encontrados nos títulos e palavras chaves do artigo de Fernández Molina et al. (2005) ao lado do levantamento realizado pela autora com a mesma metodologia, e a mesma fonte para o período de 2012-2020.

Quadro 17 – Comparativo da categoria de problemas entre os períodos 1999-2004 de Molina et. al (2005) e 2012-2020 do levantamento da autora em 2020

Problemas (título + palavra-chave) <i>Journal Ethics and Information Technology</i>					
Período 1999-2004 Molina et.al (2005)			Período 2012 - 2020 levantamento pela autora		
	qtde	%		qtde	%
<i>Surveillance/ Monitoring/ Wiretaping/ Data mining/ Stalking/ Eavesdropping</i>	27	39,71%	<i>Surveillance/ Monitoring/ Wiretaping/ Data mining/ Stalking/ Eavesdropping/ digital footprint</i>	35	16,99%
<i>Censorship/ filtering/ content regulation/ control of access</i>	8	11,76%	<i>arms control/ killer's robot/ lethal autonomous/ military robotics</i>	17	8,25%
<i>Digital divide</i>	7	10,29%	<i>Censorship/ filtering/ content regulation/ control of access</i>	14	6,80%
<i>Pornography/ Obscenity</i>	6	8,82%	<i>Pornography/ Obscenity</i>	10	4,85%
<i>Representation in VR</i>	2	2,94%	<i>Violence</i>	9	4,37%
<i>Defamation</i>	2	2,94%	<i>Child abuse / neglect</i>	9	4,37%
<i>Racism</i>	2	2,94%	<i>pitfall/ online hostility/ online hate speech/ trolling</i>	8	3,88%
<i>Violence</i>	2	2,94%	<i>informed consent</i>	8	3,88%
<i>Entrapment</i>	2	2,94%	<i>bias / discrimination</i>	7	3,40%
<i>Spamming</i>	2	2,94%	<i>persuasion/ behaviour change/ manipulation/</i>	7	3,40%
<i>Piracy/Plagiarism (piratería/plagio)</i>	2	2,94%	<i>cyber-bullying</i>	6	2,91%
<i>Encryption</i>	1	1,47%	<i>personhood brain simulation/ brainjacking / neurocrime</i>	6	2,91%
<i>Alienation</i>	1	1,47%	<i>deception/ betrayal</i>	6	2,91%
<i>Child abuse / neglect</i>	1	1,47%	<i>vandalism</i>	5	2,43%
<i>Bureaucracy</i>	1	1,47%	<i>personalization/ profiling / targeting</i>	5	2,43%
<i>Information warfare</i>	1	1,47%	<i>virtual murder</i>	5	2,43%
<i>Inequality/ imbalance</i>	1	1,47%	<i>deep fake/ counterfeiting</i>	4	1,94%
			<i>decision making capacity/ judgement</i>	4	1,94%
			<i>trolley dilema</i>	4	1,94%
			<i>Inequality/ imbalance</i>	3	1,46%
			<i>crimes/ punishment/ sex crime</i>	3	1,46%

	<i>autonomous vehicle behavior</i>	3	1,46%
	<i>doxing/ harassment</i>	3	1,46%
	<i>Piracy/Plagiarism (pirateria/plagio)</i>	2	0,97%
	<i>Injustice</i>	2	0,97%
	<i>data deletion of dead people</i>	2	0,97%
	<i>predictive policing</i>	2	0,97%
	<i>technological unemployment</i>	2	0,97%
	<i>paternalist regulation</i>	2	0,97%
	<i>terrorism</i>	2	0,97%
	<i>war</i>	2	0,97%
	<i>Representation in VR</i>	1	0,49%
	<i>Encryption</i>	1	0,49%
	<i>Bureaucracy</i>	1	0,49%
	<i>black boxes/ opacity</i>	1	0,49%
	<i>ad blocking</i>	1	0,49%
	<i>robot care for elderly</i>	1	0,49%
	<i>human disenchantment</i>	1	0,49%
	<i>gatekeeping</i>	1	0,49%
	<i>online misogyny</i>	1	0,49%
	<i>Digital divide</i>	0	0,00%
	<i>Defamation</i>	0	0,00%
	<i>Racism</i>	0	0,00%
	<i>Entrapment</i>	0	0,00%
	<i>Spamming</i>	0	0,00%
	<i>Alienation</i>	0	0,00%
	<i>Information warfare</i>	0	0,00%
Total		68	100,00%
Total		206	100,00%

Fonte: Compilado pela autora, com base em Molina et al. (2005) e levantamento de dados realizado pela autora.

Quadro 18 - Comparativo da categoria de valores entre os períodos 1999-2004 de Molina et. al (2005) e 2012-2020 do levantamento da autora em 2020

Valores (título + palavra-chave) <i>Journal Ethics and Information Technology</i>					
Período 1999-2004 Molina et.al (2005)			Período 2012 - 2020 levantamento pela autora		
	qtde	%		qtde	%
<i>Privacy/anonymity (intimidad/anonimato)</i>	45	51,14%	<i>Privacy/anonymity (intimidad/anonimato)</i>	77	37,02%
<i>Intellectual property/Copyright (propiedad intelectual/derecho de autor)</i>	17	19,32%	<i>Liability/Accountability (responsabilidad)</i>	31	14,90%
<i>Liability/Accountability (responsabilidad)</i>	8	9,09%	<i>Autonomy (autonomía)</i>	17	8,17%
<i>Freedom (libertad)</i>	5	5,68%	<i>Friendship (amistad)</i>	17	8,17%
<i>Security (seguridad)/</i>	5	5,68%	<i>Security (seguridad)/</i>	11	5,29%
<i>Fair use/ fairness/ justice</i>	2	2,27%	<i>Fair use/ fairness/ justice</i>	10	4,81%
<i>Autonomy (autonomía)</i>	1	1,14%	<i>Trust (confianza) ad credibility</i>	9	4,33%
<i>Social responsibility (responsabilidad social)</i>	1	1,14%	<i>Intellectual property/Copyright (propiedad intelectual/derecho de autor)</i>	7	3,37%
<i>Trust (confianza) ad credibility</i>	1	1,14%	<i>Freedom (libertad)</i>	5	2,40%
<i>Ubiquity (ubicuidad)</i>	1	1,14%	<i>Democracy (democracia)</i>	5	2,40%
<i>Democracy (democracia)</i>	1	1,14%	<i>sensitive design</i>	5	2,40%
<i>Friendship (amistad)</i>	1	1,14%	<i>elicitation</i>	3	1,44%
			<i>mobility</i>	2	0,96%
			<i>prudential</i>	2	0,96%
			<i>pacific/ peace</i>	2	0,96%
			<i>reputation</i>	2	0,96%
			<i>authenticity</i>	1	0,48%
			<i>empathy</i>	1	0,48%
			<i>reciprocity</i>	1	0,48%
			<i>Social responsibility (responsabilidad social)</i>	0	0,00%
			<i>Ubiquity (ubicuidad)</i>	0	0,00%
Total	88	100,00%	Total	208	100,00%

Fonte: Compilado pela autora, com base em Molina et al. (2005) e levantamento de dados realizado pela autora, em 2020.

Nota-se, nas duas tabelas, que houve um considerável aumento de itens no levantamento recente de problemas (de 17 para 40 itens) e valores (de 12 para 31 itens) realizado pela autora. Tal aumento compromete a regra de um conjunto não demasiado grande para utilização de categorias. Considerando a possibilidade de que

muitos destes termos não estariam relacionados com IEUA, a autora realiza, em janeiro de 2021, mais um levantamento nas bases de dados de pesquisa WoS, SCOPUS, LISA, SCIELO, EMERALD, utilizando-se os termos de busca: “*ethics of algorithms*” ou “*algorithmic ethics*”, no período de 2012 a 2020. Desta busca retornaram 45 artigos, que foram selecionados para coletar os termos associados a problemas e valores que poderiam ser encontrados no título, resumo e palavras-chaves, conforme apresentado no apêndice de anotações para identificação de termos para as unidades de registro. A Quadro 19 apresenta o resultado deste levantamento.

Quadro 19 - Quantitativo de problemas e valores (título ou resumo ou palavra-chave) Bases WoS, SCOPUS, LISA, SCIELO e EMERALD - Termos "ethics of algorithms"/"algorithmic ethics" - 2012 a 2020

Problemas e Valores (título ou resumo ou palavra-chave) Bases WoS, SCOPUS, LISA, SCIELO e EMERALD - Termos "ethics of algorithms"/"algorithmic ethics" - 2012 a 2020					
Problemas	qtde	%	Valores	qtde	%
<i>bias/ discrimination</i>	8	20,51%	<i>Liability/accountability/ responsibility</i>	12	22,64%
<i>black box / opaque</i>	6	15,38%	<i>Privacy/anonymity (intimidad/anonimato)</i>	9	16,98%
<i>Surveillance/ Monitoring/ Wiretaping/ Data mining/ Stalking/ Eavesdropping</i>	5	12,82%	<i>transparency</i>	9	16,98%
<i>targeting</i>	4	10,26%	<i>Fair use/ fairness/ justice</i>	5	9,43%
<i>Censorship/ filtering/ content regulation/ control of access</i>	2	5,13%	<i>Trust (confianza) ad credibility</i>	4	7,55%
<i>Digital divide</i>	2	5,13%	<i>diversity/ participation/ plurality</i>	4	7,55%
<i>Inequality/ imbalance</i>	2	5,13%	<i>sensitivity</i>	4	7,55%
<i>polarization</i>	2	5,13%	<i>Freedom (libertad) / Freedom of speach</i>	2	3,77%
<i>decision make capacity</i>	2	5,13%	<i>Autonomy (autonomía)</i>	1	1,89%
<i>harassment</i>	2	5,13%	<i>Democracy (democracia)</i>	1	1,89%
<i>control behaviour/ manipulation</i>	2	5,13%	<i>balance</i>	1	1,89%
<i>oligopólio</i>	1	2,56%	<i>peace</i>	1	1,89%
<i>injustice</i>	1	2,56%			
Total	39	100,00%	Total	53	100,00%

Fonte: Elaborado pela autora, com base no levantamento de dados realizado pela autora, em 2020.

Portanto, para a inserção no instrumento de coleta, selecionou-se o conjunto de termos de problemas e valores provenientes dos termos do estudo de Fernández Molina et. al (2005) acrescidos dos novos termos resultantes do levantamento nas bases mencionadas no Quadro 19.

4.2.3.4 Tipo de tecnologia e tipo de contexto

Para configuração das categorias iniciais para os tipos de tecnologia e contexto, relacionados a IEUA, foi utilizado o estudo de Martin (2015), que para explicar os exemplos de benefícios e usos questionáveis da indústria do *Big Data*, utilizou-se o agrupamento por tecnologia e por contexto, conforme Quadro 20.

Quadro 20 - Categorias para tipo de tecnologia e tipo de contexto

Tecnologia	Contexto
<i>License Plate Readers</i>	<i>Healthcare</i>
<i>Facial Recognition</i>	<i>Education</i>
GPS	<i>Electricity</i>
	<i>Law Enforcement</i>
	<i>Retail</i>
	<i>Urban Planning</i>

Fonte: Adaptado de Martin (2015, p. 68)

4.2.3.5 A escolha das regras de contagem

Como regra de contagem das unidades de registro, optou-se pela presença de constatação da palavra no texto extraído dos exemplos de IEUA, ou por inferência por “equivalência (o elemento a ou o elemento d aparecem num contexto idêntico. Talvez se possa deduzir um caráter de equivalência ou de substituição)” (BARDIN, 2011, p. 143).

4.2.3.6 O instrumento de coleta

O instrumento de coleta foi construído no Microsoft Access, uma ferramenta de banco de dados que permite a elaboração de tabelas relacionáveis, gerar tabelas de consultas, fazer diversos tipos de relatórios e exportar dados para diversos formatos, como Excel, tornando viável o compartilhamento de dados desta pesquisa no reservatório Dataverse¹⁰, ou ainda no formato accbd no reservatório Mendeley Data.

Após ajustes no instrumento de coleta, o pré-teste foi realizado com 3 documentos onde foram extraídos 21 exemplos de IEUA. Além da coleta de dados, o instrumento serve também para análise, classificação e categorização dos problemas IEUA, gerando assim dados derivados por inferência. Basicamente, o modelo é composto por tabelas de pesquisa, tabelas de consultas e tabelas de dados que são preenchidos utilizando 4 formulários criados no próprio Microsoft Access.

Os primeiros formulários apresentados nas Figuras 15 e 16 são cadastros que fazem referência aos materiais coletados, o primeiro para o cadastramento dos autores dos documentos, e o segundo para o cadastro do documento.

Figura 15 – Formulário 1 - Cadastro de autores dos documentos

The image shows a screenshot of a data collection form. The title is "FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS - PESQUISA EMPÍRICA - PPGCI/ECA MA IMPLICAÇÕES ÉTICAS NO USO DOS ALGORITMOS ASSOCIADO AO CICLO DE VIDA INFORMACIONAL". Below the title, it says "1- CADASTRO DOS AUTORES DOS DOCUMENTOS". There is a small blue box with the text "F1" in the top right corner. The form contains several input fields: "Código" with a value of "49", "Sobrenome" with "Davenport", "Nome autor" with "Thomas H", and a large empty text area labeled "Biografia".

Fonte: Elaborado pela autora.

¹⁰ Dataverse é um repositório de dados de pesquisa, recomendado no curso “Interoperabilidade e Tecnologias Aplicadas a Repositórios de Dados de Pesquisa” realizado na Escola de Outono do PPGCI IBICT UFRJ. Disponível <https://www.youtube.com/watch?v=9UkyhVf8gok>

Figura 16 – Formulário 2 Cadastro de documentos

FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS - PESQUISA EMPÍRICA - PPGCI/ECA MA F2
IMPLICAÇÕES ÉTICAS NO USO DOS ALGORITMOS ASSOCIADO AO CICLO DE VIDA INFORMACIONAL

2- CADASTRO DE DOCUMENTO

Código_Documento: Autor: Tema:

Nome da Obra: ano:

Tipo de documento: direitos autorais:

Fonte de Informação:

ABNT:

Fonte: Elaborado pela autora.

No formulário 3, inicia-se a coleta do objeto da pesquisa, isto significa que os exemplos de IEUA identificados nos documentos serão extraídos e transcritos no campo [E_IEUA_extrato_original] do formulário, o campo [E_IEUA_descrição] apresenta-se uma descrição resumida redigida pela pesquisadora. É neste formulário que serão classificados o tipo de corpus, tipo de exemplo, tipo de contexto e tipo de tecnologia, além de informações adicionais como o país onde ocorreu a ação, citação de nomes de pessoas/empresas/agências de governo, conforme Figura 17.

Figura 17 – Formulário 3 - Cadastro de exemplos

FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS - PESQUISA EMPÍRICA - PPGCI/ECA MA F3
IMPLICAÇÕES ÉTICAS NO USO DOS ALGORITMOS ASSOCIADAS AOS CICLOS DE VIDA INFORMACIONAIS

3 - CADASTRO DOS EXEMPLOS EXTRAÍDOS/TRANSCRITOS DOS DOCUMENTOS

Código: ID_documento: Tipo_corpus:

Nome da Obra:

E_IEUA_localização:

Tipo_de_Exemplo_IEUA:

E_IEUA_descrição:

E_IEUA_extrato original:

Tipo_de_Contexto/segmento: inferência?

Tipo_de_Tecnologia:

E_IEUA_país_ocorrência:

E_IEUA_nomes_citados:

Fonte: Elaborado pela autora.

O formulário 4, apresentado na Figura 18, foi elaborado considerando que pode ocorrer mais de um problema para um mesmo exemplo. Primeiro será necessário selecionar o código de identificação do exemplo, para então inserir a descrição do problema e selecionar as opções dos tipos de categorias do tipo de problema, tipo de valor.

Figura 18 – Formulário 4 - Cadastro de problemas

FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS - PESQUISA EMPÍRICA - PPGCI/ECA MA F4
IMPLICAÇÕES ÉTICAS NO USO DOS ALGORITMOS ASSOCIADAS AOS CICLOS DE VIDA INFORMACIONAIS
4- CADASTRO DE PROBLEMAS DOS EXEMPLOS IEUA

Código do problema

Identificação_exemplo ID_documento Tipo_corpus

Mercado Amazon Go, loja física contendo muitas câmeras de visão computacional para reconhecer o cliente, identificar os produtos que o cliente retira da loja. O cliente ao sair da loja é debitado em sua conta cadastrada, no valor total da compra.
 O palestrante aponta para dois problemas: 1 a privacidade dos dados e 2 falhas de reconhecimento facial

Descrição_problema

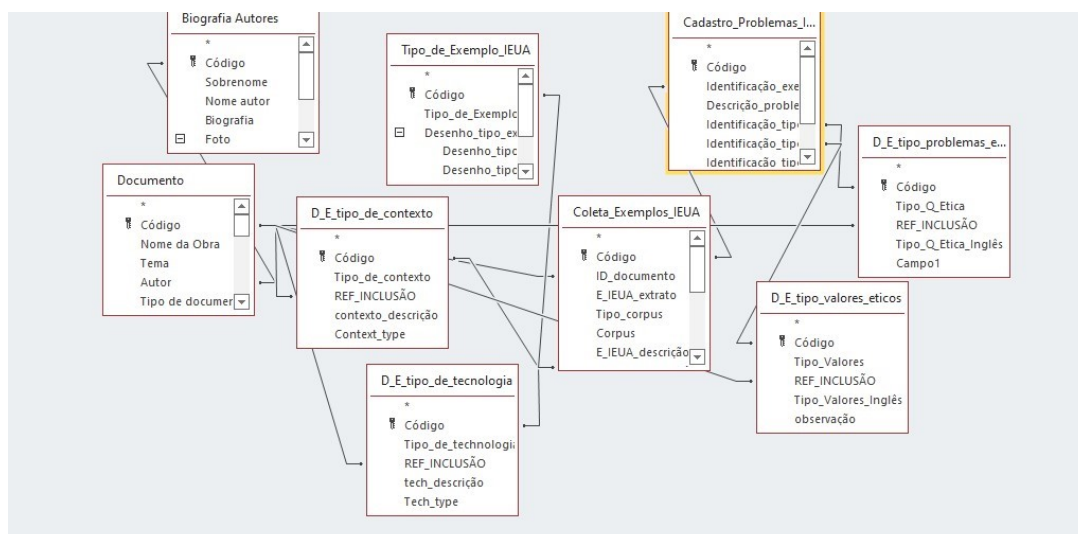
Identificação_tipo_problema

Identificação_tipo_valor

Fonte: Elaborado pela autora.

A estrutura de relacionamentos do instrumento pode ser observada na Figura 19 composta pelas tabelas de cadastro alimentadas via formulários 1 a 4 e tabelas de pesquisa referente as categorias cuja lista poderá ser incrementada durante todo o processo da pesquisa.

Figura 19 - Estrutura de relacionamentos das tabelas



Fonte: Extraído do instrumento de coleta pela autora.

4.2.4 - Tarefa 13 – Leitura dos materiais e identificação dos exemplos de IEUA

Com o instrumento de coleta pronto, inicia-se a leitura exploratória de textos, apreciação exploratória dos vídeos e materiais didáticos dos MOOCs, a fim de identificar os exemplos de IEUA. Os fragmentos dos documentos são identificados e marcados em fichas de anotações documental para facilitar o preenchimento do instrumento de coleta.

4.2.5 - Tarefas 14 e15 – Coleta de Dados /criação e análise

Por meio do preenchimento dos quatro primeiros formulários é possível registrar dados coletados e criados, assim como classificar e construir categorias por meio da análise qualitativa do conteúdo dos exemplos de IEUA. Na análise de conteúdo, segundo Laville e Dionne (1999), “o pesquisador decide prender-se às nuances de sentido que existem entre as unidades, aos elos lógicos entre essas unidades ou entre as categorias que as reúnem...” (LAVILLE; DIONNE, 1999).

4.2.6 Tarefas 16 e 17 – Visualização dos resultados/ Redação da análise e discussão dos resultados e conclusão

Nesta fase, os dados obtidos no decorrer da pesquisa foram sistematizados e analisados, com o objetivo de ampliar a compreensão dos problemas relacionados a IEUA que afetam o equilíbrio da infosfera.

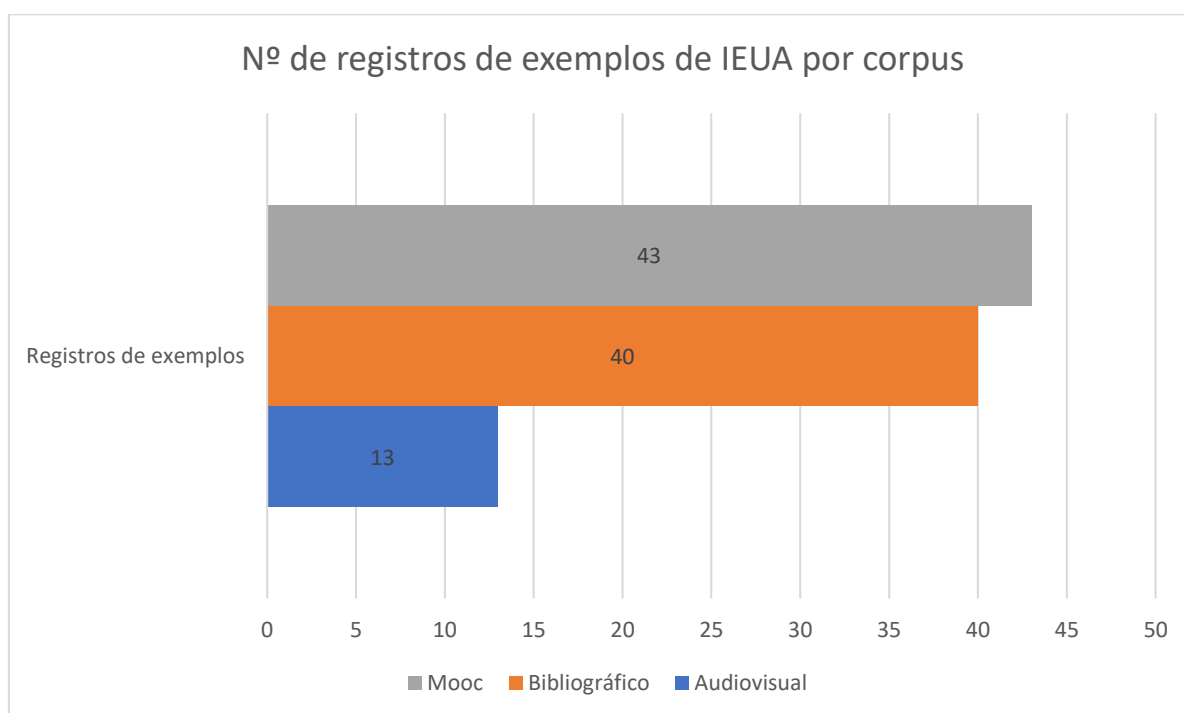
No próprio instrumento de coleta, os dados serão tratados por meio de consultas às tabelas, visando responder as questões dos objetivos da pesquisa. As tabelas tratadas são exportadas para o Microsoft Excel para análise quantitativa das categorias em quadros de resultados e gráficos.

Para análise adota-se o modelo de exploração de ocorrência simples para quantitativamente identificar o grau de importância da palavra ou categoria.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção apresentam-se os resultados obtidos na etapa empírica desta pesquisa, dedicada ao estudo dos registros de exemplos encontrados em documentos secundários que abordavam as IEUA de uma forma geral. Um exemplo é entendido como aquilo que serve para explicar ou ilustrar aspectos éticos no uso dos algoritmos abordado pelos autores ou palestrantes. Após análise dos documentos selecionados, foram extraídos 96 registros de exemplos de IEUA, resultante de uma investigação exploratória em três tipos de corpus: MOOC, audiovisual e Bibliográfico, cuja distribuição dos registros de exemplos está representada no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Número de registros de exemplos de IEUA por corpus de pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

5.1 APRESENTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS CORPORA DE PESQUISA

Conforme Bauer (2002, p. p.25 de 38 do cap.2), alguns pesquisadores qualitativos são desafiados pelo “paradoxo do corpus teórico”, pois iniciam os estudos com uma série de variedades nos temas, comportamentos e práticas, que geralmente ainda são desconhecidas, assim como sua distribuição. Esta situação dificulta a obtenção de uma amostragem representativa, fazendo com que os pesquisadores

recorram aos procedimentos por etapas sugerido pelos linguistas, tais como: “a) seleccionar preliminarmente; b) analisar essa variedade; c) ampliar o corpus de dados até que não se descubra mais variedade.” (BAUER, 2002, p. 26 de 38 do cap.2).


Neste sentido, conforme informado no item 4.2.2 da seção 4 desta dissertação, optou-se pela construção de um corpus múltiplo.


5.1.1 MOOC

Os *massive open online courses*, conhecidos por MOOC, representam um fenômeno que surgiu em decorrência de uma lacuna deixada pelo “... desajustamento entre o que as universidades ensinam e o que o mercado laboral pede...” (CARMO; CARMO, 2018, p. 41). Trata-se de cursos, dos mais variados temas, oferecidos por universidades reconhecidas mundialmente de forma gratuita (caso não precise de certificado), e de fácil acesso, pois basta realizar um login e senha para começar.

Na composição deste corpus, foi selecionado três cursos oferecidos pela plataforma EDX criada pela *Harvard* e MIT, conforme Quadro 21.

Quadro 21 – Seleção do corpus MOOC

 <p>Data Science Ethics MichiganX Course</p>	<p>Nome do curso: <i>Data Science Ethics</i> Instituição: MichiganX Duração: Estimativa 4 semanas Língua: Inglês Instrutores: H. V. Jagadish Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quem é o dono dos dados. • Como valorizamos diferentes aspectos da privacidade. • Como obtemos o consentimento informado. • O que significa ser justo. <p>Data de disponibilização do curso na plataforma: 2016 Curso acessado em 15/06/2018</p>
 <p>Ethics in AI and Data Science LinuxFoundationX Course</p>	<p>Nome do curso: <i>Ethics in AI and Data Science</i> Instituição: LinuxFoudantionX Duração: Estimativa 6 semanas Língua: Inglês Instrutores: Alka Roy Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discutir os desafios éticos da IA e da Data Science. • Compreender os impactos da IA e da Ciência de Dados. • Explorar tanto a dinâmica empresarial quanto a da sociedade em um mundo da IA. • Entender como começar a estabelecer uma estrutura para os Princípios de IA.

	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir estratégias práticas e desafios para a construção de uma estrutura de IA. • Aprender as ferramentas para colocar em prática a ética e a responsabilidade em sua organização ou empresa. <p>Data de disponibilização do curso na plataforma: não informado. Curso acessado em 25/05/2020</p>
 <p>Data Ethics, AI and Responsible Innovation EdinburghX Course</p>	<p>Nome do curso: <i>Data Ethics, AI and Responsible Innovation</i> Instituição: EdinburghX Duração: Estimativa 7 semanas Língua: Inglês Instrutores: Morgan Currie, Michael Rovatsos, Ewa Luger, Burkhard Schafer, Claudia Pagliari, Sarah Chan, James Stewart, Lachlan Urquhart, Simon Fokt e Shannon Vallor. Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender e articular as questões críticas, sociais, legais, políticas e éticas que surgem ao longo do ciclo de vida dos dados. • Compreender conceitos relevantes, incluindo: ética/moralidade, responsabilidade, direitos digitais, governança de dados, interação entre dados humanos, pesquisa responsável e inovação. • Identificar e avaliar as questões éticas atuais na ciência dos dados e na indústria. • Aplicar julgamento crítico profissional e reflexividade aos problemas morais, sem soluções claras. • Avaliar as questões éticas que você enfrenta em sua prática profissional atual. • Identificar e aplicar soluções éticas a essas questões. <p>Data de disponibilização do curso na plataforma: não informado Curso acessado em 15/06/2020</p>

Fonte: Elaborado pela autora baseado na plataforma EDX. <https://www.edx.org/>

5.1.2 Audiovisual

Durante a pandemia, muitos eventos acadêmicos e empresariais foram ofertados de forma on-line transmitidos e disponibilizados na plataforma do *Youtube*, o que permitiu a composição do corpus audiovisual de dois eventos acadêmicos e um empresarial, conforme apresentado no Quadro 22.

Quadro 22 – Seleção do corpus audiovisual

SIIS 2º SEMINÁRIO INFORMAÇÃO, INOVAÇÃO E SOCIEDADE 2020

cts
CENTRO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SOCIOECONÔMICA

ppgci
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

ufscar

Programação

09h40min Cerimônia de Abertura

"Inteligência Artificial: diálogos a partir da Informação, Inovação e Sociedade"

19 de outubro de 2020

Evento Virtual pelo Canal do PPGCTS-UFSCar no Youtube

Apoio:
PROEX

Prof. Dr. Seiji Isotani (Professor Titular no Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação-USP/São Carlos)
10h-11h "Qual o impacto da Inteligência Artificial e dos dados (abertos e conectados) na Educação?"

14h-15h Apresentação de trabalhos (Google Meet)

Dr. Chico Camargo (Pós Doutorando na Oxford Internet Institute da University of Oxford- Reino Unido)
15h-16h "Por que não dá para deixar tudo nas mãos dos algoritmos?"

16h-17h Apresentação de trabalhos (Google Meet)

Prof. Dr. Dalton Lopes Martins (Professor na Universidade de Brasília -UnB)
17h-18h "A Qualidade dos Dados em Tempos de Inteligência Artificial e Big Data"

Nome do evento: O II SIIS - Seminário Informação, Inovação e Sociedade

Organização: PPGCTS e PPGCI da UFSCAR

Local e Data: São Carlos, 19/10/2020

Título da Palestra: Por que não dá para deixar tudo nas mãos dos algoritmos?

Língua: Português

Palestrante: Dr. Chico Camargo

Duração: 58min40s

Conteúdo:

Com uma meia dúzia de cliques, hoje é possível mandar uma mensagem para outro país, comprar o livro mais vendido da semana, pedir um táxi, e encontrar centenas de empregos personalizados para o seu perfil. Não resta dúvida: algoritmos melhoraram a nossa vida de inúmeras maneiras. Mas e quando isso não acontece? Nesta palestra, nós vamos discutir as situações em que algoritmos mais atrapalham do que ajudam. Indo de GPT-3 a reconhecimento facial a algoritmos de recomendação, vamos discutir quais são os problemas que enfrentamos com a adoção de tecnologias como inteligência artificial no mundo moderno, e o que podemos fazer a respeito.

Link da palestra: <https://www.youtube.com/watch?v=x7VDUTVXA10>

ENCONTRO INTERGRUPOS

LTI

KADJÓT

geted

GPERTIC

EDUTECS
Grupo de Pesquisa em Sistemas, Tecnologias e Educação

Aspectos Éticos das Tecnologias Digitais

Prof. Dr. Rogério Sá Ramalho

ITI Digital

ppgci
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

ufscar

Nome do evento: III Encontro Intergrupos

Organização: LTI Digital – UFBA, Kadjót da PUC Goiás, GETED da UCDB, EDUTECS da UNIPLAC e GPERTIC da UFSCAR.

Título da Palestra: Aspectos Éticos das Tecnologias Digitais

Local e Data: Canal LTI Digital – UFBA, 30/09/2020

Idioma: português

Palestrante: Prof. Dr. Rogério Sá Ramalho

Duração: 1h26min44s

Conteúdo:

III Encontro Intergrupos com o Prof. Dr. Rogério Ramalho (PPGCI UFSCAR). Organização: Laboratório de Tecnologias Informacionais e Inclusão Sociodigital (LTI Digital) da UFBA, Profa. Barbara Coelho; o Grupo de estudos e investigações sobre as relações entre as tecnologias e a educação (Kadjót) da PUC Goiás, Profa. Joana Peixoto; e o Grupo de Pesquisas e Estudos em Tecnologia Educacional e Educação a Distância (GETED) da UCDB, Profa.Dra. Cristina Paniago; Grupo de Pesquisa em Sistemas, Tecnologias e Educação (EDUTECS) da UNIPLAC, Profa. Dra. Madalena Silva; e o GPERTIC da UFSCAR, do Prof. Fabiano Castro. Assuntos Abordados: Aspectos Éticos das Tecnologias Digitais (exposição Rogério Ramalho)

Link da palestra: <https://www.youtube.com/watch?v=t3mKm0U0HEg>.



Nome do evento: Maratona I2AI de Inteligência Artificial Portugal

Organização: I2AI

Título da Palestra: Ética e leis de Inteligência Artificial

Local e Data: Canal I2AI Conexões Inteligentes, 02/07/20

Idioma: português

Palestrante: Dr. Eduardo Magrani

Duração: 1h07min36s

Conteúdo:

Reflexões sobre ética e regulação de inteligência artificial, dividida em três partes:

- I- O que queremos ouvir;
- II- O que não queremos ouvir;
- III- O que precisamos ouvir, mas não nos dizem.

Link da palestra: <https://www.youtube.com/watch?v=NyfoTcAoPIg&t=610s>

Fonte: elaborado pela autora com base nas informações da plataforma do youtube.

5.1.3 Bibliográfico

O material selecionado do corpus bibliográfico é apresentado no Quadro 23. Optou-se por obras que apresentaram um cenário geral de como os algoritmos

associados ao *Big Data* e IA podem impactar na vida das pessoas, ilustrando com exemplos de casos reais documentados pela mídia.

Quadro 23 – Seleção do corpus bibliográfico

	<p>Tipo de publicação: Livro Título: The AI Advantage - How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work Autor: Thomas H. Davenport Editora: The MIT Press Ano: 2018 Conteúdo: Trata-se de um livro que descreve o uso das principais tecnologias de Inteligência Artificial, onde no capítulo 8, o autor trata das implicações éticas da IA.</p>
	<p>Tipo de publicação: Artigo de periódico Título: <i>Ethical issues in the big data industry</i> Autora: Kirsten E. Martin Periódico: MIS Quarterly Executive, Bloomington Ano: 2015 Conteúdo: Neste artigo, a autora identifica alguns problemas éticos relacionado com o <i>Big Data</i>, não como tecnologia, mas como uma indústria. Apresentando também propostas de soluções para o promover o desenvolvimento sustentável da indústria do <i>Big Data</i>.</p>
	<p>Tipo de publicação: Livro Título: <i>Hello World: Being Human in the Age of Algorithms</i> Autora: Hannah Fry Editora: W. W. Norton & Company Ano: 2018 Conteúdo: A autora apresenta diversos aspectos da utilização dos algoritmos, percorrendo desde a área jurídica, policial, comercial, transportes, saúde e até das artes, apontando para uma direção de ponderação entre a fé cega na tecnologia e a sua demonização, com equilíbrio, responsabilidade e valorização do ser humano.</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

5.2 OS REGISTROS DE EXEMPLOS DE IEUA E IDENTIFICAÇÃO DE CATEGORIAS

A análise dos resultados apresentados deu-se em duas etapas. A primeira etapa procurou explorar os possíveis enquadramentos dos registros de exemplo de

IEUA por tipo de exemplo, tipo de tecnologia, tipo de contexto. E adicionalmente extrair a frequência dos nomes próprios mais citados (de pessoas, empresas e instituições), assim como sua temporalidade e localidade. A segunda etapa, trata dos enquadramentos dos tipos de problemas e valores associado às IEUA, derivados da análise dos registros de exemplos.

5.2.1 Análise do enquadramento dos registros de exemplos de IEUA

A classificação de tipos de exemplos foi criada durante a coleta da pesquisa, selecionando-se a palavra ou frase que poderia ser utilizado para agregar grupos de exemplos da mesma natureza, resultando em 30 itens conforme Quadro 24.

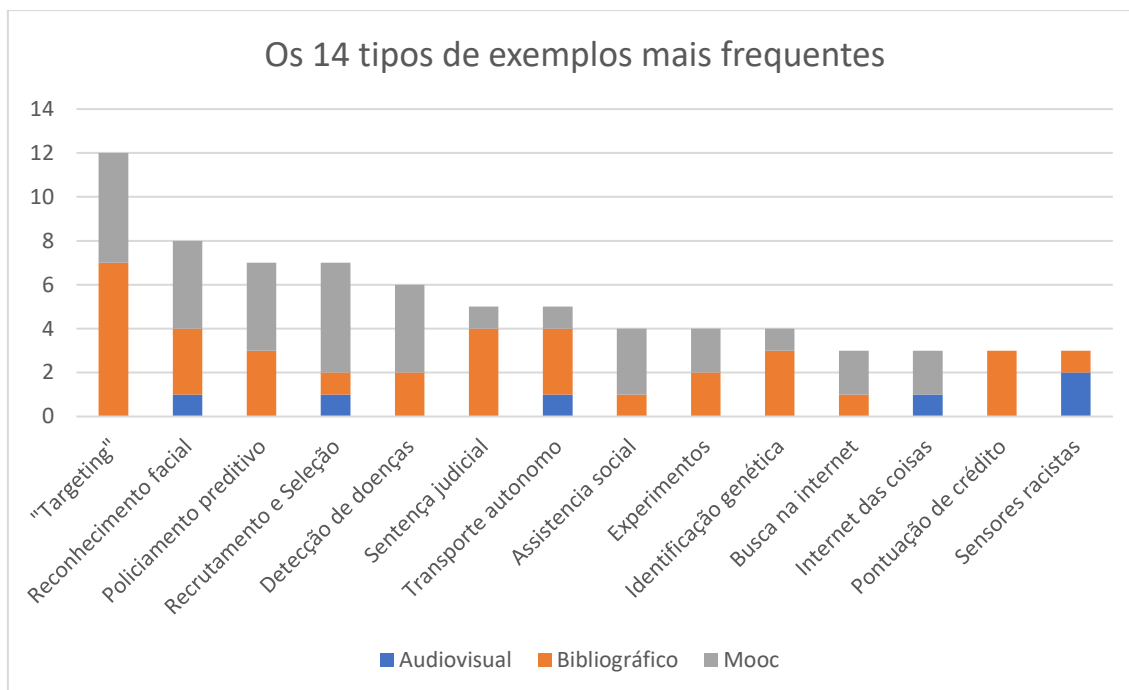
Quadro 24 – Lista dos tipos de exemplos e quantidades identificadas

Tipo de Exemplo (Qtde)		
"Targeting" (12)	Busca na internet (3)	Armas autônomas (1)
Reconhecimento facial (8)	Internet das coisas (3)	Avaliação de professores (1)
Policiamento preditivo (7)	Pontuação de crédito (3)	<i>Bots de flash crashes</i> (1)
Recrutamento e Seleção (7)	Sensores racistas (3)	Cidades inteligentes (1)
Detecção de doenças (6)	Análise de empréstimo (2)	<i>Data mining</i> (1)
Recomendação de sentença judicial (5)	Assistentes pessoais (2)	Despaxilização (1)
Transporte autônomo (5)	Controle de imigrantes/ aeroportos (2)	Detecção de discurso de ódio (1)
Assistência social (4)	Lojas inteligentes (2)	IA para atendimento médico (1)
Experimento com pessoas (4)	Modelo de negócios (2)	Personalização de preços e taxas (1)
Identificação genética (4)	Recomendação de trânsito (2)	Registro de placa de carro automático (1)

Fonte: Elaborado pela autora.

No Gráfico 2 apresenta-se o resultado da distribuição de 14 tipos de exemplos mais frequentes por tipo de corpus de pesquisa. Podemos observar que no corpus Bibliográfico o destaque foi para o tipo de exemplo "Targeting", com sete registros, seguido pelo de recomendação de "sentença judicial". No corpus Mooc os tipos "Targeting" e "Recrutamento e Seleção" aparecem em cinco registros. No corpus Audiovisual os tipos com dois registros foram "Sensores racistas" e "Lojas inteligentes" (este último não se encontra na figura, por não estar entre os mais frequentes).

Gráfico 2 – Os 14 tipos de exemplos mais frequentes por tipo de corpus



Fonte: Elaborado pela autora

Para o tipo de contexto e tipo de tecnologia, partiu-se de uma classificação inicial proveniente do trabalho de Martin (2015), apresentado anteriormente no Quadro 20. Quando não havia uma adequada correspondência para o enquadramento do exemplo registrado, foram criados itens de acordo com a necessidade.

A criação do Tipo de Tecnologia, levou em consideração a escolha de um termo, de fácil compreensão para o público em geral, que representasse a tecnologia mencionada no exemplo registrado. Portanto além dos três tipos mencionados por Martin (2015) foram acrescentados mais 29 totalizando 32 tipos de tecnologias.

Na criação do Tipo de Contexto, levou-se em conta o campo de atuação econômica ou área de conhecimento onde o algoritmo foi utilizado no exemplo registrado, por isso, dos seis tipos mencionados por Martin (2015) adotamos cinco e acrescentamos mais 17 totalizando 22 tipos de contexto.

No Quadro 25 apresenta-se os tipos de contexto associado aos tipos de tecnologias identificados nos exemplos registrados.

Quadro 25 – Identificação de Tipo de Contexto associadas ao Tipo de Tecnologias

Tipo de Contexto	Tipo de Tecnologia	Qtde Registros	Subtotal Contexto
Bem-estar Social	<i>Bots</i>	1	4
	Detecção de fraude	1	
	Sistema biométrico de bem-estar	1	
	Sistema de preços de seguros	1	
Comércio	Publicidade direcionada	3	6
	Reconhecimento facial	1	
	Sistema de loja inteligente	2	
Crédito financeiro	Análise de empréstimo	3	5
	Sistema de pontuação de crédito (social)	2	
Cuidados com saúde	Assistentes pessoais	1	9
	<i>Bots</i>	2	
	<i>Deep learning</i> de identificação de câncer	1	
	Detecção de doenças	5	
Doméstico	Assistentes pessoais	1	4
	Internet das coisas	3	
Educação	Avaliação de professores	1	1
Eleitoral	Publicidade direcionada	2	2
Entretenimento	Algoritmo de associação de dados	1	3
	Despixelização	1	
	Reconhecimento facial	1	
Genética	Algoritmo genético	4	4
Imigração/ aeroportos	Sistema de controle de Imigrantes	2	2
Industrial	Sensor infravermelho	3	3
Jurídico	Predição de reincidência criminal	5	5
Mercado de ações	<i>Bots</i>	1	1
Militar	Armas autônomas	1	2
	Reconhecimento facial	1	
Pesquisa	Motor de busca na internet	4	7
	Reconhecimento facial	3	
Planejamento urbano	Sistema integrado urbano	1	1
Polícia	Predição policial	7	8
	Reconhecimento facial	1	
Recursos Humanos	Análise automática de curriculum	7	7
Redes sociais	Algoritmo de feed de notícias	2	11
	Algoritmo de namoro	1	
	Detecção de discurso de ódio	1	
	Publicidade direcionada	7	
Seguros	Sistema de preços de seguros	1	1
Tecnológico	Reconhecimento facial	1	1
Transportes	Aplicativo de transporte	1	9
	GPS/ sistema de navegação	2	
	Reconhecimento de placa de veículos	1	
	Veículo Autônomo/Piloto automático	5	
22 tipos de contexto	32 tipos de tecnologia	96	96

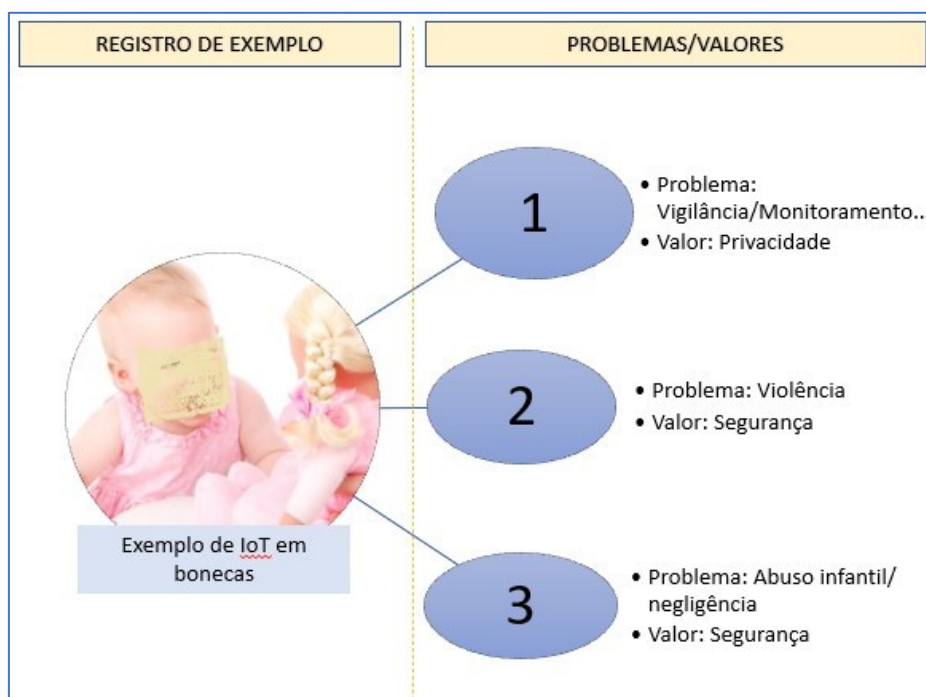
Fonte: Elaborado pela autora

5.2.2 Análise dos problemas e valores encontrados nos exemplos IEUA

A categorização de problemas e valores relacionados aos exemplos IEUA, foi construído pela análise do evento gerador de consequências éticas, utilizando-se as categorias iniciais dos quadros 17, 18 e 19 para identificação de correspondência do termo com o assunto relatado no exemplo. Se na descrição do exemplo for identificado um problema ou valor novo no corpo do texto, então acrescenta-se o termo nas respectivas listas, conforme as tabelas 1 e 2.

Desta forma, para cada registro de exemplo existe a possibilidade de encontrar mais de um tipo de problema e valor, conforme ilustração da Figura 20, referente ao registro de exemplo cód.. E70 IEUA extraído da palestra do Dr. Eduardo Magrani do corpus audiovisual. Trata-se de um caso real que ocorreu na Alemanha determinou a destruição de uma boneca Cayla no país. A boneca, que tem câmera e microfone, foi hackeada por **pedófilos** que interagem com a criança. A boneca apresenta um alto risco de **segurança** e **privacidade**, o bandido também poderia ficar sabendo o momento ideal para roubar a casa ao saber que não haveria ninguém na casa. Portanto, do registro de exemplo IEUA, derivou-se três registros de problemas.

Figura 20 - Aspecto da construção da categorização de problemas e valores



Fonte: Elaborado pela autora, com utilização de imagem Pixabay licence free.

Assim, de 96 registros de exemplos chegou-se ao quantitativo de 126 problemas e valores identificados, listados nas tabelas 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1 – Lista de problemas relacionados à IEUA por ordem de relevância

Problemas	Qtde	%
Vigilância/Monitoramento/escuta/mineração de dados/perseguição/ espionagem	29	23%
Viés/ Discriminação	27	21%
Capacidade de tomada de decisão/ julgamento/ ação	14	11%
Caixa preta/ opacidade	11	9%
Persuasão / mudança de comportamento / manipulação /	11	9%
Racismo	8	6%
Injustiça	7	6%
Censura/filtragem/regulamento de conteúdo/controlado de acesso	7	6%
Violência	2	2%
Hostilidade <i>online</i> / discurso de ódio online / <i>trolling</i>	2	2%
Trânsito	2	2%
Abuso infantil/ negligência	1	1%
Desestabilização econômica	1	1%
Desigualdade digital	1	1%
Difamação	1	1%
Fome	1	1%
Personalização / criação de perfil / segmentação	1	1%
17 itens de problemas	126	100%

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 2 – Lista de valores relacionados à IEUA por ordem de relevância

Valores	Qtde	%
Privacidade	31	25%
Uso razoável/ <i>fairness</i>/ justiça	25	20%
Inclusão/ diversidade/ participação/ pluralidade	23	18%
Autonomia	13	10%
Transparência	12	10%
Vida	7	6%
Segurança	5	4%
Paz	3	2%
Democracia	3	2%
Responsabilidade social	2	2%
Confiança/ Credibilidade	1	1%
Responsabilidade/ Prestação de contas	1	1%
12 itens de valores	126	100%

Fonte: Elaborado pela autora

O destaque entre os problemas está a categoria relacionada à vigilância com 29%, seguido de viés/discriminação com 21% e capacidade de tomada de decisão/julgamento/ação com 11%. Na parte dos valores, a privacidade desponta com 25%, uso razoável/*fairness*/justiça com 20% e Inclusão/ diversidade/ participação/ pluralidade com 18%.

Ao comparar com o ranking dos problemas éticos relacionados à tecnologia da informação no *Journal Ethics and Information Technology*, do Quadro 17 da seção 4, verifica-se que a categoria “Viés/discriminação” não aparecia no artigo de Molina et.al (2005), e no levantamento realizado pela autora para o período de 2012 a 2020, do mesmo periódico, contava apenas com sete registros, um número pouco representativo. Já no Quadro 18 da seção 4, o item viés/discriminação aparece em primeiro lugar no ranking, seguido por caixa preta/ opacidade e vigilância/monitoramento/escuta/mineração de dados/ perseguição/ espionagem, evidenciando certa compatibilidade com o resultado desta pesquisa.

Ao relacionar os valores com os problemas identificados no Quadro 26, pode-se observar que o valor “Uso razoável/ *fairness*/ justiça” possui 6 problemas relacionados, sendo os três primeiros do ranking de problemas acrescidos por “Injustiça”, “Racismo” e “Violência”. Outro ponto observado é o impacto do problema “Persuasão / mudança de comportamento / manipulação” que afetam valores como “Autonomia”, “Democracia”, “Responsabilidade Social” e “Segurança”.

Quadro 26 – Valores relacionados aos problemas identificados nos casos de IEUA

Valores	Problemas	Qtde	Subtotal Valores
Autonomia	Capacidade de tomada de decisão/ julgamento/ ação	5	13
	Persuasão / mudança de comportamento / manipulação /	8	
Confiança/ Credibilidade	Difamação	1	1
Democracia	Persuasão / mudança de comportamento / manipulação /	1	3
	Viés/ Discriminação	2	
Inclusão/ diversidade/ participação/ pluralidade	Censura/filtragem/regulamento de conteúdo/controlado de acesso	1	23
	Desigualdade digital	1	
	Racismo	3	
	Viés/ Discriminação	18	

Paz	Hostilidade online / discurso de ódio online / <i>trolling</i>	2	3
	Trânsito	1	
Privacidade	Censura/filtragem/regulamento de conteúdo/controlado de acesso	6	31
	Personalização / criação de perfil / segmentação	1	
	Vigilância/Monitoramento/escuta/mineração de dados/ perseguição/ espionagem	24	
Responsabilidade social	Fome	1	2
	Persuasão / mudança de comportamento / manipulação /	1	
Responsabilidade/ Prestação de contas	Desestabilização econômica	1	1
Segurança	Abuso infantil/ negligência	1	5
	Persuasão / mudança de comportamento / manipulação /	1	
	Trânsito	1	
	Vigilância/Monitoramento/escuta/mineração de dados/ perseguição/ espionagem	1	
	Violência	1	
Transparência	Caixa preta/ opacidade	11	12
	Vigilância/Monitoramento/escuta/mineração de dados/ perseguição/ espionagem	1	
Uso razoável/ <i>fairness</i> / justiça	Capacidade de tomada de decisão/ julgamento/ ação	2	25
	Injustiça	7	
	Racismo	5	
	Viés/ Discriminação	7	
	Vigilância/Monitoramento/escuta/mineração de dados/ perseguição/ espionagem	3	
	Violência	1	
Vida	Capacidade de tomada de decisão/ julgamento/ ação	7	7
12 categorias	17 categorias	126	126

Os quadros a seguir, complementam a exploração do quadro de IEUA ao apresentar uma análise cruzada dos registros de problemas e valores com os tipos de contextos e tecnologias, conforme Quadros 27, 28, 29 e 30.

Quadro 27 – Problema/ Tecnologia (com destaque para as 13 mais registradas)

Problema / Tecnologia (destaque para as 13 mais registradas)	Tecnologias													Total	
	Publicidade direcionada	Reconhecimento facial	Análise automática de curriculum	Predição policial	Deteção de doenças	Predição de reincidência criminal	Veículo Autônomo/Piloto automático	Algoritmo genético	Bots	Motor de busca na internet	Análise de empréstimo	Internet das coisas	Sensor infravermelho		Outros diversos
Vigilância/Monitoramento/escuta/mineração de dados/perseguição/espionagem	6	2		5	1						4		11	29	
Viés/ Discriminação	1	3	7	7	1			1	2	1			4	27	
Capacidade de tomada de decisão/julgamento/ ação						10					1		3	14	
Caixa preta/ opacidade			1	3	1	2		1		1			2	11	
Persuasão / mudança de comportamento / manipulação /	5							1	1				4	11	
Racismo		1				3			1			3	0	8	
Injustiça		2				2		1					2	7	
Censura/filtragem/regulamento de conteúdo/control de acesso	1				2		3						1	7	
Violência		1								1			0	2	
Hostilidade online / discurso de ódio online / trolling	2												0	2	
Trânsito													2	2	
Abuso infantil/ negligência											1		0	1	
Desestabilização econômica								1					0	1	
Desigualdade digital													1	1	
Difamação													1	1	
Fome													1	1	
Personalização / criação de perfil / segmentação	1												0	1	
Total	16	9	8	15	5	7	10	4	4	4	3	6	3	32	126

Fonte: Elaborada pela autora.

Quadro 28 - Valores/ Tecnologia (com destaque para as 13 mais registradas)

Valor / Tecnologia (destaque para as 13 mais registradas)	Publicidade direcionada	Reconhecimento facial	Análise automática de curriculum	Predição policial	Deteção de doenças	Predição de reincidência criminal	Veículo Autônomo/Piloto automático	Algoritmo genético	Bots	Motor de busca na internet	Análise de empréstimo	Internet das coisas	Sensor infravermelho	Outros diversos	Total
Privacidade	7	2		5	2			3			3			9	31
Uso razoável/ fairness/ justiça		3		6	5		1			1	2		1	6	25
Inclusão/ diversidade/ participação/ pluralidade	2	4	7	1	1				1	2			2	3	23
Autonomia	3						4		1	1				4	13
Transparência			1	3	2	2			1		1			2	12
Vida							6							1	7
Segurança	1										3			1	5
Paz	2													1	3
Democracia	1													2	3
Responsabilidade social														2	2
Confiança/ Credibilidade														1	1
Responsabilidade/ Prestação de contas								1						0	1
Total	16	9	8	15	5	7	10	4	4	4	3	6	3	32	126

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao analisar os quadros 27 e 28, que apresentam a distribuição quantitativa dos problemas e valores de acordo com a tecnologia, observa-se que o tipo de tecnologia “publicidade direcionada”, com 16 registros, apresenta “vigilância” e “persuasão” como sendo problemas mais relevantes e entre os valores a “privacidade”. Já no tipo de tecnologia “predição policial” destacam-se os problemas de “vigilância” e “discriminação” e dentre os valores mais afetados “privacidade” e “justiça”.

Quadro 29 - Problema/ Contexto

Problema/Contexto	Transportes	Redes sociais	Polícia	Cuidados com saúde	Recursos Humanos	Comércio	Pesquisa	Jurídico	Doméstico	Crédito financeiro	Genética	Bem Estar Social	Industrial	Entretenimento	Militar	Imigração/aeroportos	Eletoral	Tecnológico	Seguros	Mercado de ações	Educação	Planejamento urbano	total
Vigilância/Monitoramento/escuta/mineração de	1	7	5	2	6			4						1	1				1			1	29
Viés/ Discriminação		1	7	2	7	5			3					1		1							27
Capacidade de tomada de decisão/ julgamento/	11	1							1					1									14
Caixa preta/ opacidade			3	2	1		2		1		2												11
Persuasão / mudança de comportamento /		6		1			1		1							2							11
Racismo						1	3					3						1					8
Injustiça					1		2			1	1		1			1							7
Censura/filtragem/regulamento de		1		3						3													7
Violência			1					1															2
Hostilidade online / discurso de ódio online /		2																					2
Trânsito	2																						2
Abuso infantil/negligência								1															1
Desestabilização econômica																				1			1
Desigualdade digital	1																						1
Difamação																					1		1
Fome											1												1
Personalização / criação de perfil / segmentação					1																		1
Total	15	18	16	10	8	8	7	7	7	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	126

Fonte: Elaborada pela autora.

Quadro 30 - Valores/ Contexto

Valores/Contexto	Transportes	Redes sociais	Polícia	Cuidados com saúde	Recursos Humanos	Comércio	Pesquisa	Jurídico	Doméstico	Crédito financeiro	Genética	Bem Estar Social	Industrial	Entretenimento	Militar	Imigração/ aeroportos	Eleitoral	Tecnológico	Seguros	Mercado de ações	Educação	Planejamento urbano	total	
Privacidade		7	5	4		6		3		3				1	1								1	31
Uso razoável/ fairness/ justiça	1	1	7			2	1	5		2	1	1	1	1		1			1					25
Inclusão/ diversidade/ participação/ pluralidade	1	2	1	2	7		5						2	1		1		1						23
Autonomia	5	4		1			1										2							13
Transparência			3	3	1			2		1		2												12
Vida	6														1									7
Segurança	1	1							3															5
Paz	1	2																						3
Democracia		1								2														3
Responsabilidade social									1			1												2
Confiança/ Credibilidade																						1		1
Responsabilidade/ Prestação de contas																			1					1
Total	15	18	16	10	8	8	7	7	7	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	126

Fonte: Elaborada pela autora.

Os Quadros 29 e 30, apresentam a distribuição quantitativa dos problemas e valores de acordo com o tipo de contexto e observa-se que o contexto de “redes sociais” foi o mais significativo na apuração quantitativa dos problemas e valores, com 18 registros despontando a “vigilância” e a “persuasão” entre os problemas e “privacidade” e “autonomia” na questão dos valores. Depois, os contextos de “polícia” com 16 registros, apresentam os problemas de “vigilância” e “viés/discriminação” e valores de “justiça” e “privacidade” como mais relevantes. Já no contexto de transportes, com 15 registros, prevalece o problema da “capacidade de tomada de decisão/julgamento” que reflete principalmente nos valores de “vida” e “autonomia”.

5.3 DISCUSSÃO

Grande parte dos problemas identificados partem de exemplos de uso de tecnologias com a expectativa de trazer soluções sem a intenção de causar algum dano à sociedade. Uma sociedade que interage cada vez mais com seres “não humanos”, uma expressão que na teoria do ator-rede de Latour (2012, p. 109), “ não tem um significado em si. Não designa um domínio da realidade. [...], mas somente aquilo que o analista estaria preparado para acolher a fim de explicar a durabilidade e a extensão de uma interação”. A palavra interação também pode ser entendida como “2. Inter-relação entre dois ou mais seres; ação ou influência mútua” (TERRA, 2011, p. 576), desta forma, quando a ação produz consequências indesejadas ou quando se percebe que a influência mútua é negativa e prejudicial, seja quando a ação do algoritmo reforça o racismo ou exerce uma influência danosa, faz surgir uma série de preocupações éticas para preservação de valores fundamentais para a humanidade.

Barreto (2007, p. 30) dizia que “as novas tecnologias de informação de tão intensas em inovação produzem medo ao aumentar consideravelmente os poderes do homem; algumas vezes transformando-o em objeto destes poderes” onde no universo digital faz surgir inúmeras facilidades em diversas áreas, mas ao mesmo tempo criam “monstros que nos assombram nossa segurança e privacidade”. As palavras de Barreto foram escritas em 2007 e agora pelos resultados apresentados nesta pesquisa, os algoritmos estão assombrando outros valores como a justiça, equidade e autonomia.

Na visão de Felice (2017, p. 223), “Nossa contemporaneidade é caracterizada por uma importante transformação surgida com o florescer de uma nova condição habitativa” que decorrente da expansão do *Big Data*, IA e IoT forma-se uma nova biodiversidade incorporando diversos ecossistemas e territórios, segundo Felice trata-se de uma “inédita condição habitativa conectiva, nem ecológica, nem humana” que para Floridi tratar-se-ia da infosfera, um ambiente informacional que necessita encontrar o equilíbrio entre tantos desafios e prioridades.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa mostrou que as discussões de IEUA estão expandindo o debate não apenas no meio acadêmico como também para a população em geral quando apresentada em documentários da NETFLIX, cursos MOOCs gratuitos e palestras disponibilizadas no youtube, que de certa forma colabora com a promoção de uma literacia informacional digital num momento em que grandes inovações tecnológicas provocam uma série de questões sociais que impactam valores que permeiam os direitos humanos e princípios globais e sustentáveis.

Pode-se afirmar que os objetivos desta pesquisa exploratória foram atingidos, pois foi possível iniciar o processo de identificação do cenário posto pelo uso dos algoritmos por meio da análise de diversos exemplos registrados em documentos. Foi possível traçar algumas categorias de tipos de exemplos, contextos, tecnologias, problemas e valores relacionados a IEUA.

Dentre as limitações encontradas, podemos citar que embora tenha-se decidido por amostragem não representativa, alguns materiais coletados não foram analisados para fins de extração de exemplos. Além disso, a criação de categorias pode carregar o viés do pesquisador, de acordo com sua formação, bagagem e experiência.

O trabalho trouxe contribuição para o campo da CI por fomentar reflexões interdisciplinares quanto aos desafios que as IEUA, com oportunidades de estudos futuros ligados à ética, gestão, competência e estado informacional. Pois são aderentes às preocupações éticas tanto epistemológicas, normativas e de rastreabilidade apontadas no Quadro 7 da subseção 2.2.3 deste trabalho.

Mas conforme a Figura 14, na seção 4, no cenário complexo ao redor de IEUA ainda existem muitas variáveis não compreendidas e que podem ser de grande interesse para a CI, e é provável que muitos pesquisadores do campo reconheçam a mesma inquietação externalizada por Barreto (2007, p. 29) “Sempre me preocupou, contudo, refletir sobre qual é o limite da tecnologia, ou a partir de que ponto este conjunto de conhecimentos e princípios científicos, que se aplicam a um determinado uso deixa de ter interesse social”. Se os algoritmos estão tomando decisões discutíveis, repercutindo em toda a biosfera informacional, a infosfera, caberia então analisar o caminho informacional que levaram a tomada de tais decisões, percorrendo

os fluxos e os ciclos informacionais e evidenciando os pontos críticos relacionados à ética dos algoritmos.

A necessidade de abordagens práticas para lidar com os efeitos colaterais da acelerada transformação do mundo digital, foi apontada por alguns autores que sugerem abordagens para construção de novas estruturas de gestão informacional e seus ciclos de vida de dados e informação (FLORIDI, 2010b; O'KEEFE; BRIEN, 2018; SANT'ANA, 2016)

REFERÊNCIAS

- AI HLEG, High Level Expert Group on Artificial Intelligence. **A definition of AI - main capabilities and scientific disciplines**. 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_definition_of_ai_18_december_1.pdf. Acesso em: 4 ago. 2022.
- ANANNY, Mike. Toward an Ethics of Algorithms: Convening, Observation, Probability, and Timeliness. **Science Technology and Human Values**, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 93–117, 2016. DOI: 10.1177/0162243915606523.
- ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. **O que é ciência da informação**. Belo Horizonte: KMA, 2018.
- ASADI SOMEH, Ida; BREIDBACH, Christoph F.; DAVERN, Michael; SHANKS, Graeme. Ethical implications of big data analytics. **24th European Conference on Information Systems, ECIS 2016**, [S. l.], n. June, 2016.
- BACA, Murtha. **Introduction to metadata**. Online ver ed. Los Angeles. Disponível em: http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/intrometadata/. Acesso em: 4 abr. 2021.
- BALKIN, Jack M. Free Speech in the Algorithmic Society: Big Data, Private Governance, and New School Speech Regulation. **SSRN Electronic Journal**, [S. l.], v. 2890965, n. forthcoming, p. 1–68, 2017. DOI: 10.2139/ssrn.3038939.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro, São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARN, Balbir S. Mapping the public debate on ethical concerns: algorithms in mainstream media. **Journal of Information, Communication and Ethics in Society**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 38–53, 2019. DOI: 10.1108/JICES-04-2019-0039.
- BARRETO, Aldo de Albuquerque. Uma história da ciência da informação. *In*: **TOUTAIN, Lídia Maria Batista Brandão (org.) Para entender a ciência da informação**. Salvador: EDUFBA, 2007. p. 13–34.
- BASIL, John; BOWEN, Joseph. AI as a Moral Tight-Holder. *In*: **The Oxford handbook of Ethics of AI**. Oxford: Oxford University Press INC., 2020. p. 289–306.
- BAUER. **Pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.
- BAWDEN, David; ROBINSON, Lyn. Curating the infosphere: Luciano Floridi's Philosophy of Information as the foundation for library and information science. **Journal of Documentation**, [S. l.], v. 74, n. 1, p. 2–17, 2018. DOI: 10.1108/JD-07-2017-0096.
- BÉRANGER, Jérôme. **The algorithmic code of ethics: Ethics at the Bedside of the Digital Revolution**. London: ISTE and WILEY, 2018.
- BÉRANGER, Jérôme; RAVIX, Valéry; Tervé, Pierre. Une société consumériste d'information orientée vers une infosphère éthique. **Canadian Journal of Information and Library Science**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 253–266, 2013. DOI: 10.1353/ils.2013.0024.
- BERENFELD, Boris. Linking students to the infosphere. **T.H.E. Journal**, [S. l.], v. 23, n. 9, p. 76–83, 1996. Disponível em:

<https://link.gale.com/apps/doc/A18213270/AONE?u=capes&sid=AONE&xid=73579269>. Acesso em: 4 ago. 2022.

BEZERRA, Arthur Coelho; LOPES, Bianca da Costa Maia. DESVELANDO ARCANOS TECNOLÓGICOS: ÉTICA ALGORÍTMICA NO ESTADO INFORMACIONAL. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 625–645, 2018. DOI: 10.5433/1981-8920.2018v23n3p625. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/30336>.

BRAUNEIS, Robert; GOODMAN, Ellen P. Algorithmic Transparency for the Smart City. **SSRN Electronic Journal**, [S. l.], v. 103, p. 103–176, 2017. DOI: 10.2139/ssrn.3012499. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3012499.

BRECHT, Bertolt. O rádio como aparato de comunicação Discurso sobre a função do rádio. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 21, n. 60, p. 227–232, 2007. DOI: 10.1590/S0103-40142007000200018. Disponível em: <https://doaj.org/article/71288b4980a2482aa728383d1b0da30f>.

BRYSON, Joanna J. The Artificial Intelligence of the Ethics of Artificial Intelligence. In: DUBBER, Markus D.; PASQUALE, Frank; DAS, Sunit (org.). **The Oxford handbook of Ethics of AI**. Oxford: Oxford University Press INC., 2020. p. 3–25.

BUCKLAND, Michael. Document Theory. **Knowledge Organization**, [S. l.], v. 45, n. 5, p. 425–436, 2018. DOI: 10.5771/0943-7444-2018-5-425. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85056908339&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=document+theory&nlo=&nlr=&nls=&sid=abf9a0e8d75e629dbfdaa8b056952e18&sot=b&sdt=sisr&sl=30&s=TITLE-ABS-KEY%28document+theory%29&ref=%28buckland%29&relpo>.

CAPURRO, Rafael. Epistemologia e ciência da informação. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - ENANCIB**, [S. l.], 2003.

CAPURRO, Rafael. On Floridi's metaphysical foundation of information ecology. **Ethics and Information Technology**, [S. l.], v. 10, n. 2–3, p. 167–173, 2008. DOI: 10.1007/s10676-008-9162-x.

CARLOMAGNO, Marcio C.; ROCHA, Leonardo Caetano Da. COMO CRIAR E CLASSIFICAR CATEGORIAS PARA FAZER ANÁLISE DE CONTEÚDO: UMA QUESTÃO METODOLÓGICA. **Revista Eletrônica de Ciência Política**, [S. l.], v. 7, n. 2010, p. 173–188, 2016. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=OMO+CRIAR+E+CLASSIFICAR+CATEGORIAS+PARA+FAZER+A+NÁLISE+DE+CONTEÚDO%3A+UMA+QUESTÃO+METODOLÓGICA&btnG. Acesso em: 4 ago. 2022.

CARMO, Hermano; CARMO, Teresa Maia e. Valor dos massive open online course (MOOC) na educação para a cidadania. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 33–48, 2018. DOI: 10.22478/ufpb.1981-0695.2018v13n2.42995. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/80245>.

CARVALHO, Eduardo Costa. A Natureza Social da Ciência da Informação. In: **Ciência da Informação, Ciências Sociais e Interdisciplinaridade**. Brasília/Rio de Janeiro: IBICT/DDI/DEP, 1999. p. 51–63.

CHANDY, K. Mani. The Scientist's Infosphere. **IEEE Computational Science & Engineering**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 43–44, 1996. DOI: 10.1109/99.503311. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez67.periodicos.capes.gov.br/document/503311>.

CHOO, Chun Wei. **The knowing organization: How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge, and Make Decisions**. 2ª ed. New York: Oxford University Press INC., 2006. v. 43 DOI: 10.1108/EUM0000000005482.

COECKELBERGH, MARK. **AI ETHICS**. Cambridge: MIT Press, 2020.

COLLINS DICTIONARY. **Collins Dictionary online**. 2018. Disponível em: <https://www.collinsdictionary.com/>. Acesso em: 27 maio. 2021.

COLUMBIÉ, Radames Linares. Apresentação. *In: Gestión de información. Dimensiones e implementación para el éxito organizacional*. Gijón: Ediciones Trea SL, 2007.

CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Introduction to Algorithms**. 3ª edición ed. Cambridge: MIT Press, 2009.

CORTES, Pedro Luiz. **Administração de Sistemas de Informação**. São Paulo: Saraiva, 2008.

DAVENPORT, Thomas H. **Big data at work: dispelling the myths, uncovering the opportunities**. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Publishing Corporation, 2014.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Information Ecology: Mastering the Information and Knowledge Environment**. New York: Oxford University Press INC., 1997.

DETLOR, Brian. Information management. **International Journal of Information Management**, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 103–108, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2009.12.001>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez67.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0268401209001510?via%3Dihub>.

DI FELICE, Massimo. **Net-ativismo: Da ação social para o ato conectivo**. 1ª edição ed. São Paulo: Paulus, 2017.

DIGNUM, Virginia. Foreword. *In: Algorithmic Governance and Governance of Algorithms*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2021. p. e-book. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-50559-2>.

DUDZIAK, Elisabeth A. **Gestão de dados de pesquisa: o que precisamos saber hoje!** 2019.

EBERS, Martin; GAMITO, Marta Cantero. **Algorithmic Governance and Governance of Algorithms: Legal and Ethical Challenges**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-50559-2>.

FABRIS, Adriano. **Ethics of Information and Communication Technologies**. Cham: Springer International Publishing, 2018.

FERNÁNDEZ-MOLINA, J. Carlos; GUIMARÃES, J. Augusto C.; VIDOTTI, Silvana A. B. G.; FLAMINO, Adriana N.; SOUZA, Alexandre S.; CAMARGO, Liriane S. A.; SILVA, Marcel S.; MORENO, Patrícia S.; RAMALHO, Rogério A. S. ASPECTOS ÉTICOS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN - Y SU REFLEJO EN LA ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO. **ISKO. Capítulo Español**

- Congresso (7º: 2005: Barcelona)**, [S. l.], p. 177–186, 2005. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=ASPECTOS+ÉTICOS+DE+LAS+NUEVAS+TECNOLOGÍAS+DE+LA+INFORMACIÓN+Y+LA+COMUNICACIÓN+-+Y+SU+REFLEJO+EN+LA+ORGANIZACIÓN+Y+REPRESENTACIÓN+DEL+CONOCIMIENTO&btnG=. Acesso em: 4 ago. 2022.
- FINN, Ed. **What Algorithms Want: Imagination in the Age of Computing**. Cambridge: MIT Press, 2017.
- FLORIDI, Luciano. Information ethics, On the philosophical foundation of computer ethics. **Ethics and Information Technology**, [S. l.], p. 37–56, 1999. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1010018611096>. Acesso em: 4 ago. 2022.
- FLORIDI, Luciano. Biblioteconomia e Ciência da Informação (BCI) como filosofia da informação aplicada: uma reavaliação. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 37, 2010. a. DOI: 10.11606/issn.2178-2075.v1i2p.
- FLORIDI, Luciano. **Information: A very Short Introduction**. New York: Oxford University Press INC., 2010. b.
- FLORIDI, Luciano. **The Philosophy of Information**. Oxford: Oxford University Press INC., 2011.
- FLORIDI, Luciano. **The Ethics of Information**. New York: Oxford University Press INC., 2013.
- FLORIDI, Luciano. **The four revolution: How the infosphere is reshaping human reality**. Oxford: Oxford University Press INC., 2014.
- FLORIDI, Luciano. Translating Principles into Practices of Digital Ethics: Five Risks of Being Unethical. **Philosophy and Technology**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 185–193, 2019. DOI: 10.1007/s13347-019-00354-x.
- FLORIDI, Luciano; TADDEO, Mariarosaria. What is data ethics? **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, [S. l.], p. 5, 2016. DOI: 10.1098/rsta.2016.0360. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0360>.
- FRANCELIN, Marivalde Moacir. Configuração epistemológica da ciência da informação no Brasil em uma perspectiva pós-moderna: análise de periódicos da área. **Ciência da Informação**, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 49–66, 2004. DOI: 10.1590/s0100-19652004000200005.
- FRANCELIN, Marivalde Moacir. Conceitos, domínios do saber e fronteiras epistemológicas. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, [S. l.], p. 152–165, 2011. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/40218>. Acesso em: 4 ago. 2022.
- FREDERICO, Celso. Brecht e a “teoria do rádio.” **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 21, n. 60, p. 217–226, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000200017>.
- FREIRE, Isa Maria. Reflexões sobre uma ética da informação na sociedade em rede. **Ponto de Acesso**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 113–133, 2010. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Reflexões+sobre+uma+ética+da+informação+na+sociedade+em+rede&btnG=. Acesso em: 4 ago. 2022.

FRY, Hannah. **Hello World: Being Human in the Age of Algorithms**. First edit ed. New York: W. W. Norton & Company, 2018.

FURNER, Jonathan. Philosophy and Information Studies. **Annual Review of Information Science and Technology**, [S. l.], v. 44, n. 1, p. 159–200, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1002/aris.2010.1440440111>. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aris.2010.1440440111>.

GIL, Antonio Carlos (org). **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, Maria Nélide. Metodologia de pesquisa no campo da Ciência da Informação. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**, [S. l.], v. 1, n. 6, p. 1–11, 2000.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, Maria Nélide. Reflexões sobre Ética da Informação: panorama contemporâneo. In: **Ética da Informação perspectivas e desafios**. Niterói: Garamond, 2017. p. 19–44.

GONZÁLEZ DE GÓMEZ, Maria Nélide; LIMA, Clóvis Ricardo Montenegro. Questões éticas da informação. Aportes de Habermas. In: **Informação e Democracia: a reflexão contemporânea da ética e da política**. Brasília, DF: Ibict, 2010. p. 48–67.

HAJIBAYOVA, Lala. Guardians of the knowledge: relevant, irrelevant, or algorithmic? **Information Research**, [S. l.], v. 24, n. 4, p. 1–12, 2019. Disponível em: <http://informationr.net/ir/24-4/paper839.html>. Acesso em: 4 ago. 2022.

HANEL, Paul H. P.; MAIO, Gregory R.; SOARES, Ana K. S.; VIONE, Katia C.; COELHO, Gabriel L. de Holanda; GOUVEIA, Valdiney V.; PATIL, Appasaheb C.; KAMBLE, Shanmukh V.; MANSTEAD, Antony S. R. Cross-cultural differences and similarities in human value instantiation. **Frontiers in Psychology**, [S. l.], v. 9, n. MAY, p. 1–13, 2018. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00849.

HARARI, Yuval Noah. **Yuval Noah Harari: the world after coronavirus**. 2020. Disponível em: <https://www.ft.com/content/19d90308-6858-11ea-a3c9-1fe6fedcca75>. Acesso em: 24 mar. 2020.

HARKENS, Adam. The ghost in the legal machine: algorithmic governmentality, economy, and the practice of law. **Journal of Information, Communication and Ethics in Society**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 16–31, 2018. DOI: 10.1108/JICES-09-2016-0038.

HENSCHKE, Adam. **Ethics in an Age of Surveillance: Personal Information and Virtual Identities**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. DOI: 10.1017/9781316417249.

HILL, Robin K. What an Algorithm Is. **Philosophy and Technology**, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 35–59, 2016. DOI: 10.1007/s13347-014-0184-5.

HIRATA, Alessandro. **Direito à privacidade**. 2017. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/71/edicao-1/direito-a-privacidade>. Acesso em: 15 jun. 2021.

JAGADISH, H. V. The Values Challenge for Big Data. **IEEE Data Eng. Bull.**, [S. l.], v. 39, p. 77–84, 2016. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=The+Values+Challenge+for+Big+Data&btnG=. Acesso em: 4 ago. 2022.

- KAISLER, Stephen; ARMOUR, Frank; MONEY, William; ESPINOSA, J. Alberto. Big Data Issues and Challenges. **Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition**, [S. l.], n. 2013, p. 363–370, 2014. DOI: 10.4018/978-1-4666-5888-2.ch035. Disponível em: <https://ieeexplore-ieee-org.ez67.periodicos.capes.gov.br/document/6479953/>.
- KALPOKAS, Ignas. **Algorithmic Governance: Politics and Law in the Post-Human Era**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2019. DOI: 10.1007/978-3-030-31922-9.
- KEARNS, Michael; ROTH, Aaron. **The Ethical Algorithm: The Science of Socially Aware Algorithm Design**. New York: Oxford University Press INC., 2020.
- KRAEMER, Felicitas; VAN OVERVELD, Kees; PETERSON, Martin. Is there an ethics of algorithms? **Ethics and Information Technology**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 251–260, 2011. DOI: 10.1007/s10676-010-9233-7.
- LALMUANAWMA, Samuel; HUSSAIN, Jamal; CHHAKCHHUAK, Lalrinfela. Applications of machine learning and artificial intelligence for Covid-19 (SARS-CoV-2) pandemic: A review. **Chaos, Solitons and Fractals**, [S. l.], v. 139, p. 110059, 2020. DOI: 10.1016/j.chaos.2020.110059. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110059>.
- LATOUR, Bruno. **Reagregando o social: Uma introdução à Teoria do Ator-Rede**. Salvador - Bauru: EDUFBA - EDUSC, 2012.
- LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber**. tradução Heloísa Monteiro e Francisco Settineri - Porto alegre: UFMG, 1999.
- LYOTARD, Jean-François. **A condição pós-moderna**. 12^a ed. Rio de Janeiro: José Olympio Ltda, 2009.
- MARTENS, Betsy Van der Veer. An illustrated introduction to the infosphere. **Library Trends**, [S. l.], v. 63, n. 3, 2015. DOI: 10.1353/lib.2015.0006.
- MARTIN, Kirsten. Ethical Implications and Accountability of Algorithms. **Journal of Business Ethics**, [S. l.], v. 160, n. 4, p. 835–850, 2019. DOI: 10.1007/s10551-018-3921-3. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10551-018-3921-3>.
- MARTIN, Kirsten E. Ethical issues in the big data industry. **MIS Quarterly Executive, Bloomington**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 67–85, 2015. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol14/iss2/4/>. Acesso em: 4 ago. 2022.
- MATHIESEN, Kay. Toward a political philosophy of information. **Library Trends**, [S. l.], v. 63, n. 3, p. 427–447, 2015. DOI: 10.1353/lib.2015.0000.
- MCDOWELL, Stephen D.; STEINBERG, Philip E.; TOMASELLO, Tami K. **Managing the Infosphere: Governance, Technology and Cultural Practice in Motion**. Philadelphia: Temple University Press, 2008. v. 53
- MIDDLETON, Michael Robert. **Information Management: a consolidation of operations, analysis and strategy**. Wagga Wagga: Centre for Information Studies Charles Sturt University CIS, 2002.
- MITTELSTADT, Brent Daniel; ALLO, Patrick; TADDEO, Mariarosaria; WACHTER, Sandra; FLORIDI, Luciano. The ethics of algorithms: Mapping the debate. **Big Data and Society**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 1–21, 2016. DOI: 10.1177/2053951716679679.

MITTELSTADT, Brent Daniel; FLORIDI, Luciano. **The Ethics of Big Data: Current and Foreseeable Issues in Biomedical Contexts.** *Science and Engineering Ethics*, 2016. DOI: 10.1007/s11948-015-9652-2.

MORLEY, Jessica; COWLS, Josh; TADDEO, Mariarosaria; FLORIDI, Luciano. Public health in the information age: Recognizing the infosphere as a social determinant of health. *Journal of Medical Internet Research. Toronto*, [S. l.], v. 22, n. 8, 2020. DOI: 10.2196/19311.

MULLER, Léo. **Sucessão de papas em 2005 e 2013 mostra popularização dos smartphones.** 2013. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/tecnologia/37660-sucessao-de-papas-em-2005-e-2013-mostra-popularizacao-dos-smartphones.htm>. Acesso em: 14 abr. 2020.

NEYLAND, Daniel. **The Everyday Life of an Algorithm.** Cham: Springer Nature Switzerland, 2019. DOI: 10.1007/978-3-030-00578-8_1.

OCDE. **Recommendation of the Council on Artificial Intelligence.** 2019. Disponível em: <https://oecd.ai/ai-principles>. Acesso em: 14 ago. 2020.

OECD. **Algorithms and collusion.** 2017. Disponível em: www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm. Acesso em: 4 ago. 2022.

O'KEEFE, Katherine; BRIEN, Daragh O. **Ethical data and information management - concepts, tools and methods.** London: KoganPage, 2018.

OLIVEIRA, Bernardina; FREIRE, Juvenal; FREIRE, Isa Maria; PALETTA, Carlos; PINTO, Adilson Luiz; FRANCELIN, Marivalde Moacir. **1 Tecendo os Fios da Memória.** 2019. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/114673>. Acesso em: 4 ago. 2022.

OLIVEIRA, Bernardina Maria Juvenal Freire De; FREIRE, Gustavo Henrique de Araújo; PALETTA, Francisco Carlos; FREIRE, Isa Maria; MOSTAFA, Solange Puntel; FUJIGA, Mariângela Spotti Lopes; FUJITA, Lopes; SILVA, Armando Malheiro Da. RELATÓRIO DO III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÉTICA DA. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 379–398, 2017. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/27275>. Acesso em: 4 ago. 2022.

O'NEIL, Cathy. **Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy.** New York: Crown New York, 2016.

PALETTA, Francisco Carlos; SILVA, Armando Malheiro Da. A Ética Da Informação Na Era Digital: Desenho De Uma Experiência Pedagógica No Âmbito Da Cooperação Científica Luso-Brasileira Ethics of Information in the Digital Age : Design of an Educational Experience in Scientific Cooperation Framework Luso-Brazili. *In: XVII ENANCIB 2016*, Salvador. **Anais [...]**. Salvador p. 15. Disponível em: www.ufpb.br/evento/index.php/enancib2016/enancib2016/paper/viewFile/3548/2448%0D. Acesso em: 4 ago. 2022.

PALETTA, Francisco Carlos; SILVA, Armando Malheiro Da. A complexidade da era digital desafia a ética. *In: 2017a, Anais [...]*. : Anais do XVIII ENA, 2017. p. 15. Disponível em: enancib.marilia.unesp.br/index.php/xviiienancib/ENANCIB/paper/viewFile/279/945%0D. Acesso em: 4 ago. 2022.

PALETTA, Francisco Carlos; SILVA, Armando Manuel Barreiros Malheiro Da. ETHICS OF INFORMATION IN THE DIGITAL AGE. **Informação & Sociedade: Estudos**, [S. l.], v. 1, n.

27, p. 213–224, 2017. b. DOI: 10.22478/ufpb.1809-4783.2017v27n1.32983. Acesso em: 3 ago. 2022.

PASQUALE, Frank. **The Black Box Society: The Secret Algorithms that Control Money and Information**. Cambridge, Massachusetts- London, England: Harvard University Press, 2015.

PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro; LOUREIRO, José Mauro Matheus. Traçados e limites da ciência da informação. **Ciência da Informação**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 19, 1995. DOI: 10.1016/0378-1097(92)90474-3. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/609/611>.

PINHEIRO, VANIA, Lena; FERREZ, Helena Dodd. **Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação**. Rio de Janeiro: IBICT, 2014.

PIRES, Daniele Cristina Gonçalves Brene. **Gestão da informação e do conhecimento e repositórios digitais: construindo um contexto para o surgimento das competências organizacionais**. 2015. [S. l.], 2015. DOI: 10.1145/3132847.3132886.

PONJUÁN DANTE, Gloria. **Gestión de información en las organizaciones**. Santiago: CECAPI, 1998.

PONJUÁN DANTE, Gloria. **Gestión de información - Dimensiones e implementación para el éxito organizacional**. 2ª ed. Gijón: Ediciones Trea SL, 2007.

QUINN, Michael J. (Seattle University). **Ethics for the information age**. 7th. ed. Hoboken: Pearson Education, Inc., 2017.

RAMALHO, Rogério A. S. **Tecnologia e Sociedade responsabilidades e desafios na Era**. São Carlos: UFSCAR, 2013.

RAMON-VEGAS, Xavier; MAURI-RÍOS, Marcel; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, Ruth. Redes sociales y plataformas de fact-checking contra la desinformación sobre la COVID-19. **Hipertext.net, Barcelona**, [S. l.], n. 21, p. 79–92, 2020. DOI: 10.31009/hipertext.net.2020.i21.07.

SALDANHA, Gustavo Silva. Trivium, arqui-segredos e pós-verdades: Dos arcana imperii ao império simbólico no Estado Metainformacional. **International Review of Information Ethics**, [S. l.], v. 26, p. 91–103, 2017.

SANT'ANA, Ricardo César Gonçalves. Ciclo de vida dos dados: uma perspectiva a partir da ciência da informação. **Informação & Informação, Londrina**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 116–142, 2016. DOI: 10.5433/1981-8920.2016v21n2p116.

SARACEVIC, T. Interdisciplinary nature of information science. **Ciência da informação**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 36–41, 1995. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/22344>. Acesso em: 4 ago. 2022.

SARACEVIC, T. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S. l.], v. 1, n. Ci, p. 41–62, 1996. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/37415>. Acesso em: 4 ago. 2022.

SCHWARTZ, Shalom H. Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. **Advances in Experimental Social Psychology**, [S. l.], v. 25, n. C, p. 1–65, 1992. DOI: 10.1016/S0065-2601(08)60281-6.

SFETCU, N. **Big Data Ethics in Research**. [s.l.] : MultiMedia Publishing, 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.11054.46401.

SHIN, Donghee; PARK, Yong Jin. Role of fairness, accountability, and transparency in algorithmic affordance. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 98, n. November 2018, p. 277–284, 2019. DOI: 10.1016/j.chb.2019.04.019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.04.019>.

SHUILENBURG, Marc; PEETERS, Rik. **The Algorithmic Society: Technology, Power, and Knowledge**. Abingdon: Routledge, 2021.

SILVA, Junia Guimarães e. Ciência da Informação: Uma Ciência do Paradigma Emergente. *In: **Ciência da Informação, Ciências Sociais e Interdisciplinaridade***. Brasília/Rio de Janeiro: IBICT/DDI/DEP, 1999. p. 79–117.

STOYANOVICH, Julia; HOWE, Bill; ABITEBOUL, Serge; MIKLAU, Gerome; SAHUGUET, Arnaud; WEIKUM, Gerhard. Fides: Towards a platform for responsible data science. **ACM International Conference Proceeding Series**, [S. l.], v. Part F1286, 2017. DOI: 10.1145/3085504.3085530.

STOYANOVICH, Julia; HOWE, Bill; JAGADISH, H. V.; MIKLAU, Gerome. Panel: A debate on data and algorithmic ethics. **Proceedings of the VLDB Endowment**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 2165–2167, 2018. DOI: 10.14778/3229863.3240494.

TERRA, Ernani. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Riddel, 2011.

TSAMADOS, Andreas; AGGARWAL, Nikita; COWLS, Josh; MORLEY, Jessica; ROBERTS, Huw; TADDEO, Mariarosaria; FLORIDI, Luciano. The Ethics of Algorithms: Key Problems and Solutions. **SSRN Electronic Journal**, [S. l.], p. 1–32, 2020. DOI: 10.2139/ssrn.3662302.

TSAMADOS, Andreas; AGGARWAL, Nikita; COWLS, Josh; MORLEY, Jessica; ROBERTS, Huw; TADDEO, Mariarosaria; FLORIDI, Luciano. The ethics of algorithms: key problems and solutions. **AI and Society**, [S. l.], n. 0123456789, 2021. DOI: 10.1007/s00146-021-01154-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01154-8>.

TZAFESTAS, Spyros. Ethics and Law in the Internet of Things World. **Smart Cities**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 98–120, 2018. DOI: 10.3390/smartcities1010006.

WAGNER, Ben; VIENNA, WU. Ethics as an Escape from Regulation: From ethics-washing to ethics-shopping? *In: **BEING PROFILED***. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2018. p. 84–89. DOI: 10.2307/j.ctvhrd092.18. Acesso em: 4 ago. 2022.

WERSIG, Gernot. Information science: The study of postmodern knowledge usage. **Information Processing and Management**, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 229–239, 1993. DOI: 10.1016/0306-4573(93)90006-Y.

WIENER, Norbert. **Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine**. Cambridge, Massachusetts- London, England: MIT Press, 2019.

ZUBOFF, Shoshana. **The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power**. 1. ed. New York: Hachette Book Group, 2019. v. 10