

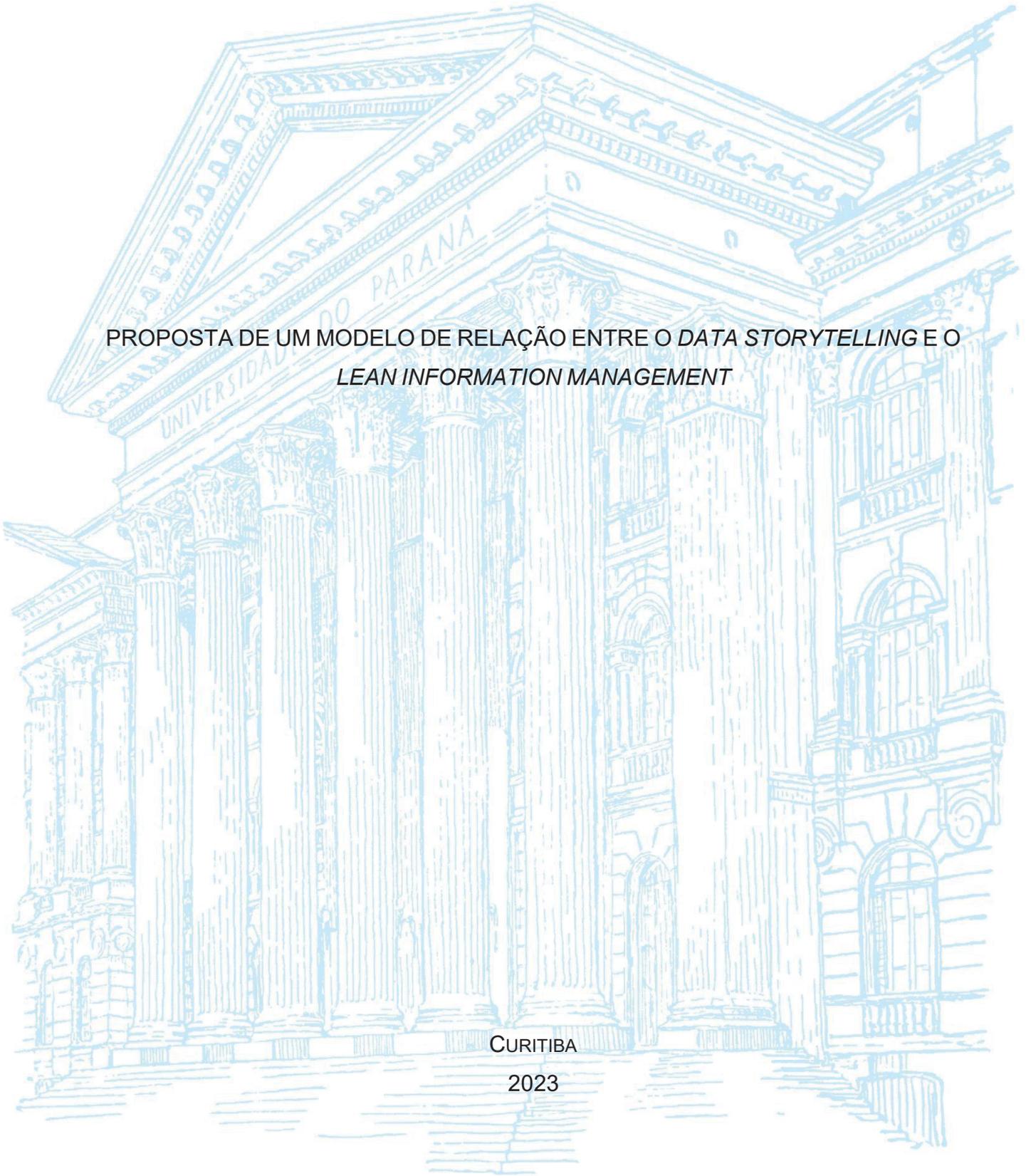
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNA MARIA BECEGATTO COSTA

PROPOSTA DE UM MODELO DE RELAÇÃO ENTRE O DATA STORYTELLING E O
LEAN INFORMATION MANAGEMENT

CURITIBA

2023



BRUNA MARIA BECEGATTO COSTA

PROPOSTA DE UM MODELO DE RELAÇÃO ENTRE O *DATA STORYTELLING* E O
LEAN INFORMATION MANAGEMENT

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, no Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Duarte Freitas

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Joana Gusmão Lemos

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Costa, Bruna Maria Becegatto

Proposta de um modelo de relação entre o *data storytelling* e o *lean information management* / Bruna Maria Becegatto Costa. – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Duarte Freitas.

Coorientadora: Profa. Dra. Joana Gusmão Lemos.

1. Gerenciamento da informação. 2. Análise de dados - Narrativa. 3. Produção enxuta. I. Freitas, Maria do Carmo Duarte. II. Lemos, Joana Gusmão. III. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação. IV. Título.

Bibliotecária: Maria Lidiane Herculano Graciosa CRB-9/2008



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO GESTÃO DA
INFORMAÇÃO - 40001016058P1

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação GESTÃO DA INFORMAÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **BRUNA MARIA BECEGATTO COSTA** intitulada: **PROPOSTA DE UM MODELO DE RELAÇÃO ENTRE O DATA STORYTELLING E O LEANINFORMATION MANAGEMENT**, sob orientação da Profa. Dra. MARIA DO CARMO DUARTE FREITAS, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

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

CURITIBA, 31 de Julho de 2023.

Assinatura Eletrônica

12/09/2023 16:43:18.0

MARIA DO CARMO DUARTE FREITAS

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

10/08/2023 11:03:47.0

JOANA GUSMAO LEMOS

Coorientador(a)

Assinatura Eletrônica

09/10/2023 13:25:48.0

MAXILIANO RIBEIRO

Avaliador Externo (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

02/08/2023 12:00:20.0

ANTONIO HELIO JUNQUEIRA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI)

Assinatura Eletrônica

02/08/2023 19:39:23.0

GUILHERME FRANCISCO FREDERICO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Avenida Prefeito Lothário Meissner, 632 - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 80210-170 - Tel: (41) 3360-4191 - E-mail: pggi@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal [Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015](#).

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 302717

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://siga.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 302717

AGRADECIMENTOS

A caminhada para chegar até aqui não foi solitária.

Agradeço primeiramente ao meu Anjo da Guarda por todo o cuidado e proteção. Aos meus pais, que, mesmo com a distância, ainda maior durante o isolamento da pandemia, sempre se orgulharam da minha caminhada e de várias formas se fizeram presentes para me apoiar e incentivar. Ao meu irmão, João Vitor, que partiu precocemente, deixando muita saudade.

À Alessandra, que esteve ao meu lado em todos os momentos, agradeço pelo amor, amizade, cuidado, respeito, paciência, compreensão e toda a força. À Roma, a labradora da família, que, com muita energia e carisma, sempre esteve disposta a me proporcionar felicidade e movimento. Aos meus amigos, por todo o incentivo.

À Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo pela orientação. Há muitos anos tenho a professora como uma inspiração e agradeço especialmente pela confiança e pela oportunidade desta pesquisa. À Prof.^a Dr.^a Joana Gusmão Lemos pela coorientação, empatia e suporte; à Prof.^a Dr.^a Paula Carina de Araújo e ao Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Botelho Francisco pelo aprendizado e pelo exemplo. À Simone Batista, secretária do Programa de Pós-graduação em Gestão da Informação, pelo apoio, simpatia e prontidão em ajudar.

À CAPES pelo incentivo à pesquisa em nosso país. Ao Programa de Pós-graduação em Gestão da Informação e à Universidade Federal do Paraná pelo acesso à educação pública, gratuita e de qualidade.

Ao meu irmão, João Vitor (*in memoriam*)

RESUMO

O *Lean Information Management* é uma abordagem capaz de auxiliar na redução do desperdício informacional em ambientes permeados por intensa produção de informação, tendo a visualização da informação como um de seus mecanismos. Análogo a esse propósito, o *Data Storytelling* mostra-se como um método de atribuição de valor à informação representada. Esta pesquisa visa entender os pontos em comum entre o *Lean Information Management* e o *Data Storytelling* com o objetivo geral de apresentar uma proposta de modelo de fluxo de valor do desenvolvimento de um *Data Storytelling* embasado pelo *Lean Information Management*. Para tanto, adota um enfoque exploratório com abordagem mista (qualiquantitativa), que abrange uma pesquisa bibliográfica sobre as duas temáticas, bem como a coleta de dados em bases científicas para análises à luz do estudo bibliométrico e da revisão sistemática da literatura. Como resultado, são apontados os objetivos, limitações e estratégias em comum entre o *Lean Information Management* e o *Data Storytelling*, e uma proposta de modelo de relação entre as duas teorias é apresentada. A pesquisa conclui que o desperdício permeou parte das discussões presentes nos *corpora* do *Data Storytelling* e do *Lean Information Management*, havendo modelos de diretrizes e etapas destinadas a auxiliar na identificação desses desperdícios em fluxos. Além da contribuição científica para as respectivas temáticas, esta proposta de modelo oportuniza implicações práticas e inovadoras na produção e comunicação acadêmica, assim como para ambientes empresariais que carecem ou necessitam de melhorias nas estratégias de gestão da informação e aperfeiçoamento na representação da informação para embasar a tomada de decisão.

Palavras-chave: *Lean Information Management*; *Data Storytelling*; gestão enxuta da informação; narrativa de dados.

ABSTRACT

Lean Information Management is an approach capable of helping to reduce information waste in environments permeated by intense information production, with information visualization as one of its mechanisms. Analogous to this, Data Storytelling is a method of attributing value to the representation of information. This research aims to understand the commonalities between Lean Information Management and Data Storytelling with the general objective of presenting a proposal for a value flow model for the development of a Data Storytelling based on Lean Information Management. To this end, it adopts an exploratory approach with a mixed (qualitative and quantitative) method, which includes bibliographic research on the two themes, as well as data collection from scientific databases for analysis in the light of a bibliometric analysis and a systematic literature review. As a result, the common objectives, limitations and strategies between Lean Information Management and Data Storytelling are pointed out, and a model of the relationship between the two theories is proposed. The research concludes that waste permeated part of the discussions in the Data Storytelling and Lean Information Management corpora, with models of guidelines and steps designed to help identify this waste in flows. In addition to making a scientific contribution to the respective themes, this model proposal provides practical and innovative implications for academic production and communication, as well as for business environments that lack or need improvements in information management strategies and improved representation of information to support decision-making.

Keywords: Lean Information Management; Data Storytelling; data narrative; lean information.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MODELO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO	27
FIGURA 2 – EVOLUÇÃO DAS ABORDAGENS SOBRE QUALIDADE DE DADOS/INFORMAÇÕES.....	30
FIGURA 3 – MODELO DE FLUXO DE VALOR APLICADO À GESTÃO DA INFORMAÇÃO	37
FIGURA 4 – MODELO PARA O <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i> DE HÖLTTÄ <i>ET AL.</i> (2010).....	42
FIGURA 5 – FLUXO DO <i>DESIGN</i> DA INFORMAÇÃO.....	44
FIGURA 6 – VISUALIZAÇÃO DE TEXTO FORMAL E VISUALIZAÇÃO DE TEXTO VISUAL	48
FIGURA 7 – <i>FRAMEWORK</i> DE PERGUNTAS PARA FUNDAMENTAR O DESENVOLVIMENTO DO <i>STORYTELLING</i> (KNAFLIC, 2015)	58
FIGURA 8 – PROCESSO DE <i>DATA STORYTELLING</i>	60
FIGURA 9 – ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS	64
FIGURA 10 – FLUXO UTILIZADO PARA DEFINIÇÃO DO <i>CORPUS</i> DA PESQUISA SOBRE <i>DATA STORYTELLING</i>	67
FIGURA 11 – FLUXO UTILIZADO PARA DEFINIÇÃO DO <i>CORPUS</i> DA PESQUISA SOBRE <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i>	69
FIGURA 12 – DISTRIBUIÇÃO POR PAÍS DOS ESTUDOS QUE COMPÕEM O <i>CORPUS</i> SOBRE <i>DATA STORYTELLING</i>	71
FIGURA 13 – REDE DE COAUTORIA COM MAIOR FREQUÊNCIA PRESENTE NO <i>CORPUS</i> DESTA PESQUISA.....	72
FIGURA 14 – REDE DE COCITAÇÃO DE AUTORES	74
FIGURA 15 – NUVEM DE PALAVRAS-CHAVE COM MAIOR FREQUÊNCIA NO <i>CORPUS</i> DESTA PESQUISA SOBRE <i>DATA STORYTELLING</i>	75
FIGURA 16 – MODELO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO DE PONJUÁN DANTE (2011).....	94
FIGURA 17 – DISTRIBUIÇÃO POR PAÍS DOS ESTUDOS QUE COMPÕEM O <i>CORPUS</i> DESTA PESQUISA SOBRE <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i>	96

FIGURA 18 – NUVEM DE PALAVRAS-CHAVE COM MAIOR FREQUÊNCIA NO CORPUS DESTA PESQUISA SOBRE <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i>	98
FIGURA 19 – MODELOS DE ETAPAS DE GESTÃO VISUAL PARA MELHORAR O FLUXO DE VALOR.....	105
FIGURA 20 – MODELO DE FLUXO DE VALOR DO <i>DATA STORYTELLING</i> COM BASE NO <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i>	114

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – QUANTIDADE DE PRODUÇÕES SOBRE <i>DATA STORYTELLING</i> DE 2017 A 2021	70
GRÁFICO 2 – QUANTIDADE DE PRODUÇÕES SOBRE <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i>	95

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PREMISSAS PARA AVALIAR A QUALIDADE DA INFORMAÇÃO	31
QUADRO 2 – CRITÉRIOS DE QUALIDADE DA INFORMAÇÃO	31
QUADRO 3 – PRINCÍPIOS DA <i>LEAN THINKING</i>	34
QUADRO 4 – CATEGORIAS DE DESPERDÍCIOS DENTRO DE ESCRITÓRIOS ..	35
QUADRO 5 – TIPOS DE DESPERDÍCIOS NA GESTÃO DA INFORMAÇÃO	38
QUADRO 6 – PRINCÍPIOS DA GESTÃO ENXUTA DA INFORMAÇÃO DE HAMMER (1997).....	40
QUADRO 7 – PRINCÍPIOS DA GESTÃO ENXUTA DA INFORMAÇÃO DE HICKS (2007).....	41
QUADRO 8 - ESTRUTURAS NARRATIVAS DE SEGEL E HEER (2010).....	52
QUADRO 9 - ESTRUTURAS NARRATIVAS DE MAURIN (2014).....	54
QUADRO 10 - DIFERENÇAS ENTRE A NARRATIVA TRADICIONAL E O <i>STORYTELLING</i> DE DADOS	55
QUADRO 11 - PRINCÍPIOS DA QUALIDADE DE VISUALIZAÇÕES.....	60
QUADRO 12 – CONSTRUTOS RELACIONADOS ÀS TEMÁTICAS APRESENTADAS NO CAPÍTULO 2.....	63
QUADRO 13 – ESTRATÉGIA DE BUSCA PARA SELEÇÃO DO <i>CORPUS</i> DE PESQUISA SOBRE <i>DATA STORYTELLING</i>	67
QUADRO 14 – ESTRATÉGIA DE BUSCA PARA SELEÇÃO DO <i>CORPUS</i> DE PESQUISA SOBRE <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i>	68
QUADRO 15 – FONTES DE PUBLICAÇÃO MAIS PRODUTIVAS SOBRE <i>DATA</i> <i>STORYTELLING</i> PERTENCENTES À PRIMEIRA ZONA DE BRADFORD	72
QUADRO 16 – INDICADORES DE IMPACTO DE FONTES DE INFORMAÇÃO MAIS CITADAS	73
QUADRO 17 – OPORTUNIDADES GERADAS A PARTIR DA ALFABETIZAÇÃO E DO EMPODERAMENTO DE DADOS NA SOCIEDADE.....	77
QUADRO 18 – RELAÇÃO DO <i>DATA STORYTELLING</i> COM <i>LEARNING</i> <i>ANALYTICS</i> DENTRO DO <i>CORPUS</i> DE PESQUISA ANALISADO..	79
QUADRO 19 - RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO OU EXPLORAÇÃO DE <i>DATA STORYTELLING</i>	85

QUADRO 20 – CAMADAS DE DESENVOLVIMENTO DO <i>DATA STORYTELLING</i> <i>DE OUTA et al</i>	88
QUADRO 21 – CAMADAS DE DESENVOLVIMENTO DO <i>DATA STORYTELLING</i> DE ZHANG (2020)	88
QUADRO 22 – FASES E FLUXOS DO <i>DATA STORYTELLING</i> DE DUANGPHUMMET E RUCHIKACHORN (2021)	89
QUADRO 23 – PRÁTICAS RECOMENDADAS DE <i>DATA STORYTELLING</i>	90
QUADRO 24 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS DE PRÁTICAS RECOMENDADAS DE <i>DATA STORYTELLING</i> DE AIRALDI, DIAZ- PACE E IRRAZÁBAL (2021).....	91
QUADRO 25 – ESTUDOS SOBRE <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i> MAIS CITADOS NESTE <i>CORPUS</i>	97
QUADRO 26 – FONTES DE PUBLICAÇÃO MAIS PRODUTIVAS SOBRE <i>LEAN</i> <i>INFORMATION MANAGEMENT</i> PERTENCENTES À PRIMEIRA ZONA DE BRADFORD	97
QUADRO 27 – DIRETRIZES PARA REPRESENTAÇÃO DE FLUXOS E DELIMITAÇÃO DE MELHORIAS.....	103
QUADRO 28 – ETAPAS DO VSM	104
QUADRO 29 – TRECHOS E SÍNTESES DE FATORES QUE IMPACTAM O VALOR DO <i>DATA STORYTELLING</i> E DO <i>LEAN INFORMATION</i> <i>MANAGEMENT</i>	108
QUADRO 30 – RELACIONAMENTO ENTRE AS ESTRATÉGIAS DE <i>LEAN</i> <i>INFORMATION MANAGEMENT</i> E O <i>DATA STORYTELLING</i>	111
QUADRO 31 – SÍNTESE DOS RESULTADOS ALCANÇADOS CONFORME OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS DELIMITADOS.....	119

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
BREXIT	Saída do Reino Unido da União Europeia
BIM	Building Information Modeling
CHAI	Computer Human Adapted Interaction
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
ICPS	International Conference Proceedings Series
KPI	Key Performance Indicator
LIM	Lean Information Management
LNAI	Lecture Notes in Artificial Intelligence
LNBI	Lecture Notes in Bioinformatics
LNCS	Lecture Notes in Computer Science
SBDI	Sociedade Brasileira de Design da Informação
SIPOC	Supplier, Input, Process, Output, and Customer
SMV	Standardized Model View
TICs	Tecnologias de Comunicação e Informação
TPS	Sistema Toyota de Produção
VSM	Value Stream Mapping

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.2	OBJETIVOS	20
1.2.1	Objetivo geral	20
1.2.2	Objetivos específicos	20
1.3	JUSTIFICATIVA.....	20
1.3.1	Justificativa acadêmica.....	20
1.3.2	Justificativa institucional e social	22
1.3.3	Justificativa pessoal.....	22
1.4	ESTRUTURA DA PESQUISA	23
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	25
2.1	DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO AO <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i>	25
2.1.1	Fluxo de informação	28
2.1.2	Qualidade da informação.....	29
2.1.3	Valor da informação.....	32
2.1.4	<i>Lean Thinking</i>	33
2.1.5	<i>Lean Information Management</i>	36
2.2	DAS VISUALIZAÇÕES AO <i>STORYTELLING</i> DE DADOS	43
2.2.1	<i>Data Storytelling</i>	50
2.2.2	Estrutura narrativa	51
2.2.3	A razão de ser do <i>storytelling</i>	55
2.3	SÍNTESE DO CAPÍTULO	61
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	64
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	64
3.1.1	Estudo bibliométrico e revisão sistemática da literatura	65
3.1.2	Capítulo 4: <i>Data Storytelling</i> : análise da produção científica	66
3.1.3	Capítulo 5: Interações teóricas e práticas entre o <i>Lean Information Management</i> e os achados da pesquisa de <i>Data Storytelling</i>	68
4	<i>DATA STORYTELLING: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA</i> ...	70
4.1	ANÁLISE DO <i>CORPUS</i> DE PESQUISA.....	70

4.1.1	Alfabetização de dados para empoderamento	76
4.1.2	Dados abertos e transparência.....	80
4.1.3	Formatos e ferramentas de <i>Data Storytelling</i>	82
4.1.4	Práticas e desafios para alcançar um bom <i>storytelling</i>	88
4.2	SÍNTESE DOS RESULTADOS	92
5	INTERAÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS ENTRE O <i>LEAN INFORMATION MANAGEMENT</i> E OS ACHADOS DA PESQUISA DE <i>DATA STORYTELLING</i>.....	95
5.1	ANÁLISE DO <i>CORPUS</i> DE PESQUISA.....	95
5.1.1	Análise do corpus de <i>Lean Information Management</i> e aproximação teórica com os achados do Capítulo 4	99
5.2	SÍNTESE DO CAPÍTULO	115
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
	REFERÊNCIAS.....	124
	APÊNDICE A	136
	APÊNDICE B	141

1 INTRODUÇÃO

Existe um consenso nas empresas a respeito da importância da compreensão do valor da informação para os processos de tomada de decisão organizacional (Pelufê, 2007; Moraes; Fadel, 2007). Esse fato condiz e explica os investimentos realizados em termos de *big data* (mecanismo de interpretação de volumes expressivos de dados) e de *business intelligence* (ferramentas de análise) com vistas a ampliar os níveis de informação. No ambiente empresarial, a informação possui caráter estratégico, capaz de aumentar o nível de inteligência de mercado e de competitividade. Dada a quantidade e variedade de informações, cabe à organização entender quais ativos informacionais e intelectuais são pertinentes aos objetivos decisórios das organizações e quais, efetivamente, aportam valor e são providos de qualidade (Calazans, 2008; Bogoná, 2012). Em um cenário de intensa geração informacional, a produção em excesso propicia desperdícios de distintas naturezas que podem impactar no crescimento e desenvolvimento organizacional e ocasionar redução na geração de valor na entrega final de produtos e/ou serviços (Tapping; Shuker, 2010).

O desperdício é tratado por Womack, Jones e Roos (1992), que conceituam o *lean* como uma filosofia apresentada em oposição ao desperdício, ou seja, uma escala de produção enxuta que preza pelo atendimento de demandas em menores proporções ao invés de uma produção em massa, o que torna o sistema mais eficiente, inovador e flexível. A produção enxuta surgiu no Japão no período de 1949-1950 por iniciativa de Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, que, após visita à empresa da Ford nos Estados Unidos da América, constataram os desperdícios provenientes de uma produção em massa. A partir disso Ohno passou a promover ações para combater os desperdícios na fábrica da Toyota (Womack; Jones; Roos, 1992).

O êxito da aplicação do *lean* no ambiente de produção serviu como base da concepção da *lean thinking* (mentalidade enxuta) como uma extensão do *lean* para outras lógicas de negócios como uma forma de especificar valor, melhorar o sequenciamento de ações que geram valor, evitar interrupções e repercutir em uma execução eficaz. Womack e Jones (2004) também apresentaram cinco princípios básicos que orientam a mentalidade enxuta: valor; fluxo de valor; fluxo; puxar; perfeição.

Quando aplicada a mentalidade enxuta em ambientes organizacionais – espaços permeados de informação em abundância –, há a possibilidade de identificar o fluxo informacional de maneira clara e, a partir dele, criar análises críticas, apontando cada tipo de desperdício que possa ocorrer (Hicks, 2007). Essas contribuições, pela ótica da gestão da informação, derivam para o *Lean Information Management* – LIM (Gestão Enxuta da Informação), uma abordagem possível de aplicação a qualquer sistema ou processo (Hicks, 2007; Womack, 2011).

Para o LIM aperfeiçoar o fluxo de valor da informação, faz-se uso de mecanismos que envolvem a organização, visualização e representação da informação, para permitir que a informação – portanto, o valor – flua para o público final, por meio de processos de compartilhamento e colaboração (Hicks, 2007).

Nesse cenário de constante crescimento da quantidade e diversidade de dados e informações produzidas, por consequência surge a valorização desses ativos informacionais e a necessidade de usá-los, razão que expõe a importância de pensar em fatores que permitam compreender o acesso, a organização, a interação e a recuperação desses dados e informações (Oliveira; Jorente, 2019). Em complemento, Oliveira e Jorente (2019) indicam o importante papel do *Design* da Informação como um campo aliado à Ciência da Informação para auxiliar o processo de comunicação por meio de representações precisas, para encontrar métodos e práticas que objetivem tornar a mensagem clara, otimizar a obtenção da informação por parte do público e facilitar a assimilação para pautar a tomada de decisão.

Em decorrência do desenvolvimento das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC), a cultura visual tem sido utilizada em diferentes áreas do conhecimento como uma forma de facilitar o entendimento. Essa estratégia tem despertado o interesse acadêmico sobre a temática da interpretação de dados ou informações com o uso de recursos gráficos (Teixeira, 2014; Silva, 2019).

Há constantes divergências nesse campo de pesquisa acerca das terminologias utilizadas para esses objetos e suas áreas de abrangência, sendo comum encontrar o conceito de visualização da informação empregado como sinônimo de visualização de dados, de infográficos e de muitos outros vocábulos. No entanto, respeitando as definições de dado e informação, entende-se que há diferenças relevantes, por exemplo, entre visualização de dados e visualização de informação, de modo que esses objetos do campo de pesquisa das representações visuais não devam ser apresentados como sinônimos.

Percebe-se que os processos de visualização desempenham um papel significativo para assimilar dados ou informações. Conforme Nascimento e Ferreira (2011), a visualização performa como uma extensão da memória humana e como auxílio para a cognição. Knaflic (2015) destaca uma alternativa para aumentar a percepção do público, que é contar histórias, uma maneira muito eficaz de transmitir informações, pois seu objetivo principal é envolver o público e estimular sua atenção.

Em ambientes organizacionais de intenso fluxo de informações, que por vezes são abstratas, não espaciais e não visuais, as narrativas de dados ganham espaço para apoiar análises rápidas e precisas, facilitando o processo de interpretação dos dados e o encontro de padrões e *insights* para tomadas de decisão orientadas por dados. A inserção do *storytelling* de dados nesses ecossistemas, além de ajudar na interpretação das visualizações, beneficia a qualidade da visualização (Figueiras, 2014; Knaflic, 2015; Airaldi; Diaz-Pace; Irrazábal, 2021).

No processo de elaboração do *storytelling* de dados, Tufte (1983), Duarte (2012) e Knaflic (2015) chamaram a atenção para a importância de identificar e avaliar os possíveis desperdícios dentro de uma narrativa de dados – desde o valor e a qualidade dos dados e informações desse fluxo até a existência de elementos visuais que não agreguem valor informativo suficiente para justificar a sua presença no *storytelling*.

Em complemento, Badawood (2015) afirma que a escolha de um estilo e de uma estrutura narrativa específica pode ser influenciada por uma série de fatores, como o conjunto de dados, as ferramentas utilizadas tanto para criar quanto para explorar, bem como o público que tem relação com a narrativa – o autor e o leitor.

Riche *et al.* (2015) acentuam que a importância de entender o processo de criação do *Data Storytelling* é equivalente ao entendimento sobre os recursos que melhor comunicam a narrativa de dados. Frente a isso, Knaflic (2015) também pondera que não existe uma receita pronta ou uma resposta certa sobre a criação de um *Data Storytelling*, mas, sim, muitos caminhos possíveis para uma comunicação assertiva com dados e capaz de gerar valor para o seu público.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A informação é considerada um dos recursos mais importantes no ambiente organizacional e tem se tornado um grande desafio o gerenciamento desse ativo de

forma útil, para que os indivíduos possam usá-la com eficácia em benefício da sustentabilidade organizacional (Calazans, 2006). O autor pontua que a gestão da informação requer etapas como a identificação de fluxos informacionais, bem como os fatores que os impactam, os tipos de informações existentes nesses fluxos e o que é necessário para agregar valor (Calazans, 2006).

Como forma de identificar e possibilitar melhorias focadas nos diversos aspectos da gestão da informação previamente definidos, de modo a eliminar desperdícios e melhorar o fluxo de valor das informações, encontra-se na literatura o *Lean Information Management*, que, nesse contexto, caracteriza como desperdício qualquer gargalo que surja do não fornecimento de informações adequadas, precisas e atualizadas (Hicks, 2007).

Visando aperfeiçoar o fluxo de valor da informação, o *Lean Information Management* utiliza a visualização da informação com um de seus mecanismos. Para que essas visualizações compartilhem e revelem informações de forma ágil e eficaz para a tomada de decisão, o *Data Storytelling* comparece como um método interdisciplinar que, no seu desenvolvimento, contempla algumas intenções, sendo uma delas a eliminação de desperdícios informacionais ou de elementos gráficos que não atribuam valor informativo para as narrativas. Para além da intenção partilhada entre as duas teorias na busca da eliminação de desperdícios e promoção de agilidade, o *Lean Information Management* por si só apresenta orientações e princípios possíveis de aplicação em diferentes lógicas de negócios para potencializar a geração de valor, que se mostram uma importante contribuição com o processo de desenvolvimento de um *Data Storytelling*.

Embora haja similaridades entre as conceituações de *Lean Information Management* e *Data Storytelling*, não há evidências de estudos acadêmicos que relacionem ou aproximem as duas teorias. Adicionalmente, a união da bibliometria com a revisão sistemática da literatura vem apoiar a construção dessa constatação.

Com base nos contextos apresentados, levanta-se o seguinte questionamento: De qual forma o *Lean Information Management* fundamenta um fluxo de valor para o desenvolvimento de um *Data Storytelling*?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Apresentar uma proposta de modelo de fluxo de valor do desenvolvimento de um *Data Storytelling* embasado pelo *Lean Information Management*.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar as pesquisas sobre *Data Storytelling*;
- analisar as pesquisas sobre *Lean Information Management*;
- identificar os pontos em comum entre o *Data Storytelling* e o *Lean Information Management*;
- investigar a temática da visualização da informação como um dos elos de conexão entre o *Data Storytelling* e o *Lean Information Management*;
- desenhar o fluxo de valor do *Data Storytelling* com base no *Lean Information Management* a partir da teoria e dos dados analisados.

1.3 JUSTIFICATIVA

A partir da temática explorada, esta pesquisa justifica-se pelo âmbito acadêmico, institucional e social, e pessoal.

1.3.1 Justificativa acadêmica

Em decorrência da vasta quantidade de dados e informações gerados em contextos organizacionais, tanto no âmbito interno quanto externo, é imperativo gerenciar os ativos informacionais de forma mais eficiente. Portanto, tem-se a *lean thinking* como um aliado da gestão da informação, para agregar valor à informação, aumentar a eficiência, promover a fluidez e a melhoria contínua dos fluxos e buscar a perfeição (Freitas, 2018). O conceito de *Lean Information Management* surge como o resultado da aproximação entre a *lean thinking* e a gestão da informação.

Associadas à cultura de valorização dos dados e informações, as tecnologias digitais que permitem a coleta, produção e circulação tornam-se imprescindíveis para a exploração e compreensão desses ativos. Dessa forma, o emprego das técnicas de visualização – como o *storytelling* – oferece possibilidades de representação da informação para empregar sentido, bem como proporcionar uma interpretação para o significado de dimensão social, informacional e comunicacional (Schreyögg; Koch, 2006; Rodrigues; Sousa; Dias, 2018).

Ao conhecer a abrangência de atuação do *Lean Information Management* e as possibilidades e benefícios do *Data Storytelling* para agregar valor à informação, vislumbra-se a oportunidade de aproximação dos dois campos de estudos para propiciar o enriquecimento acadêmico dentro das esferas conceituais. No entanto, como comprovam o estudo bibliométrico e a revisão sistemática da literatura, não foi identificada na literatura a associação entre as duas áreas, fator que motiva esta pesquisa para promover uma aproximação teórica entre o *Lean Information Management* e o *Data Storytelling*, assim como a avaliação da sua aplicabilidade conjunta.

Além disso, ao buscar pelos termos em bases de dados nacionais e internacionais e repositórios acadêmicos, observou-se que há uma vasta produção científica sobre a *lean thinking*, mas ainda com muita oportunidade de exploração no âmbito da ciência e gestão da informação. Em paralelo, verificou-se, por meio de um estudo bibliométrico, que será apresentado no Capítulo 4, o crescente interesse por pesquisas acerca do *Data Storytelling*, no entanto com publicações majoritariamente internacionais em língua inglesa, fator que aponta a necessidade e oportunidade de desenvolvimento de estudos em língua portuguesa. Diante disso, entende-se que o debate científico aqui apresentado se relaciona a dois temas emergentes e relevantes para contribuir com a interdisciplinaridade presente na Gestão da Informação. Ao estudar fluxos e processos que facilitam a inovação, a aprendizagem, o empreendedorismo e a comunicação do conhecimento, esta pesquisa enquadra-se na linha de pesquisa Informação e Sociedade do Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação da Universidade Federal do Paraná.

1.3.2 Justificativa institucional e social

Conforme discute Calazans (2008), organizações que detêm informações desprovidas de qualidade podem enfrentar impactos sociais e nos negócios, portanto, ao apresentar qualidade, a informação permite reduzir incertezas e riscos na tomada de decisão, contribuindo para escolhas mais sólidas. Contudo, para garantir esse cenário, Farias (2007) pontua a necessidade de olhar por completo para o valor conferido aos fluxos informacionais que percorrem os ambientes em que estão inseridos, pois fluxos de informação, quando comprometidos por desperdícios, podem ocasionar infortúnios às organizações, como impacto em custos e até na segurança dos trabalhadores.

Como ferramenta para auxiliar na identificação, análise e gerenciamento da informação e, por consequência, de seus fluxos, tem-se o *Lean Information Management* como suporte para a redução de desperdícios e para o aumento do valor das informações. Para a prática do *Lean Information Management*, a comunicação visual é uma importante aliada dos processos de fluxo de valor a fim de facilitar a identificação de erros e a padronização de informações, atividade que, quando realizada com o suporte do *storytelling*, tem o potencial de intensificar a interpretação de dados e informações (Hicks, 2007; Womack, 2011; Knafllic, 2015). Além disso, o *Lean Information Management* oferece direcionamentos que podem ser aplicados com a intenção de gerar valor em diferentes lógicas de negócio, inclusive no processo de desenvolvimento de um *Data Storytelling*. Assim, as discussões desta pesquisa têm potencial para instigar processos de melhorias em organizações.

1.3.3 Justificativa pessoal

Profissionais da informação necessitam acompanhar evoluções, inovações e tendências da área, para embasar a realização de serviços informacionais de qualidade (Fachin, 2022). Frente a isso, esta pesquisa justifica-se no âmbito pessoal pela oportunidade de compreender, melhorar e aperfeiçoar processos desempenhados no dia a dia profissional desta autora, no que tange ao desenvolvimento de atividades atreladas à gestão da informação e à visualização da informação em ambientes organizacionais e no meio acadêmico.

Ademais, acredita-se que a temática debatida, além de contribuir com a ciência, possa também oportunizar que profissionais, independentemente de áreas, cargos e escopos, percebam e construam uma relação com a gestão e a visualização da informação no desempenho de suas funções.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

Este tópico trata da estrutura da dissertação, constituída de seis capítulos.

O Capítulo 1 compreende a introdução e engloba a contextualização dos temas abordados, a problemática a ser resolvida, os objetivos, geral e específicos, e a justificativa no âmbito acadêmico, social, institucional e pessoal que motiva a realização da pesquisa.

O Capítulo 2 traz o referencial teórico. Primeiramente é elaborada a discussão a respeito da gestão da informação com elementos como fluxo, qualidade e valor da informação associados à *lean thinking*, ligação que origina o *Lean Information Management*. Na sequência, é feito um recorte sobre um dos mecanismos que compõem o LIM: a visualização da informação, tópico que aborda o *design* da informação e o *Data Storytelling*.

O *Data Storytelling* é contemplado também no Capítulo 2, que considera as categorias temáticas que compõem esse tema, bem como as estruturas narrativas existentes na literatura, os elementos que influenciam o ato de contar uma história e o que caracteriza o *storytelling* de dados.

A metodologia da pesquisa consta do Capítulo 3, que detalha as estratégias utilizadas para desenvolver os demais capítulos.

Os Capítulos 4 e 5 são dedicados à aplicação das estratégias metodológicas estipuladas para alcançar os objetivos delimitados. O Capítulo 4 é denominado de “*Data Storytelling: análise da produção científica*” e o Capítulo 5 é intitulado “*Interações teóricas e práticas entre o Data Storytelling e os princípios do Lean Information Management*”. Ambos apresentam estudos bibliométricos e revisões sistemáticas das literaturas a partir de *corpora* extraídos em bases de dados. O Capítulo 5 finaliza com a especificação das estratégias em comum entre as duas temáticas e com um modelo de fluxo de valor do *Data Storytelling* com base no *Lean Information Management*.

O Capítulo 6, chamado de Considerações Finais, traz reflexões sobre o cumprimento dos objetivos propostos inicialmente e apresenta de forma crítica os achados da pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O referencial teórico desta pesquisa inicialmente apresenta os temas relacionados à gestão da informação e ao *Lean Information Management*, e finaliza com as tônicas do *Data Storytelling*.

2.1 DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO AO *LEAN INFORMATION MANAGEMENT*

O intenso desenvolvimento da ciência e da tecnologia é uma das características que descrevem a sociedade contemporânea. Para Molina (2010), as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) revolucionaram a maneira como o ser humano maneja a informação, tornando-a um ativo fundamental para as atividades humanas. É também consenso entre os teóricos a importância existente na relação entre a informação e os ambientes organizacionais. No entanto, nesse vínculo, faz-se necessário diferenciar e conceituar as diferenças entre “dados”, “informação” e “conhecimento” (Choo, 2006; Lousada; Valentim, 2008; Oliveira; Jorente, 2019).

As diferenças existentes entre “dado”, “informação” e “conhecimento” são respeitadas por Davenport (1998, p. 18) quando pondera que o dado “é uma simples observação sobre o estado do mundo”, podendo ser facilmente estruturado e obtido por máquinas; é frequentemente quantificado e facilmente transferível. Em paralelo, a informação é conceituada pelo autor como dados dotados de relevância e propósito, que requerem uma unidade de análise; exige consenso em relação ao significado e há necessidade de mediação humana (Davenport, 1998, p. 18) – ou seja, a informação é convertida em conhecimento por meio de processos cognitivos particulares de cada indivíduo que processa, ressignifica e internaliza cada informação recebida (McGee; Prusak, 1994; Choo, 2006; Fadel *et al.*, 2010).

A informação também é definida como um conhecimento inscrito (gravado) sob a forma escrita (impressa ou digital), oral ou audiovisual (Le Coadic, 1996). Segundo Valentim (2008), a informação pode ser considerada tanto objeto quanto fenômeno – objeto, ao ser materializada por meio de um suporte, como um relatório; fenômeno, pois o indivíduo irá usar diferentes cognições para formalizar a informação e construir conhecimento: a elaboração de um relatório origina-se de diferentes ações cognitivas, como, por exemplo, relacionar, isolar, associar, dissociar, analisar e sintetizar,

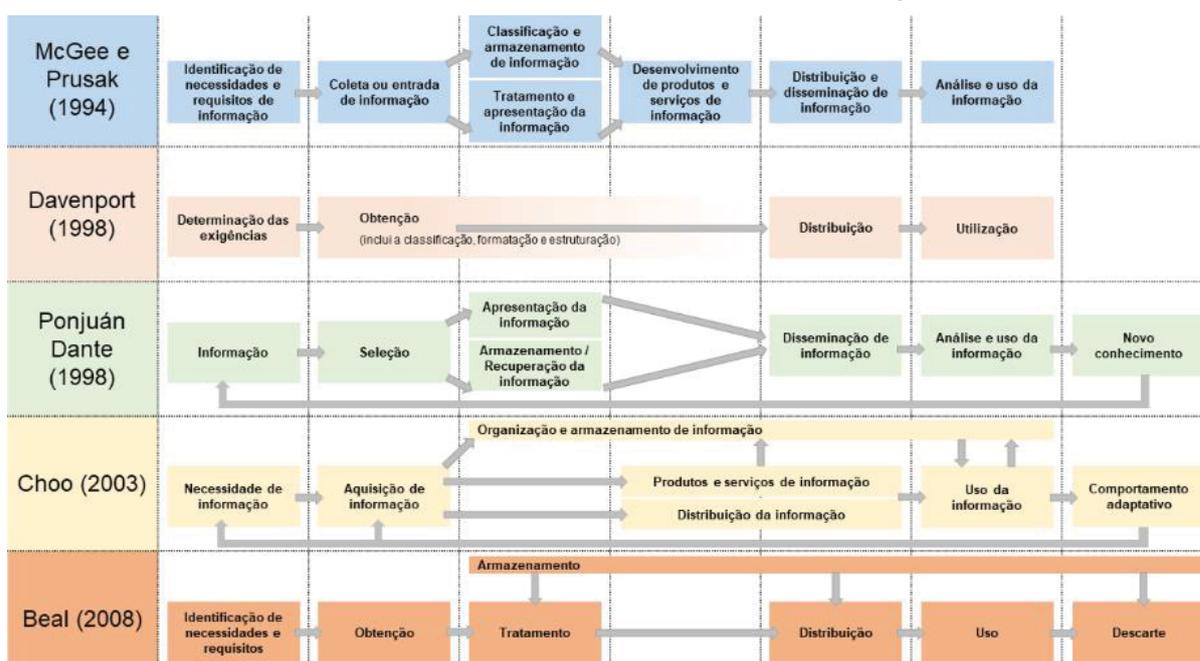
processos que resultam no conhecimento explicitado no formato de relatório (Valentim, 2008).

As definições de informação anteriormente mencionadas não representam a quantidade totalizante de conceitos presentes na literatura, mas essa estratificação permite a conclusão de que não existe consenso sobre o que se entende por informação, mas existe concordância a respeito do valor da informação no ambiente organizacional. Essa importância está diretamente ligada ao desenvolvimento institucional, pois envolve insumos fundamentais para diferentes atividades, como: planejamento, estratégias de ação e tomada de decisão. Esses insumos promovem inovação e competitividade empresarial e, sobretudo, amparam os gestores no intuito de reduzir riscos e incertezas. Tal entendimento motiva a busca e adoção de métodos e técnicas que aperfeiçoem o gerenciamento da informação no âmbito corporativo (Pelufê, 2007; Moraes; Fadel, 2007).

Assim, o modo com as organizações obtêm, distribuem e usam a informação e o conhecimento faz parte de um conjunto estruturado de gerenciamento da informação que inclui processos, subprocessos e ações referentes à identificação das necessidades informacionais, aquisição, organização, controle, armazenamento, disseminação e utilização da informação, que servirão como base para a tomada de decisão (Davenport, 1998; Dias; Belluzzo, 2003; Detlor, 2010; Andrade; Roseira, 2017).

Para entendimento desse campo de estudo, há na literatura diferentes modelos para a gestão da informação. Destacam-se os de McGee e Prusak (1994), Davenport (1998), Ponjuán Dante (1998), Choo (2003) e Beal (2008), conforme apresenta a Figura 1:

FIGURA 1 – MODELO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO



FONTE: Freitas (2018).

A Figura 1 traz o conhecimento de autores clássicos da gestão da informação para representar os processos que constituem o ciclo de vida da informação e permitem identificar as semelhanças entre eles. Moreira (2016) aponta que não existe uma maneira ideal ou única de realizar a gestão da informação, porém os modelos conceituais descritos na literatura, como os apresentados na Figura 1, devem ser observados como base para a construção de diretrizes.

Freitas (2018) indica que, ao analisar os modelos propostos, é possível observar que todos partem da identificação de necessidades de informação e, após a identificação, estabelecem meios para a coleta, obtenção, seleção e aquisição da informação. Nota-se que a gestão da informação tem a competência de aprimorar a aprendizagem organizacional por meio dos recursos informacionais existentes. Santos e Cândido (2022) lembram que cada organização é autônoma para criar o seu próprio processo de gestão da informação levando em consideração as suas características, potencialidades, limitações e a utilização de tecnologias e inovações que lhes convém, e o estudo de modelos como os apresentados na Figura 1 fornece subsídios para apoiar essa construção.

Para Valentim (2002), além de identificar processos, outro objetivo da gestão da informação é mapear os fluxos de informação nos distintos ambientes

organizacionais. Em complemento, Monteiro e Duarte (2018) afirmam que pensar a gestão da informação é imaginar um processo abrangente, “que contempla fases e estratégias empenhadas em aperfeiçoar os fluxos de informação e atuar como um fator influente para a criação do conhecimento e que, como processo, requer a avaliação e o aprimoramento constante” (Monteiro; Duarte, 2018, p. 98).

2.1.1 Fluxo de informação

Molina (2010) indica que os espaços organizacionais são protagonistas na produção informacional permeada por diferentes fluxos de informação. Barreto (1999) define esses fluxos como uma sucessão de eventos, um processo de mediação entre a geração da informação por uma fonte emissora e a aceitação da informação pela entidade receptora. Foi essa ação que Castells (2001) determinou como interação de troca intencional, repetitiva e programável entre atores. Os fluxos informacionais preservam a continuidade do ciclo evolutivo da informação até se tornarem conhecimento para subsidiar a tomada de decisão, sendo passível também a realização de diagnósticos de demanda e atendimento (Barreto, 1999; Altíssimo, 2009; Vital; Floriani; Varvakis, 2010).

Valentim e Teixeira (2012) ponderam que os fluxos são elementos fundamentais dos ambientes informacionais, tanto que não há ambiente informacional sem haver fluxos de informação e vice-versa: “[Eles] são reflexos naturais dos ambientes aos quais pertencem, tanto em relação ao conteúdo quanto em relação à forma” (Valentim e Teixeira, 2013, p. 299). As autoras também categorizam os fluxos de informação como formais (estruturados) e informais (não estruturados). Os formais são fluxos visíveis e resultantes das atividades e tarefas repetidas. Esses fluxos também são regidos por normas de procedimentos e especificações objetivas, e registrados em diferentes suportes com possibilidade de circulação em diversos meios e ambientes. Quanto ao funcionamento desses fluxos estruturados para garantir o acesso rápido e efetivo, é realizada a gestão da informação por um ou mais responsáveis por organizar, tratar e disseminar a informação dentro do ambiente organizacional. Em contrapartida, os fluxos não estruturados, ou informais, não são vistos e, portanto, nem sempre são registrados, pois emergem de experiências e

vivências individuais do sujeito ou do grupo, e a partir disso são apoiados por práticas da gestão do conhecimento (Valentim, 2013).

Ao classificar as informações estruturadas, Detlor (2010) indica que as informações de cunho transnacional são muitas vezes armazenadas em bancos de dados ou em *data warehouses*; já as informações não estruturadas são as que normalmente estão presentes em maior quantidade dentro das organizações, sendo frequentemente conservadas dentro de documentos, relatórios, *e-mails* e apresentações.

Greef, Freitas e Romanel (2012) observam que dentro das organizações o fluxo de informação também se comporta como agregador de elementos externos, e o gerenciamento das informações, tanto internas quanto externas, pode se tornar insumos, produto e processo de transformação. No entanto, como destaca Weber (2011), “qualquer obstrução do fluxo pode comprometer o bom andamento da organização” (Weber, 2011, p. 27). A implantação da gestão da informação dentro das organizações contribui para a eficiência do gerenciamento dos fluxos informacionais, indicam Santos e Valentim (2014). Os autores complementam que, quando não há o correto gerenciamento dos fluxos, a comunicação entre os sujeitos organizacionais é afetada, pois isso gera ambiguidade e contribui para a diminuição da confiança entre setores e pessoas da organização. Portanto, o fluxo da informação é definido pela dinâmica contínua da informação (Sugahara; Jannuzzi; Orandi, 2015).

As TICs impulsionam mudanças nas formas de representação e entendimento da informação. Ruas e Bax (2021) apontam que o fluxo gerado nesse contexto é “caracterizado pela horizontalidade e pelo distanciamento do modo hierárquico de produção e transmissão de mensagens, seguindo um processo multidimensional, onde muitos transmitem mensagens para muitos, em um processo cíclico” (Ruas; Bax, 2021, seção 2, linha 3).

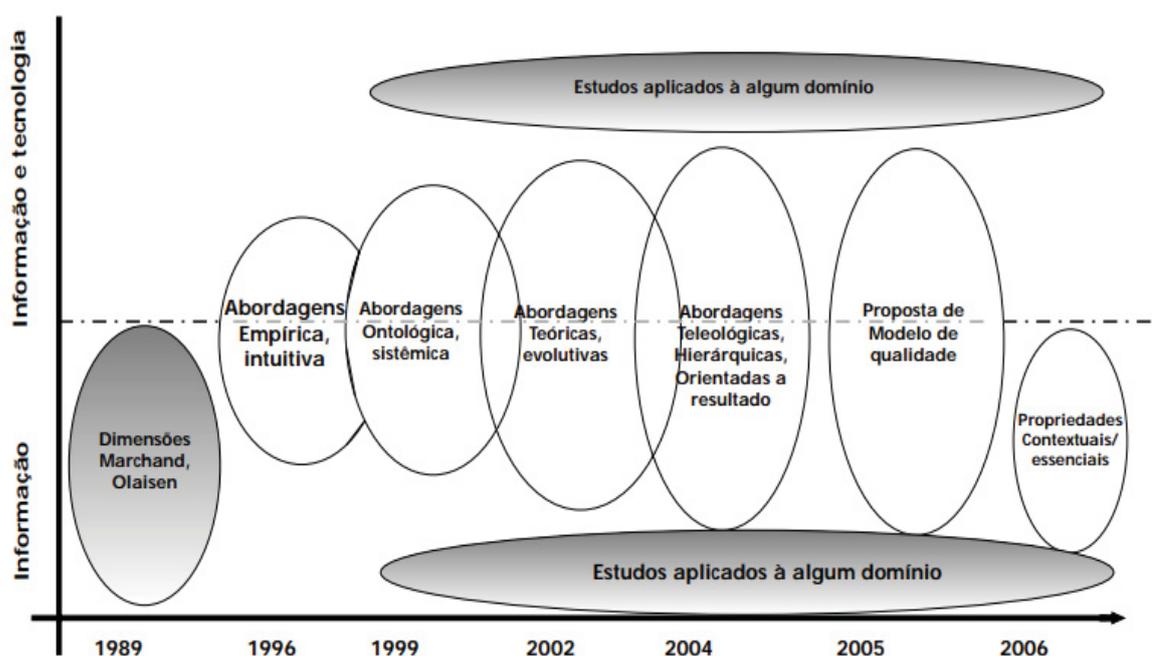
2.1.2 Qualidade da informação

Em um processo de tomada de decisão, independentemente do nível na estrutura organizacional, é imprescindível o uso de informações de qualidade, que sejam relevantes e inteligíveis, fator que contribui para a sustentabilidade das organizações e para auxiliar no diagnóstico de problemas e suas respectivas soluções

(Farias, 2007; Calazans, 2008; Turnpenny; Beadle-Brown, 2015). Calazans (2008, p. 31) ressalta que “a falta de qualidade da informação em uma organização pode proporcionar impactos sociais e no negócio”. No entanto, Zuurmond *et al.* (2007) ponderam que a qualidade da informação pode ser considerada um assunto abrangente e até mesmo subjetivo, ficando a cargo do sujeito classificar as características que qualificam a informação como sendo de qualidade.

Na literatura encontram-se estudos que avaliam a qualidade da informação em determinados domínios do conhecimento. Calazans (2008) destaca as pesquisas realizadas por Nehmy (1996), Neus (2001), Furquim (2004), Lopes (2004) e Oleto (2006), Lin, Gao e Koronios (2006), demonstrando a evolução das abordagens dos respectivos autores, como se pode verificar na Figura 2.

FIGURA 2 – EVOLUÇÃO DAS ABORDAGENS SOBRE QUALIDADE DE DADOS/INFORMAÇÕES



FONTE: Calazans (2008).

As abordagens listadas na Figura 2 envolvem, em sua maioria, a qualidade dentro do escopo de informação e tecnologia. Calazans (2008) destaca que a evolução das abordagens utiliza conceitos listados nos estudos anteriores, elaborados de forma crítica ao estudo antecessor. No entanto, a autora destaca que, independentemente da abordagem, “é primordial entender seus aspectos facilitadores

e dificultadores, tentando superá-los, tendo em vista que a qualidade da informação poderá ser a base de novos caminhos de aprendizagem no contexto organizacional” (Calazans, 2008, p. 44). A autora ainda lista três premissas que auxiliam na avaliação da qualidade informacional, conforme o Quadro 1.

QUADRO 1 – PREMISSAS PARA AVALIAR A QUALIDADE DA INFORMAÇÃO

PREMISSAS	OBJETIVO
Identificação de um domínio ou contexto de interesse	Analisar a qualidade da informação, para mapeamento pontual da necessidade informacional do contexto.
Identificação da ontologia e das relações do domínio ou contexto de interesse	Auxiliar para que indivíduos alcancem consenso no seu entendimento dessa área do conhecimento, explicitando-se as diferenças e buscando-se um consenso sobre os significados e sua importância.
Importância da completude da pesquisa	Aplicar a pesquisa em sua totalidade, não somente definindo ou adaptando um modelo, mas aplicando-o no mundo real, mapeando o nível de qualidade e buscando identificar no processo informacional organizacional os aspectos que influenciam positivamente ou negativamente o nível de qualidade.

FONTE: A Autora (2022), com base em Calazans (2008).

Como complemento das iniciativas em prol de minimizar erros e prejuízos operacionais, bem como de apoiar decisões incorretas nas organizações, cabe olhar em plenitude para o valor da informação em fluxo, com o objetivo de qualificá-lo conforme os critérios que representem o modelo ideal de fluxo (Farias, 2007). Critérios da informação e, portanto, de seus fluxos foram sumarizados por Greef e Freitas (2012) e estão listados no Quadro 2:

QUADRO 2 – CRITÉRIOS DE QUALIDADE DA INFORMAÇÃO

CRITÉRIO	DEFINIÇÃO
Abrangência / Escopo	Capacidade, da informação, de ser suficiente para solucionar o problema
Acurácia/ Veracidade	Caráter legítimo e verdadeiro da informação, passível de verificação
Confiabilidade	Grau em que a informação se torna justificável e passível de conferência
Confidencialidade/ Privacidade	Manutenção do sigilo de informações de caráter particular e/ou estratégico, associada à confiança quanto ao compartilhamento
Existência	União de estados tácito e explícito da informação
Contextualização	Características da informação que a tornam atrativa e agregam significado a ela, em relação a seu público-alvo
Identidade	Nomenclatura e rotulação da informação para que seja identificada
Ineditismo/ Raridade	Grau em que a informação é rara, não percebida ou disponibilizada como estratégica no ambiente em que se encontra

Originalidade	Medida em que a informação é gerada pela primeira vez
Pertinência/ Agregação de valor	Medida em que a informação atende demandas e decisões a serem tomadas, e contribui de forma especial para elas
Audiência	Grau em que a informação é acessada e permanece de interesse
Aceitação	Informação que reflete a necessidade
Amplitude	Alcance e foco da informação, no ambiente interno e/ou externo
Apresentação/ Mídia	Formato e mídia utilizados para apresentar e/ou apresentar a informação
Clareza	Grau de facilidade de compreensão da informação
Concisão	Apresentação somente da informação necessária para o problema ou situação em questão
Desempenho	Relatividade da informação ao desempenho do ambiente
Detalhamento	Grau de minúcia contido na informação de que se trata
Frequência (de uso)	Capacidade da informação de ser utilizada várias vezes
Ordem	Organização da informação conforme um esquema predefinido
Relevância	Coerência/Coesão da informação em relação ao problema
Precisão	Informação livre de erros
Integridade	Informação incorruptível
Atualidade / Período/ Temporalidade	Vínculo da informação com a realidade em que se insere/ sua capacidade de refletir estados anterior, atual e futuro do ambiente
Disponibilidade/ Prontidão	Informação disponível àqueles que dela necessitam, no momento ideal para atender à demanda

FONTE: Greef; Freitas (2012), adaptado de Silva (2003) e Sordi (2008).

Com o apoio da cultura organizacional, os critérios listados no Quadro 2 são passíveis de aplicação em fluxos presentes em qualquer ambiente, seja de produção, de serviços ou administrativos. Surgem nesse contexto as questões relacionadas ao valor da informação.

2.1.3 Valor da informação

O valor conferido à informação permite reduzir as incertezas e os riscos na tomada de decisão, contribuindo para escolhas mais assertivas. Essa relação entre valor e tomada de decisão é maximizada pelo modo como a informação percorre, provida de qualidade, os ambientes em que está inserida (Farias, 2007; Beal, 2008). Beal (2008) pondera que tanto a qualidade da decisão quanto da informação é flexibilizada a partir da capacidade de interpretação e utilização por parte do decisor. Portanto, para a informação atingir sua efetividade, é necessário que o valor conferido à informação seja percebido pelo indivíduo e que a cultura de compartilhamento da informação no contexto organizacional prevaleça (Cavalcante; Valentim, 2010).

Caberia discutir se, no contexto do valor, os desperdícios de tempo, esforço e entendimento são fatores que comprometem a qualidade e trazem vulnerabilidade

para os fluxos informacionais. Para Tapping (2005), os fluxos, quando prejudicados por desperdícios, podem impactar no crescimento e desenvolvimento organizacional, na redução de custos e na segurança dos colaboradores, ocasionando redução na geração de valor na entrega final de produtos e/ou serviços.

Como ponto de partida para o aperfeiçoamento da qualidade de informações e, por consequência, de fluxos, Hicks (2007) colocou a *lean thinking* (mentalidade enxuta) como fonte de soluções oriundas e voltadas à melhoria contínua e à agregação de valor. Mesmo com origens na produção industrial, os princípios da mentalidade enxuta podem ser aplicados em sistemas e processos de qualquer ambiente organizacional a fim de identificar áreas críticas e aplicar melhorias (Hicks, 2007; Greef; Freitas, 2012).

A identificação e gestão do valor enquanto expectativa de um público interessado é temática inerente à Mentalidade Enxuta (Lean Thinking), que provê soluções de melhoria centradas na busca contínua de integração, padronização e perfeição de cadeias de valor (Greef, 2019).

A gestão da informação tem como uma de suas premissas a identificação de problemas informacionais decorridos de fluxos, e uma de suas atribuições é propor soluções baseadas em qualidade, fator que se torna um elo da *lean thinking* com as teorias e práticas que envolvem fluxos de informação e seu gerenciamento em ambientes nos quais os processos podem ser identificados, mapeados e atribuídos de valor para eliminar desperdícios (Greef, 2019). Essa relação fundamenta as próximas seções deste capítulo.

2.1.4 *Lean Thinking*

Womack, Jones e Roos (1992) publicaram um livro intitulado *A máquina que mudou o mundo*, no qual apresentam o conceito de *lean* (enxuto) como uma filosofia de trabalho e de práticas que revolucionou a produção da empresa japonesa Toyota após a Segunda Guerra Mundial. Os desperdícios de uma produção em massa foram contatados por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno após uma visita à fábrica da Ford nos Estados Unidos da América no período de 1949-1950. Essa constatação levou Ohno a revolucionar os processos de produção da Toyota. O *lean*, no contexto da indústria automotiva, foi aplicado numa escala de produção enxuta que preza pelo atendimento

de demandas em menores proporções ao invés de uma produção em massa, o que, além de ter contribuído com a operação de produtos e de produção – tornando o sistema mais eficiente, inovador e flexível –, repercutiu positivamente no relacionamento com clientes e fornecedores. Esse sistema foi denominado Sistema Toyota de Produção (TPS), embasado na utilização da *lean production* ou *lean manufacturing* (Womack; Jones; Roos, 1992).

Com a eficácia comprovada do *lean*, Womack e Jones (2004) passaram a se dedicar à aplicação do *lean* às demais lógicas de negócios em outras empresas ao redor do mundo, denominando essa abordagem de *lean thinking* (mentalidade enxuta), descrita pelos autores como uma forma de especificar valor, melhorar o sequenciamento de ações que geram valor, evitar interrupções e repercutir em uma execução eficaz. Womack e Jones (2004) também apresentaram cinco princípios que orientam a mentalidade enxuta:

QUADRO 3 – PRINCÍPIOS DA *LEAN THINKING*

VALOR: buscar pelo valor do produto, ou seja, buscar conhecer o cliente ou consumidor final e entregar exatamente o que ele precisa.
FLUXO DE VALOR: identificar a cadeia de valor para mapear as ações que são eficazes e as que geram ou podem gerar desperdício.
FLUXO: determinar um fluxo contínuo e sem desperdício para produtos.
PUXAR: realizar as ações somente mediante a apresentação da demanda por parte do cliente.
PERFEIÇÃO: buscar a cada dia melhorias e entregas alinhadas às necessidades do mercado.

FONTE: A Autora (2022), com base em Womack; Jones (2004).

As indústrias que praticavam o *lean* na linha de produção perceberam resultados positivos e expandiram a aplicação a outros setores das empresas, como setores administrativos, e a outros segmentos de indústrias e áreas de conhecimento, o que tornou a *lean thinking* uma filosofia e cultura organizacional (Liker, 2004; Hicks, 2007).

Nesse sentido, Alves *et al.* (2014) afirmam que a expressão *lean thinking* traz as pessoas para o centro das soluções. A busca pela melhoria contínua necessita de uma cultura de aprendizagem e engajamento em que as pessoas sejam encorajadas a pensar em todas as atividades para a geração do produto ou serviço, sob a ótica do cliente e do valor gerado.

No contexto da aplicação da mentalidade enxuta em ambientes administrativos para identificar e eliminar desperdícios originou-se a expressão *lean office* (escritório enxuto) (Tapping; Shuker, 2010). Os desperdícios presentes em escritórios já haviam sido mapeados anteriormente por Lareau (2003) e consistem em 4 categorias que contemplam 26 tipos de resíduos originados pelos desperdícios.

QUADRO 4 – CATEGORIAS DE DESPERDÍCIOS DENTRO DE ESCRITÓRIOS

CATEGORIA	SÍNTESE	DESPERDÍCIOS
PESSOAS	Há cinco tipos de desperdícios dentro dessa categoria, que ocorrem porque as lideranças falham em aproveitar o potencial dos grupos de trabalho e das estruturas de ambiente de trabalho.	1- desperdício de alinhamentos de metas; 2- desperdício de atribuições; 3- desperdício de esperas; 4- desperdício de locomoção; 5- desperdício de processamento.
PROCESSOS	Há doze tipos de desperdícios originados da deficiência da execução de projetos e processos.	1 - desperdício de controle de pessoal; 2 - desperdício de variabilidade; 3 - desperdício por adulteração; 4 - desperdício estratégico; 5 - desperdício de confiabilidade; 6 - desperdício de standardização; 7 - desperdício de subotimização; 8 - desperdício de agendamento; 9 - desperdício de improvisos paliativos; 10 - desperdício em fluxos desiguais; 11 - desperdício de inspeções; 12 - desperdício por erros.
INFORMAÇÕES	Existem cinco tipos de desperdícios originados da precariedade de informações.	1 - desperdício de tradução de informações; 2 - desperdício por falta de informações; 3 - desperdício de transferência de informações; 4 - desperdício por informações irrelevantes; 5 - desperdício por informações imprecisas.
ATIVOS	Ocorrem quatro desperdícios de ativos quando não há utilização adequada de materiais e recursos.	1 - desperdício de inventário; 2 - desperdício em processos de trabalho; 3 - desperdício de ativos fixos; 4 - desperdício por movimentações (materiais e informações).

FONTE: A Autora (2022), com base em Lareau (2003).

Para Womack e Jones (2004), o *lean office* oportuniza uma série de vantagens para os ambientes organizacionais, como:

- A. desburocratizar e simplificar processos administrativos;

- B. liberar fluxos de informação para seu melhor funcionamento;
- C. reduzir tempos de resposta a alterações de documentos e atividades em processos;
- D. agilizar as respostas às necessidades de clientes;
- E. reduzir prazos de desenvolvimento e entrega de serviços, informações ou produtos aos clientes;
- F. reduzir estoques entre atividades em processos e a documentação necessária para sua realização;
- G. reduzir tempos de ciclo das atividades de comunicação;
- H. organizar a área de trabalho;
- I. adquirir e manter a capacidade de identificar problemas e tratá-los;
- J. aprimorar a qualidade dos processos e da recuperação da informação para tomada de decisão;
- K. formar, qualificar e adequar comportamento de colaboradores;
- L. promover o envolvimento, a motivação e a participação dos colaboradores no planejamento das atividades.

Por fim, Greef, Freitas e Romanel (2012) lembram que apenas o desejo de eliminar desperdícios não sustenta a implantação do *lean office*, sendo necessária também a implementação de novas atitudes e comportamentos na cultura organizacional.

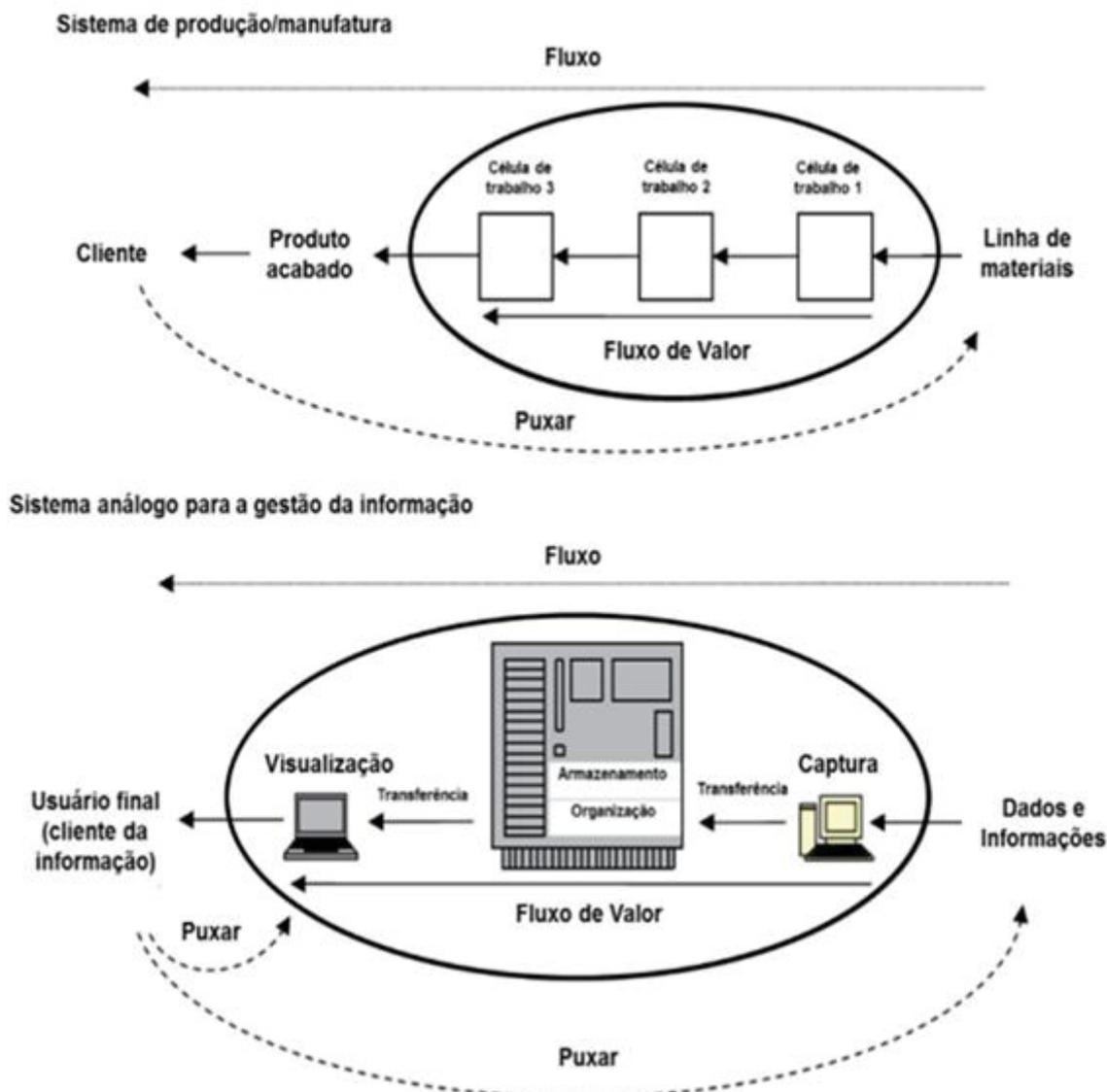
2.1.5 *Lean Information Management*

Em decorrência da baixa atenção que o *Lean Information Management* tinha recebido na literatura até então, em muitos momentos esta dissertação apoia-se na pesquisa original e inédita realizada por Freitas (2022) e sua síntese de conceitos que caracterizam e explicam o *Lean Information Management*. Trata-se da pesquisa mais recente envolvendo o LIM, e a sua contribuição para a temática dá-se pela construção de um modelo para a avaliação de maturidade da gestão da informação no espaço organizacional, fundamentado no paradigma da *lean thinking*.

Na maioria das organizações, a informação é armazenada nos sistemas gerenciais, que requerem em seus processos o ordenamento das fontes de informação, bem como a integração entre elas e a avaliação sobre a sua qualidade com a finalidade de aperfeiçoar o fluxo, a produtividade e a eficiência (Hicks, 2007).

O entendimento do modelo de fluxo de valor discutido por Hicks (2007) é comparado à gestão da informação, como apresenta a Figura 3.

FIGURA 3 – MODELO DE FLUXO DE VALOR APLICADO À GESTÃO DA INFORMAÇÃO



FONTE: Hicks (2007), tradução de Freitas (2018).

Essa analogia permite a percepção do fluxo da informação a partir do diagnóstico, do planejamento e do monitoramento de seus componentes, da contínua melhoria e da eliminação do desperdício de recursos. Nesse contexto, Hicks (2007) ressalta que o fluxo de valor da informação é associado ao processo de captura, transferência, armazenamento, organização e visualização da informação, de modo a facilitar o entendimento, a padronização de atividades relacionadas e a identificação de erros quanto à sequência. Observe-se que em todo processo ocorrem desperdícios atrelados à recuperação, acesso ou correção de informações imprecisas, além da influência (ou não) de um sistema de informação.

Hicks (2007), para facilitar a atividade gerencial, criou uma tipologia dos desperdícios que Freitas (2018) adaptou sob a ótica da gestão da informação (Quadro 5).

QUADRO 5 – TIPOS DE DESPERDÍCIOS NA GESTÃO DA INFORMAÇÃO

TIPOS	DESCRIÇÃO	CAUSAS	EXEMPLOS
Demanda de falha (Processamento)	Recursos e atividades necessários para superar a falta de informação	Inexistência de informações, interrupção ou indisponibilidade de um processo	<ul style="list-style-type: none"> ● Incapacidade de trocar dados automaticamente entre sistemas de informação ● Criação de sistemas de informação auxiliares pelos usuários finais
Demanda de fluxo (Espera)	Tempo e recursos necessários para identificar as informações que precisam fluir	Informações que não podem ser identificadas e incompatibilidade de processos em que são compartilhadas	<ul style="list-style-type: none"> ● Incapacidade de trocar dados automaticamente entre sistemas de informação ● Múltiplas instâncias que dificultam identificar as informações mais precisas e atualizadas
Excesso de fluxo (Superprodução)	Tempo e recursos necessários para tratar a sobrecarga de informação	Excesso de informações ou fluxos de informação que dificultam identificar as informações mais adequadas e precisas	<ul style="list-style-type: none"> ● Custos incorridos da manutenção de dados legados ● Identificação e localização de arquivos em computadores e servidores
Fluxo falho (Produção defeituosa)	Recursos e atividades necessárias para corrigir ou verificar informações	Fluxos de informação imprecisos	<ul style="list-style-type: none"> ● Informações parcialmente inseridas em sistemas de informação. ● Erros durante a entrada ou transferência de dados, particularmente se for manual ou semiautorizada

FONTE: Freitas (2018), com base no estudo de Hicks (2007).

A aplicação da *lean information* possibilita identificar o fluxo informacional de maneira clara e, a partir dele, criar análises críticas, apontando cada tipo de desperdício que possa ocorrer (Hicks, 2007). Esse modelo nasce com o intuito de reduzir o desperdício e aumentar o valor das informações para a melhoria de sistemas de gerenciamento informacional (Ibbitson; Smith, 2011). Freitas *et al.* (2018) investigaram, para além da eliminação de desperdícios, outras funções nas quais as iniciativas *lean* desempenham um papel importante, como, por exemplo, a criação de soluções para problemas organizacionais e contextos de aprendizagem favoráveis com foco nas pessoas e na mudança de cultura organizacional.

Freitas e Freitas (2020) destacam os problemas presentes no gerenciamento da informação em organizações contemporâneas, tais como: falhas na recuperação da informação, restrições no acesso à informação, falta de informação de qualidade, critérios de processamento de informação inadequados e ineficiência da infraestrutura de sistemas de informação. A análise é apresentada a partir de um arcabouço teórico da gestão da informação, demonstrando que o escritório enxuto reconfigura os fluxos de informações e melhora continuamente a gestão estratégica das organizações.

O *Lean Information Management* começou a ser discutido quando Hammer (1997) abordou o conceito de forma complementar ao de *lean enterprise* para o direcionamento e organização de fluxos de informação em processos de negócios. Quando comparadas às formas tradicionais de gerir organizações, as empresas enxutas, além da busca do aumento da eficiência, englobam um conceito holístico que integra diferentes aspectos de uma organização. Dessa forma, fundamentam maneiras novas de organizar as relações de trabalho (Hammer, 1997).

Dentro do conceito holístico de *lean enterprise*, Hammer (1997), ao olhar para a informação e, por consequência, para a gestão da informação, coloca o *Lean Information Management* como a gestão do ciclo de vida de todos os tipos de informações orientadas para objetivos, visando a aprendizagem, tomada de decisão e orientação de atividades. O autor também apresenta cinco regras do *Lean Information Management* com base em uma empresa enxuta: (1) a informação deve ser orientada para objetivos; (2) os requisitos de informação de todos os processos devem ser derivados dos principais processos de negócios; (3) fornecimento de informação sob demanda; (4) soberania da informação; (5) logística informacional: *buffering* mínimo e disponibilidade de dados *just-in-time* (Hammer, 1997). As regras apresentadas por Hammer (1997) são derivadas de cinco princípios operacionais, também citados pelo autor: (1) orientação aos processos de negócios; (2) orientação ao cliente; (3) integração de todos os aspectos organizacionais; (4) orientação ao capital humano; (5) parceria e cooperação (Hammer, 1997). Esses princípios foram compilados por Freitas (2022) e são apresentados no Quadro 6.

QUADRO 6 – PRINCÍPIOS DA GESTÃO ENXUTA DA INFORMAÇÃO DE HAMMER (1997)

PRINCÍPIOS	
EMPREENHIMENTO LEAN	GESTÃO ENXUTA DA INFORMAÇÃO
Orientação aos processos de negócios	O modelo de informação é definido em termos da estrutura de dados e dos fluxos da informação
	O gerente de processo também é responsável pela gestão da informação de seu processo
	Os requisitos de informação dos processos de suporte e gerenciais derivam dos processos principais de negócio
	Informação sob demanda
	Melhoria contínua dos fluxos e sistemas de informação
	Uso responsável dos recursos de informação (prover quantidade mínima de dados com essência máxima e minimizar estoques de informação)
Orientação ao cliente	Informação sob demanda
	A informação e os serviços de informação relacionados são direcionados ao cliente
	Alta qualidade da informação e dos serviços de informação
Integração de todos os aspectos organizacionais	Sistemas de informação integrados
	Cadeia global de informação comum
	Equilíbrio entre dados e essência (informação que induz ações, <i>insights</i> , ideias ou decisões)
Orientação ao capital humano	Soberania da informação (gerenciamento da informação pelos próprios usuários)
	Informação orientada às pessoas
	Treinamentos sobre gestão da informação e tecnologia da informação
Parceria e cooperação	As equipes organizam sua própria informação
	Troca livre de informação
	Informação como meio importante para criar situações “ganha-ganha” em parcerias de longo prazo
	Gestão primorosa da informação de interface de relações, incluindo controle e <i>feedback</i>

FONTE: Freitas (2022), com base no estudo de Hammer (1997).

Posteriormente, Womack e Jones (2004) citaram o *Lean Information Management* para controle e execução de processos de produção. “Um objetivo fundamental da mentalidade enxuta é ensinar a todos a simplificar processos complicados e intangíveis, a fim de enxergar claramente o processo específico que eles gerenciam ou encontram do início ao fim do fluxo” (Womack, 2011, p. 19). A partir desse pensamento, o autor indica seis princípios do *Lean Information Management*: (1) simplificar cada processo para minimizar a necessidade da gestão da informação; (2) garantir a capacidade e disponibilidade de cada etapa dos processos; (3) centralizar a programação de cada fluxo de valor; (4) utilizar um controle de produção reflexivo a partir do ponto de programação; (5) pulverizar a informação em pequenos lotes; (6) tornar a gestão da informação transparente e intuitiva (Womack, 2011).

Hicks (2007) retomou a abordagem com foco em sistemas de informação, manifestando o *Lean Information Management* como um modelo derivado da mentalidade enxuta que apresenta a gestão da informação e a comunicação como partes essenciais (Hammer, 1997; Hicks, 2007; Hölttä *et al.*, 2010).

Em seu estudo, Hicks (2007), ao discutir a aplicação *lean* na gestão da informação, elencou um conjunto de estratégias baseadas nos cinco princípios da *lean thinking*, já listados anteriormente, no Quadro 3. Freitas (2022) sintetizou as estratégias de Hicks (2007), como se pode ver no Quadro 7:

QUADRO 7 – PRINCÍPIOS DA GESTÃO ENXUTA DA INFORMAÇÃO DE HICKS (2007)

PRINCÍPIOS	DESCRIÇÃO	ESTRATÉGIAS PARA A GESTÃO ENXUTA DA INFORMAÇÃO
Valor	Definir precisamente o valor, a partir da perspectiva do cliente final, em termos de um produto específico com capacidades oferecidas em um preço e tempo específico	<ul style="list-style-type: none"> ● Gerenciar a informação que suporta os processos principais de negócio ● Gerenciar a informação decorrente de obrigações e exigências legais
Fluxo de valor	Identificar todo o fluxo de valor para cada produto ou família de produtos e eliminar desperdícios	<ul style="list-style-type: none"> ● Garantir o mapeamento dos processos e atividades que entregam informação ● Garantir a integração dos processos que suportam a gestão da informação
Fluxo	Eliminar todas as interrupções no fluxo de valor de cada produto	<ul style="list-style-type: none"> ● Disponibilizar a informação em tempo real ● Garantir que os processos de informação ocorram no menor tempo possível ● Simplificar procedimentos para desenvolvimento de atividades de processos ● Minimizar a duplicação de informação ● Minimizar a quantidade de informação desatualizada ou desnecessária ● Minimizar a duplicação do esforço
Puxar (a produção)	Projetar e fornecer o que o cliente deseja apenas quando ele realmente o demandar	<ul style="list-style-type: none"> ● Entregar a informação somente quando o usuário a demandar ● Garantir consistência de procedimentos, interfaces e metodologias ● Minimizar a dependência da área de TI
Perfeição	Perseguir a perfeição	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisar periodicamente a infraestrutura e os processos ● Agilizar a implementação e treinamentos de sistemas

FONTE: Freitas (2022), com base em Womack; Jones (2004) e Hicks (2007).

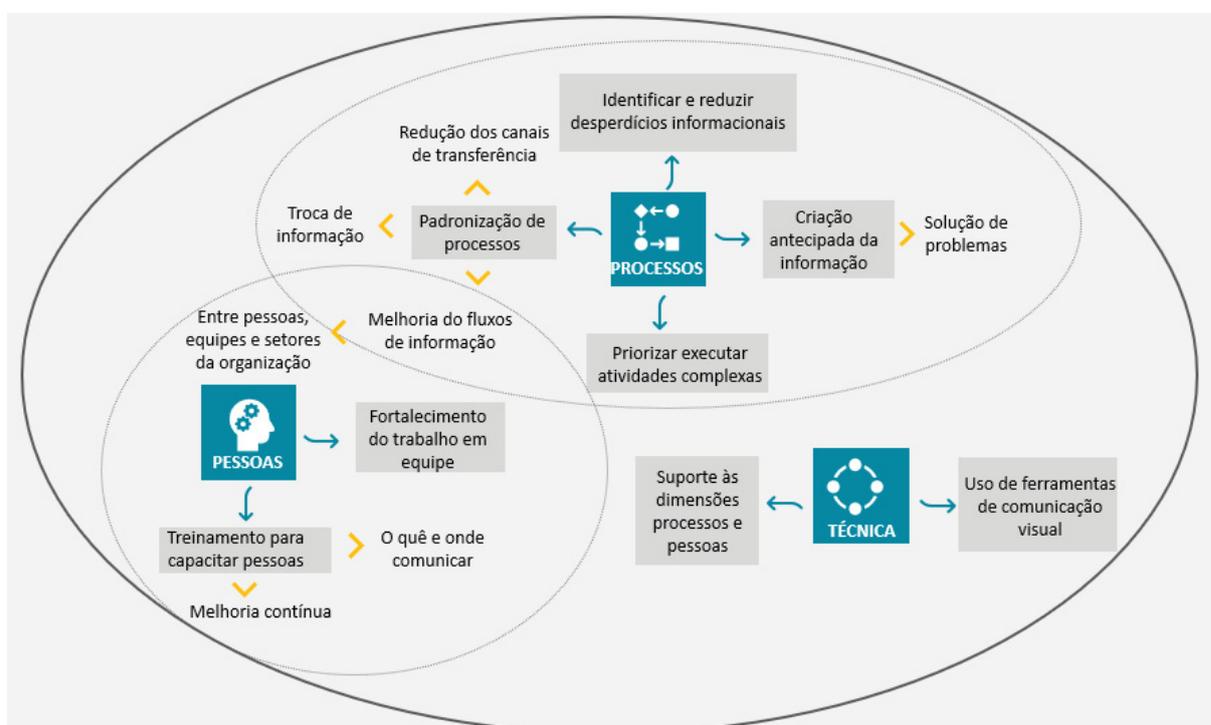
Em síntese, segundo os três autores expoentes na temática, o *Lean Information Management* é caracterizado como um complemento do conceito da mentalidade enxuta focada na gestão da informação, o qual agrega valor e permite melhorias no fluxo de informação de ponta a ponta, visando eliminar desperdícios,

sendo essa uma abordagem possível de aplicação a qualquer sistema ou processo (Hammer, 1997; Hicks, 2007; Womack, 2011).

Além de concordar com as definições de *Lean Information Management* apresentadas por Hicks (2007) e Womack (2011), os autores Ibbitson e Smith (2011) complementam que o LIM tem a pretensão de promover a melhoria contínua de todas as atividades dentro das organizações, o que corrobora o quinto princípio da mentalidade enxuta indicado por Womack e Jones (2004): a perfeição. Quando praticado por profissionais da informação, o *Lean Information Management* é uma condição para a promoção dessas melhorias de controle, organização e gerenciamento de informações.

A busca por melhorias na gestão da informação resultou no modelo de Hölttä *et al.* (2010), com aplicabilidade em qualquer contexto organizacional. Os autores formularam três dimensões de análise de melhorias: processos, técnica e pessoas, conforme mostra a Figura 4.

FIGURA 4 – MODELO PARA O LEAN INFORMATION MANAGEMENT DE HÖLTTÄ ET AL. (2010)



FONTE: A Autora (2023), com base em Hölttä *et al.* (2010).

Na dimensão técnica é indicado que as TICs, quando adaptadas às necessidades das empresas, oferecem suporte adequado às duas outras dimensões

em busca da prática do LIM. Na técnica, há ainda a indicação de utilização de comunicação visual com uma ferramenta de gerenciamento de informações, o que corrobora Hicks (2007) quando este cita que um dos processos associados ao fluxo de valor é a visualização da informação, pois facilita o entendimento, a padronização de atividades relacionadas à informação e a identificação de erros quanto à sequência delas.

Frente a isso, no próximo capítulo será abordada a utilização de visualizações de dados elaboradas com o apoio do *storytelling*, um processo de geração de valor aos fluxos informativos e produtos que se originam dele.

2.2 DAS VISUALIZAÇÕES AO STORYTELLING DE DADOS

Nesse cenário de valorização da informação, o crescimento em sua produção e disponibilização, em âmbito analógico e digital, acentua a necessidade de buscar abordagens interdisciplinares e métodos adequados para a coleta de grande volume de dados e para o gerenciamento e apresentação da quantidade de informação disponível, para possibilitar seu acesso e uso (Matsunaga; Brancher; Busto, 2015; Vieira, 2015; Oliveira; Jorente, 2019).

Como forma de preparar a informação para uso por seres humanos com eficácia e para a comunicação eficiente da informação, tem-se o *design* da informação enquanto disciplina apresentada como arte ou ciência para adicionar intenção e criar sentido para as informações (Wilbur; Burke, 1998; Jacobson, 1999; Horn, 2000; Bae, 2019).

Conforme Nogueira (2014), é possível encontrar na literatura brasileira diversas definições de *design* da informação, por vezes até conflitantes com as definições de visualização de dados, gráfico ou visualização da informação.

Pensado para satisfazer às necessidades informacionais do público que vai interagir com a informação, o *design* da informação é o fazer da comunicação visual que compreende nove etapas: concepção, análise, planejamento, projeção, coordenação, seleção, organização, apresentação e entendimento de uma mensagem, levando em conta seu conteúdo, linguagem e a forma como é apresentada (Pettersson, 2002; Frascara, 2004)

De forma complementar, Oliveira e Jorente (2019) indicam que o *design* da informação visa facilitar o processo de comunicação por meio de apresentações

precisas da informação e buscar métodos e práticas “que atuem para tornar clara uma mensagem, otimizando a aquisição de informação pelo público e facilitando o processo de apreensão da informação para a tomada de decisão” (Oliveira; Jorente, 2019, p. 28). Em paralelo, a Sociedade Brasileira de Design da Informação (SBDI) assim conceitua a área:

Design da Informação é uma área do *Design* cujo propósito é a definição, planejamento e configuração do conteúdo de uma mensagem e dos ambientes em que ela é apresentada, com a intenção de satisfazer as necessidades informacionais dos destinatários pretendidos e de promover eficiência comunicativa (SBDI, 2020).

Para Giannella (2014), o *design* da informação é um caminho decisivo para controlar a chamada explosão da (não) informação e contribuir para sua gestão, fato que o torna uma disciplina de considerável relevância social (Giannella, 2014).

FIGURA 5 – FLUXO DO *DESIGN* DA INFORMAÇÃO



FONTE: A Autora (2023), com base em Pettersson (2002); Frascara (2004); Giannella (2014); Nogueira (2014).

Nogueira (2014, p. 22) indica que os profissionais de *design* da informação (2014) são responsáveis pelo “desenvolvimento de produtos que buscam otimizar a aquisição da informação pelo leitor, ou usuário, tais como gráficos, infográficos, visualizações de dados e visualizações de informação”, conforme exemplificado na Figura 6. Giannella (2014) coloca o produto do *design* da informação como potencial modalidade informacional de visualização da informação. Isso, segundo a autora, seria um processo – não uma tecnologia – que objetiva “facilitar a compreensão de grande quantidade de dados e suas relações de semelhanças, ordem e

proporcionalidade”, o que requer inicialmente a estruturação dos dados e posteriormente a tradução visual, ou seja, o tratamento gráfico (Giannella, 2014, p. 34).

Em decorrência do desenvolvimento das tecnologias da informação, a cultura visual tem sido utilizada como forma de facilitar a interpretação de dados e informações em diferentes áreas do conhecimento, tanto dentro de organizações quanto em ambientes científicos. Como resultado dessa condição observa-se a crescente atenção acadêmica que vem recebendo a transmissão de dados ou informações com o uso de recursos gráficos (Teixeira, 2014; Silva, 2019).

Exemplo disso é a pesquisa desenvolvida por Costa, Freitas e Lemos (2022), que apresenta os interesses de pesquisa de periódicos de alto impacto acerca do tema da visualização da informação, bem como o crescimento das publicações. Em complemento, outros estudos indicam que “visualização será peça-chave para interpretação de dados, colaboração remota e resiliência logística” (Senai, 2023, p. 28).

Apesar do aumento da atenção pela temática, ainda existem entre os acadêmicos as referidas divergências na definição dos termos utilizados para esses objetos e suas áreas de abrangência, sendo comum encontrar o conceito de “visualização da informação”, também chamada *infovis*, empregado como sinônimo de “visualização de dados” (*dataviz*). Teixeira (2014) reforça que dado e informação são elementos diferentes, por isso é incompatível apresentar a visualização de dados e a de informação como se tivessem o mesmo significado.

Nogueira (2014) também observou essa variedade de definições presente na literatura de referência – teses, dissertações, *blogs* especializados e catálogos acerca do assunto – e identificou alguns dos vocábulos mais comumente utilizados por profissionais da área e também no meio acadêmico: *statistic graphs*, *visual graphs*, *information graphics*, *information visualization*, *infovis*, *infographics*, *data visualization*, *dataviz*, *graphical data*, *narrative diagrams*, *representación diagramática de datos*, *datos estadísticos visuales*, *informaciones visuales*, *diseño visual de información*, *diagramas*, *infográficos*, *gráficos*, *visualizações de informação*, *visualização de dados*, entre outros (Nogueira, 2014).

Conforme pontuado por Teixeira (2014), mostra-se importante abordar os conceitos de “dado” e “informação”. Como complementação às definições apresentadas no tópico 2.1.1 desta dissertação, recorre-se a Davenport (1998), que

descreveu dado como uma representação convencional – codificada – de uma informação, em uma forma que permita submetê-la a processamento eletrônico. Shedroff (1999) acrescentou que “os estímulos que recebemos a todo momento e de modo frenético são apenas dados, já que não estabelecem uma comunicação com o receptor, que mal consegue percebê-los”. O autor observa ainda:

para poder construir um processo comunicacional, os dados teriam que ser organizados e apresentados de forma a significar algo, a constituírem uma mensagem, que envolve a participação do emissor e do receptor (Shedroff, 1999, p. 272).

De forma complementar, Rodrigues, Sousa e Dias (2018) ressaltam que os dados por si sós não têm poder de transmitir a informação completa. Para serem entendidos de maneira plena, é necessário contextualizá-los, trabalhá-los e entrelaçá-los.

Já a informação é descrita por Fadel *et al.* (2010) como um dado que contém significado ou utilidade para o receptor, ou seja, um fator modificador das expectativas do destinatário. Cairo (2011) pontua que a informação corresponde a dados dispostos de forma compreensível, por meio de uma organização lógica e contextualizada. Além disso, é possível a informação estimular no receptor da mensagem o senso de interpretação daquilo que ela está divulgando, podendo ser armazenada e transmitida em diferentes suportes como rádio, TV ou internet (Teixeira, 2014).

Decorrente da definição de “dado” e “informação”, cabe trazer o conceito de “infografia”, que, como será apresentado no decorrer desta dissertação, é um termo por vezes tratado como sinônimo de visualização de dados e de informação.

A infografia é vista por Oliveira e Jorente (2019) como mais um elemento do *design* da informação, expressão que, segundo os autores, é utilizada para descrever representações visuais complexas: comunicá-las apenas textualmente dificultaria o entendimento.

Há uma grande dificuldade em conseguir definir esses objetos de estudo, aspecto já descrito por pesquisadores da área. Com certa facilidade, conseguimos identificar uma ampla gama de acepções criadas por esses autores para a infografia, sem que haja, muitas vezes, algum tipo de diálogo entre elas (Teixeira, 2014, p. 19).

Ao buscar entender a inexistência de uma definição precisa de infografia, Abreu Sojo (2002), Ribas (2005), Teixeira (2010) e Giannella (2014) destacam que a

principal razão precursora dessa problemática é a tradução do termo inglês *infographics* para o português. De acordo com Ribas (2005), a tradução correta de *infographics* é diagrama informacional.

No inglês, *graphics* é *diagram*, mas *diagram*, não é o mesmo que *chart* ou *graph*, as traduções corretas para ‘gráfico’, em português. Por outro lado, *chart* e *graph* podem ser *diagrams*, porém o contrário não ocorre, ou seja, *diagram* não é o mesmo que *chart* ou *graph*. Se fizermos, portanto, a tradução correta do inglês para o português identificamos que ‘diagrama’ não é sinônimo de ‘gráfico’, embora em nossa língua o seja. Isto nos permite sugerir que a tradução mais correta para a origem do conceito de ‘infográfico’ ou ‘infografia’, *infographics*, seja ‘diagrama informativo’ (Ribas, 2005, p. 4).

Ribas (2005) complementa que as infografias podem conter gráficos, no entanto não são gráficos, mas, sim, diagramas, pois “gráfico é necessariamente construído sobre o eixo cartesiano, enquanto infografia é uma combinação de formas gráficas que mostra partes de coisas, funcionamento, operação de processos” (Ribas, 2005, p. 10). Há também, por parte de Abreu Sojo (2002), Ribas (2005) e Teixeira (2010), a defesa de que gráficos e mapas não conseguem compor, de forma isolada, os infográficos. Esse pressuposto é justificado pelos autores com o argumento que gráficos e mapas são representações gráficas com ausência de narrativas.

Embora Giannella (2014) seja da mesma opinião que Ribas (2005), Abreu Sojo (2002) e Teixeira (2010) quanto às possibilidades semânticas, sintáticas e pragmáticas da tradução do termo *infographic*, os infográficos possuem características mais amplas do que os gráficos e mapas. Giannella não concorda “com o desdobramento inverso desse pressuposto que embasa o argumento [...] de que mapas e gráficos não podem compor, isoladamente, infográficos” (Giannella, 2014, p. 67). A autora explica que essa premissa é inconsistente, por excluir o cenário “no qual infográficos que cruzam dados quantitativos e geográficos se tornam cada vez mais evidentes na prática jornalística contemporânea” (Giannella, 2014, p. 67).

A justificativa de Giannella (2014) foi reforçada empiricamente ao longo da pandemia de Covid-19. Para Cairo (2020), essa foi a primeira grande crise coberta em grande escala pela visualização de dados. Pérez-Montoro (2021) afirma que a visualização de dados emergiu como uma das estratégias comunicativas mais eficientes para informar e controlar a pandemia. Como nesse período a prioridade dos governos era “achatar a curva”, segundo Pérez-Montoro (2021) foi a primeira vez na

história que os gráficos de linhas se tornaram o epicentro de uma campanha de comunicação.

Ainda que a diferenciação entre visualização de dados e visualização da informação não seja recorrência entre autores que estudam o campo de pesquisa da visualização (Teixeira, 2014), os processos de visualização desempenham um papel significativo nas etapas de aquisição de informações. Para Nascimento e Ferreira (2011), a visualização performa como uma extensão da memória humana e como auxílio na cognição. Conforme apontam McInerney *et al.* (2014), as visualizações ajudam a explorar as informações quando uma temática é intangível em decorrência da sua escala, complexidade ou abstração. Braga (2021) comenta que a visualização fornece um caminho mais curto para o processo cognitivo de leitura do conteúdo e, portanto, acelerar essa cognição é uma das possibilidades para o uso da visualização, aplicação exemplificada por Wong (2010), como consta na Figura 6:

FIGURA 6 – VISUALIZAÇÃO DE TEXTO FORMAL E VISUALIZAÇÃO DE TEXTO VISUAL

Durante o primeiro jogo do campeonato, o site C ficou em terceiro lugar no ranking de acessos diários, alcançando apenas 110 mil visitantes, o segundo lugar foi ocupado pelo site B com 320 mil acessos. Em primeiro lugar está o site A com 500 mil visitas.



FONTE: A Autora (2022), com base em Wong (2010).

Cairo (2011) defende que visualização e infografia são conceitos sinônimos, que integram um mesmo grupo, porque são orquestradas por duas palavras: apresentação e exploração. Nesse sentido, a apresentação é associada aos aspectos gráficos, enquanto a exploração é relativa à possibilidade de utilização de ferramentas

específicas para acessar e realizar a análise de dados complexos (Cairo, 2011). Contudo, Cairo (2011) aponta também uma pequena distinção entre os conceitos, na qual o infográfico prima pela estética do conteúdo, enquanto a visualização de dados apresenta uma visualização mais analítica por conta da disponibilidade de níveis de exploração. Teixeira (2014, p. 31), por sua vez, sugere evitar qualificar os infográficos apenas nessas duas categorias. “Existem infográficos que, ao mesmo tempo que se preocupam em oferecer um visual atraente para seu público, também disponibilizam aos indivíduos acesso a um nível profundo e interessante de informações”.

Além disso, mesmo que a infografia tenha uma natureza informativa predominante, Teixeira (2014) observa que o recurso não é sinônimo de jornalismo. Afinal, infográficos também são encontrados em livros acadêmicos, publicações científicas, materiais e relatórios corporativos, ferramentas de *business intelligence*, entre outros. Inclusive, não são exclusivos do público adulto, pois também podem ser utilizados em publicações infantis (Teixeira, 2014). Exemplo disso é o crescente interesse de estudos sobre a utilização de infográficos como objeto de aprendizagem para potencializar o ensino e proporcionar ao docente e ao discente um recurso didático que viabiliza a sistematização do conteúdo com uma mensagem visualmente atrativa para o educando (Andrade *et al.*, 2020).

Como já mencionado, embora autores os considerem sinônimos, a presente pesquisa entende haver diferenças relevantes entre as duas definições. Respeitando as diferenças dos conceitos de *dados* e *informação*, a visualização de dados assumida nesta pesquisa é a mesma qualificada por Teixeira (2014) – campo que proporciona apenas o acesso a dados de forma organizada com a utilização de recursos como tabelas, mapas, cores e objetos geométricos, mas sem necessariamente a implicação de sentido interpretativo, ou seja, sem o acompanhamento de textos explicativos que provoquem conclusões no leitor. Ainda segundo a autora, para o leitor poder transformar dados em informação, é necessário que ele próprio sistematize as conexões e análises que realizará com outros dados ou informações, em paralelo com o seu próprio conhecimento.

Na mesma lógica de diferenciação de dados e informação, Teixeira (2014) define também a visualização da informação da seguinte forma:

Ao contrário da visualização de dados, a visualização de informação tem um compromisso claro com a produção de informação por meio do uso de diferentes tipos de diagramas, que podem incluir mapas, diversos tipos de gráficos e textos explicativos. Quando um determinado profissional capacitado [...] produz uma visualização de informação, interpreta determinado grupo de dados coletados, entrecruzando-os e dispondo-os no espaço de modo a proporcionar níveis de informação (Teixeira, 2014, p. 37).

A autora lembra ainda que a visualização da informação estuda as melhores técnicas para representação visual, visando aumentar a compreensão quando se trabalha com um grande volume de dados, de modo a garantir a visualização de forma resumida e dinâmica (Teixeira, 2014).

A visualização da informação não busca apenas divulgar ou apresentar dados e resultados, “mas prover mecanismos que possibilitem ao utilizador interagir com a informação, explorando-a visualmente” (Valiati, 2008, p. 14). O uso de interfaces visuais contribui para o público ter melhor compreensão das informações. Afinal, representações gráficas recebem maior apelo de atenção por parte do consumidor, por possibilitarem observar, manipular, pesquisar, navegar, explorar, filtrar, descobrir, entender e interagir com grandes volumes de dados, com mais autonomia e agilidade, e efetivamente descobrir padrões ocultos (Estivalet, 2000; Dias; Carvalho, 2007).

Para Xavier (2009), construir essas interfaces visuais requer etapas específicas, que podem sofrer interferências de variáveis devido à diversidade de estruturas visuais, objetos a serem visualizados, métodos de organização visual, abordagens de apresentações e controles de busca. Como alternativa para potencializar a percepção do leitor da visualização, Knaflic (2015) ressalta que contar histórias é atualmente uma maneira muito eficaz de transmitir informações, pois o objetivo principal é envolver o público e estimular sua atenção. Por isso, a noção de *storytelling* e dos elementos que a compõem será apresentada no próximo tópico.

2.2.1 *Data Storytelling*

Nesta seção serão abordadas as categorias temáticas em blocos que envolvem discussões sobre narrativas, incluindo os recursos que as integram, como as estruturas narrativas, os elementos e razões que compõem o ato de contar uma história, para justificar a utilização do *storytelling*, e o que difere o *storytelling* de dados.

Na literatura consultada para fundamentar esses tópicos, os conceitos de *visualização da informação* e *visualização de dados* são por vezes interpretados e apresentados como os casos de sinônimos abordados no tópico anterior. A citação dos termos neste subcapítulo preserva a nomenclatura utilizada pelo autor referenciado.

2.2.2 Estrutura narrativa

Para Segel e Heer (2010), as histórias de dados diferem de maneira importante da narrativa tradicional, pois as histórias em texto e filme, por exemplo, normalmente apresentam um conjunto de eventos em uma progressão rigidamente controlada. No entanto, os passeios pelos dados visualizados e organizados em uma sequência linear também podem ser interativos, convidando à verificação, perguntas e explicações alternativas novas (Segel; Heer, 2010).

Segel e Heer (2010) afirmam que as visualizações incorporam diversas mídias, como texto, imagens e vídeos que, se forem interativas, permitem histórias cuja narrativa dependa tanto do leitor quanto do autor. Cabe ressaltar que esta dissertação entende o autor como o *designer* da visualização, que não necessariamente precisa ser um profissional de *design*, mas, sim, um jornalista, analista de dados ou qualquer profissional com habilidade de transformar dados em uma boa narrativa. Já como leitor ou consumidor, entende-se o público que se apropria da visualização para obter *insights*.

Nesse espectro de histórias interativas orientadas ao autor (*author-driven*) e ao leitor (*reader-driven*), a abordagem baseada no autor apresenta um caminho linear e com baixo grau de interatividade, isto é, quem determina o caminho é o próprio autor. Essa perspectiva é encontrada, por exemplo, em filmes, apresentação de negócios, materiais de treinamento. Já a abordagem dirigida ao leitor não contém a delimitação de uma ordem de imagem ou de mensagem e é altamente interativa, como, por exemplo, as visualizações contidas em *softwares* de análise visual como o Tableau¹,

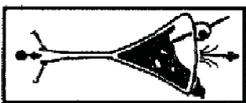
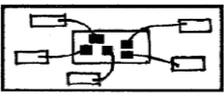
¹ Tableau é uma plataforma de análise visual destinada ao mercado de *business intelligence* com foco em exploração e gerenciamento de dados. Fonte: <https://www.tableau.com/pt-br/why-tableau/what-is-tableau>.

que apresenta recursos como diagnósticos de dados, descoberta de padrões e elaboração de hipóteses (Segel; Heer, 2010).

Segel e Heer (2010) lembram que um atributo importante da visualização narrativa é a flexibilidade entre as abordagens orientadas aos autores e leitores, e esse leque de possibilidades de combinações torna os modelos híbridos mais comuns. Sobre as duas abordagens, Figueiras (2014) complementa que níveis de interação desequilibrados ou conteúdos expositivos excessivos ocasionam pouco espaço para o leitor compreender ou explorar o conteúdo, duas condições que impactam negativamente o processo de leitura.

Em sua pesquisa, Segel e Heer (2010) identificaram três padrões de visualização de narrativas que permitem aos leitores compreenderem informações densas, como listado no Quadro 8.

QUADRO 8 - ESTRUTURAS NARRATIVAS DE SEGEL E HEER (2010)

ESTRUTURA	DENOMINAÇÃO	PERCURSO	CARACTERÍSTICA
[1] 	Martini Glass Structure	Inicia orientada pelo autor e segue uma abordagem orientada ao leitor.	O público é livre para ter uma experiência interativa com os dados.
[2] 	Interactive Slideshow	Percurso típico de apresentações de slides, mas incorpora a interatividade dentro dos limites de cada slide.	O público explora mais pontos antes de avançar para a próxima etapa da história.
[3] 	Drill-Down Story	Inicialmente apresenta o tema de forma geral.	Permite que o público escolha particularidades desse tema que possam revelar detalhes adicionais e mais específicos.

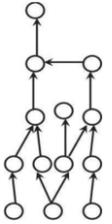
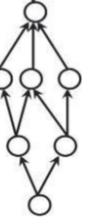
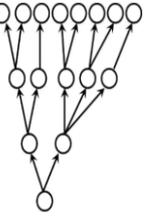
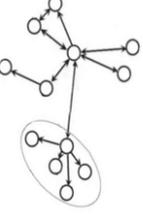
FONTE: A Autora (2022), com base em Segel; Heer (2010).

Maurin (2014) apresenta, como se pode ver no Quadro 9, seis estruturas narrativas que também exemplificam como as narrativas podem ser organizadas e quais as possibilidades de interação do leitor com o conteúdo. O autor desenvolveu o conceito dessas estruturas com foco na aplicabilidade em documentários, porém é

possível encontrar semelhanças com as narrativas de dados propostas pelos três modelos apresentados por Segel e Heer (2010). Maurin (2014) classifica as estruturas com níveis de “tsunâmi de informação”, o que o autor relaciona com a quantidade de informação destinada ao leitor sem que o autor tenha total controle. Além disso, a classificação é também delimitada conforme as escolhas do leitor para o seu percurso interativo, ou seja, pode guiar a orientação ou desorientação do leitor dentro da narrativa.

Independentemente do percurso de narrativa escolhido, seja o de Segel e Heer (2010), o de Maurin (2014) ou o de qualquer outro teórico, Braga (2021) pontua que os recursos do espaço de *design* de dados estão intimamente relacionados à mídia à qual estão ancorados. Os modelos devem ser constantemente atualizados de acordo com a evolução das mídias e recursos tecnológicos, pois esse pensamento reforça o que afirmou McLuhan em 1964, “o meio é a mensagem”, ou seja, a mídia não é apenas o portador da informação, mas também é parte da informação. A mídia desempenha um papel de tradutor e de transporte da informação e, ao discutir esse campo, é necessário considerar algumas partes importantes, como as características das mídias e a diferença entre elas, quais aspectos da mensagem estão sendo afetados pelo formato da mídia e, quando há a tradução de uma mídia para outra, quais partes da mensagem serão (ou podem ser) alteradas (McLuhan, 1964).

QUADRO 9 - ESTRUTURAS NARRATIVAS DE MAURIN (2014)

ESTRUTURA	DENOMINAÇÃO	PERCURSO	CARACTERÍSTICAS	CLASSIFICAÇÃO
	<i>Linear narrative</i>	Início, meio e fim. Ausência de interações	Forma mais clássica de apresentar a narrativa. O autor tem controle da quantidade de informação presente na sua narrativa.	Baixo risco de tsunami de informação
	<i>Threaded narrative</i>	A história é contada a partir de diferentes pontos de vista, podendo haver pontos em comum ou completamente distintos.	Aposta na possibilidade de interatividade pelo leitor, pois muitas histórias podem ser contadas ao mesmo tempo.	Baixo risco de tsunami de informação
	<i>Parallel narrative</i>	Começa com um ponto em comum e se fragmenta ao longo da história para outros nós de decisões; no entanto encerra com o mesmo ponto.	Semelhante à estrutura linear, porém distinta da <i>threaded</i> , pois o leitor é encorajado a explorar a narrativa. No entanto, ela terminará da forma que o autor planejou. Apresenta alto nível de interatividade.	Baixo risco de tsunami de informação
	<i>Branching narrative</i>	Inicia com um ponto em comum, porém no decorrer da narrativa o leitor se torna protagonista na escolha de qual caminho seguir e em como finalizar a narrativa.	Estrutura com bastante potencial de interatividade, o que pode significar que a história pensada pelo autor pode não ser a explorada pelo leitor.	Baixo risco de tsunami de informação, pois o leitor escolhe o caminho em que vai percorrer.
	<i>Concentric narrative</i>	Estrutura central com possibilidades de irradiação sem ordenação e finitude	Muitas possibilidades de interatividade por parte do leitor, porém com pouca chance de controle por parte do autor.	Intenso risco de tsunami de informação
	<i>"Fishbone" narrative</i>	História central, linear e principal, mas com a abertura de possibilidades para o leitor explorar outros caminhos, as "sub-histórias", e retornar para a principal	Originalmente inventada por <i>Prison Valley</i> (2009). É semelhante com a linear, porém é o oposto da <i>concentric</i> , pois o autor tem mais controle sobre o percurso da história e a interatividade é moderada.	Potencial risco de tsunami de informação

FONTE: A Autora (2022), com base em Maurin (2014).

2.2.3 A razão de ser do *storytelling*

Novas técnicas permitem o acesso a informações que, por conta de limitações tecnológicas, antes eram somente apresentadas nas formas tradicionais de visualização: “os avanços tecnológicos nos permitiram ir além das formas tradicionais de contar histórias e representar dados, dando-nos meios mais atraentes e sofisticados de contar histórias” (Figueiras, 2014, p. 1).

Em espaços organizacionais permeados por intenso fluxo informacional, é consenso entre os autores que a narrativa de dados pode contribuir para apoiar análises rápidas e precisas, facilitando o processo de interpretação dos dados e o encontro de padrões e *insights* para tomadas de decisão orientadas por dados (Schreyögg; Koch, 2006; Knaflic, 2015; Airaldi; Diaz-Pace; Irrazábal, 2021).

Badawood (2015) sinaliza algumas diferenças substanciais entre a narrativa tradicional e o *storytelling* de visualização de dados, conforme o Quadro 10.

QUADRO 10 - DIFERENÇAS ENTRE A NARRATIVA TRADICIONAL E O *STORYTELLING* DE DADOS

NARRATIVA TRADICIONAL	DATA <i>STORYTELLING</i>
É possível ter ficção científica, fantasia e/ou elementos que são aparentemente descolados da vida real	A visualização de dados é usada para explorar coisas, fatos ou dados
Geralmente há um protagonista. Assim, uma narrativa clássica é estruturada em 5 atos apresentados por Freytag (1863) ² . Essa estrutura está relacionada com a jornada de um único protagonista na narrativa. Isso não exclui a possível existência de outros personagens; no entanto, o foco principal é no protagonista	A narrativa de dados com a utilização de visualização de informações geralmente carece de um protagonista único e acontece para além de apenas um protagonista, tópico ou enredo. Estruturas como as de Duarte (2012) ³ são mais adequadas para essa natureza de contar histórias, por permitirem muitos pontos de virada (ou seja, não apenas aqueles que marcam a separação entre início, meio e fim)
As histórias geralmente seguem uma ordenação dos eventos e o público não pode mudar a ordem narrativa da história	Apresenta uma abordagem autoral e mais orientada ao leitor, o que permite a interatividade com a apresentação, conforme discutido por Segel e Heer (2010). Nessa interação entre autor e leitor, pode acontecer mudanças durante a história e, por

² Freytag (1863) elaborou uma pirâmide de uma estrutura narrativa em cinco atos, que geralmente é aplicada a romances e roteiros em que um protagonista percorre esses cinco atos em sua jornada (Badawood, 2015).

³ Duarte (2012) desenvolveu o chamado “O Contorno da Comunicação”, que representa uma estrutura narrativa em apresentações orais (Badawood, 2015).

	consequência, no desfecho da história.
Na narrativa tradicional, existem conjuntos de convenções, teorias e dispositivos que podem ser usados para melhorar a experiência narrativa, fatores já conhecidos e compreendidos pelo público que consome as histórias	Apresentar histórias usando visualização de informações é relativamente novo; portanto, elas apresentam convenções diferentes que ainda estão sendo exploradas e descobertas

FONTE: Badawood (2015), tradução nossa.

Segundo Figueiras (2014), ainda é novo o conhecimento sobre os benefícios do *storytelling* como potencial de simplificar conceitos, criar conexão emocional e capacidade de ajudar a reter informações. No entanto, essa ferramenta tem sido explorada em diferentes áreas, como no jornalismo e na educação.

Hoje em dia o público é apresentado com enormes quantidades de informações complexas que seriam quase impossíveis de compreender recorrendo apenas às formas tradicionais de apresentação de informações. Em meio à multiplicidade de informações que temos hoje em dia, impulsionadas pela tendência de dados abertos, é imprescindível fornecer maneiras de dar sentido às informações, que muitas vezes são abstratas, não espaciais e às vezes até não visuais [...] a introdução de *storytelling* nesta equação pode não apenas ajudar na interpretação da visualização, mas também ajudar a visualização a se tornar ainda mais atraente (Figueiras, 2014).

Gershon e Page (2001) foram os primeiros a perceber a importante contribuição do *storytelling* para a visualização da informação (Figueiras, 2014). Os autores pontuaram em 2001 a possibilidade do *storytelling* de agregar valor à visualização de informação, por estruturarem a apresentação da informação em ambientes com intenso e massivo fluxo informacional, para que o ativo seja exibido de forma eficiente, coerente e econômica em um formato que seja convincente, atraente e que permita ser compreendida rapidamente (Gershon; Page, 2001).

No entanto, o interesse da comunidade científica a respeito do relacionamento do *storytelling* com a visualização da informação teve crescimento significativo apenas nos últimos anos, principalmente após 2010 (Badawood, 2015).

Contar histórias por meio de visualização de informações, segundo Heer, Card e Landay (2005), é uma tarefa desafiadora. Frente a isso, Badawood (2015) pontua que, além de escolher a solução ou técnica de visualização mais adequada para comunicar os dados em termos de *design* visual, existem algumas decisões de

formatação da narrativa visual que precisam ser consideradas com base na audiência, no tema e nos objetivos do *storytelling*. Esses são princípios básicos para garantir que o *storytelling* orientado por dados seja efetivo para o público-alvo (Badawood, 2015). A autora referenciada indica que essas decisões permeiam a escolha certa dos dados, a quantidade de detalhes, a distância entre o público-alvo e o contexto do *storytelling*, e o equilíbrio entre o objetivo do *storytelling* e a interatividade da visualização.

Quando o *storytelling* emerge de uma solicitação, exemplo muito comum dentro do ambiente corporativo, Knafllic (2015) pontua a importância de conhecer o contexto para desenvolver o *storytelling* que esteja de acordo com a expectativa do solicitante e indica um *framework* de perguntas que podem auxiliar o autor do *storytelling*, conforme apresentado na Figura 7.

Como processo de elaboração de um *storytelling*, além da importância de buscar informações necessárias de serem contempladas na narrativa de dados, como é o objetivo do *framework* de perguntas de Knafllic (2015), a autora chama atenção também para os elementos visuais que influenciam na carga cognitiva da comunicação, ou seja, “elementos que exigem o poder do cérebro para processar” (Knafllic, 2015, p. 65). A autora avalia a necessidade de identificar componentes “que não estejam acrescentando valor informativo – ou adicionando valor informativo suficiente para compensar a sua presença – e removê-los” (Knafllic, 2015, p. 65). Essa ponderação acerca da carga cognitiva excessiva ou extrínseca é algo que a autora chama de saturação, ou seja, elementos que ocupam espaço, mas não aumentam o entendimento e que podem fazer com que algo seja mais complicado do que realmente é (Knafllic, 2015, p. 67).

O pensamento de Knafllic (2015) é embasado por Tufte (1983) e Duarte (2012). Os efeitos ópticos, as texturas redundantes e os elementos de *design* sem função foram observados por Tufte (1983) como consequências que aumentaram o uso de computadores e *softwares*, o que na época o autor chamou de *chartjunk* (lixo gráfico – tradução livre), ou seja, a aposta na decoração gráfica e na técnica em oposição ao conteúdo e clareza informativa (Tufte, 1983). O autor também trouxe para discussão o conceito de *data-ink* (tinta de dados – tradução livre), o que o Tufte (1983) apresentou como elementos não apagáveis de um gráfico, que são informações estritamente necessárias: se a tinta de dados fosse removida da visualização, o conteúdo seria prejudicado. Em outras palavras, a tinta de dados são os elementos

que devem ser maximizados, e os *non-data-inks* (tinta de não dados – tradução livre), ou elementos sem função, devem ficar de fora das visualizações.

FIGURA 7 – FRAMEWORK DE PERGUNTAS PARA FUNDAMENTAR O DESENVOLVIMENTO DO STORYTELLING (KNAFLIC, 2015)



FONTE: A Autora (2023), com base em Knaflic (2015).

A ideia de eliminar elementos que não contribuem para a cognição também foi discutida por Duarte (2012). A autora traz a metáfora do sinal de rádio para discutir a presença de ruídos ao comunicar informações.

Uma apresentação transmite informações a seu público do mesmo modo que um rádio transmite um programa a seus ouvintes. Com isso, a força e a clareza do sinal determinam como a informação será transmitida aos destinatários. A comunicação é um processo complexo com muitos pontos que podem causar interrupção do sinal. Quando uma mensagem é lançada pelo seu remetente, fica suscetível ao ruído e à interferência, que podem prejudicar suas intenções e comprometer a capacidade do ouvinte de discernir a mensagem [...]. O mesmo acontece na criação de uma apresentação fantástica. A razão entre o sinal e o ruído é importante no modo como sua mensagem será recebida. É obrigatório minimizar esse ruído. Se o público recebe uma mensagem com alguma interferência, recebe informações distorcidas. É preciso despende energia minimizando o ruído em cada etapa do processo de comunicação para garantir que a mensagem chegue cristalina ao público. (Duarte, 2012, p. 170).

Visando identificar elementos visuais que para Tufte (1983) são *non-data-ink*, para Duarte (2012) são ruídos e para Knaflic (2015) são saturações, Knaflic (2015) considera a necessidade de entender como o público percebe as visualizações por meio dos princípios da Gestalt de Percepção Visual (proximidade, similaridade, acercamento, fechamento, continuidade e conexão).

A ponderação específica de Knaflic (2015) sobre a necessidade de eliminar distrações das histórias de dados é apenas uma das orientações apresentadas pela autora no seu livro intitulado *Storytelling com dados: um guia sobre visualizações de dados profissionais de negócios*. No entanto, o que Knaflic (2015) destaca como fechamento de seu guia é que “não há uma única resposta ‘certa’. Frequentemente existem muitos caminhos possíveis para a comunicação eficaz com dados”. (Knaflic, 2015, p. 223).

Para Badawood (2015), não é simples escolher um estilo ou uma estrutura narrativa específica utilizando abordagens ou critérios generalistas, pois, por exemplo, essas decisões podem variar entre conjuntos de dados, ferramentas, autor, leitor e público, no entanto, o resgate dos cinco princípios apresentados por Tufte (2001) e Cairo (2016) pode conceder um método para atribuir qualidade às visualizações de dados e para a avaliação de representações eficazes. Embora os nomes dos princípios listados no Quadro 11 difiram para Tufte (2001) e Cairo (2016), suas características são as mesmas.

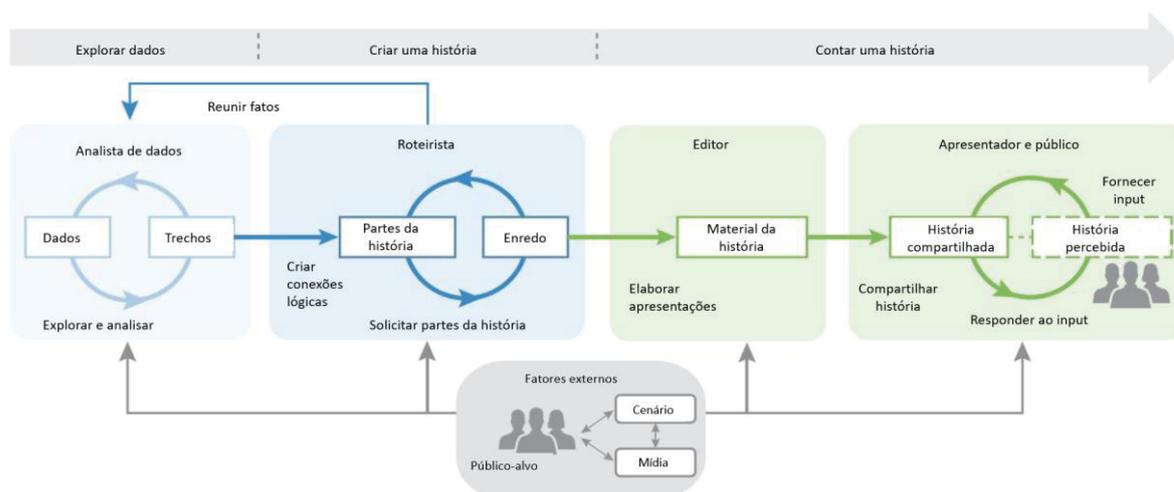
QUADRO 11 - PRINCÍPIOS DA QUALIDADE DE VISUALIZAÇÕES

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
Veracidade	Apresentar visualizações autênticas, completas e honestas
Funcionalidade sem desperdício	Representações precisas e concisas, que ajudem o público a entender e pensar sobre as informações apresentados, ao invés de apenas o <i>design</i>
Agradabilidade	Esteticamente agradável, para se tornar intrigante e atraente para o público
Perspicácia	Revelar evidências de informações complexas
Esclarecimento	Permitir que o público perceba e entenda as evidências presentes na representação

FONTE: A Autora (2022), com base em Tufte (2001) e Cairo (2016).

Entender o processo de criação do *storytelling* é tão importante quanto entender os recursos e formatos que melhor comunicam uma narrativa de dados. Conforme apresentado na Figura 8, esse processo de contar histórias com dados visuais envolve três componentes principais: explorar dados, criar uma história e contar uma história (Riche *et al.*, 2015).

FIGURA 8 – PROCESSO DE DATA STORYTELLING



FONTE: Riche *et al.*, (2015), tradução nossa.

O processo do *storytelling* de dados representado na Figura 8 diz respeito às atividades, artefatos e papéis envolvidos no desenvolvimento da narrativa. Embora seja apresentado de forma linear, os autores ressaltam que não é uma obrigação seguir a ordem e sequência apresentada, disposta dessa forma apenas para fins de ilustração (Riche *et al.*, 2015).

De acordo com Riche *et al.* (2015), esse processo descrito primeiramente conta com a escolha dos dados a serem explorados e analisados, e os trechos de dados escolhidos nessa fase serão a base para o enredo da narrativa que será contada por meio de formas como gráficos, tabelas, mapas, entre outros, elementos que devem ser acompanhados de anotações complementares ou então de uma narração. Essas estruturas serão representadas graficamente em *layouts* como, por exemplo, apresentações de slides e painéis interativos. Por fim, essas histórias serão compartilhadas e consumidas pelo público, que poderá contribuir com *feedbacks*. Além disso, como já citado anteriormente nesta dissertação, Riche *et al.* (2015) ressaltam que todas as etapas descritas podem sofrer influência de fatores externos, como cenário (contexto) e mídia escolhida.

2.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO

A revisão de literatura apresentada neste capítulo relaciona importantes aspectos da gestão da informação ao valor conferido à informação, o que permite reduzir as incertezas e os riscos para escolhas mais assertivas no ambiente organizacional. A relação entre valor e tomada de decisão é maximizada pela forma como a informação percorre, provida de qualidade, os meios em que está inserida (Farias, 2007; Beal, 2008).

Nesse contexto de valor, cabe colocar em pauta os desperdícios atrelados à captura, transferência, armazenamento, organização e visualização da informação que comprometem a qualidade e trazem vulnerabilidade para os fluxos de informação. Por isso, Hicks (2007) considera a *lean thinking* (mentalidade enxuta) como fonte de soluções oriundas e voltadas à melhoria contínua e à agregação de valor. Desse aperfeiçoamento dos fluxos de informação, tem-se o *Lean Information Management* como uma aplicação do *lean* na gestão da informação para auxiliar na identificação de desperdícios e propor soluções para agregar valor aos fluxos, sendo possível a aplicação em qualquer sistema ou processo organizacional (Hicks, 2007; Womack, 2011; Freitas *et al.*, 2018).

Conforme pontuado por Hicks (2007) e Hölttä *et al.* (2010), um dos quesitos associados ao fluxo de valor para melhoria da gestão da informação é a visualização

da informação, por facilitar o entendimento, a padronização de atividades relacionadas à informação e a identificação de erros quanto à sequência delas.

Este capítulo contempla também a discussão acerca da diferenciação de “visualização de dados” e “visualização da informação”, construtos que, por vezes, são utilizados na literatura como sinônimos. No entanto, esta dissertação entende haver diferenças significativas entre visualização de dados e informação, cujas distinções são tratadas com mais profundidade na seção 2.3.

Em um cenário de valorização e crescente produção da informação, acentua-se a necessidade de buscar abordagens interdisciplinares e métodos adequados para a coleta de grande volume de dados e para o gerenciamento e apresentação da quantidade de informação disponível, para possibilitar seu acesso e uso (Matsunaga; Brancher; Busto, 2015; Vieira, 2015; Oliveira; Jorente, 2019). No que tange à representação da informação, esta dissertação traz o *Data Storytelling* como uma perspectiva que permite ir além dos meios tradicionais de visualização e que se apresenta como uma forma potencial de maximizar o valor da informação e auxiliar o leitor a reter e dar sentido aos dados e informações que poderiam parecer abstratos ou não espaciais. Dentro de espaços organizacionais permeados por intenso fluxo informacional, o *storytelling* de dados pode contribuir para apoiar análises rápidas e precisas, facilitando o processo de interpretação dos dados e o encontro de padrões e *insights* para tomadas de decisão orientadas por dados (Schreyögg; Koch, 2006; Knaflic, 2015; Airaldi; Diaz-Pace; Irrazábal, 2021).

Por último, como orientação do processo de elaboração de um *storytelling* de dados, esta revisão de literatura ainda trata de elementos visuais que influenciam na carga cognitiva das comunicações ao adicionar ou não valor informativo, além de elencar os princípios de qualidade de visualizações e o processo necessário para criação de um *storytelling* de dados.

No Quadro 12 tem-se os construtos e a síntese de suas definições com base nos principais autores apresentados neste capítulo.

QUADRO 12 – CONSTRUTOS RELACIONADOS ÀS TEMÁTICAS APRESENTADAS NO CAPÍTULO 2

CONSTRUTO	DEFINIÇÃO	AUTOR(ES)
Fluxo de informação	Sucessão de eventos entre o emissor e o receptor de uma informação. No contexto organizacional há a presença de diferentes fluxos informacionais, tanto formais, quanto informais, e esses fluxos se comportam como agregadores de elementos externos, portanto, a obstrução desses fluxos pode comprometer o bom andamento da organização.	Barreto (1999); Molina (2010); Weber (2011); Greef, Freitas e Romanel (2012); Valentim e Teixeira (2012)
Qualidade da informação	O uso de informações de qualidade faz-se imprescindível em um processo de tomada de decisão, fator que contribui para a sustentabilidade das organizações e para auxiliar no diagnóstico de problemas e suas respectivas soluções.	Farias (2007); Calazans (2008); Turnpenny e Beadle-Brown (2015)
Valor da informação	O valor conferido à informação permite reduzir as incertezas e os riscos na tomada de decisão, contribuindo para escolhas mais assertivas. Essa relação entre valor e tomada de decisão é maximizada pela forma como a informação percorre, provida de qualidade, os ambientes em que está inserida.	Farias (2007); Beal (2008); Cavalcante e Valentim (2010)
<i>Lean Thinking</i>	Originado no <i>lean</i> , o <i>lean thinking</i> prevê maneiras que objetivam a melhoria contínua, padronização e perfeição para agregação de valor. A abordagem traz as pessoas para o centro das soluções e é orientada por cinco princípios: valor, fluxo de valor, fluxo, puxar e perfeição. Além disso, o <i>lean thinking</i> pode ser aplicado à diferentes lógicas de negócios.	Womack e Jones (2004); Alves et al. (2014); Greef (2019)
<i>Lean Information Management</i>	Gestão do ciclo de vida de todos os tipos de informações orientadas para objetivos, visando a aprendizagem, tomada de decisão e orientação de atividades, em outras palavras, é um modelo derivado da <i>lean thinking</i> que apresenta a gestão da informação e a comunicação como partes essenciais. O <i>Lean Information Management</i> utiliza mecanismos que envolvem a organização, visualização e representação da informação, para permitir que a informação – portanto, o valor – flua para o público final, por meio de processos de compartilhamento e colaboração.	Hammer (1997); Hicks (2007); Höttä et al. (2010)
Fluxo de valor da informação	Identificação da cadeia de valor para mapear as ações que são eficazes e as que geram ou podem gerar desperdício. O fluxo de valor da informação é associado ao processo de captura, transferência, armazenamento, organização e visualização da informação, de modo a facilitar seu entendimento, a padronização de atividades a ela relacionadas e a identificação de erros quanto à sequência delas.	Womack e Jones (2004); Hicks (2007)
Design da informação	Caminho indicado para controlar a chamada explosão da (não) informação e contribuir para sua gestão por meio de apresentações precisas da informação e buscar métodos e práticas para tornar clara uma mensagem por meio de produtos como gráficos, infográficos, visualizações de dados e visualização de informação.	Giannella (2014); Nogueira (2014); Oliveira e Jorente (2019)
Visualização da informação	Utiliza diferentes recurso como gráficos, mapas, textos para expressar a interpretação de um grupo de dados coletados, entrecruzando-os e dispondo-os no espaço de modo a proporcionar níveis de informação. Essa representação visual não busca apenas divulgar ou apresentar dados e resultados, mas também prover mecanismos que possibilitem a interação do público com a informação, explorando-a visualmente.	Valiati (2008); Teixeira (2014)
<i>Data Storytelling</i>	Por meio de uma estrutura narrativa o <i>Data Storytelling</i> contribui para apoiar análises rápidas e precisas, diminuindo a carga cognitiva necessária no processo de interpretação de dados para o encontro de padrões e <i>insights</i> para tomadas de decisão. O <i>Data Storytelling</i> apresenta uma abordagem autoral e mais orientada ao leitor, tendo como um de seus direcionamentos a redução de desperdícios, tanto de elementos em uma visualização quanto de informações desprovidas de qualidade e que não agregam valor.	Schreyögg e Koch (2006); Segel e Heer (2010); Knaflig (2015); Airaldi, Diaz-Pace e Irrazábal (2021)

FONTE: A Autora (2023).

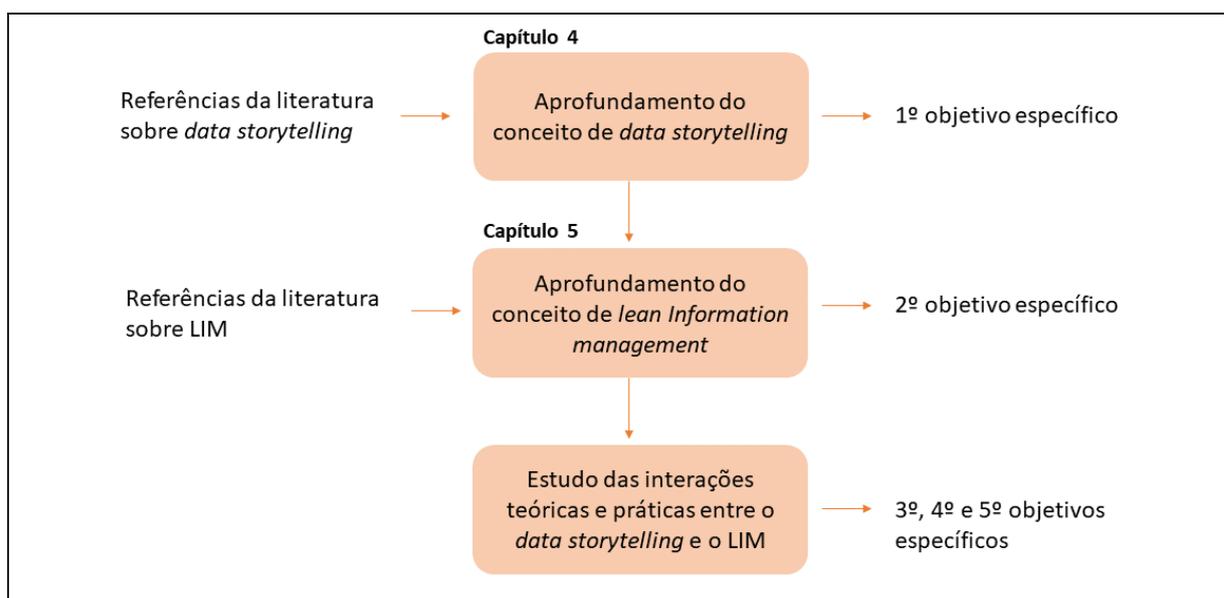
3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção caracteriza a pesquisa pretendida neste estudo, bem como descreve a estrutura dos capítulos e suas respectivas estratégias metodológicas.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Com o propósito de conhecer a produção científica sobre *Data Storytelling* e *Lean Information Management*, esta pesquisa é caracterizada como exploratória, pois, segundo, Lakatos e Marconi (2021), as pesquisas exploratórias têm a intenção de formular questões de um problema, com a finalidade de desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade com o ambiente, fenômeno ou fato, para subsídio de pesquisas futuras e clarificar conceitos. Esta pesquisa também é compreendida como de natureza mista (qualiquantitativa) e como bibliográfica, por utilizar as principais contribuições teóricas disponíveis para o tema e problema abordados e, dessa forma, propiciar o exame de um objeto sob novo enfoque ou abordagem para o alcance de conclusões inovadoras (Köche, 2011; Lakatos; Marconi, 2021).

FIGURA 9 – ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS



FONTE: A Autora (2023).

Como demonstrado na Figura 9, a estrutura de apresentação do texto será dividida nos Capítulos 4 e 5. O Capítulo 4 consiste no espaço em que as pesquisas

de *Data Storytelling* são analisadas por meio de um estudo bibliométrico e revisão sistemática da literatura. Para contrastar os achados da pesquisa e do Capítulo 4, aproximando as teorias, o Capítulo 5 analisará o *corpus* sobre *Lean Information Management* também pela ótica da bibliometria e da revisão sistemática da literatura. Essa estratégia de dois capítulos possibilita que esta dissertação seja posteriormente adaptada e desdobrada para artigos que deem continuidade à produção e comunicação científica.

3.1.1 Estudo bibliométrico e revisão sistemática da literatura

Para manejar o grande volume de informações, obtidas por meio de buscas em bases de dados científicas, os Capítulos 4 e 5 utilizam a combinação do estudo bibliométrico com a revisão sistemática da literatura para prover olhares de diferentes ângulos sobre aspectos da investigação (Wolfram Cox; Hassard, 2005).

A bibliometria é um estudo métrico conceituado por Fonseca (1986) como uma técnica quantitativa para mensurar a produção e a disseminação do conhecimento científico.

Okubo (1997) aponta que os estudos bibliométricos têm a competência de examinar a produção de pesquisas em determinada área de conhecimento, identificar as comunidades acadêmicas e mapear redes de pesquisadores. O autor apresenta também parâmetros para estudos bibliométricos, sendo alguns desses indicadores: (a) produção científica – contagem de publicações por tipo de documento, por área do conhecimento, instituição e país, entre outros; (b) citação – quantitativo de citações de publicações em periódicos; (c) ligação – construções de agrupamentos de cocitações, autoria e palavras. Para mapear a produção científica e auxiliar nas análises bibliométricas, foram utilizados os *softwares* Atlas TI e o RStudio, este último por intermédio do pacote R Bibliometrix.

Como complemento das análises dos Capítulos 4 e 5, tem-se a revisão sistemática da literatura como um método de ampla abordagem metodológica em estudos mistos e que utiliza a literatura como fonte de dados para investigação, de forma a possibilitar a avaliação e replicação do estudo (Sampaio; Mancini, 2007). Com a seleção exhaustiva dos textos divulgados sobre uma temática, a revisão sistemática da literatura é caracterizada a partir do emprego de uma metodologia de pesquisa com alto rigor científico em que se objetiva minimizar o viés da literatura (Tranfield;

Denyer; Smart, 2003). Kitchenham (2007) lembra que os estudos avaliados neste método são chamados de estudos primários, o que torna a revisão sistemática da literatura um estudo secundário sobre a temática. Tranfield, Denyer e Smart (2003) e Kitchenham (2004) indicam três etapas necessárias para a sua elaboração: i) planejamento; ii) condução; iii) relato.

Tranfield, Denyer e Smart (2003) também apontam uma série de fases incluídas nas três etapas. No planejamento, as fases são: i) identificação da necessidade de revisão; ii) elaboração de uma proposta de revisão; iii) desenvolvimento de um protocolo de revisão. Na etapa de condução, tem-se: iv) identificação da pesquisa; v) seleção de estudos; vi) avaliação da qualidade do estudo; vii) extração de dados e monitoramento do progresso; viii) síntese de dados. A etapa do relato contempla as fases: ix) relatório e recomendações; x) colocação das evidências em prática.

Em síntese, a etapa do planejamento é a elaboração do protocolo da revisão sistemática da literatura, a condução é pôr em prática o que foi definido no planejamento e o relato é o processo de análise e interpretação dos dados coletados.

Nas próximas seções serão apresentadas as estratégias utilizadas para compor o corpo do Capítulo 4 e 5.

3.1.2 Capítulo 4: *Data Storytelling*: análise da produção científica

Como parte da etapa de planejamento da revisão sistemática da literatura para composição da amostra de publicações a serem analisadas no Capítulo 4, foi realizada a busca nas bases Web of Science e Scopus no período de 18/05/2022 a 17/07/2022, com filtro temporal para estudos publicados no período de cinco anos, entre 2017 e 2021, e com condição de idioma para publicações em português, inglês e espanhol. Inicialmente foram recuperados 104 estudos que continham alguma referência à expressão "*data storytelling*" nos títulos ou resumos ou palavras-chave. O Quadro 13 representa a estratégia utilizada para a seleção do *corpus* de pesquisa, as bases de dados selecionadas e a indicação dos critérios utilizados.

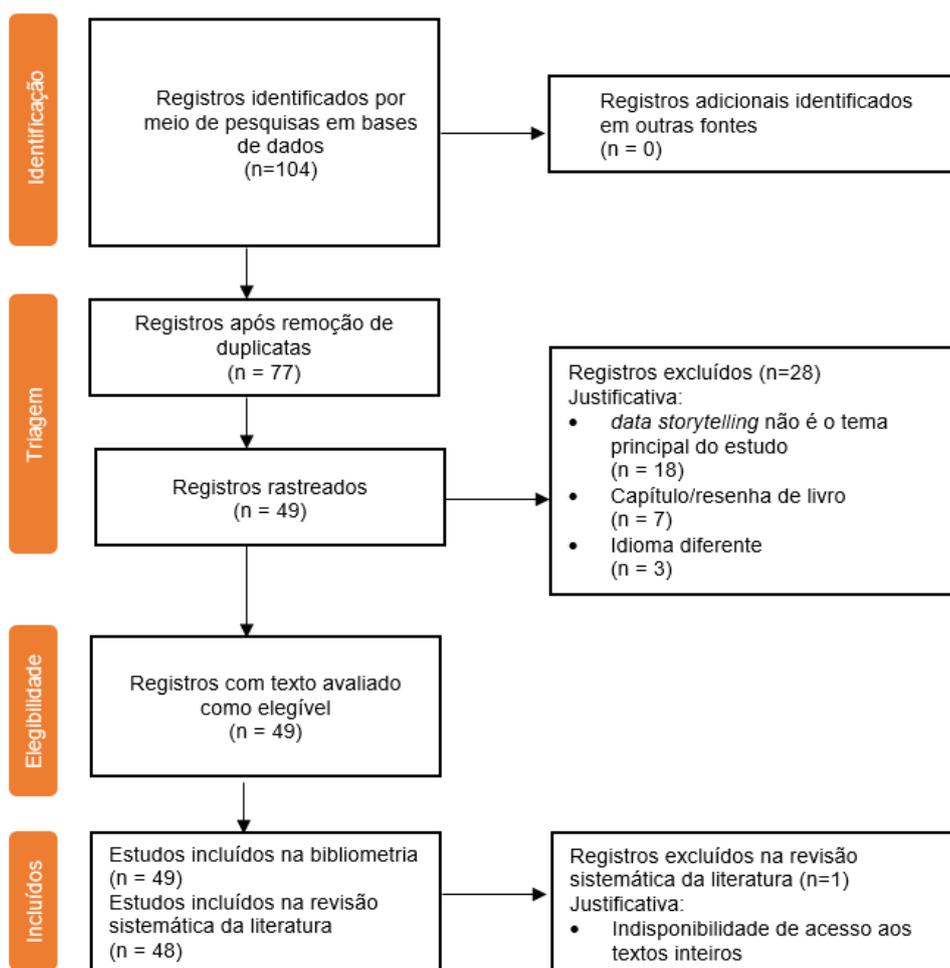
QUADRO 13 – ESTRATÉGIA DE BUSCA PARA SELEÇÃO DO *CORPUS* DE PESQUISA SOBRE *DATA STORYTELLING*

BASE DE DADOS	TERMO DE BUSCA	CAMPO DE PESQUISA	FILTRO	IDIOMA	RESULTADO
Web of Science	"Data Storytelling"	Tópico	2017-2021	Português, inglês e espanhol	43
Scopus	"Data Storytelling"	Title-abs-key	2017-2021	Português, inglês e espanhol	61

FONTE: A Autora (2022).

Para definir critérios de inclusão e exclusão de estudos no *corpus* desta pesquisa, a seleção foi norteada pelo protocolo do método PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews*) (Moher *et al.*, 2009). A Figura 10 apresenta o diagrama do fluxo adotado.

FIGURA 10 – FLUXO UTILIZADO PARA DEFINIÇÃO DO *CORPUS* DA PESQUISA SOBRE *DATA STORYTELLING*



FONTE: A Autora (2022).

Com base nos critérios estabelecidos, a condução da pesquisa seguiu com a normalização dos registros recuperados nas bases de dados. Esse processo foi executado com o apoio do *software* RStudio para possibilitar a análise bibliométrica por intermédio do pacote R Bibliometrix. Para a leitura completa dos registros que compõem a revisão sistemática e auxílio na categorização temática, foi utilizado o *software* Atlas TI. O relato das análises será apresentado no Capítulo 4.

3.1.3 Capítulo 5: Interações teóricas e práticas entre o *Lean Information Management* e os achados da pesquisa de *Data Storytelling*

O *corpus* deste capítulo foi construído a partir da busca nas bases Web of Science, Scopus e Scielo no período de 20/12/2022 a 15/01/2023, sem a aplicação de filtro temporal, mas com condição de idioma para publicações em português, inglês e espanhol. Inicialmente foram recuperados 33 estudos que continham alguma referência à expressão "*lean information management*" nos títulos ou resumos ou palavras-chave. A estratégia utilizada para a seleção deste *corpus* de pesquisa é apresentada no Quadro 14.

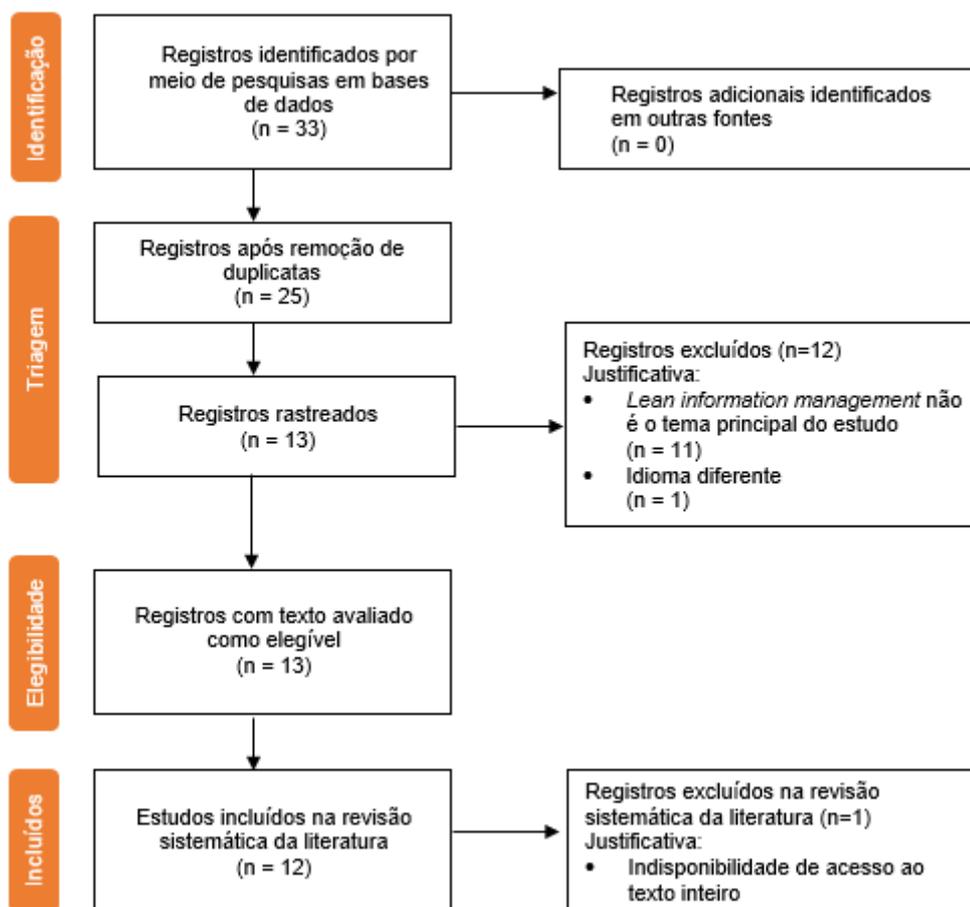
QUADRO 14 – ESTRATÉGIA DE BUSCA PARA SELEÇÃO DO CORPUS DE PESQUISA SOBRE *LEAN INFORMATION MANAGEMENT*

BASE DE DADOS	TERMO DE BUSCA	CAMPO DE PESQUISA	IDIOMA	RESULTADO
Web of Science	" <i>lean information management</i> "	Tópico	Português, inglês e espanhol	12
Scopus	" <i>lean information management</i> "	<i>Title-abs-key</i>	Português, inglês e espanhol	19
Scielo	" <i>gestão enxuta da informação</i> "; (" <i>gestão da informação</i> " and " <i>lean</i> ")	Todos os índices	Português e inglês	2

FONTE: A Autora (2023).

Os critérios de inclusão e exclusão de estudos neste *corpus* da pesquisa foram fundamentados pelo protocolo do método PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews*) (Moher *et al.*, 2009). O diagrama do fluxo adotado é apresentado na Figura 11.

FIGURA 11 - FLUXO UTILIZADO PARA DEFINIÇÃO DO *CORPUS* DA PESQUISA SOBRE *LEAN INFORMATION MANAGEMENT*



FONTE: A Autora (2023).

Assim como no tópico anterior, para a bibliometria também foi realizada a normalização dos registros recuperados nas bases de dados e suas respectivas análises. Essas etapas foram executadas com o apoio do *software* RStudio por intermédio do pacote R Bibliometrix. Após isso, utilizou-se o *software* Atlas TI para a leitura completa e para o auxílio na categorização temática dos registros que compõem a revisão sistemática. Os resultados levantados serão apresentados com a intenção de verificar a aproximação entre as discussões sobre *Lean Information Management* e os achados de pesquisa sobre *Data Storytelling* do Capítulo 4.

Vale esclarecer que, mesmo utilizando uma estratégia mais ampla para compor o *corpus* do Capítulo 5, os retornos representam apenas 32% do tamanho do *corpus* do Capítulo 4. As análises foram realizadas até a saturação das possibilidades analíticas dentro de um *corpus* com menos registros.

4 DATA STORYTELLING: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

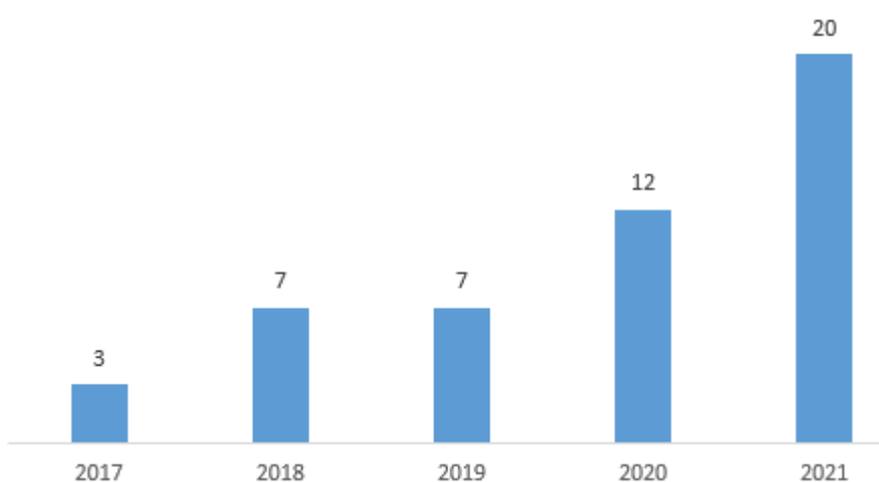
Este capítulo apresenta os resultados obtidos na aplicação da bibliometria e da revisão sistemática da literatura. Os estudos que compõem o *corpus* são listados no Apêndice A.

4.1 ANÁLISE DO CORPUS DE PESQUISA

Medir a produtividade científica permite avaliar o impacto e o crescimento de determinada área do conhecimento, analisar o fator de impacto de autores, instituições, publicações e até mesmo países, além de identificar a evolução e a obsolescência da literatura (Droescher; Silva, 2014; Mattedi; Spiess, 2017).

Um dos indicadores básicos relacionados à produção científica é a contagem de publicações. Neste *corpus* observa-se a crescente produção de trabalhos que exploram a temática, sendo o ano de 2021 o mais prolífero, responsável por 41% dos registros recuperados dentro do *corpus* estudado, conforme mostra o Gráfico 1.

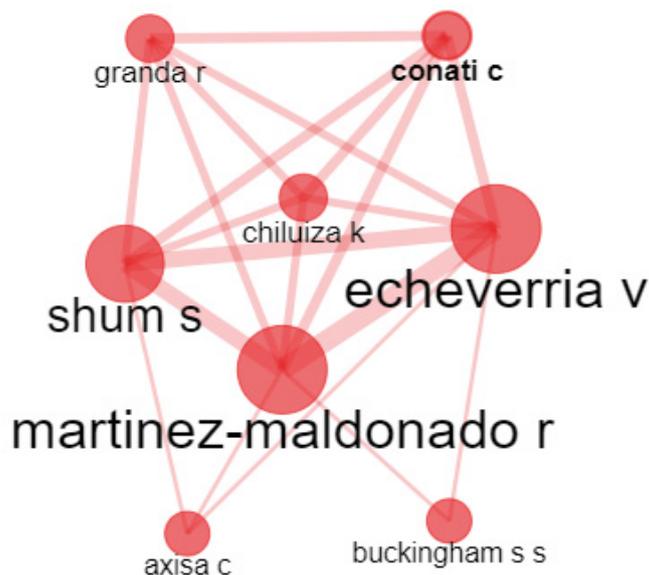
GRÁFICO 1 – QUANTIDADE DE PRODUÇÕES SOBRE DATA STORYTELLING DE 2017 A 2021



FONTE: A Autora (2022).

Os dados apresentados no Gráfico 1 representam todos os registros incluídos no *corpus* de pesquisa, em nível mundial e em diferentes áreas do conhecimento, como: Ciência da Computação, Matemática, Ciências Sociais, Engenharia, Administração, Jornalismo, entre outras, dando indícios de interdisciplinaridade do

FIGURA 13 – REDE DE COAUTORIA COM MAIOR FREQUÊNCIA PRESENTE NO CORPUS DESTA PESQUISA



FONTE: A Autora (2022).

Para determinar a dispersão do conhecimento científico, a lei de Bradford aceita elencar também as instituições mais produtivas, onde se encontra a Monash University, na Austrália, como a instituição que lidera os estudos de *Data Storytelling*, seguida da Arizona State University e da Northwestern University, ambas nos Estados Unidos.

Tendo como foco a distribuição da produção científica mundial, ao analisar as fontes e periódicos com maior concentração de registros, o Quadro 15 elenca as fontes de publicação enquadradas dentro da primeira zona da lei de Bradford, no qual se observa que duas delas são repositórios de anais de congressos e a outra é um periódico.

QUADRO 15 – FONTES DE PUBLICAÇÃO MAIS PRODUTIVAS SOBRE *DATA STORYTELLING* PERTENCENTES À PRIMEIRA ZONA DE BRADFORD

FONTE DE INFORMAÇÃO	RANKING	FREQUÊNCIA
ACM International Conference Proceeding Series	1	7
Lecture Notes in Computer Science (including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)	2	7
IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics	3	4

FONTE: A Autora (2022).

Conforme apontou Araújo (2016), cada zona de Bradford deve conter $\frac{1}{3}$ do total dos registros pertencentes ao *corpus* de pesquisa. Observa-se que, entre as fontes, as conferências acadêmicas performam como espaços importantes no diálogo sobre *Data Storytelling*. Tais espaços correspondem a: *ACM International Conference Proceedings Series* (ICPS) e *Lecture Notes in Computer Science* (LNCS) – including *Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence* (LNAI) and *Lecture Notes in Bioinformatics* (LNBI), ambos dedicados a aumentar a visibilidade de estudos da área de ciência da computação.

Outro recurso utilizado para avaliar e caracterizar a produção científica e a visibilidade de fontes de informação é o emprego do índice H e G. Os índices de citações têm o objetivo de quantificar as menções que cada fonte recebe e podem variar conforme a visibilidade da fonte de informação (Egghe, 2010).

No Quadro 16 observam-se as fontes elencadas por ordem decrescente de citação e seus respectivos índices H e G.

QUADRO 16 – INDICADORES DE IMPACTO DE FONTES DE INFORMAÇÃO MAIS CITADAS

FONTE DE INFORMAÇÃO	H_INDEX	G_INDEX	CITAÇÕES
IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics	3	4	108
ACM International Conference Proceeding Series	2	4	37
Digital Journalism	1	1	34
Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings	2	2	25
Journal of Learning Analytics	1	1	12
Lecture Notes in Computer Science (including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)	2	3	11
Computer Graphics Forum	1	1	10

FONTE: A Autora (2022).

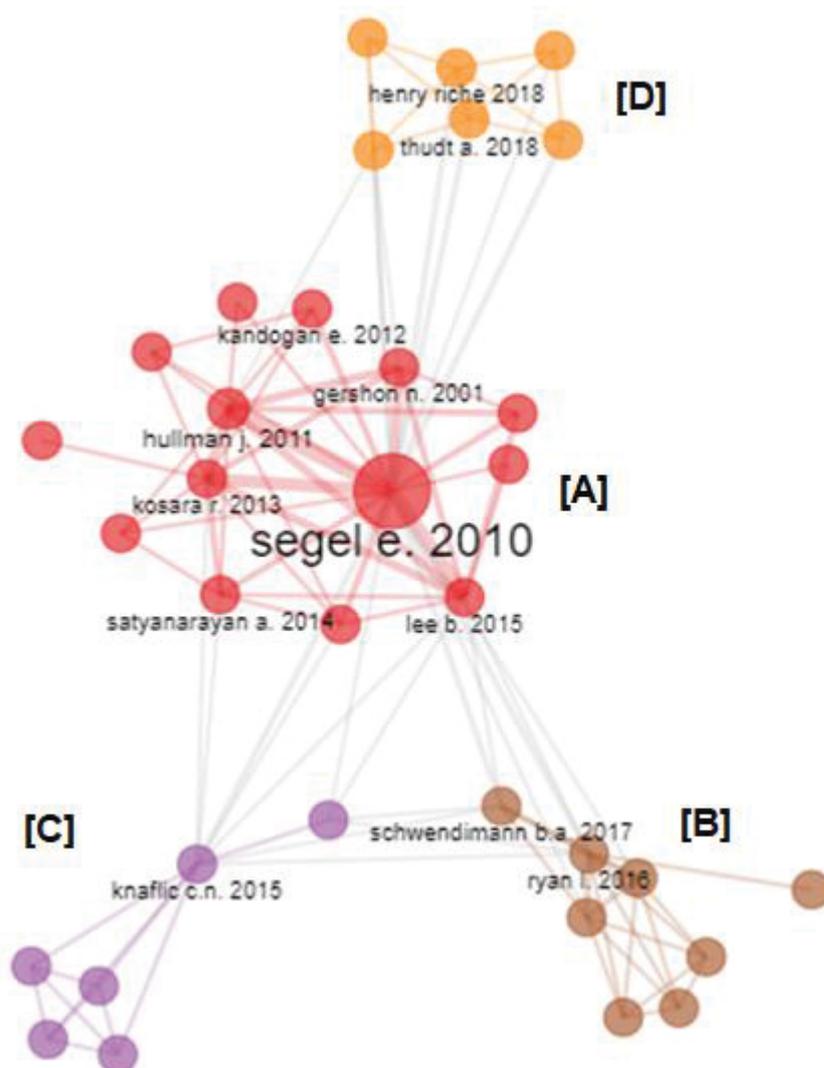
Ao analisar as fontes mais citadas, observa-se que elas não seguem necessariamente a ordem das mais produtivas (Quadro 15). Na amostra representada no Quadro 4, a fonte *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* é responsável por 47% das produções; no entanto, a fonte mais produtiva deste *corpus* de pesquisa é *ACM International Conference Proceeding Series*.

Considera-se também a análise de cocitação para identificar os autores mais influentes e as proximidades teóricas e metodológicas entre eles (Grácio; Oliveira, 2015). A Figura 14 mostra a rede de cocitação, que gerou quatro *clusters* distintos: [A], [B], [C] e [D]. Segel e Heer (2010) são os autores mais influente nessa rede de

cocitação e notável elo entre todos os *clusters*. Com o estudo *Narrative visualization: telling stories with data* (2010), Segel e Heer (2010) se tornaram expoentes nas discussões sobre narrativa de dados e a possibilidade de dados revelarem histórias, temática explorada entre os demais autores do *cluster* [A].

No *cluster* [C] encontra-se Knaflic, comumente citada em estudos sobre a interação e experiências com o *Data Storytelling*. Já no agrupamento [D], constam os autores referenciados em estudos que relacionam o *learning analytics* com o *Data Storytelling*; por fim, o *cluster* [B] reúne autores citados em estudos que exploram recursos, ferramentas e *frameworks* com o apoio do *Data Storytelling*.

FIGURA 14 – REDE DE COCITAÇÃO DE AUTORES



FONTE: A Autora (2022).

Pela ótica das Leis de Zipf, estimou-se a frequência da ocorrência de palavras-chave e das regiões em que se concentram. A seguir, na Figura 15, pode-se conhecer a nuvem de palavras extraídas das palavras-chave dos registros selecionados que mais se destacaram nas pesquisas desenvolvidas pelos autores.

FIGURA 15 – NUVEM DE PALAVRAS-CHAVE COM MAIOR FREQUÊNCIA NO CORPUS DESTA PESQUISA SOBRE *DATA STORYTELLING*



FONTE: A Autora (2022).

Ao identificar as palavras mais significativas em frequência dentro das palavras-chave, observa-se a expressiva representatividade dos termos “*data visualization*”, “*storytelling*”, “*visualization*” e “*narrative visualization*”. Percebem-se também indícios empíricos sobre interesse de associação de algumas áreas e domínios, como “*data journalism*”, “*data video*”, “*big data*”, “*transparency*” e “*innovation*”. Portanto, a realização de uma revisão sistemática oportuniza enxergar a relação de diferentes áreas do conhecimento com o *Data Storytelling*.

Com a leitura completa dos 48 registros que compõem o *corpus* desta pesquisa, fica evidente a interdisciplinaridade dentro da temática do *Data Storytelling*. Contar histórias com dados é considerada uma solução para apresentação, enriquecimento e compreensão da informação em diferentes áreas, e a melhoria dos processos como as tomadas de decisão, a comunicação para análise de resultados, a construção de histórias publicitárias, assim como a discussão e o avanço ético do jornalismo de dados. Ademais, elaborar um *Data Storytelling* requer colaboração interdisciplinar e por isso tem-se pensado e desenvolvido ferramentas e *frameworks* de visualização para auxiliar o processo de criação de uma narrativa (Escribano; Collado, 2021; Duangphummet; Ruchikachorn, 2021).

Uma das áreas bastante citadas dentro do *corpus* desta pesquisa e comumente apontada como responsável pela popularização do *Data Storytelling* é o *data journalism*, sendo o jornalismo de dados caracterizado neste *corpus* como um aspecto do jornalismo contemporâneo impulsionado pela tecnologia, em que métodos de análise de dados, programação e visualização são empregados, além do próprio método jornalístico. O processo de elaboração do jornalismo de dados engloba etapas como: reunir, limpar, organizar, analisar, visualizar e publicar histórias jornalísticas com dados, porém muitas vezes essas tarefas são realizadas por mais de um profissional ou apenas pelo próprio jornalista (Ojo; Heravi, 2018).

Por mais que o jornalismo de dados estejam em crescimento e com notoriedade, em especial pelo papel informacional desempenhado durante a pandemia de COVID-19, De-Lima-Santos e Mesquita (2021) pontuam que a inovação no jornalismo ditou os novos rumos do futuro da profissão. No entanto, ainda existem lacunas tecnológicas e até sociais que limitam a prática do jornalismo de dados, como, por exemplo, a falta de profissionais qualificados com competências para contar histórias de dados e os baixos níveis de alfabetização de dados por parte do leitor. Os autores desenvolvem a discussão do artigo com base no jornalismo de dados praticado na América Latina, porém o tema da alfabetização de dados é também bastante explorado dentro deste *corpus*, especialmente atrelado à área de Educação.

4.1.1 Alfabetização de dados para empoderamento

Um *Data Storytelling* bem projetado consegue melhorar a compreensão dos dados, até mesmo por parte de leitores leigos no assunto. A sua elaboração, porém, pode ser um desafio para profissionais familiarizados com os dados que possuem pouca habilidade ou experiência com o desenvolvimento criativo, o que pode acontecer com alguns analistas de dados, por exemplo (Zhao *et al.*, 2021).

Além das habilidades técnicas necessárias para o desenvolvimento do *Data Storytelling*, a partir do *corpus* se infere que o bom *Data Storytelling* não depende apenas de habilidades pessoais. Daradkeh (2021) apresentou outras dimensões que formam a *Data Storytelling competence* (competência em *Data Storytelling*), como a qualidade dos dados, a qualidade da história, o conhecimento e domínio da história pelo autor e a qualidade da ferramenta narrativa. Portanto, Daradkeh (2021) entende

que a competência de criar histórias é uma divisão de responsabilidades entre recursos humanos e recursos tecnológicos.

Neste *corpus*, a competência de contar histórias é comumente conectada com a alfabetização de dados, temática que Wirfs-Brock *et al.* (2021) definem como campo que considera as habilidades de enxergar sentido, interpretar padrões, correlações e tendências em dados visuais. Para isso, a alfabetização requer conhecimentos procedimentais (capacidade de interpretar/ler e criar/escrever uma visualização), como também conhecimento teórico (como uma visualização funciona).

Em complemento à discussão, Tylosky *et al.* (2021) reiteram que ninguém deve ser excluído do acesso ou uso de dados devido à baixa alfabetização de dados ou então deficiências, barreiras técnicas, circunstâncias econômicas, fatores culturais, gênero, idade, barreiras linguísticas ou qualquer outro fator potencialmente discriminante. Os autores afirmam, no entanto, que, para alcançar essa inclusão e promover o empoderamento em dados, é necessário que os indivíduos tenham a capacidade de usá-los. O Quadro 17 exemplifica algumas questões que a alfabetização de dados pode oportunizar ao indivíduo que se apropria de dados e entende como acessá-los, produzi-los e usá-los.

QUADRO 17 – OPORTUNIDADES GERADAS A PARTIR DA ALFABETIZAÇÃO E DO EMPODERAMENTO DE DADOS NA SOCIEDADE

Participar de iniciativas de ciência cidadã coletando, analisando e/ou interpretando dados.
Usar dados como evidências para identificar e defender questões de preocupação como poluição, mudanças climáticas, perda da biodiversidade e focos de acidentes.
Ser capaz de visualizar e simpatizar melhor com os problemas, tornando-os mais visíveis por meio de dados.
Validar e interpretar dados e outras evidências apresentadas como parte da comunicação científica.
Promover inovações em produtos ou serviços que utilizam dados como insumos.
Compreender e determinar como dados pessoais são coletados e usados, sendo capaz de identificar os benefícios ou danos que advêm de seu uso e ter a possibilidade de controlar seu uso.

FONTE: A Autora (2023), com base em dados da pesquisa.

Para alcançar empoderamento de dados, segundo Tylosky *et al.* (2021), além da necessidade de saber usar os dados, é desejável que essa experiência seja agradável e desperte o interesse no indivíduo. Os autores tinham em vista viabilizar um *workshop* utilizando métodos artísticos, criativos e lúdicos como recursos de *Data Storytelling* com o objetivo de minimizar barreiras com que as pessoas podem se

deparar em seus encontros com os dados e, ao mesmo tempo, tornar mais divertida a utilização desses dados.

Para promover ocasiões com o mesmo intuito desse *workshop* a partir de recursos baseados em métodos artísticos, Tylosky *et al.* (2021) citam o teatro como um exemplo de meio que contempla uma ampla gama de recursos para auxiliar na promoção do alcance de afeto em situações em que há presença de dados, bem como apoiar o pensamento intuitivo e criativo, apresentar novas perspectivas, despertar novas ideias e promover o envolvimento com a narrativa em múltiplos sentidos (Tylosky *et al.*, 2021).

Observa-se também no *corpus* desta pesquisa o recorte de discussões sobre a alfabetização de dados dentro da área da Educação, tanto por parte do docente quanto do discente. Dentro do processo educacional, a alfabetização de dados está presente em debates sobre as perspectivas do uso de dados em práticas de planejamento educacional e no aprimoramento da prática pedagógica, campo conhecido dentro desse *corpus* como *learning analytics*.

Echeverria, Martinez-Maldonado e Shum (2017) destacam que a ciência de dados tem impactado o setor educacional, com o crescimento de produtos que fornecem *dashboards* de aprendizado como *feedback* para educadores. Nessa direção, o *learning analytics* discorre sobre as oportunidades e os desafios presentes na integração da tecnologia de rastreamento de alunos, algoritmos e inteligência artificial.

Por meio da integração de uma ou mais fontes sobre atividades e/ou aprendizado de alunos, os *dashboards* voltados para educadores auxiliam os professores a refletir sobre o desempenho de alunos e, de maneira geral, até na compreensão do curso. No entanto, segundo Echeverria *et al.* (2018), por mais que os *dashboards* apresentem visuais intuitivos e atraentes, ainda não é clara a sua eficácia, pois eles utilizam um conjunto de informações complexas sobre diferentes habilidades que compõem o processo de aprendizagem. Nesse sentido, o valor do painel conferido pelo educador pode depender do nível de envolvimento do docente no processo de elaboração do painel e da sua alfabetização de dados.

Conforme apresentado na Figura 14, Echeverria, Martinez-Maldonado e Shum são os autores mais produtivos dentro deste *corpus* e dedicaram seus esforços a pesquisas que relacionam o *learning analytics* com o *Data Storytelling*. Seus estudos presentes no *corpus* são catalogados no Quadro 18.

QUADRO 18 – RELAÇÃO DO DATA STORYTELLING COM LEARNING ANALYTICS DENTRO DO CORPUS DE PESQUISA ANALISADO

ESTUDO	SÍNTESE
<p>ECHEVERRIA, V.; MARTINEZ-MALDONADO, R.; SHUM, S. Towards data storytelling to support teaching and learning. In: Australian Conference on Human-Computer Interaction, 29th, 2017, Brisbane, Anais... Brisbane: ACM International Conference Proceeding Series, 2017.</p> <p>ECHEVERRIA, V. <i>et al.</i> Driving data storytelling from learning design. ACM International Conference Proceeding Series. Anais... Association for Computing Machinery, 7 mar. 2018a.</p>	<p>Apresenta um estudo piloto que explora o potencial de um conjunto de elementos do <i>Data Storytelling</i> para <i>sensemaking</i> de educadores. O estudo conclui que os elementos do <i>Data Storytelling</i> podem adicionar clareza, principalmente quando há várias narrativas possíveis em uma visualização complexa.</p> <p>Propõe uma abordagem narrativa de dados baseada no <i>learning design</i>, com um modelo conceitual orientado por fundamentos teóricos do <i>Data Storytelling</i> para o desenvolvimento de interfaces de análise de aprendizagem voltadas para alunos e professores. O estudo indica elementos de <i>Data Storytelling</i> que agregam contexto e valor à informação.</p>
<p>ECHEVERRIA, V. <i>et al.</i> Exploratory versus explanatory visual learning analytics: driving teachers' attention through educational data storytelling. Journal of Learning Analytics, v. 5, n. 3, 24 nov. 2018b.</p>	<p>Propõe o conceito "<i>Educational Data Storytelling</i>" como uma abordagem para projetar interfaces de análise visual de aprendizagem que explicam os dados do aluno, alinhando as visualizações educacionais com o <i>learning analytics</i> pretendido pelo professor. É apresentado um estudo piloto que explorou as respostas de educadores para analisar tipos de histórias articuladas, comportamento de rastreamento ocular e preferências de visualizações de dados de alunos. Os resultados do estudo fornecem subsídios para investigar meios de criação de painéis.</p>
<p>MARTINEZ-MALDONADO, R. <i>et al.</i> From data to insights: a layered storytelling approach for multimodal learning analytics. Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings. Anais... Association for Computing Machinery, 21 abr. 2020.</p> <p>FERNANDEZ-NIETO, G. <i>et al.</i> Storytelling with learner data: guiding student reflection on multimodal team data. IEEE Transactions on Learning Technologies, 2021.</p>	<p>Apresenta uma abordagem que desvenda a complexidade de dados multimodais, organizando-os em camadas de informação significativas de modo a proporcionar <i>insights</i> críticos para professores e alunos. Essa abordagem é ilustrada por meio de dois protótipos que utilizam <i>Data Storytelling</i> no contexto da área de Enfermagem.</p> <p>O estudo parte do modelo conceitual proposto em Martinez-Maldonado <i>et al.</i> (2020), que segmenta a interface de usuário multimodal em camadas de informação. O artigo investiga como a abordagem do <i>Data Storytelling</i> pode auxiliar no processo de interpretação de interfaces de <i>learning analytics</i> voltadas para alunos. São apresentados dois estudos qualitativos com estudantes de enfermagem usando protótipos de aprendizado multimodal elaborados com <i>Data Storytelling</i> para que os alunos reflitam sobre seus erros e excitações fisiológicas durante simulações de enfermarias médicas.</p>

FONTE: A Autora (2023), com base em dados da pesquisa.

A partir das discussões do *corpus*, conclui-se que a alfabetização de dados e o pensamento analítico estão se tornando habilidades cada vez mais cruciais para os alunos, tanto para o aprendizado dentro da sala de aula quanto para o preparo para o mercado de trabalho numa sociedade permeada por dados. Exemplo disso é o campo da publicidade, em que o profissional poderá desenvolver diferentes funções que têm em comum a necessidade de transformar dados em *insights* e em narrativas, seja nas funções com atividades analíticas, seja nas criativas (Brown-Devlin, 2021; Tylosky *et al.*, 2021). Na temática, encontra-se dentro do *corpus* analisado o trabalho de Brown-Devlin (2021), que explora o currículo de um curso de Publicidade para fomentar o pensamento analítico a fim de que os futuros profissionais possam tomar melhores decisões em campanhas publicitárias.

O trabalho de Brown-Devlin (2021) justifica a pesquisa de Caro-Castaño e Selva-Ruiz (2020), para quem o *Data Storytelling* está nos holofotes do campo da publicidade. Prova disso é a seção “*Data Storytelling*”, que integra a categoria “*Creative Data*” do *Cannes Lions International Festival of Creativity* (considerado o principal festival de publicidade global) para premiação de campanhas utilizando o *Data Storytelling* em mensagens atrativas e significativas para o consumidor (Caro-Castaño; Selva-Ruiz, 2020).

4.1.2 Dados abertos e transparência

Em complementação às discussões sobre alfabetização de dados, este *corpus* ressalta que o exercício da transparência e da abertura de dados tem crescido e se tornado uma importante iniciativa por parte das administrações públicas locais e nacionais. Esse movimento oportuniza o acesso às informações relacionadas às preocupações sociais, desde o orçamento e as despesas públicas até o desempenho de serviços. Essa tendência de modelos de governos abertos, mais transparentes, participativos e orientados para a prestação de contas aos cidadãos possibilita gerar impacto e valor no território (Janowski *et al.*, 2019; Concannon *et al.*, 2020; Escribano; Collado, 2021).

É igualmente crescente, contudo, o consenso acerca do uso desses conjuntos de dados serem ainda limitados em decorrência de fatores como a baixa alfabetização de dados, dados sem qualidade, metadados não amigáveis, dados não padronizados e até o desinteresse motivado pela falta de acessibilidade e pela complexidade de

navegação dentro dos portais (Moretti; De Chiara; Napolitano, 2018; Janowski *et al.*, 2019).

Encontram-se neste *corpus* de pesquisa alguns estudos que apresentam soluções ou alternativas aplicadas às administrações públicas, para aproximar os dados abertos dos cidadãos e, dessa forma, facilitar a sua utilização. Moretti, De Chiara e Napolitano (2018) analisaram portais de transparência da Itália e observaram que algumas páginas até cumprem a lei italiana sobre a obrigatoriedade de transparência. No entanto, apresentam as informações por meio de tabelas e diferentes documentos, de forma não integrada, não normalizada, não sequenciada e não padronizada, práticas que os autores caracterizam como desperdício do potencial dos dados. A partir disso, os autores propõem um local para a integração de dados de diferentes administrações italianas utilizando o *storytelling* como abordagem de visualização e experiência interativa (Moretti; De Chiara; Napolitano, 2018).

Janowski *et al.* (2019) discorrem sobre a prática do *storytelling* aplicado em *linked data* (dados vinculados). Em síntese, segundo os autores, os dados vinculados permitem interligar dados estruturados de várias fontes na *web* em uma grande rede de registros relacionados. Tal ligação oportuniza o rastreamento automático e a recuperação de todos os dados possivelmente interessantes para o leitor final, não havendo a necessidade de o leitor navegar sozinho e por diferentes fontes para encontrar os dados e as informações de seu interesse. No entanto, o desafio apresentado pelos autores é a necessidade de simplificar e mediar o acesso e a análise desses dados para leitores finais não técnicos. Frente a isso, apresentam o *Data Storytelling* como uma forma que, a partir da integração dos dados, favorece a apresentação desses dados para os leitores. Também relatam alguns esforços em andamento em administrações públicas de países como Bélgica, Estônia, Grécia, Irlanda, Lituânia e Reino Unido, para simplificar o consumo de dados vinculados e abertos. Os autores concluem que aplicar o *Data Storytelling* em portais de transparência deve aumentar o engajamento, ou seja, a adoção e o interesse na utilização de dados abertos (Janowski *et al.*, 2019).

O emprego de novas formas de tecnologia, como vídeos responsivos, é exposto em Concannon *et al.* (2020) como uma possibilidade de criação do *Data Storytelling* para motivar o público no entendimento, exploração e implicação de dados abertos. O estudo apresenta o filme *Brooke Leave Home*, uma narrativa personalizada e projetada para envolver o público não especializado em dados abertos sobre o apoio

que os jovens adultos recebem ao deixar o sistema de saúde da Inglaterra. Os autores explicam que as políticas de apoio advindas do poder público podem variar conforme a localização do cidadão, e uma das características do filme é que, embora todos os espectadores assistam ao progredir da história, o conteúdo e a estrutura narrativa mudam segundo os dados abertos das políticas públicas praticadas pela região em que o espectador se localiza. A abordagem praticada no filme tem o objetivo de desenvolver uma história que i) utiliza o *Data Storytelling* em formato de vídeo para explicar as complexas interações entre vários conjuntos de dados sobre cidadãos que abandonam os cuidados do sistema de saúde inglês; ii) fornece uma perspectiva humana e evocativa sobre os dados; iii) aumenta o interesse e a empatia do espectador com as questões abordadas (Concannon *et al.*, 2020).

O *Data Storytelling* também foi associado a uma iniciativa realizada na Espanha. Escribano e Collado (2021) apresentam o *Aragón Open Data Focus*, um projeto do *Aragón Open Data*. A iniciativa foi lançada em 2020 pelo governo de Aragón para incentivar a reutilização de dados do setor público, educar sobre as suas possibilidades e capacitar os diferentes perfis de leitores de dados públicos. O serviço gratuito oportuniza que os utilizadores do portal possam desenvolver e compartilhar suas próprias histórias com base nos dados abertos de Aragón, pelo senso de atualidade da época de lançamento da plataforma. Uma das primeiras histórias a serem criadas foi sobre a incidência e evolução da COVID-19 em Aragón. A ferramenta *Aragón Open Data Focus* é apresentada no Quadro 17.

4.1.3 Formatos e ferramentas de *Data Storytelling*

Segel e Heer (2010) apresentaram uma estrutura para visualizações narrativas caracterizada em sete gêneros: revista, gráficos com anotações, infográficos, fluxogramas, histórias em quadrinhos, apresentações de *slides* e vídeos de dados.

Alguns desses gêneros estão presentes dentro deste *corpus* de pesquisa, como o trabalho desenvolvido por Zhao *et al.* (2021), que expõe o formato de *Data Storytelling* estruturado em um *layout* baseado em padrões de *design* de histórias em quadrinhos. O estudo ainda apresenta o ChartStory, uma ferramenta que auxilia no processo de criação das histórias de dados em quadrinhos e será apresentada no Quadro 17.

Outro formato encontrado no *corpus* de pesquisa é a sonificação narrativa de dados. Wirfs-Brock *et al.* (2021) traduziram a tradição do rádio de contar histórias em áudio para o domínio da interação humano-computador do *design* de interface de voz do consumidor e, a partir disso, foram desenvolvidas duas sonificações para um programa de rádio, visando ensinar o público a ouvir os dados.

Dos gêneros narrativos estabelecidos por Segel e Heer (2010), Lu *et al.* (2020) indicam que o filme/vídeo/animação baseado em dados se tornou cada vez mais popular com o desenvolvimento de técnicas de multimídia. Essa condição foi constatada também dentro deste *corpus*, no qual o gênero vídeos de dados é o formato predominante. Observa-se que há duas perspectivas para o vídeo: uma delas é a cinematográfica, apresentada por Concannon *et al.* (2020) como uma alternativa de expor e explorar dados por meio de mídias, entretenimento e formas culturais com as quais as pessoas já estão familiarizadas – é o caso do filme *Brooke Leave Home*, que utiliza o *Data Storytelling* para construção do enredo e engajamento do telespectador (Concannon *et al.*, 2020); a segunda perspectiva é a de vídeo de dados, que pode utilizar gráficos com movimentos e combinar estímulos visuais e auditivos para transmitir uma história.

A prática de vídeo de dados popularizou-se com a ascensão do jornalismo de dados e os vídeos podem ser encontrados em notícias de TV, aplicativos de notícias, aplicativos de vídeos curtos e em espaços públicos (Lu *et al.*, 2020). Esse formato tem a capacidade de entregar *insights* para o público sem conhecimento prévio dos dados ou do assunto abordado. Todavia criar vídeos de dados é uma tarefa que pode requerer uma quantidade significativa de tempo e esforço, de vários profissionais com diferentes habilidades e conhecimentos, de *softwares* dedicados e até de recursos de programação (Amini *et al.*, 2017; Lu *et al.*, 2020; Obie *et al.*, 2020). Essa condição é complementar à observação de Bryan *et al.* (2017), para quem, à medida que os dados se tornam grandes, complexos, multidimensionais e, às vezes, até heterogêneos, executar atividades como filtros manuais, identificação e destaque dos aspectos importantes de uma tabela ou gráfico, por exemplo, torna-se tarefa trabalhosa, pois exige muito tempo de dedicação, o que, segundo Airaldi, Diaz-Pace e Irrazábal (2021), pode impactar na qualidade do *Data Storytelling* frente aos cenários comuns de prazos curtos para entrega do material. Para Bryan *et al.* (2017), o ideal é que, ao longo do processo de exploração e análise, os sistemas de visualização sugerissem áreas, recursos ou elementos importantes para selecionar e criar rótulos

numa visualização, dinâmicas que ajudariam a agilizar e automatizar o desenvolvimento do *Data Storytelling* (Bryan *et al.*, 2017).

A agilidade é um tema relacionado com o *Data Storytelling* neste *corpus* de pesquisa, no qual aproximadamente 34% dos estudos abordam ferramentas, *frameworks* e soluções desenvolvidas para trazer mais celeridade e recursos, tanto na elaboração do *Data Storytelling* quanto no seu consumo. Alguns desses recursos são descritos no Quadro 19.

Além de evidenciar a versatilidade do *Data Storytelling* ao se materializar em diversos gêneros narrativos, como vídeos, áudios, gráficos animados, histórias em quadrinhos e até realidade virtual, o Quadro 17 confirma a crescente atenção que o *Data Storytelling* tem recebido por diferentes públicos e domínios. Esse fator motivou pesquisadores acadêmicos e profissionais a investigarem múltiplas abordagens no desenvolvimento de soluções focadas nos mais diversos propósitos, mas com um objetivo em comum: possibilitar que qualquer indivíduo possa elaborar um *Data Storytelling* de forma ágil ou ter uma boa experiência na navegação e interatividade com uma narrativa de dados (Caro-Castaño; Selva-Ruiz, 2020).

QUADRO 19 - RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO OU EXPLORAÇÃO DE DATA STORYTELLING

RECURSO	SÍNTESE	PESQUISA
Aragón Open Data Focus	<p>Uma ferramenta web desenvolvida pelo Governo de Aragón, que permite ao utilizador do portal <i>Aragón Open Data</i> construir o seu próprio <i>Data Storytelling</i> a partir dos dados abertos do Governo. A ferramenta disponibiliza mais de cinco mil recursos para criação de narrativas em vídeos, imagens ou apresentações, e ainda conta com a possibilidade de navegação por <i>Data Storytellings</i> publicados por outros consumidores.</p> <p>A ferramenta surgiu para oferecer mais oportunidades e reduzir esforços no processo de criação do <i>Data Storytelling</i> por meio da narrativa automática de dados apresentadas com gráficos de bolhas animadas. Os consumidores podem criar seu <i>Data Storytelling</i> e enfatizar os movimentos das bolhas acompanhados de legendas para complementar a exploração. O <i>Brexible</i> foi desenvolvido para acompanhar os monitoramentos da <i>hashtags</i> que retratavam o <i>Brexit</i>, objetivo impresso no nome da ferramenta, <i>Brexible = brexit + bubble</i>. O <i>Data Storytelling</i> criado com essa ferramenta pode ser exportado em formato de vídeo.</p>	<p>AKERRETA, E. L.; MOYANO, C. J. Data storytelling Aragón Open Data Focus, an innovative experience of reusing public sector data. <i>Scire-Representacion y Organizacion del Conocimiento</i>, 2021.</p> <p>CHOTISARN, N. <i>et al.</i> Bubble storytelling with automated animation: a Brexit hashtag activism case study. <i>Journal of Visualization</i>, v. 24, n. 1, p. 101-115, 1 fev. 2021.</p>
Canadian Cultural Diversity Dashboard (CCDD)	<p>O CCDD é um painel interativo que utiliza o <i>Data Storytelling</i> como abordagem de visualização de dados online, para obter <i>insights</i> sobre a diversidade de públicos que consomem e criam cultura no Canadá, e serve de apoio para políticas, planejamentos e tomadas de decisões dentro do Departamento de Patrimônio Canadense (DCH). Além disso, é utilizado também como uma ferramenta de comunicação do DCH. Os conjuntos de dados que fundamentam o CCDD são provenientes de dados demográficos (idade, localização geográfica, escolaridade, status de imigração, raça, identidade indígena, gênero, entre outros) e cada segmento demográfico é analisado conforme o consumo cultural e a expressão criativa. A urgência desse tipo de análise foi ampliada a partir dos impactos negativos da COVID-19 no setor cultural.</p>	<p>DIAMOND, S. <i>et al.</i> The Canadian Cultural Diversity Dashboard: Data Storytelling and Visualization for the Cultural Sector. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). Anais... Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2021.</p>
ChartStory	<p>É uma ferramenta que auxilia na criação automática do <i>Data Storytelling</i> a partir de coleções de gráficos criados pelo autor. O ChartStory utiliza o estilo semelhante a painéis de quadros e sugere uma sequência lógica para as narrativas, a partir da caracterização das propriedades e semelhanças dos gráficos, para então recomendar maneiras de particionar as informações, elaborar o <i>layout</i> e legendar as histórias. A utilização é recomendada para profissionais que possuem familiaridade com o dado, mas pouca experiência em elaboração de visualizações.</p>	<p>ZHAO, J. <i>et al.</i> ChartStory: Automated Partitioning, Layout, and Captioning of Charts into Comic-Style Narratives. <i>IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics</i>, 5 mar. 2021.</p>

RECURSO	SÍNTESE	PESQUISA
COGNITO	<p>O COGNITO é uma biblioteca <i>python</i> para auxiliar na execução automática de etapas como o pré-processamento e a limpeza dos dados brutos para a redução de ruídos dos dados. Além disso, o COGNITO consegue elaborar o <i>storytelling</i> dos dados analisados a partir de questões básicas ditas pelo indivíduo por meio de comandos de voz. Ao reconhecer a questão relacionada ao conjunto de dados, o COGNITO encontra as respostas relevantes e fornece uma lista delas. O estudo concluiu que essa biblioteca <i>python</i> auxiliou na redução do tempo de execução de algumas atividades de analistas de dados e permitiu que os profissionais voltassem sua atenção para atividades mais estratégicas.</p>	<p>SAXENA, A.; BHAGAT, V. V.; ROBINS, B. Insurance Data Analysis with COGNITO: An Auto Analysing and Storytelling Python Library. 2021 International Conference on Intelligent Technologies, CONIT 2021. Anais... Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 25 jun. 2021.</p>
Data2video	<p>A ferramenta surgiu frente à necessidade de aprimorar e agilizar processos da criação de vídeos de dados de séries temporais. O Data2video oferece suporte à configuração de preferências, visualização interativa e edição de sequência de dados temporais em vídeos 2D, que podem capturar e destacar mudanças importantes nos dados.</p>	<p>LU, J. <i>et al.</i> Illustrating changes in time-series data with data video. IEEE Computer Graphics and Applications, v. 40, n. 2, p. 18-31, 1 mar. 2020.</p>
DataClips	<p>O DataClips permite que não especialistas possam montar "clipes" orientados por dados com a mesma qualidade de vídeos criados usando <i>softwares</i> comerciais. A ferramenta foi desenvolvida a partir da análise minuciosa de 70 vídeos de dados desenvolvidos por renomadas organizações de jornalismo de dados. O resultado da pesquisa identificou os principais componentes necessários para a criação do <i>Data Storytelling</i> em formato de vídeo e os integrou na biblioteca do DataClips para possibilitar que o autor rapidamente gere um <i>Data Storytelling</i> com diferentes estilos de visualização e métodos para envolver o espectador. Para testar a efetividade do DataClips, foi realizado um estudo que constatou que participantes não especialistas em edição de vídeos criaram mais vídeos com o DataClips do que os participantes especialistas em edição de vídeos com <i>softwares</i> comerciais.</p>	<p>AMINI F. <i>et al.</i> Authoring Data-Driven Videos with DataClips. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2017.</p>
FIRST	<p>O FIRST é uma ferramenta interativa de <i>learning analytics</i> que utiliza dados de bancos institucionais para possibilitar que educadores entendam padrões de comportamentos de sucesso e risco de alunos. A ferramenta permite que o docente possa selecionar dados como as características de um ou mais alunos, interagir e correlacionar padrões de comportamento do discente. A partir da exploração, o FIRST gera automaticamente um <i>Data Storytelling</i> para comunicar melhor os resultados das análises.</p>	<p>WIRFS-BROCK, J. <i>et al.</i> Examining Narrative Sonification: Using First-Person Retrospection Methods to Translate Radio Production to Interaction Design. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, v. 28, n. 6, 1 dez. 2021.</p>

RECURSO	SÍNTESE	PESQUISA
Flow Immersive	<p>A COVID-19 acelerou o desenvolvimento de visualizações de dados que muitas vezes não tinham apelo e entendimento do público leigo na temática. A partir disso, o Flow Immersive foi construído como uma ferramenta de <i>Data Storytelling</i> que integra tecnologias emergentes como realidade aumentada e realidade virtual para envolver tanto o público leigo quanto o público especialista. Pela possibilidade de publicar narrativas multiplataformas e multiusuários, a ferramenta se mostrou promissora e, até o momento de elaboração do artigo de apresentação do Flow Immersive, já havia obtido bons números de alcance e de engajamento, inclusive alguns <i>Data Storytelling</i> elaborados na plataforma viralizaram na mídia social TikTok.</p>	<p>DIBENIGNO, M.; KOSA, M.; JOHNSON-GLENBERG, M. C. Flow Immersive: A Multiuser, Multidimensional, Multiplatform Interactive Covid-19 Data Visualization Tool. Frontiers in Psychology, v. 12, 13 maio 2021.</p>
Gravity	<p>Modelos de sequenciamento de visualização não são o foco de ferramentas de visualização de informações, embora seja certo que a transição e o sequenciamento das informações influenciem na compreensão e interpretação da visualização. Frente a esse cenário, Gravity é uma ferramenta que consolida diferentes fases do processo de criação de <i>Data Storytelling</i> e, por meio da abordagem de metavisualização, recomenda sequências. A ferramenta suporta a criação de visualizações interativas, sequências de visualizações e anotações com <i>insights</i> para apoio em apresentações. Dentro do <i>corpus</i> analisado, o Gravity aparenta ser a única ferramenta que disponibiliza recurso para o sequenciamento do <i>Data Storytelling</i>.</p>	<p>OBIE, H. O. <i>et al.</i> Authoring logically sequenced visual data stories with Gravity. Journal of Computer Languages, v. 58, 1 jun. 2020.</p>
SSstory	<p>O SSstory é uma ferramenta que gera narrativas 3D criadas por um banco de dados relacional. Esse recurso utiliza SuperSQL (linguagem estendida do SQL) e Unity (plataforma de desenvolvimento de jogos) para gerar vídeos de dados e adicionar direções cinematográficas ao <i>Data Storytelling</i>. O SSstory possibilita que interessados possam facilmente criar vídeos de dados com uma pequena quantidade de códigos.</p>	<p>LI, J.; GOTO, K.; TOYAMA, M. SSstory: 3D data storytelling based on SuperSQL and Unity. ACM International Conference Proceeding Series. Anais... 2021.</p>
Story Builder	<p>É uma ferramenta que apoia adolescentes na construção de <i>Data Storytellings</i> interativas, que integram análise e visualização de dados com texto, imagens e outros recursos multimídia e multimodais. O Story Builder é um plug-in para <i>Common Online Data Analysis Platform</i> (CODAP), um sistema de análise de dados interativo de <i>drag-and-drop, online</i> e de código aberto. Um dos principais objetivos do Story Builder é incentivar que os alunos considerem e incorporem suas percepções pessoais, sociais e científicas durante a análise de dados.</p>	<p>WILKERSON, M. <i>et al.</i> Reflective Data Storytelling for Youth: The CODAP Story Builder. Proceedings of Interaction Design and Children, IDC 2021. Anais... Association for Computing Machinery, Inc, 24 jun. 2021.</p>

FONTE: A Autora (2023), com base em dados da pesquisa; tradução nossa (2023).

4.1.4 Práticas e desafios para alcançar um bom *storytelling*

O *corpus* analisado nesta pesquisa aponta alguns direcionamentos para a estruturação de um *Data Storytelling* que cumpra a função de gerar *insights* no leitor. Outa *et al.* (2020) propõem que um modelo conceitual do desenvolvimento do *Data Storytelling* seja organizado em quatro camadas, descritas no Quadro 20. Esse modelo é uma adaptação de Chatman (1980) e representa a transição dos fatos brutos para fatos visuais a serem comunicados ao público do *Data Storytelling*.

QUADRO 20 – CAMADAS DE DESENVOLVIMENTO DO *DATA STORYTELLING* DE OUTA *et al*

CAMADAS	SÍNTESE
Camada factual	Modela a exploração dos fatos (os dados subjacentes). Por meio de ferramentas, nessa camada são descobertos os dados que podem participar de uma narrativa.
Camada intencional	Modela a essência e identifica o objetivo principal da narrativa e a mensagem que deve ser comunicada. A partir disso, são delimitadas as questões analíticas conforme o objetivo da análise
Camada estrutural	Modela a estrutura dos dados da narrativa por meio da organização do enredo, ou seja, essa camada foca no discurso.
Camada de apresentação	Modela a renderização do <i>Data Storytelling</i> , isto é, uma narrativa visual comunicada por meio de artefatos visuais como <i>dashboards</i> ou outros formatos de narrativas.

FONTE: A Autora (2023), com base em Outa *et al.* (2020).

Uma estrutura de *Data Storytelling* aplicada à gestão do conhecimento organizacional é apresentada por Zhang (2020) com o foco de regular o conhecimento explícito, tornar explícito o conhecimento tácito, utilizar narrativas para organizar o conhecimento e exibir o conhecimento para emocionar. Conforme apresentado no Quadro 21, essa estrutura é dividida em três camadas: camada do produto do *Data Storytelling*, camada do sistema de conhecimento e camada do utilizador.

QUADRO 21 – CAMADAS DE DESENVOLVIMENTO DO *DATA STORYTELLING* DE ZHANG (2020)

CAMADAS	SÍNTESE
Camada do produto do <i>Data Storytelling</i>	Os <i>Data Storytellings</i> orientados para a gestão do conhecimento são gerados na ordem de obtenção do conteúdo da história, extração da história, adição de narrativa complementar e apresentação da história.
Camada do sistema de conhecimento	O conhecimento da organização é estruturado em quatro processos: criação do conhecimento, armazenamento/indexação de conhecimento, transferência de conhecimento e aplicação de conhecimento.
Camada do utilizador	O público de uma organização pode interagir com os produtos do <i>Data Storytelling</i> e adicionar seu próprio conhecimento explícito e tácito aos produtos da história.

FONTE: A Autora (2023), com base em Zhang (2020).

Outra perspectiva que traz uma reflexão mais abrangente e aprofundada, quando comparada aos modelos de Outa *et al.* (2020) e de Zhang (2020), é a de Duangphummet e Ruchikachorn (2021), que, assim como outros autores deste *corpus* (Amini *et al.*, 2017; Lu *et al.*, 2020; Obie *et al.*, 2020; Tylosky *et al.*, 2021), consideram que criar um *Data Storytelling* é desafiador e requer uma colaboração interdisciplinar, pois possibilita desempenhos mais eficientes e a possibilidade de eliminar a duplicação de tarefas. Duangphummet e Ruchikachorn (2021) assinalam três funções para a composição de uma equipe multifuncional, mas sem necessariamente delimitar a formação do profissional que ocupa essa função: i) especialistas de domínio: responsáveis pela contextualização dos dados e do assunto; ii) desenvolvedores de visualização: responsáveis por materializar as representações gráficas; iii) especialistas em visualização: incumbidos de supervisionar o *design* da visualização (Duangphummet; Ruchikachorn, 2021).

No Quadro 22 é descrito um protocolo de cinco fases e o fluxo de trabalho de uma equipe interdisciplinar para a elaboração de um *Data Storytelling*.

QUADRO 22 – FASES E FLUXOS DO *DATA STORYTELLING* DE DUANGPHUMMET E RUCHIKACHORN (2021)

FASES	ESCOPO E FLUXO
Conceituação	Em uma equipe formada por diferentes profissionais, é importante que todos tenham a compreensão total sobre o projeto. O especialista de domínio é o responsável por identificar características do público-alvo, o canal de distribuição para alcance do público-alvo e a principal mensagem que o projeto quer transmitir.
Preparação dos dados	Após a definição do escopo do conteúdo, o especialista em domínio obtém os dados e faz os tratamentos iniciais para entrega dos dados relevantes para a utilização.
Realização	Após a seleção dos dados, o especialista de domínio trabalha em parceria com o especialista em visualização para o desenvolvimento do enredo e supervisão, respectivamente. O produto dessa fase é um enredo que inclui o conteúdo detalhado e a forma inicial de algumas visualizações. As visualizações não precisam necessariamente de habilidades de <i>design</i> .
<i>Design</i> da visualização	Os especialistas redesenham as visualizações apresentadas na fase “realização” e criam protótipos de visualização. Nessa fase o especialista de domínio pode avaliar se o protótipo criado atende ao projeto ou não.
Desenvolvimento da visualização	Aprovados os protótipos finais, os desenvolvedores de visualização definem os requisitos técnicos e implementam as condições necessárias para as visualizações se adequarem aos dispositivos de destino. A entrega dessa fase é o <i>Data Storytelling</i> .

FONTE: A Autora (2023), com base em Duangphummet; Ruchikachorn (2021).

Encontram-se ainda no *corpus* várias práticas recomendadas para aplicar em um *Data Storytelling* com o recorte para visualização. Airaldi, Diaz-Pace e Irrazábal (2021) apresentam um compilado de diretrizes encontradas na literatura, agrupadas em cinco categorias que podem ser usadas como um *checklist* e/ou incorporadas nos fluxos de trabalho de equipes que elaboram *Data Storytelling*. Essas práticas são categorizadas no Quadro 23.

QUADRO 23 – PRÁTICAS RECOMENDADAS DE DATA STORYTELLING

Referência	Narrativa		Design				Interação		Sem manipulação				Gráfico apropriado	
	N1	N2	D1	D2	D3	D4	I1	I2	M1	M2	M3	M4	A1	A2
(Knaflig, 2015)		x	x	x	x	x			x		x		x	x
(Kosara and Mackinlay, 2013)							x							
(Kosara, 2017)	x													
(Segel and Heer, 2010)	x		x			x	x							
(Tong et al., 2018b)	x	x												
(Tong et al., 2018a)	x	x												
(Boy et al., 2015)							x							
(Knaflig, 2012)		x	x	x	x	x			x		x		x	x
(Tufte, 1983)					x	x		x		x	x	x		x

FONTE: Airaldi; Diaz-Pace; Irrazábal (2021), tradução nossa.

A primeira coluna do Quadro 24 enumera a base de referências utilizadas por Airaldi, Diaz-Pace e Irrazábal (2021) para formular as cinco categorias: narrativa: como a história é contada; *design*: práticas relacionadas à visualização; interação: exploração da visualização; sem alterações: ética ao criar visualizações; gráfico apropriado: visualização de fácil entendimento. As categorias foram divididas em subcategorias, listadas no Quadro 24.

QUADRO 24 – CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS DE PRÁTICAS RECOMENDADAS DE *DATA STORYTELLING* DE AIRALDI, DIAZ-PACE E IRRAZÁBAL (2021)

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	SÍNTESE
Narrativa	N1	Ordenar a sequência do evento
	N2	Incorporar elementos básicos de uma história
<i>Design</i>	D1	Usar cores consistentes
	D2	Destacar o que é importante
	D3	Eliminar desordem
	D4	Usar texto, rótulos e anotações para facilitar o entendimento
Interação	I1	Incentivar a exploração
	I2	Estimular a curiosidade do usuário
Sem alteração	M1	Não adulterar dados
	M2	Não citar informações descontextualizadas
	M3	Não alterar os dados, nem o desenho
	M4	Não distorcer os gráficos
Gráfico apropriado	A1	Escolher um gráfico simples
	A2	Eliminar complexidade desnecessária

FONTE: A Autora (2023), com base em Airaldi; Diaz-Pace; Irazábal (2021).

Este *corpus* apresenta recomendações ainda mais específicas, com o recorte para a criação de narrativas em diferentes gêneros, complementares aos modelos e práticas apresentados anteriormente. Zhang (2020), em sua pesquisa, contempla de forma objetiva as diretrizes apresentadas por outros autores mencionados neste *corpus*. O autor indica cinco estratégias para melhorar o efeito da visualização: seguir a sequência visual humana, ou seja, de cima para baixo e da esquerda para a direita; destacar o conteúdo mais importante; simplificar as informações menos significativas; atribuir cores e *layouts* de forma racional e respeitar a bagagem cultural das organizações e dos funcionários (Zhang, 2020).

Além das práticas e fluxos necessários para pensar, construir e implementar um bom *Data Storytelling*, o *corpus* desta pesquisa também manifesta diversos desafios encontrados durante o processo, que podem culminar no sucesso ou no fracasso do *Data Storytelling*. Zhao *et al.* (2021) ressaltam os dois principais desafios no processo de concepção e entrega de um *Data Storytelling*: o primeiro está relacionado à capacidade de identificar uma narrativa dentro de resultados de uma análise, para converter a informação em uma história convincente; o segundo consiste

em colocar em prática os princípios de *design* e os direcionamentos de *Data Storytelling* encontrados na literatura.

Como citado anteriormente, o processo de criação de um *Data Storytelling* exige um grau substancial de tempo e esforço de diferentes profissionais e, por vezes, até combinações de ferramentas (Obie *et al.*, 2020). Daradkeh (2021) argumenta em seu estudo que a falta de acesso às ferramentas adequadas pode impactar na maturidade do uso de dados dentro de organizações. Essa análise segue na contramão do estudo de Tylosky *et al.* (2021), para quem a comunicação de dados pode ser feita com pouca ou nenhuma tecnologia. Os autores ainda sugerem combinar abordagens baseadas em artes com exploração de dados para *sensemaking* (Tylosky *et al.*, 2021).

Por fim, Daradkeh (2021) destaca outros desafios, como a presença de dados com baixa qualidade. O autor enfatiza, no entanto, que as dificuldades técnicas não são os principais inibidores da utilização e sucesso do *Data Storytelling*, mas, sim, a falta de habilidade de contar histórias, fator elementar que interfere em todas as etapas do ciclo de vida do *Data Storytelling*.

4.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Para alcançar o primeiro objetivo específico no que concerne ao *Data Storytelling*, reuniram-se neste capítulo diferentes olhares metodológicos para caracterizar as produções científicas sobre *Data Storytelling*, bem como os assuntos que o *corpus* relaciona com a temática. Observou-se que o tema está em crescimento, recebe cada vez mais atenção e apresenta características interdisciplinares, sendo abordado por diferentes áreas de conhecimento. Apesar de o interesse sobre *Data Storytelling* estar em expansão, a produção ainda é concentrada em poucos países, e o Brasil não aparece neste *corpus* como um país produtivo no assunto.

Há ainda no *corpus* indicações de fluxos de trabalho e protocolos como direcionamentos recomendados para pensar, construir, implementar e disponibilizar um bom *Data Storytelling*. Contudo, ressalta-se que todas as orientações só cumprirão o papel de entregar informações de qualidade e com valor para o público-alvo se alguns entraves forem superados, como, por exemplo, a disponibilidade de dados com baixa qualidade, que muitas vezes não são integrados e padronizados. Em complemento, o *corpus* expressa algumas preocupações e reflexões sobre a

competência do autor em analisar os dados e conseguir identificar uma narrativa de forma que seja possível estruturar uma história por meio dos princípios de *design* e das orientações encontradas na literatura sobre o desenvolvimento de *Data Storytelling*; o entendimento das características e o grau de alfabetização de dados do público ou instituição que interagirão com o *Data Storytelling*; as barreiras ferramentais que podem ser geradas para o leitor conforme o recurso utilizado para apresentar o *Data Storytelling*. Esses tópicos norteiam discussões atreladas à acessibilidade de dados, principalmente em ambientes de informações públicas, como portais de transparência, e ao *learning analytics* pela perspectiva discente e docente.

O Capítulo 4 apresenta ainda uma diversidade de recursos para promover celeridade tanto no desenvolvimento quanto na utilização do *Data Storytelling*. Em contrapartida, observa-se também a existência de discussões segundo as quais a comunicação de dados pode ser feita com pouca ou nenhuma tecnologia, como em casos expostos, nos quais os autores optaram por aperfeiçoar tecnologias existentes ou incluir novas para desenvolver ou utilizar um *Data Storytelling* ou então apresentar um *Data Storytelling* de forma criativa e lúdica com base em métodos artísticos que podem ou não conter ferramentas ou recursos digitais, como o teatro. Apesar da dualidade de debates sobre a necessidade de ferramentas para criar uma narrativa de dados, é reconhecido o papel do *Data Storytelling* no processo de gestão do conhecimento.

Por fim, fica evidente a versatilidade do *Data Storytelling* ao se materializar em diferentes gêneros narrativos, como vídeos, áudios e histórias em quadrinhos. Além disso, é importante citar que as discussões do *corpus* se aproximam teoricamente da perspectiva de Ponjuán Dante (1998) sobre a gestão da informação quando este apresenta dimensões estratégicas e operacionais sobre o *Data Storytelling*, bem como ferramentas de obtenção e utilização de recursos humanos e tecnológicos de gerenciamento da informação para disponibilizá-la como insumo útil e estratégico. Essa aproximação é mostrada na Figura 16.

FIGURA 16 – MODELO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO DE PONJUÁN DANTE (2011)



FONTE: Ponjuán Dante (2011), adaptado de Ponjuán Dante (2000) – tradução nossa.

Nesse modelo, Ponjuán Dante (2011) ilustra a interação entre os recursos humanos e tecnológicos no ciclo de vida da informação para desenvolvimento de um produto ou serviço informacional, componentes e processos que ocorrem em diferentes ambientes ou contextos e que se assemelham aos achados desta pesquisa sobre *Data Storytelling*.

Feita a síntese dos achados do Capítulo 4, entende-se que o *Data Storytelling* engloba uma série de fatores tangíveis e intangíveis que podem influenciar no sucesso ou fracasso do que é proposto na comunicação. Frente à interdisciplinaridade presente no *Data Storytelling*, o próximo capítulo analisará a possibilidade de aproximação com o *Lean Information Management*.

5 INTERAÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS ENTRE O *LEAN INFORMATION MANAGEMENT* E OS ACHADOS DA PESQUISA DE *DATA STORYTELLING*

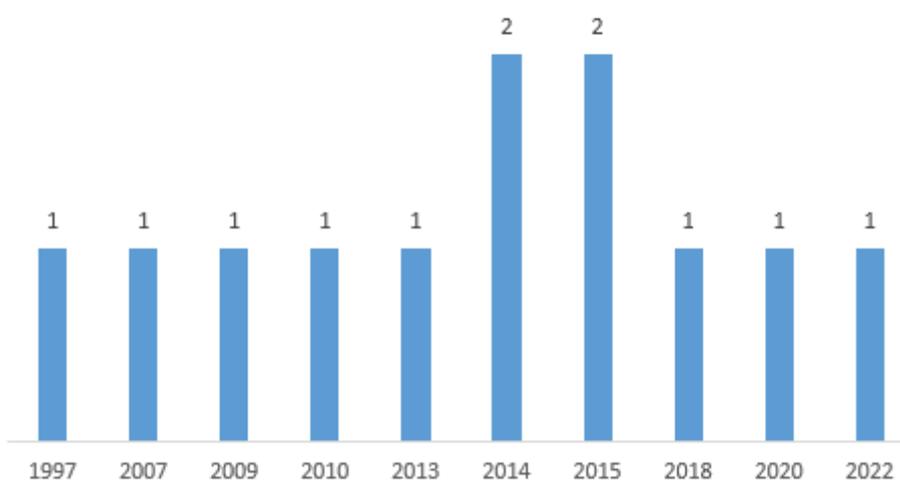
Este capítulo apresenta os resultados obtidos na aplicação da bibliometria para conhecimento da produção científica sobre o *Lean Information Management* e para a revisão sistemática da literatura, a fim de aproximá-los aos achados da pesquisa do Capítulo 4 sobre *Data Storytelling*. Os estudos que compõem o *corpus* são listados no Apêndice B.

5.1 ANÁLISE DO *CORPUS* DE PESQUISA

Com base no Quadro 14 do Capítulo 4, foram escolhidos os indicadores mais expressivos para compor as análises deste *corpus* sobre *Lean Information Management*. Ao olhar para a quantidade de publicações constantes do Gráfico 2, observam-se poucas que exploram o *Lean Information Management* como temática central. Esse resultado se deu mesmo sem a aplicação do filtro temporal, diferente do *corpus* sobre *Data Storytelling*, apresentado no Capítulo 4.

É importante resgatar que o *Lean Information Management* é uma abordagem que, segundo Hicks (2007), pode ser aplicada em qualquer sistema ou processo organizacional. Portanto, entende-se que ainda há muito potencial a ser explorado, tanto no Brasil como em outros países.

GRÁFICO 2 – QUANTIDADE DE PRODUÇÕES SOBRE *LEAN INFORMATION MANAGEMENT*



FONTE: A Autora (2023).

Como forma de conhecer a produtividade científica deste *corpus*, em análises iniciais foi identificado que 75% dos trabalhos utilizam o estudo de caso como método de pesquisa. Para Yin (2015), os estudos de caso podem ser aplicados em todas as áreas do conhecimento, no entanto tal pluralidade não é encontrada neste *corpus*. Independentemente da esfera de interesse, o autor afirma que a necessidade de aplicação de um estudo de caso surge a partir da intenção de compreender a fenômenos sociais complexos e a partir disso o pesquisador lança mão de uma perspectiva holística e do mundo real (Yin, 2015).

Ainda como parte dos indicadores de produção, chama atenção a baixa distribuição das produções científicas do tipo artigo e anais de eventos – formatos escolhidos para compor o *corpus*, como já mencionado – com a temática central do *Lean Information Management*. Diferentemente do *corpus* de *Data Storytelling*, em que já há evidência de estudos em diferentes continentes, com predominância de produção nos Estados Unidos, observa-se na Figura 17 que os registros sobre *Lean Information Management* estão distribuídos em 7 localizações, sendo todas no continente europeu. Tem-se o Reino Unido como o local mais produtivo, com 42% das publicações, seguido de Portugal, com 17% das produções. A Alemanha, Itália, Holanda, Romênia e Suécia aparecem todas com 8% das produções.

FIGURA 17 – DISTRIBUIÇÃO POR PAÍS DOS ESTUDOS QUE COMPÕEM O *CORPUS* DESTA PESQUISA SOBRE *LEAN INFORMATION MANAGEMENT*



FONTE: A Autora (2023).

No que tange à produtividade, foram identificados 32 autores neste *corpus*, embora nenhum deles tenha publicado mais de um estudo sobre a temática. Já entre

as instituições mais produtivas, destacam-se a Universidade de Aveiro e a Universidade do Minho, ambas com 17% das filiações dos autores. No entanto, mesmo com duas instituições portuguesas, não foram encontrados registros publicados em português.

Com relação aos resultados de trabalhos mais citados deste *corpus*, Hicks (2007) é responsável por 61% do quantitativo de citações. O Quadro 25 apresenta os cinco estudos com mais citações.

QUADRO 25 – ESTUDOS SOBRE *LEAN INFORMATION MANAGEMENT* MAIS CITADOS NESTE *CORPUS*

ESTUDOS	CITAÇÕES
HICKS, B. J. Lean information management: understanding and eliminating waste. International Journal of Information Management , [s. l.], v. 27, n. 4, p. 233-249, 2007.	233
BEVILACQUA, M.; CIARAPICA, F. E.; PACIAROTTI, C. Implementing lean information management: the case study of an automotive company. Production Planning and Control , v. 26, n. 10, p. 753-768, 2015.	51
CASTLE, A.; HARVEY R. Lean information management: the use of observational data in health care. International Journal of Productivity and Performance Management , v. 58, n. 3, p. 280-299, 2009.	33
INVERNIZZI, D. C.; LOCATELLI, G.; BROOKES, N. J. The need to improve communication about scope changes: frustration as an indicator of operational inefficiencies. Production Planning and Control , v. 29, n. 9, p. 729-742, 2018.	17
HÖLTTÄ, V.; MAHLAMÄKI, K.; EISTO, T.; STRÖM, M. Lean information management model for engineering changes. World Academy of Science, Engineering and Technology , v. 42, p. 1459-1466, 2010.	15

FONTE: A Autora (2023).

Sobre a distribuição da produção científica mundial, a única fonte que publicou mais de um estudo sobre *Lean Information Management* foi o periódico internacional *Production Planning and Control*. A revista divulga pesquisas baseadas em necessidades emergentes da indústria. As fontes enquadradas na primeira zona da lei de Bradford constam no Quadro 26.

QUADRO 26 – FONTES DE PUBLICAÇÃO MAIS PRODUTIVAS SOBRE *LEAN INFORMATION MANAGEMENT* PERTENCENTES À PRIMEIRA ZONA DE BRADFORD

FONTE DE INFORMAÇÃO	RANKING	FREQUÊNCIA
Production Planning and Control	1	2
22nd Annual Conference of The International Group for Lean Construction: understanding and improving project-based production, IGLC 2014	2	1
Academic Journal of Manufacturing Engineering	3	1

FONTE: A Autora (2023).

Por fim, com base nas Leis de Zipf, a análise da frequência de ocorrência de palavras-chave é indicada na Figura 18, na nuvem de palavras extraídas dos registros que compõem este *corpus*. Entre as palavras-chave mais significativas, naturalmente observa-se a expressiva representatividade dos termos “*information management*”; “*waste*”; “*lean*”, “*lean information management*” e derivações de termos focados em desempenho e melhorias.

FIGURA 18 – NUVEM DE PALAVRAS-CHAVE COM MAIOR FREQUÊNCIA NO CORPUS DESTA PESQUISA SOBRE LEAN INFORMATION MANAGEMENT



FONTE: A Autora (2023).

Assim como encontrado na nuvem de palavras-chave sobre *Data Storytelling* apresentada na Figura 15, observa-se que as palavras com mais expressividade são as relacionadas à temática central da pesquisa. Próximo a elas, orbitam algumas áreas do conhecimento ou temáticas que têm relação com a discussão central, como demonstrado na Figura 18 pelos exemplos “*lean production*”, “*lean manufacturing*”, “*information systems*”, “*lean maintenance*”, entre outros. Visualizam-se também alguns pontos de conexão com a temática do *Data Storytelling*, como as palavras-chave “*dashboard development*”, “*data analytics*” e “*digital transformation*”.

Com a leitura completa dos registros deste *corpus* sobre *Lean Information Management*, ficam evidentes temáticas e discussões em comum presentes também no *corpus* de *Data Storytelling*: a agilidade; a informação sob demanda; metodologias para promoção de valor à informação; a completude de representação de dados e informações em um único lugar e de forma acessível ao leitor; a dualidade de

discussões sobre a utilização da tecnologia como único método de promover qualidade às entregas, e outros. Essas aproximações serão aprofundadas no próximo tópico e exemplificadas no Quadro 29.

5.1.1 Análise do *corpus* de *Lean Information Management* e aproximação teórica com os achados do Capítulo 4

Constam neste *corpus* os estudos de Hammer (1997), Hicks (2007) e Hölttä *et al.* (2010), já apresentados no Capítulo 2, e outros nove estudos que abordam o *Lean Information Management* em diferentes contextos e propósitos, fazendo-se importante serem apresentados de forma breve para enriquecer e nortear as discussões. Esses estudos são listados e referenciados no Apêndice B.

Diferentemente dos demais estudos que serão mencionados neste capítulo, mas corroborando Hicks (2007), a pesquisa de Castle e Harvey (2009) extrapola as fronteiras da área de conhecimento da Engenharia e demonstra a aplicabilidade do *Lean Information Management* na área da Saúde. O contrário acontece dentro do *corpus* de *Data Storytelling*, no qual se encontram estudos de áreas distintas, como Educação, Cultura, Publicidade, Jornalismo, Engenharia, Saúde, entre outras.

Castle e Harvey (2009) comparam e contrastam os métodos observacionais práticos empregados na área da Saúde para a coleta de dados com as metodologias tradicionais. A discussão apresentada por Castle e Harvey (2009) é fundamentada no conceito de *Gemba Walk*, de Ohno (1988) e Womack (2011), que, em síntese, é a ação de ir até onde o trabalho e os processos acontecem e o valor é gerado, para possibilitar a identificação de desperdícios e oportunidades de melhorias.

A análise de Castle e Harvey (2009) é desenvolvida a partir de estudos de caso no Serviço Nacional de Saúde do Reino Unido e descreve as mudanças de mentalidade e comportamento necessárias na aplicação de métodos observacionais para alcançar melhorias em resultados clínicos, produtividade e eficiência. O *Lean Information Management* aparece nesse estudo a partir do emprego do método observacional, que, segundo os autores, pode oferecer um nível de informação precisa e livre de desperdícios, ao contrário de metodologias que empregam tecnologias de informação e promovem o bombardeio de dados. Por fim, os autores indicam que o método observacional, além de fornecer *feedback* instantâneo, permite integrar os participantes às mudanças a serem realizadas.

Em Lušić *et al.* (2013), o *Lean Information Management* é associado à engenharia de produto para auxiliar na necessidade de procedimentos simultâneos e integrados para detectar, coordenar e exibir para trabalhadores as informações de montagem de produtos. O estudo partiu da importância de eliminar a sobrecarga informacional e a alta carga cognitiva exigida do trabalhador quando as instruções de montagem são compartilhadas inteiramente em papel, mas, ao mesmo tempo, garantir a quantidade adequada de informações. Os autores ressaltam que, mesmo com a variedade de ferramentas tecnológicas disponíveis, esses dispositivos exigem etapas e processos que não asseguram os procedimentos simultâneos e integrados necessários ao longo de todo o processo de engenharia de produto para endossar fases mais curtas de desenvolvimento de produtos. O estudo de Lušić *et al.* (2013) apresenta um processo holístico com etapas integradas de geração, comunicação e apresentação de informações adequadas ao trabalhador e simultâneas à engenharia do produto. O resultado é um painel digital com a visualização de informações em 3D sobre a montagem dos produtos.

O *Lean Information Management* está presente no estudo de Laine, Alhava e Kiviniemi (2014) a partir da preocupação em melhorar o gerenciamento e o compartilhamento de informações dentro de equipes – do cliente até os indivíduos envolvidos na prestação de diversos serviços em projetos de construção. Para a redução do desperdício de trabalho sem valor agregado, os autores sedimentaram suas análises e soluções por meio da combinação entre o *Lean* e o *Building Information Modeling* (BIM). Assim como a dor constatada no trabalho de Lušić *et al.* (2013), no estudo de caso desenvolvido por Laine, Alhava e Kiviniemi (2014) os autores observaram que a gestão da informação nesse canteiro de obras era permeada por muitos desperdícios. Os autores contam que era comum os empreiteiros utilizarem 40 documentos diferentes para obter as informações necessárias e, além disso, os trabalhadores precisavam carregar consigo muitos papéis que deveriam ser interpretados por eles de forma autônoma. Por outro lado, apesar de existirem controles visuais sobre etapas e processos que envolviam a obra, esses controles ficavam fixos nos escritórios dos empreiteiros, o que dificultava o compartilhamento instantâneo da informação nos demais espaços físicos em que ela também se fazia necessária.

A solução encontrada por Laine, Alhava e Kiviniemi (2014) foi o desenvolvimento de três *Standardized Model Views* (SMVs). O conteúdo dos SMVs é

customizável conforme a necessidade do utilizador da informação. Os objetivos desses modelos de grupos de informações são: i) reduzir o tempo gasto na busca por informações; ii) garantir a entrega de informações mais consistentes e atualizadas para os participantes do projeto; iii) fornecer apenas as informações necessárias para os indivíduos, em formato visual, de fácil compreensão e com possibilidade de acesso em tempo real por meio de dispositivos móveis. Apesar de indicar uma solução baseada em tecnologia, Laine, Alhava e Kiviniemi (2014) ponderam que apenas a inclusão da tecnologia nesses processos não trará qualidade ao fluxo de informação. Para isso, é necessário, portanto, a integração de tecnologia, pessoas e processos, assim como Hölttä *et al.* (2010) abordam em seu modelo de *Lean Information Management*, apresentado na Figura 4.

A eliminação de desperdício também foi o objetivo do estudo de Soares e Teixeira (2014) ao adotarem o *Lean Information Management* nas atividades de atendimento ao cliente em uma indústria do segmento logístico. Para alcançar o objetivo, foi utilizada a metodologia SIPOC⁴, uma ferramenta do Lean Six Sigma para mapear os processos de gestão da informação que envolvem a criação, representação, organização, visualização, reutilização, compartilhamento e comunicação da informação útil no processo de tomada de decisão da instituição. A partir dessa análise, foram identificadas as lacunas existentes no processo. Como solução proposta, os autores implementaram uma ferramenta que integra informações de diferentes fontes e as disponibiliza de forma atualizada e imediata quando solicitado. Além de implementar essa solução, os autores destacam o importante papel das pessoas no envolvimento e na disponibilidade em ajudar a mudar e melhorar os processos. Nesse sentido, Soares e Teixeira (2014), assim como Laine, Alhava e Kiviniemi (2014), reforçam em seu estudo que em uma iniciativa de *Lean Information Management* é necessário somar esforços entre pessoas, processos e tecnologias, para, dessa forma, ser possível alcançar o objetivo de reduzir desperdícios e promover valor para a informação.

A melhoria contínua e a eliminação de desperdício em fluxos de informação dentro de uma empresa automotiva foram o tema do estudo de caso apresentado por Bevilacqua, Ciarapica e Paciarotti (2015). Como Soares e Teixeira (2014), Bevilacqua Ciarapica e Paciarotti (2015) ressaltam que identificar desperdícios no fluxo de

⁴ SIPOC é a abreviação, em inglês, das seguintes palavras: *Supplier* (Fornecedor), *Input* (Entrada), *Process* (Processo), *Output* (Saída) e *Customer* (Cliente).

informação é uma tarefa subjetiva e de difícil percepção quando comparada à identificação de desperdícios em processos de produção. Bevilacqua, Ciarapica e Paciarotti (2015) afirmam, no entanto, que focar no *Lean Information Management* pode possibilitar o alcance de melhorias tangíveis em um curto período e com baixo investimento em recursos, sendo esse um dos pilares aplicados nesse estudo de caso. Para reorganizar o sistema de informação de modo a eliminar desperdícios e tornar o fluxo informacional mais eficiente, Bevilacqua, Ciarapica e Paciarotti (2015) optaram por não desenvolver um sistema completamente novo, mas, sim, integrar uma outra ferramenta para potencializar o sistema já existente. Assim, houve a implantação de um sistema de gerenciamento de informações visuais para a identificação de desperdícios. Além disso, os autores posicionam a sua pesquisa como um guia prático para quem deseja adotar o *Lean Information Management* dentro de organização.

Com o objetivo de aumentar a eficiência organizacional, especialmente a eficiência informacional, Iuga, Kifor e Rosca (2015) propõem em seu estudo alguns critérios para encontrar, selecionar e implementar os KPIs (indicadores-chave de *performance*) ideais para o chão de fábrica das indústrias com base nos princípios de desperdícios de uma gestão *lean*. Entre esses desperdícios, no que compete à informação, os autores apontam que esta deve ser disponibilizada mais próxima do local onde será utilizada para decisões operacionais, o que pode ser alcançado por meio da implementação de um sistema de gerenciamento visual ou a partir de técnicas e métodos de gerenciamento visual no chão de fábrica. Em complemento, Iuga, Kifor e Rosca (2015) aproximam ainda mais o estudo da essência do *Lean Information Management* ao afirmar a premência de tratar o excesso de informação e de eliminar a distância entre o processamento da informação e a necessidade de utilização. Essa questão se relaciona com o estudo de Lušić *et al.* (2013).

O *Lean Information Management* foi abordado no estudo de Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018) pela perspectiva de projetos, lacuna encontrada em trabalhos anteriores que exploraram o *Lean Information Management* apenas pelas lentes de operações. O objetivo desse trabalho foi identificar ineficiências no fluxo de informação que geram desconforto entre os *stakeholders* e as instituições em casos de mudança de escopo em projetos. Além disso, os autores buscaram entender como o gerenciamento de informações pode ser aprimorado para minimizar ou impedir desconfortos originados de problemas em fluxos de comunicação entre os envolvidos.

Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018) desenvolveram uma estrutura de cinco etapas para atuar como uma diretriz para a representação visual do estado atual dos fluxos e dessa forma poder facilmente identificar as ineficiências. Como apresentado no Quadro 27, as cinco etapas consistem em: i) compreensão do contexto; ii) coleta e validação de dados; iii) criação do estado atual (vigente); iv) análise do estado atual (vigente); v) desenvolvimento de objetivos de melhoria.

QUADRO 27 – DIRETRIZES PARA REPRESENTAÇÃO DE FLUXOS E DELIMITAÇÃO DE MELHORIAS

ETAPAS	SÍNTESE
Compreensão do contexto	Entender atividades e interações dentro de um contexto por meio da coleta rigorosa de dados de múltiplas fontes, tanto primárias como secundárias, e imersão no cenário social por longo período.
Coleta e validação de dados	Coleta de dados para a construção do estado atual da organização. Essa coleta é feita por meio de entrevistas semiestruturadas com todos os <i>stakeholders</i> envolvidos e objetiva entender percepções individuais sobre procedimentos, fluxos e sobre o escopo de trabalho.
Criação do estado atual	É um processo interativo e iterativo que utiliza de verificações cruzadas para validar os dados coletados na etapa anterior, pois nem todos os <i>stakeholders</i> têm uma visão completa sobre procedimentos, fluxos e escopos que permeiam uma organização. Após essa validação é feito o desenho do fluxo de informação. Tal representação é posteriormente validada com os participantes da coleta de dados.
Análise do estado atual	Nesta etapa ocorre a identificação das ineficiências operacionais dentro do fluxo de informação, como, por exemplo, as causas de desperdício de informação; o excesso de fluxos; o excesso de informações; a falta de acesso às informações necessárias; a falta de clareza em processos e escopos de trabalho; o fluxo falho no compartilhamento de informações.
Desenvolvimento de objetivos de melhoria	A partir da identificação das ineficiências operacionais, são delimitados os objetivos de melhoria dentro desse fluxo. Esses objetivos são propostos tanto pelo próprio responsável pela análise dos processos quanto pela consulta à literatura e até pelos próprios <i>stakeholders</i> durante as entrevistas. Essas intervenções podem contemplar mudanças formais e informais a curto e/ou longo prazo. Os objetivos de melhoria devem ser comunicados de forma clara para todos os <i>stakeholders</i> .

FONTE: A Autora (2023), com base em Invernizzi; Locatelli; Brookes (2018).

Foi durante o desenvolvimento das etapas i, ii e iii que a representação visual destacou vários pontos de frustração presentes nos fluxos de informação da empresa. Nas duas últimas etapas, foi possível analisar os pontos de frustração e, a partir disso, tratar as causas para eliminar as consequências negativas.

No que tange à utilização de visualizações para identificar desperdícios, o estudo de caso de Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018) apresenta semelhanças com o estudo de caso de Bevilacqua, Ciarapica e Paciarotti (2015). No entanto, Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018) ponderam que, em organizações baseadas em projetos, os fluxos de informação são menos previsíveis quando comparados aos das

organizações baseadas em operação, como a estudada por Bevilacqua, Ciarapica e Paciarotti (2015), na qual, segundo Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018), os processos são geralmente mais repetitivos e padronizados. Em instituições baseadas em projetos, Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018) concluem que não é comum haver processos repetitivos e o fluxo de informação é menos previsível, o que gera retrabalhos, atrasos e custos extras.

Na pesquisa de Marttonen-Arola e Baglee (2020), o *Lean Information Management* é relacionado a um método baseado em mapeamento de fluxo de valor (VSM). Os autores desenvolveram um estudo de caso para aplicação do VSM em um contexto de manutenção industrial. Entre os métodos de mapeamento de processos disponíveis, a escolha do VSM se deu pela versatilidade e pela possibilidade de analisar também os fluxos de informação, além do fluxo do produto físico. Os autores citam Lasa, Laburu e De Castro (2008) e Sawhney, Kannan e Li (2009) para indicar as cinco etapas do processo de aplicação do VSM: i) identificação de um processo para melhoria; ii) construção de um mapa de fluxo de valor do estado atual (identificando o desperdício); iii) construção de um mapa de fluxo de valor do estado futuro (indicando o processo após o desperdício total ou parcial); iv) desenvolvimento de um plano de trabalho para alcance do estado futuro; v) implementação e conclusão do plano de trabalho. No Quadro 28, Marttonen-Arola e Baglee (2020) detalham as três primeiras etapas do VSM. As duas últimas etapas não fazem parte do escopo da pesquisa dos autores, pois o seu foco principal foi a identificação dos desperdícios em um processo de manutenção.

QUADRO 28 – ETAPAS DO VSM

ETAPAS	SÍNTESE
Identificação de um processo para melhoria	Identificar o processo alvo de melhorias por meio da análise de dois níveis: i) nível macro: fornecer uma visão de alto nível para as principais áreas de desperdício do processo; ii) nível micro: identificar atividades específicas e detalhadas sem valor agregado.
Construção de um mapa de fluxo de valor do estado atual	Contemplar tipos de desperdício da gestão da informação, como, por exemplo: dados desnecessários na tomada de decisão e no processo; processamento e transferência desnecessária de dados; análises incorretas; recursos de gerenciamento de dados subutilizados.
Construção de um mapa de fluxo de valor do estado futuro	Analisar os dados e indicativos de desperdícios para melhorar a eficiência dos processos. Nesta fase pode-se propor ações para o alcance do objetivo, como a adoção de sistemas para armazenar o dado; frequência ideal para novas análises de dados; prazo ideal para exploração dos relatórios das análises tendo em vista a agilidade na tomada de decisão; sistemas que podem apoiar na melhoria da qualidade da informação.

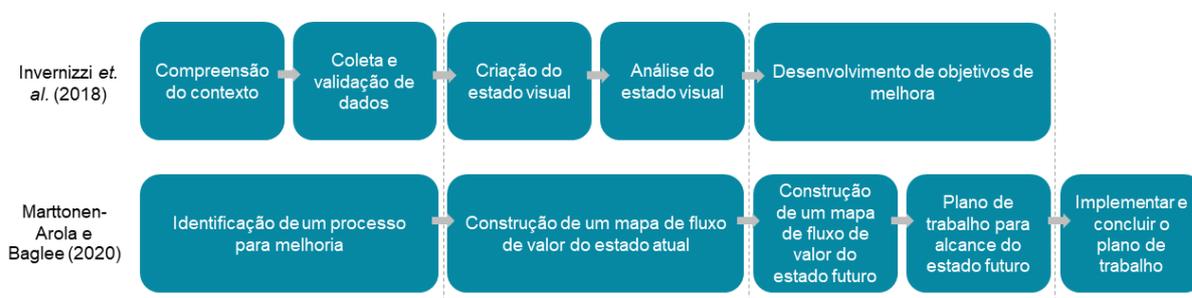
Desenvolvimento de um plano de trabalho para alcance do estado futuro	Oportunizar a realização de mais análises sobre os impactos das mudanças sugeridas nos negócios e/ou processos, como, por exemplo, custos e benefícios adicionais decorrentes das mudanças sugeridas.
Implementação e conclusão do plano de trabalho	Garantir que o objetivo de eliminação de desperdício total ou parcial seja alcançado. Pode-se utilizar o tempo como um indicador de desempenho para fornecer resultados quantificáveis.

FONTE: A Autora (2023), com base em Marttonen-Arola; Baglee (2020).

O modelo apresentado por Marttonen-Arola e Baglee (2020) é ilustrado a partir de um exemplo empírico para auxiliar instituições a identificar e catalogar os diferentes tipos de desperdícios e oportunidades de melhorias na gestão da informação para apoiar a tomada de decisão. Entre os resultados teóricos, o estudo expõe também recomendações sobre o que deve ser priorizado ao aplicar o VSM.

Diferentemente de Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018), Marttonen-Arola e Baglee (2020) contextualizam brevemente cada uma das fases e deixam de fora os apontamentos e indicações de como elas devem ser realizadas e quais são os indivíduos envolvidos. Por mais que Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018) utilizem o termo “representação” e Marttonen-Arola e Baglee (2020) citem “mapeamento”, os dois modelos apontam uma série de etapas sequenciais que objetivam melhorar o fluxo de valor por meio da eliminação de desperdícios. A Figura 19 representa a semelhança encontrada nas duas pesquisas presentes neste *corpus*. Observa-se que esses modelos guardam semelhança com a Figura 8, que consta da revisão de literatura e mostra um processo de *Data Storytelling*.

FIGURA 19 – MODELOS DE ETAPAS DE GESTÃO VISUAL PARA MELHORAR O FLUXO DE VALOR



FONTE: A Autora (2023).

O modelo apresentado por Marttonen-Arola e Baglee (2020) vai além do de Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018), pois contempla a etapa para garantir a realização dos objetivos propostos e mensurar os resultados dessas ações.

O último texto deste *corpus* é o de Nascimento *et al.* (2022), que retrata um estudo de caso relacionado ao *Lean Information Management* como suporte para a aplicação de uma análise nos processos de logística de uma organização. Como resultado, foram identificados vários tipos de desperdícios decorrentes da gestão inadequada da informação e da deficiência de ferramentas digitais automatizadas para a análise de dados. A partir dessa problemática, realizou-se a integração e a padronização de informações para compor um banco de dados, a fim de servir de fonte para *dashboards* que apoiam a tomada de decisão dentro da indústria estudada. Para a construção da fundamentação teórica, os autores exploram o *lean office*, tema não citado nos demais estudos anteriores deste *corpus*. A indústria estudada já havia experienciado resultados importantes alcançados pela utilização do *lean* em outros setores e, na ocasião, encontrou no *Lean Information Management* o apoio necessário para auxiliar na melhoria de fluxos de informação sobre a logística de pedidos em uma fábrica de autopeças.

Como resultado do estudo de Nascimento *et al.* (2022) foram alcançadas vantagens substanciais nos prazos pela otimização de atividades antes executadas de forma manual. Além disso, a iniciativa promoveu a transformação digital dos negócios, repercutindo em uma cultura de tomada de decisão baseada em dados e registros automatizados de variações de pedidos.

Observa-se neste *corpus* que a temática da gestão visual é atrelada ao benefício de gerenciar, melhorar, controlar e corrigir fluxos e processos. Segundo Laine, Alhava e Kiviniemi (2014), uma boa gestão visual é capaz de influenciar na produtividade, na redução de erros, na melhoria da comunicação e segurança, na economia, no melhor controle para os trabalhadores sobre seu ambiente e no melhor desempenho de prazos. Em complemento, para Bevilacqua, Ciarapica e Paciarotti (2015), a gestão visual objetiva a promoção de transparência, disciplina, melhoria contínua, facilitação de trabalho, treinamento, compartilhamento, gestão respaldada em fatos, simplificação e unificação da informação. As constatações de Laine, Alhava e Kiviniemi (2014) e Bevilacqua, Ciarapica e Paciarotti (2015) vão ao encontro da afirmação de Liker (2004) sobre o fato de o controle visual favorecer a rápida identificação de falhas e funcionar como um dispositivo de comunicação capaz de

informar, por exemplo, como uma atividade deve ser desempenhada ou, então, facilitar o fluxo do trabalho. Um dos exemplos presentes neste *corpus* e que sustenta a afirmação de Liker (2004) é a pesquisa de Lušić *et al.* (2013), que apresentou telas em 3D para visualização da informação, estudo que inclusive aparenta se aproximar de Dibenigno, Kosa e Johnson-Glenberg (2021) com a ferramenta Flow Immersive, demonstrada no *corpus* de *Data Storytelling*.

Contudo, por mais que os estudos deste *corpus* comprovem a importância da visualização de informação dentro do arcabouço do *Lean Information Management*, não há evidências sobre preocupações em como estruturar essa visualização para levar a informação ao público que a utilizará. Tampouco há direcionamentos de boas práticas para gerar a visualização. Prova disso é, novamente, o trabalho de Lušić *et al.* (2013), que, como resultado, apresenta uma interface dinâmica, utilizando imagens, textos e *hiperlinks* entre documentos. Os autores, no entanto, não abordam a metodologia ou as boas práticas utilizadas na construção dessa representação visual decorrente do estudo de caso. Em Nascimento *et al.* (2022) também há grande oportunidade de relacionar o *Data Storytelling* ao desenvolvimento de seu *dashboard*, contudo os autores não entram nesse mérito no decorrer da pesquisa.

O *Lean Information Management* é abordado como uma solução para alguns desafios semelhantes aos encontrados no *corpus* do Capítulo 4, principalmente no aspecto do ganho de agilidade quando a empresa adota processos enxutos para a gestão de suas informações. Para alcançar essa agilidade, os autores mencionam a importância da integração de fontes de dados e de informações para a redução do tempo de busca de informações solicitadas e necessárias, tanto no ganho de tempo nas tomadas de decisões internas quanto no relacionamento com o cliente (Bevilacqua; Ciarapica; Paciarotti, 2015; Marttonen-Arola; Baglee, 2020; Nascimento *et al.*, 2022). Reforça-se que, para as fontes integradas gerarem realmente valor e não desperdício para as organizações, é fundamental que os dados e as informações contidas estejam corretos e sejam de boa qualidade (Marttonen-Arola; Baglee, 2020).

Como visto no capítulo anterior, os debates sobre agilidade de acesso, integração e integridade de dados e informações se aproximam das discussões que abordam a importância do *Data Storytelling* para a promoção de transparência e impactos sociais em territórios com políticas de dados abertos por parte do governo. Outros pontos de convergência presentes tanto no *corpus* de *Data Storytelling* quanto no de *Lean Information Management* são o entendimento sobre os fatores que podem

limitar o êxito das duas teorias, como a falta de informação de qualidade, fontes de dados não padronizadas, integradas e amigáveis, falta de ferramentas ou desconhecimento do potencial ferramental, habilidade de entendimento da informação, linguagem adequada para o público que vai usufruir daquela informação, engajamento do público. O Quadro 29 reúne uma amostra de trechos e sínteses dos estudos que discorrem sobre os possíveis fatores limitantes da geração de valor presentes nos *corpora* analisados. Essa amostra foi definida a partir da codificação realizada durante a leitura completa dos registros quando das análises da revisão sistemática.

QUADRO 29 – TRECHOS E SÍNTESES DE FATORES QUE IMPACTAM O VALOR DO *DATA STORYTELLING* E DO *LEAN INFORMATION MANAGEMENT*

CORPUS SOBRE DATA STORYTELLING
O processo – de elaboração de um <i>data storytelling</i> – exige um grau substancial de tempo e esforço e uma combinação de ferramentas. (Amini <i>et al.</i> , 2017).
Há amplo reconhecimento sobre a grande disponibilidade de dados abertos em portais de dados governamentais abertos [...]. No entanto, há um consenso igualmente crescente de que o uso desses conjuntos de dados ainda é relativamente limitado [...]. Algumas das barreiras identificadas incluem baixa alfabetização de dados, dados pobres e qualidade de metadados não amigável dos portais. (Janowski <i>et al.</i> , 2019).
Nem todos os dados brutos são úteis para criar conteúdo de história. Ou seja, os dados devem conter as especificidades da história para a qual se destinam. Assim, os dados relevantes usados em todo o processo de <i>data storytelling</i> devem atender aos requisitos de qualidade e quantidade. Em outras palavras, os dados devem ser facilmente acessíveis ao criador da história, e esses dados devem ser completos, relevantes e em um formato utilizável [...]. O engajamento é outra dimensão importante da qualidade do <i>data storytelling</i> , pois, durante a comunicação dos resultados analíticos, torna-se um desafio prender a atenção do público e aumentar sua participação na conversa analítica durante a entrega de uma história [...]. Apesar da baixa cobertura de <i>storytelling</i> em muitas ferramentas especializadas de análise de negócios, os desafios técnicos não são os principais inibidores da adoção; a falta de habilidade de contar histórias, conhecimento e recursos estão entre as barreiras mais citadas para a aplicação eficaz de narrativa de dados em práticas de análise de negócios. (Daradkeh, 2021).
Ninguém deve ser excluído do acesso ou uso de dados devido a deficiências, barreiras técnicas, circunstâncias econômicas, alfabetização de dados, fatores culturais, gênero, idade, barreiras linguísticas ou quaisquer fatores potencialmente discriminatórios semelhantes. No entanto, para alcançar essa inclusão de dados, é importante que todos tenham a capacidade de usar dados. Além disso, é desejável que essa experiência seja agradável e algo que as pessoas queiram fazer ativamente. [...] Os métodos baseados em artes podem minimizar a necessidade de linguagem, pois a comunicação pode ser feita por outros meios, com pouca ou nenhuma tecnologia e, em alguns casos, pode até não exigir materiais. Combinar abordagens baseadas em artes com exploração de dados e <i>sensemaking</i> – especialmente <i>sensemaking</i> participativo – tem um bom potencial para inclusão de dados. Muitas pessoas assumem que os dados são objetivos e imparciais. No entanto, o significado dos dados pode mudar dependendo de quem, onde, quando e por que as pessoas estão olhando para eles. Por esta razão, abordagens participativas podem facilitar a interpretação de dados, que são sensíveis a diferentes perspectivas possíveis com base nesses diferentes pontos de partida. Os métodos baseados em artes também podem apoiar a construção de empatia por meio de dados (Tylosky <i>et al.</i> , 2021).

Continua

Continua

CORPUS SOBRE LEAN INFORMATION MANAGEMENT
O <i>Lean Information Management</i> agrega valor à informação por meio de tarefas de organização, representação e comunicação, no entanto, para aumentar a eficiência dessas etapas, é necessário que sejam coletadas e processadas apenas as informações valiosas para garantir o entendimento e a promoção de valor a quem possa interessar. Além disso, esse processo deve ser orientado pela demanda e de forma mais simples e rápida possível, sem duplicação e tarefas desnecessárias. (Hicks, 2007).
Para tomar decisões clínicas ou gerenciais bem fundamentadas e informadas, dados de boa qualidade precisam estar prontamente disponíveis. (Castle; Harvey, 2009).
Olhar isoladamente para melhorias em tecnologias e em processos não é garantia de promoção de valor aos fluxos informacionais, mas, para que se alcance esse objetivo, é necessário integrar o engajamento das pessoas a fim de encontrar soluções eficientes para gerenciar informações. (Laine; Alhava; Kiviniemi, 2014).
Organizações desconhecem a potencialidade total dos <i>softwares</i> que utilizam para diferentes objetivos na gestão da informação [...]. Sobrecargas de informações implicam que o utilizador seja seletivo na informação e, em um contexto com produtos complexos, para evitar má gestão de tempo, de atividades e de recursos, faz-se imprescindível uma comunicação eficiente, clara, rápida e pensada na acessibilidade de trabalhadores tanto com funções iguais quanto distintas, sendo necessário também considerar a possibilidade de ambientes em que há equipes com diferentes níveis de conhecimento. (Bevilacqua; Ciarapica; Paciarotti, 2015).
Tipos de desperdícios decorrem de princípios inadequados de gestão da informação e da deficiência de ferramentas digitais e automatizadas de análise de dados, o que requer esforço manual na busca de dados, coleta e elaboração de relatórios. (Nascimento <i>et al.</i> , 2022).

FONTE: A Autora (2023), com base em dados da pesquisa.

Outro ponto de destaque no *corpus* são as ponderações sobre ferramentas para auxiliar em etapas do *Lean Information Management*. Ao contrário dos autores Lušić *et al.* (2013), Soares e Teixeira (2014) e Nascimento *et al.* (2022), o estudo de caso de Bevilacqua, Ciarapica e Paciarotti (2015) sobre a utilização do *lean* para melhorar o gerenciamento de informações em uma indústria automotiva conclui que, muitas vezes, as organizações desconhecem o potencial de suas ferramentas e optam por incluir mais dispositivos. No entanto, Bevilacqua, Ciarapica e Paciarotti (2015) decidiram melhorar os *softwares* existentes na empresa estudada, ao invés de incluir ferramentas: “às vezes, uma pequena mudança nas tecnologias existentes pode introduzir uma melhoria considerável sem exigir investimentos econômicos substanciais” (Bevilacqua; Ciarapica; Paciarotti, 2015, p. 765).

Neste ponto, cabe resgatar também o texto de Hölttä *et al.* (2010), que considera as tecnologias como um suporte para o *Lean Information Management*. Segundo os autores, a tecnologia sozinha não representa uma vantagem competitiva para as empresas; pelo contrário, a tecnologia deve apoiar as pessoas e os processos que foram otimizados para a organização, ou seja, “adicionar tecnologia a uma organização de gerenciamento de informações em que a base é falha, pouco ajudará ou até retardará o processo de melhoria” (Hölttä *et al.*, 2010, p. 1463), questão

claramente observada em Laine, Alhava e Kiviniemi (2014), Soares e Teixeira (2014) e Invernizzi, Locatelli e Brookes (2018).

A observação de Hölttä *et al.* (2010) pode ser considerada análoga às discussões do Capítulo 4, pelo entendimento que um bom *Data Storytelling* não depende apenas da tecnologia empregada, mas, sim, de uma série de fatores, como a qualidade dos dados, a competência de contar histórias do autor, o nível de alfabetização de dados do leitor e, quando em organizações, a cultura da instituição.

Ao olhar para o *Lean Information Management* e para o *Data Storytelling*, discutidos no Capítulo 4, é possível identificar estratégias que se inter-relacionam, conforme descrito no Quadro 30.

Com base no relacionamento das estratégias do Quadro 30 e na síntese de todo o conhecimento presente na literatura utilizada nesta pesquisa, somados aos achados de pesquisa dos *corpora* analisados, entende-se viável uma proposta de modelo de fluxo de valor de um *Data Storytelling* com base no *Lean Information Management*, conforme apresentado na Figura 20.

Silva (2010) indica que, na área da Gestão da Informação, um modelo torna-se uma operacionalização teórica por meio da intervenção prática em busca de resultados concretos, sendo, na presente proposta, um modelo interdisciplinar que dialoga com os modelos da Gestão da Informação (Figura 1); com o fluxo de valor aplicado à Gestão da Informação (Figura 3); com os princípios da *lean thinking* (Quadro 3) e a sistemática do conhecimento adquirido na revisão da literatura e nas análises dos *corpora* de *Data Storytelling* e *Lean Information Management*.

Assim, observa-se a conexão e a complementaridade entre as duas teorias em um modelo que é alimentado inicialmente por uma base de dados de diferentes formatos, origens e sem integração e padronização, no qual se estrutura um fluxo de valor. Para Hicks (2007), o fluxo de valor inclui uma série de processos e atividades que resultam na apresentação da informação para o leitor da informação e isso inclui a captura, o armazenamento, a organização e visualização da informação. Hicks (2007) também ressalta que, para reduzir desperdícios, é necessário que esses processos sejam apresentados em sequência e de forma integrada – e, se possível, automatizados.

QUADRO 30 – RELACIONAMENTO ENTRE AS ESTRATÉGIAS DE *LEAN INFORMATION MANAGEMENT* E O *DATA STORYTELLING*

PRINCÍPIOS	ESTRATÉGIAS PARA O LIM	ESTRATÉGIAS PARA O DATA STORYTELLING
<p>Valor:</p> <p>Definir precisamente o valor a partir da perspectiva do cliente final, em termos de um produto específico com capacidades oferecidas em um preço e tempo específico</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Gerenciar a informação que suporta os processos principais de negócio ● Gerenciar a informação decorrente de obrigações e exigências legais 	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar a mensagem principal da narrativa a ser contada ● Identificar qual público vai ser impactado pela narrativa ● Conhecer o nível de alfabetização de dados do público da narrativa ● Entender qual a melhor forma de passar a mensagem ● Conhecer a cultura do local de veiculação do <i>Data Storytelling</i>
<p>Fluxo de valor:</p> <p>Identificar todo o fluxo de valor para cada produto ou família de produtos e eliminar desperdícios</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Garantir o mapeamento dos processos e atividades que entregam informação ● Garantir a integração dos processos que suportam a gestão da informação 	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar os dados relevantes para a narrativa ● Identificar qual o formato e o canal de apresentação do <i>Data Storytelling</i> ● Estruturar o enredo da narrativa
<p>Fluxo:</p> <p>Eliminar todas as interrupções no fluxo de valor de cada produto</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Disponibilizar a informação em tempo real ● Garantir que os processos de informação ocorram no menor tempo possível ● Simplificar procedimentos para desenvolvimento de atividades de processos ● Minimizar a duplicação de informação ● Minimizar a quantidade de informação desatualizada ou desnecessária ● Minimizar a duplicação do esforço 	<ul style="list-style-type: none"> ● Preparar os dados para utilização ● Garantir a integração das fontes de dados para o público encontrar na narrativa tudo o que for necessário para a transferência de conhecimento ● Entender se há ou não a necessidade de utilizar uma ferramenta para desenvolvimento da narrativa ● Conhecer o potencial e as limitações da ferramenta escolhida ● Incorporar práticas recomendadas para o <i>design</i> do <i>Data Storytelling</i>, a depender do canal de veiculação escolhido ● Ponderar sobre o nível de interatividade necessário para garantir valor ao <i>Data Storytelling</i>
<p>Puxar (a produção):</p> <p>Projetar e fornecer o que o cliente deseja apenas quando ele realmente o demandar</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Entregar a informação somente quando o usuário a demandar ● Garantir consistência de procedimentos, interfaces e metodologias ● Minimizar a dependência da área de TI 	<ul style="list-style-type: none"> ● Se houver interatividade, permitir combinações de filtros para o interessado combinar suas análises ● Minimizar a dependência de grande quantidade de profissionais envolvidos no desenvolvimento do <i>Data Storytelling</i>
<p>Perfeição:</p> <p>Perseguir a perfeição</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisar periodicamente a infraestrutura e os processos ● Agilizar a implementação e treinamentos de sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Garantir uma usabilidade intuitiva em todos os dispositivos de visualização ● Mapear o ciclo de vida do <i>Data Storytelling</i>

FONTE: A Autora (2023), com base em Womack; Jones (2004); Hicks (2007) e Freitas (2022).

Embasado nos princípios da *lean thinking* e nos processos do *Lean Information Management*, este modelo busca colocar o público-alvo da visualização como protagonista e centro das estratégias de desenvolvimento do *Data Storytelling*. Essa relação é fomentada por meio das caixas de questionamentos, que têm por intenção a promoção de reflexões para fundamentar as etapas de seleção e análise dos dados, estruturação da narrativa e desenvolvimento do enredo. Na etapa de seleção, o objetivo, por meio das caixas de questionamento, é conhecer o público e suas características para então nortear a exploração e a análise dos dados e informações. Na sequência, para estruturar a narrativa, fazem-se questionamentos sobre a necessidade de ferramentas, recursos e canais de construção e apresentação. Já na fase de desenvolvimento do enredo, o autor deve atentar e garantir se estão contempladas todas as informações necessárias para o leitor e se o enredo está livre de desperdícios. Após essas quatro etapas, quando o público por fim tem contato com o resultado do *Data Storytelling*, ele se torna parte do processo de transferência do conhecimento, podendo trazer *feedbacks* sobre a narrativa, ditar a necessidade ou não de mais informações, avaliar se o *Data Storytelling* cumpriu o objetivo esperado e se a informação ali apresentada é válida – ou seja, quando aquele *Data Storytelling* deve ser atualizado de forma a promover uma melhoria contínua. Em síntese, esse modelo mantém equilibradas as dimensões de técnica, processos e pessoas provenientes do *Lean Information Management*.

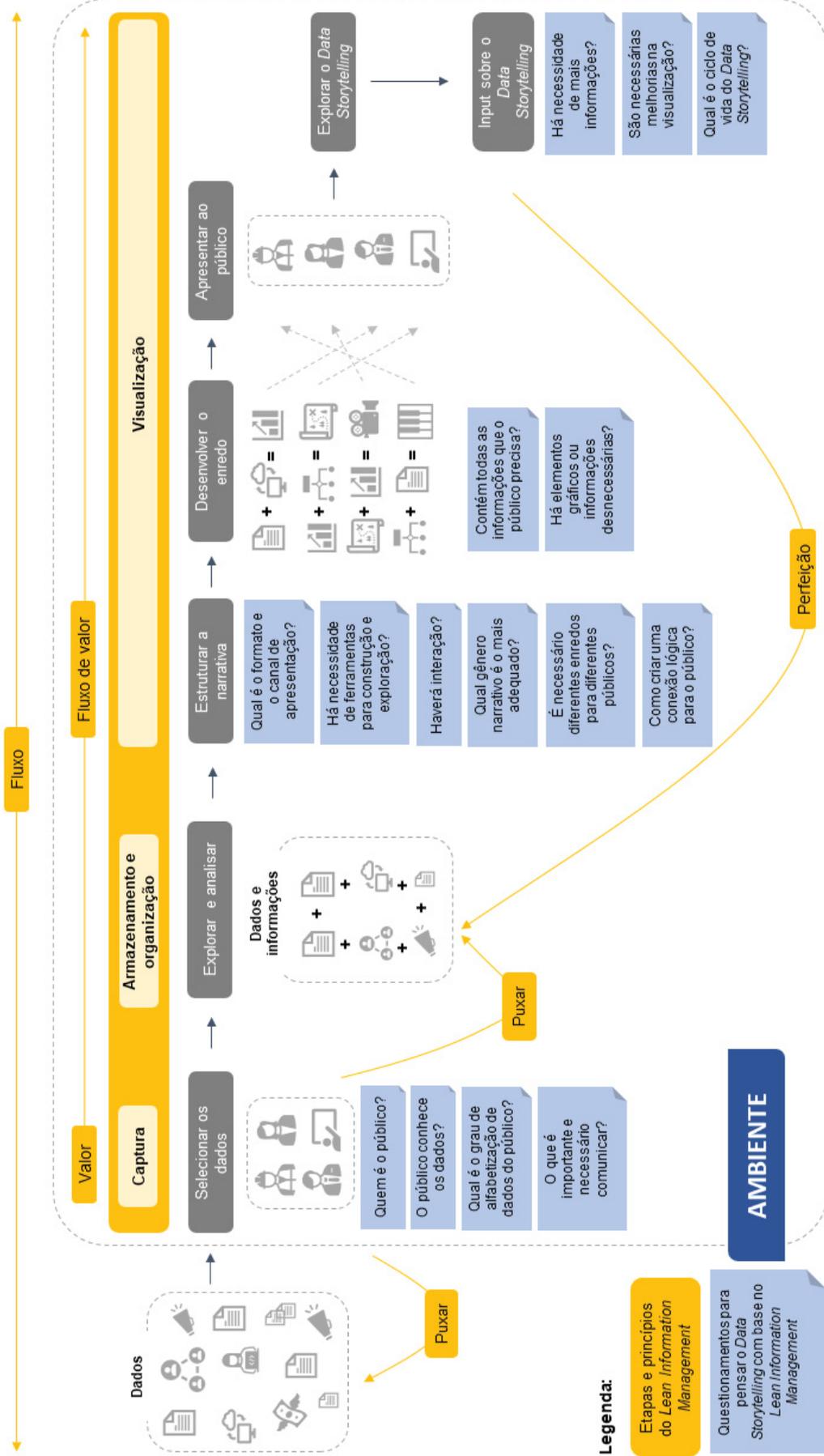
Conforme consta do Capítulo 4, um *Data Storytelling* pode ser desenvolvido por diferentes profissionais com especialidades distintas ou, em alguns casos, um único profissional fica responsável por todo o processo. Esta proposta de modelo de fluxo de valor do *Data Storytelling* com base no *Lean Information Management*, apresentada na Figura 20, não especifica nem distingue funções ou rotinas para esse desenvolvimento, exceto a necessidade de o autor ter a competência de conhecer o público-alvo do *Data Storytelling* para conseguir estruturar uma entrega de valor.

Como visto no *corpus* do *Data Storytelling* e do *Lean Information Management*, as duas teorias são possíveis de aplicação em diferentes lógicas de negócio ou situações. Da perspectiva da Gestão da Informação, cabe resgatar que, segundo Santos e Cândido (2022), as organizações são responsáveis por criar um processo individualizado para gerir suas informações, levando em consideração as suas características, potencialidades e limitações, no entanto o estudo das etapas de

modelos de gestão da informação oferecem subsídios que apoiam essa construção. O mesmo se aplica à proposta deste modelo, que pode servir de guia para estruturar *Data Storytellings* conforme as particularidades de onde ele será desenvolvido e apresentado, de forma a entregar valor e oportunizar e/ou aperfeiçoar tomadas de decisão mais ágeis e assertivas.

Além do ambiente empresarial, este modelo pode ser reproduzido também no espaço acadêmico, pois, como observado na revisão de literatura e nos resultados da bibliometria do *corpus* de *Data Storytelling*, tem crescido o interesse acadêmico pela temática e, portanto, este modelo pode contribuir para a produção e a comunicação do conhecimento científico.

FIGURA 20 – MODELO DE FLUXO DE VALOR DO DATA STORYTELLING COM BASE NO LEAN INFORMATION MANAGEMENT



FONTE: A Autora (2023).

5.2 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo cumpriu o papel de alcançar os objetivos específicos desta pesquisa e, por meio de um estudo bibliométrico e de uma revisão sistemática da literatura, foi possível conhecer melhor a produção científica sobre o *Lean Information Management* e conectá-la com os achados de pesquisa do Capítulo 4.

Observou-se a baixa distribuição das produções científicas acerca do *Lean Information Management*, sendo o continente europeu o centro de todas as publicações selecionadas neste *corpus*. Assim como encontrado no *corpus* sobre *Data Storytelling*, não há instituições do Brasil ou pesquisadores brasileiros publicando sobre as duas temáticas. Tampouco há publicações em português.

Sobre a metodologia utilizada nos estudos presentes neste *corpus*, 75% são estudos de caso e, por mais que, segundo Yin (2015), tal metodologia oportunize a aplicação em diferentes áreas do conhecimento, essa diversidade não se manifesta neste *corpus*, em que apenas um estudo de caso é aplicado em uma área diferente da Engenharia. Vale resgatar que, conforme Hicks (2007), é possível aplicar o *Lean Information Management* em diferentes lógicas de negócio e segmentos. Entende-se, assim, que há ainda oportunidades de explorar a temática em produções científicas.

Uma das temáticas de destaque neste *corpus* é a discussão sobre a identificação de desperdícios nos fluxos informacionais. Entre as soluções apresentadas como forma de aumentar a eficiência informacional, tem-se, por exemplo, a implementação de KPIs com base na gestão *lean* e diretrizes para representação de fluxos como forma de identificar os desperdícios e traçar objetivos e planos de ação para eliminá-los.

A gestão visual também esteve em evidência neste *corpus*, apresentada como um benefício para gerenciar, melhorar, controlar e corrigir fluxos e processos. Entre os benefícios da gestão visual, citam-se o aumento da produtividade, a redução de erros, a melhoria da comunicação e segurança, a economia, o melhor controle para os trabalhadores sobre seu ambiente, o melhor desempenho de prazos, a promoção de transparência, a melhoria contínua, a facilitação de trabalho, o treinamento, o compartilhamento, a gestão respaldada em fatos, a simplificação e unificação da informação.

Apesar de este *corpus* ressaltar e validar a importância da visualização da informação dentro das etapas do *Lean Information Management*, não há evidências

sobre preocupações em como estruturar essa visualização para levar a informação ao público que a utilizará. Tampouco há direcionamentos de boas práticas para gerar a visualização. Na pesquisa de Nascimento *et al.* (2022), houve a oportunidade de relacionar o *Data Storytelling* ao desenvolvimento de seu *dashboard*, contudo não são citadas as etapas ou as boas práticas realizadas para a criação do painel para garantir uma entrega de valor ao leitor do painel.

A leitura integral deste *corpus* possibilitou encontrar diversos pontos de conexão entre o *Lean Information Management* e o *Data Storytelling*, como os objetivos em comum a respeito de entrega de informações de qualidade, com valor e com agilidade, livres de desperdícios e pensadas para o público que as utilizará, de modo a verdadeiramente promover ou impulsionar melhorias no ambiente. Além disso, encontraram-se também os fatores que limitam o êxito da agilidade por conta da falta de informação de qualidade nos fluxos, fontes de dados não padronizadas, integradas e amigáveis, questões que impactam no tempo dos diferentes agentes envolvidos, tanto o autor como o leitor, nas tentativas de acesso aos dados e informações. Outros assuntos que apresentam similaridade nos dois *corpus* são a falta de ferramentas ou o desconhecimento do potencial ferramental e de metodologias para promoção de valor para a informação; a dualidade de discussões sobre a utilização da tecnologia como único método de promover qualidade nas entregas e a conclusão de que, tanto na estruturação de um processo de *Lean Information Management* quanto na de *Data Storytelling*, o público final precisa ser considerado desde o início das estratégias, como forma de eliminar os desperdícios e promover uma melhoria contínua para garantir o sucesso do que se pretende implementar ou comunicar.

Este capítulo apresenta ainda um quadro que relaciona e conecta as estratégias do *Lean Information Management* ao *Data Storytelling* e uma proposta de modelo de fluxo de valor de um *Data Storytelling* com base no *Lean Information Management*, que, assim como indica a literatura de cada uma dessas temáticas, também pode ser aplicado em diferentes situações ou modelos de negócios, incluindo o meio acadêmico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do interesse em aprofundar o conhecimento sobre o *Data Storytelling* e o *Lean Information Management*, além de investigar pontos em comum entre as duas teorias, este estudo foi norteado pela problemática “De qual forma o *Lean Information Management* fundamenta um fluxo de valor para o desenvolvimento de um *Data Storytelling*?”. Frente a isso, foi traçado o objetivo geral de “apresentar uma proposta de modelo de fluxo de valor do desenvolvimento de um *Data Storytelling* embasado pelo *Lean Information Management*” e os seguintes objetivos específicos: i) analisar as pesquisas sobre *Data Storytelling*; ii) analisar as pesquisas sobre *Lean Information Management*; iii) identificar os pontos em comum entre o *Data Storytelling* e o *Lean Information Management*; iv) investigar a temática da visualização da informação como um dos elos de conexão entre o *Data Storytelling* e o *Lean Information Management*; v) desenhar o fluxo de valor do *Data Storytelling* com base no *Lean Information Management* a partir da teoria e dos dados analisados.

Para fundamentar as respostas aos objetivos geral e específicos, realizou-se uma pesquisa exploratória e bibliográfica, com embasamento na literatura científica das duas temáticas, apresentada no Capítulo 3, tendo como fonte de dados para análises dois *corpora* investigados por meio de dois estudos bibliométricos e de duas revisões sistemáticas de literatura. As duas temáticas foram trabalhadas em capítulos independentes, sendo o Capítulo 4 composto pela amostra que reuniu estudos sobre o *Data Storytelling* a partir da busca nas bases Web of Science e Scopus, com filtro temporal para estudos publicados no período de cinco anos, entre 2017 e 2021, e com condição de idioma para publicações em português, inglês e espanhol.

O segundo *corpus* formou a amostra do Capítulo 5, com buscas na Web of Science, Scopus e Scielo para retorno de estudos sobre o *Lean Information Management*, sem a aplicação de filtro temporal, mas também com condição de idioma para publicações em português, inglês e espanhol. Vale ressaltar que, ao olhar para a quantidade, o *corpus* do Capítulo 5 representa 32% do total de registros alcançados para o Capítulo 4. As análises foram realizadas até a exaustão das possibilidades dentro de um *corpus* com menos registros.

Para a seleção dos *corpora* foi aplicado o método PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews*) (Moher *et al.*, 2009). Os fluxos utilizados para essas seleções são apresentados nas Figuras 10 e 11, e a lista dos estudos que

compõem as amostras consta nos Apêndices A e B. Juntos, o Capítulo 4 e o 5 buscam responder aos objetivos planejados e determinados no início da pesquisa. Para evidenciar esta jornada desde o seu ponto de partida até o local de chegada, o Quadro 31 relaciona a metodologia utilizada nos Capítulos 4 e 5 com a síntese dos resultados alcançados em cada objetivo específico.

QUADRO 31 – SÍNTESE DOS RESULTADOS ALCANÇADOS CONFORME OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS DELIMITADOS

CAP.	MÉTODO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS
4		<p>i) Analisar as pesquisas sobre <i>Data Storytelling</i>;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Constatação do crescimento do interesse científico com aplicações interdisciplinares; • possibilidades de utilização de diferentes gêneros narrativos que necessitam ou não de tecnologia; • discussões sobre a competência do autor para identificar e estruturar um <i>Data Storytelling</i> e do leitor em conseguir interpretar a narrativa; • indicação de requisitos, ferramentas, protocolos e fluxos de trabalho para pensar, construir, implementar e disponibilizar um <i>Data Storytelling</i> com valor; • construção de um <i>Data Storytelling</i> como uma interação entre recursos humanos e tecnológicos.
	<p>Estudo bibliométrico e revisão sistemática da literatura</p>	<p>ii) analisar as pesquisas sobre <i>Lean Information Management</i>;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Poucos registros e baixa distribuição das produções científicas sobre LIM; • ao contrário da teoria, o <i>corpus</i> apresenta ausência de discussões e aplicações interdisciplinares; • discussões sobre a identificação de desperdícios nos fluxos informacionais; • indicação de soluções para aumento da eficiência informacional; • indicação da gestão visual como um benefício para gerenciar, melhorar, controlar e corrigir fluxos e processos; • ausência de discussões e direcionamentos para estruturar a visualização da informação; • discussões sobre a inclusão e o aperfeiçoamento de tecnologias e a necessidade de equilibrar as dimensões tecnologia, processos e pessoas.
5		<p>iii) identificar os pontos em comum entre o <i>Data Storytelling</i> e o <i>Lean Information Management</i>;</p> <p>iv) investigar a temática da visualização da informação como um dos elos de conexão entre o <i>Data Storytelling</i> e o <i>Lean Information Management</i>;</p> <p>v) desenhar o fluxo de valor do <i>Data Storytelling</i> com base no <i>Lean Information Management</i> a partir da teoria e dos dados analisados.</p>	<p>Semelhanças entre os corpora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • indicação de modelos de diretrizes destinadas a auxiliar na identificação de desperdícios; • visualização da informação como uma ferramenta para evidenciar desperdícios e uma forma de comunicação e compartilhamento da informação; • promoção de agilidade para as etapas da gestão da informação; • fatores que podem promover êxito ou limitar a geração de valor das duas teorias; • relação entre as estratégias de <i>Lean Information Management</i> e <i>Data Storytelling</i> fundamentadas nos cinco princípios <i>lean</i> para promoção de valor e qualidade à informação; • importância de conhecer e colocar o público-alvo como influenciador das estratégias a serem utilizadas tanto para aplicar um <i>Lean Information Management</i> quanto para desenvolver um <i>Data Storytelling</i>; • proposta de um modelo de fluxo de valor de um <i>Data Storytelling</i> com base no LIM; • possibilidade de aplicação em diferentes lógicas de negócio ou situações.

FONTE: A Autora (2023).

A amostra selecionada aponta crescimento do interesse científico sobre *Data Storytelling*, mas essa produção ainda se concentra em poucos países, e o Brasil não aparece nesse *corpus* como um país que tem participado das discussões acerca do assunto. O mesmo cenário foi encontrado no *corpus* de *Lean Information Management*, exceto pelo histórico de crescimento consistente ao longo dos anos.

O *corpus* sobre *Data Storytelling* apresentou uma diversidade de soluções e discussões nas mais diferentes áreas de conhecimento, no entanto com poucas pesquisas aplicadas em ambientes corporativos. Já o *corpus* do *Lean Information Management* debateu, quase majoritariamente, a temática dentro de organizações, mas sem a variedade de áreas do conhecimento, mesmo sendo o *LIM* uma metodologia que pode, segundo Hicks (2007), ser aplicada a diferentes lógicas de negócios e segmentos.

As temáticas discutidas no *corpus* do Capítulo 4 versam sobre fluxos de trabalho e protocolos como direcionamentos recomendados para pensar, construir, implementar e disponibilizar um *Data Storytelling* que cumpra sua função de comunicar informações de qualidade e com valor para o público que fará uso delas. É importante ressaltar que, para um *Data Storytelling* atingir esse objetivo, é necessário que alguns fatores estejam em sinergia, como, por exemplo, a presença de dados de qualidade, a capacidade do autor da narrativa de analisar, encontrar uma história dentro desses dados e saber contá-la, o conhecimento sobre as características e o grau de alfabetização de dados do público que irá se relacionar com o *Data Storytelling* e quais os recursos adequados para materializar esse *Data Storytelling*. Vale resgatar que por “autor” entendem-se os sujeitos responsáveis por criar o *Data Storytelling* e por “leitor”, os indivíduos que vão interagir com essa narrativa.

A alfabetização de dados (*data literacy*) é um tópico bastante explorado nesse *corpus*, no sentido da capacidade de interpretar e ler uma narrativa, mas também como a competência para criar e desenvolver uma visualização e conseguir transmitir uma informação. Em tempos de intensa produção de dados e informação, a alfabetização de dados se torna uma competência necessária para a inclusão social. O Quadro 17, elaborado nesta pesquisa, elenca as oportunidades para empoderamento dos cidadãos geradas a partir da alfabetização de dados.

A questão da necessidade ou não de utilizar uma tecnologia para a materialização do *Data Storytelling* divide opiniões nesse *corpus*, em que há tanto discussões que apenas indicam a tecnologia como uma forma de desenvolvimento e

apresentação da narrativa quanto as que se contrapõem e apresentam alternativas lúdicas e criativas que também possibilitam o desenvolvimento de um bom *Data Storytelling*. Conectando esse ponto à questão da alfabetização de dados, limitar o *Data Storytelling* ao uso ferramental pode culminar na exclusão de públicos que não dominam a tecnologia escolhida ou que até mesmo não têm acesso a ela. Para entender em quais momentos se deve ou não, por exemplo, utilizar uma tecnologia digital, importa conhecer as características do público ao qual será destinado o *Data Storytelling*, bem como a cultura do ambiente em que essa visualização será apresentada.

Para além de painéis de dados, infográficos e gráficos, esse *corpus* contempla formatos ou gêneros narrativos, conforme descrito por Segel e Heer (2010), como possibilidades de apresentar de forma mais interativa e dinâmica um *Data Storytelling* – por exemplo, vídeos, áudios, histórias em quadrinhos. O teatro não está classificado entre os sete gêneros narrativos propostos por Segel e Heer (2010) para estruturar uma visualização. No entanto ele aparece nesse *corpus* como um meio promissor para promover o envolvimento com dados e fomentar o pensamento intuitivo e criativo, apresentar novas perspectivas, despertar ideias e possibilitar o contato com a narrativa em múltiplos sentidos.

A metodologia adotada nesta pesquisa possibilitou conhecer mais a respeito da produção científica sobre o *Data Storytelling* e o *Lean Information Management* e encontrar os objetivos em comum que aproximam as duas temáticas: a necessidade de dados e informações de qualidade para propiciar um fluxo de valor com agilidade e sem desperdícios e a importância de colocar o público-alvo como o agente influenciador das estratégias a serem utilizadas tanto para aplicar um *Lean Information Management* quanto para desenvolver um *Data Storytelling*.

A agilidade na busca por dados e informações, tanto por parte do autor quanto do leitor, é uma preocupação em comum entre os dois *corpora*. Nas discussões do capítulo de *Data Storytelling*, são apresentadas algumas soluções para criar de forma instantânea uma narrativa para o leitor, porém não são percebidas discussões críticas quanto à qualidade da visualização de um produto automatizado e instantâneo. Mesmo que os *softwares* levem em conta os princípios do *design* do ponto de vista estético, surge o questionamento sobre quanto essas soluções se preocupam com as características do leitor que as utilizou e quanto podem disponibilizar recursos customizáveis para atender efetivamente à necessidade do leitor no consumo do *Data*

Storytelling – e, se houver uma ampla gama de recursos para customização, quanto isso pode influenciar ou conflitar com a competência do autor ou leitor em saber estruturar uma narrativa seguindo princípios do *design* e/ou boas práticas de *Data Storytelling* para propor uma estrutura que apresente valor e qualidade informacional. Portanto, no que tange à instantaneidade do *Data Storytelling*, abre-se aqui uma lacuna de pesquisa.

Do ponto de vista do *Lean Information Management*, ferramentas digitais e automatizadas podem gerar desperdícios decorrentes de formas inadequadas para gestão da informação, e esse desperdício pode impactar na gestão do tempo na medida em que possa requerer correções manuais. O desperdício permeou parte das discussões presentes nos *corpora* do *Data Storytelling* e do *Lean Information Management*, havendo modelos de diretrizes e etapas destinadas a auxiliar na identificação desses desperdícios em fluxos, conforme aponta a Figura 19.

Saber como identificar esses desperdícios e ter um plano de ação para eliminá-los é uma forma de promover valor e melhoria contínua dos fluxos informacionais. Frente a isso, o Quadro 30 relaciona estratégias do *Data Storytelling* com as do *Lean Information Management* para alcance de valor e qualidade. A partir desse conhecimento, é apresentada, na Figura 20, uma modelagem de fluxo de valor de um *Data Storytelling* com base no *Lean Information Management*, que aponta o sequenciamento de etapas e ponderações a que o autor do *Data Storytelling* deve atentar ao estruturar uma narrativa. Esse modelo tem como objetivo equilibrar as dimensões de técnica, processos e pessoas provenientes do *Lean Information Management* para promoção de valor à informação, independentemente da área de atuação, da lógica do negócio ou do segmento.

Além da contribuição científica para as respectivas temáticas, essa proposta de modelo de fluxo de valor oportuniza implicações práticas e inovadoras na produção e comunicação acadêmica, assim como para ambientes empresariais que carecem ou necessitam de melhorias nas estratégias de gestão da informação e aperfeiçoamento na representação da informação para embasar a tomada de decisão.

Em função de esta pesquisa consistir em um estudo teórico baseado em amostras de documentos publicados em temáticas diferentes, considera-se a possibilidade de limitações em relação à acurácia dos resultados. Por fim, conclui-se que os objetivos gerais e específicos propostos nesta dissertação foram alcançados

e que a aplicação conjunta dos temas se mostra possível. Sugere-se como trabalhos futuros:

- a) aplicação para validação prática deste modelo de fluxo de valor de um *Data Storytelling* com base no *Lean Information Management*;
- b) um método para avaliação da efetividade do modelo;
- c) aprofundamento de discussões críticas sobre a automação e instantaneidade do *Data Storytelling*;
- d) aprofundamento de discussões sobre necessidade de utilização de ferramentas para a execução do *Lean Information Management* e para a exposição de um *Data Storytelling*;
- e) expansão das discussões sobre as possibilidades de materialização do *Data Storytelling* a partir de métodos artísticos.

REFERÊNCIAS

- ABREU SOJO, C. Periodismo iconográfico ¿Es la infografía un género periodístico? **Revista Latina de Comunicación Social**, La Laguna, v. 5, n. 51, jun.-set. 2002.
- AIRALDI, A. L.; PACE, J. A. D.; IRRAZÁBAL, E. J. Data-driven storytelling to support decision making in crisis settings: a case study. **Journal of Universal Computer Science**, v. 27, n. 10, p. 1046-1068, 2021.
- ALTISSIMO, T. L. **Cultura organizacional, fluxo de informações e gestão do conhecimento**: um estudo de caso. 2009. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/45993130.html. Acesso em: 30 ago. 2010.
- ALVES, A. C. *et al.* **The lean production multidisciplinary: from operations to education**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRODUCTION RESEARCH – AMERICAS, 7., 2014, Lima, Peru.
- ANDRADE, A. R.; ROSEIRA, C. A informação como elemento de integração entre propósito, processos e pessoas em instituições brasileiras e portuguesas. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 23, p. 292-316, dez. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/read/article/view/63787>. Acesso em: 09 out. 2022.
- ANDRADE, B. da S. *et al.* Infográficos: do conceito à aplicação no ensino. **Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 6, p. e111720, 2020. DOI: 10.31417/educitec.v6.1117. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1117>. Acesso em: 22 set. 2022.
- ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, 2016, p. 11-32. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/1>. Acesso em: 09 maio 2022.
- BADAWOOD, D. **Narrative construction in information visualisation**. (Unpublished Doctoral thesis, City University of London, 2015).
- BAE, J. et al. Visual data analysis. In: SAID, A.; TORRA, V. (Org.). **Data science in practice**. Cham: Springer International Publishing, 2019. p.133-155. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97556-6>. Acesso em: 15 maio 2022.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARRETO, A. de A. A oferta e a demanda da informação: condições técnicas, econômicas e políticas. **Ciência da Informação** [online], v. 28, n. 2, p. 168-168, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19651999000200009>. Acesso em: 22 ago. 2022.

BEAL, A. **Gestão estratégica da informação**. São Paulo: Atlas, 2008.

BOGONÁ, M. Z. Gestão do conhecimento e da informação no setor público: perspectivas. **Temas de Administração Pública**, v. 4, n. 7, p.1-17, dez. 2012. Edição Especial. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/temasadm/article/view/6185>>. Acesso em: 01 ago. 2022.

BRAGA, J. V.; SILVA, T. B. P. e. Storytelling in data visualization: information bias. **InfoDesign – Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 53-66, 2021. DOI: 10.51358/id.v18i3.900. Disponível em: <https://infodesign.org.br/infodesign/article/view/900>. Acesso em: 19 ago. 2022.

CAIRO, A. **El arte funcional**: infografía y visualización de información. Madrid: Alamut, 2011. 248 p.

CAIRO, A. **The truthful art**: data, charts, and maps for communication. Berkeley: New Riders, 2016. 382 p.

CAIRO, A. **Interviews in CNN and CBC**. Alberto Cairo's thefunction-alar.com, a weblog about information design and visualization, 1 de abril de 2020. Recuperado de <https://tinyurl.com/4m64kkjy>. Acesso em: 09 out. 2022.

CALAZANS, A. T. S. Conceitos e uso da informação organizacional e informação estratégica. **Transinformação**, [s. l.], v. 18, n. 1, 2006, p. 63-70. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/ddYYW35kzc4YLc7v4DNDD/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 09 nov. 2022.

CALAZANS, A. T. S. Qualidade da informação: conceitos e aplicações. **Transinformação**, [s. l.], v. 20, n. 1, 2008, p. 29-45. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-37862008000100003>. Acesso em: 05 ago. 2022.

CASTELLS, M. **O poder da identidade**. v. 2. A era da informação: Economia, sociedade e cultura. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

CAVALCANTE, L. de F. B.; VALENTIM, M. L. P. Informação e conhecimento no contexto dos ambientes organizacionais. In: VALENTIM, Marta Lígia Pomim (Org.). **Gestão, mediação e uso da informação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 235-254.

CHATMAN, S. **Story and discourse**: narrative structure in fiction and film. Cornell paperbacks, Cornell University Press, 1980.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2003.

CHOO, C. W. How we come to know: understanding information-seeking behavior. In: CHOO, C. W. **The knowing organization**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2006. p. 29-74.

COSTA, B. M. B.; FREITAS, M. C. D.; LEMOS, J. G. Visualização da informação: uma análise dos periódicos brasileiros de alto impacto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 29., 2022, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEBAB, 2022. p. 1-13.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. 6. ed. São Paulo: Futura, 1998.

DETLOR, B. Information management. **International Journal of Information Management**, v. 30, p. 103-108, 2010.

DIAS, M.; BELLUZZO, R. **Gestão da informação em ciência e tecnologia sob a ótica do cliente**. Bauru: EDUSC, 2003.

DIAS, M. P.; CARVALHO, J. O. F. de. A visualização da informação e a sua contribuição para a Ciência da Informação. **DataGramZero**, v. 8, n. 5, out. 2007. Disponível em: <https://www.brapci.inf.br/index.php/res/v/6137>. Acesso em: 28 maio 2022.

DROESCHER, F.; SILVA, E. L. O pesquisador e a produção científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 19, n. 1, 2014, p. 170-189. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/37717>. Acesso em: 28 jun. 2022.

DUARTE, N. **Ressonância**: apresente histórias visuais que encantem o público. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012.

EGGHE, L. The Hirsch index and related impact measures. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 44, p. 65-114, 2010.

ESTIVALET, L. F. O uso de ícones na visualização de informações, 2000. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/1629>. Acesso em: 15 maio 2022.

FACHIN, J. **Métricas alternativas e suas aplicações**: mapeamento do conhecimento científico em torno da Altimetria. 315 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/234700>. Acesso em: 13 maio 2022.

FADEL, B. *et al.* Gestão, mediação e uso da informação. In: VALENTIM, M. (Org.). **Gestão, mediação e uso da informação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 13-31.

FARIAS, G. B. de. **O bibliotecário - gestor da informação**: representações do segmento imobiliário sobre competências. 190 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/90786>. Acesso em: 25 ago. 2022.

FIGUEIRAS, A. How to tell stories using visualization. In: INFORMATION VISUALISATION (IV) INTERNATIONAL CONFERENCE, 18., 2014. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6902874>. Acesso em: 20 ago. 2022.

FONSECA, E. N. da (Org.). **Bibliometria: teoria e prática**. São Paulo: Cultrix, Ed. da USP, 1986.

FRASCARA, J. **Communication design: principles, methods, and practice**. New York: Allworth Press, 2004.

FREITAS, R. D. C. **A gestão da informação em processos empresariais nos contextos de aplicação do lean office**. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da informação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 2018. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/54885>. Acesso em: 10 maio 2022.

FREITAS, R. D. C. **Modelo de maturidade para a gestão enxuta da informação**. 339 f. Tese (Doutorado em Gestão da Informação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 2022. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/79903>. Acesso em: 15 nov. 2022.

FREITAS, R. D. C.; FREITAS, M. C. D. Information management in lean office deployment contexts. **International Journal of lean Six Sigma**, v. 11, n. 6, p. 1161-1192, 2020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJLSS-10-2019-0105/full/html>. Acesso em: 25 jul. 2022.

FREITAS, R. C. *et al.* Lean Office contributions for organizational learning. **Journal of Organizational Change Management**, v. 31, p. 1027-1039, 2018.

FURQUIM, T. Fatores motivadores de uso de site web: um estudo de caso. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 1, p. 48-54, 2004.

GERSHON, N.; PAGE, W. What storytelling can do for information visualization. **Communications of the ACM**, v. 44, n. 8, p. 31-37, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/381641.381653>. Acesso em: 20 nov. 2022.

GIANNELLA, J. R. **Dispositivo infovis: interfaces entre visualização da informação, infografia e interatividade em sites jornalísticos**. 189 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), 2014. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27153/tde-13112014-111734/pt-br.php>. Acesso em: 13 jul. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
GRÁCIO, M. C. C.; OLIVEIRA, E. F. T. Indicadores de proximidades em análise de cocitação de autores: um estudo comparativo entre Coeficiente de Correlação de Pearson e Cosseno de Salton. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 25, n. 2, p.

105-116, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/92748>. Acesso em: 27 jul. 2022.

GREEF, A. C. Gestão da informação comunicada: modelo de diagnóstico e gerenciamento de qualidade de fluxos informacionais. **Revista Brasileira de Educação em Ciência da Informação**, v. 6, n. especial, p. 43-60, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/114079>. Acesso em: 19 set. 2022.

GREEF, A. C.; FREITAS, M. do C. D. Fluxo enxuto de informação: um novo conceito. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 1, p. 37-55, jan./mar. 2012.

GREEF, A. C.; FREITAS, M. do C. D.; ROMANEL, F. B. **Lean office**: operação, gerenciamento e tecnologias. São Paulo: Atlas, 2012.

HAMMER, D. K. Lean Information Management. **Journal of Computing and Information Technology**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 145-157, 1997.

HEER, J.; CARD, S. K.; LANDAY, J. A. **Prefuse**: a toolkit for interactive information visualization. In: PROCEEDINGS OF THE SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, CHI'05, ACM, New York, USA, p. 421-430, 2005. Disponível em <http://doi.acm.org/10.1145/1054972.1055031>. Acesso em: 09 out. 2022.

HICKS, B. J. Lean information management: understanding and eliminating waste. **International Journal of Information Management**, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 233-249, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.12.001>. Acesso em: 20 maio 2022.

HÖLTTÄ, V. *et al.* Lean information management model for engineering changes. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 42, p. 1459-1466, 2010. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84871338721&origin=inward&txGid=ec3d11075ee01d260d78041e80eaade5>. Acesso em: 10 jun. 2022.

HORN, R. Information design: emergence of a new profession. In: JACOBSON, R. (Org.). **Information design**. Cambridge: MIT Press, 2000. p. 15-33.

IBBITSON, A., SMITH, R. **The lean information management toolkit**. London: Ark Group, 2011.

JACOBSON, R. **Information design**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1999.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Technical report, Keele University and NICTA, 2004.

KITCHENHAM, B. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Technical report, v. 2.3. EBSE Technical Report EBSE-2007.

KNAFLIC, C. N. **Storytelling com dados**: um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2015.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Técnicas de pesquisa**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

LAREAU, W. **Office Kaizen**: transforming office operations into a strategic competitive advantage. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2003.

LASA, I. S.; LABURU, C. O.; DE CASTRO, R. Developing a value stream map to evaluate breakdown maintenance operations. **International Journal of Industrial and Systems Engineering**, v. 4, p. 229-240, 2008. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14637150810849391/full/html>. Acesso em: 12 fev. 2023.

LE COADIC, Y. F. **A ciência da informação**. Tradução de: GOMES, M. Y. F. S. de F. Brasília: Briquet de Lemos, 1996.

LIKER, J. K. **The Toyota way**: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, 2004.

LIN, S.; GAO, J.; KORONIOS, A. The need for a data quality framework in asset management. **Australian Workshop on Information Quality**, Adelaide, Austrália, 2006, v. 1.

LOPES, I. L. A. S. Novos paradigmas para avaliação da qualidade da informação em saúde recuperada na web. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 1, p. 81-90, 2004.

LOUSADA, M.; VALENTIM, M. L. P. A relação entre a informação orgânica e a gestão documental. In: VALENTIM, M. L. P. (Org.). **Gestão, mediação e uso da informação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 362-384.

MATSUNAGA, F. T.; BRANCHER, J. D.; BUSTO, R. M. Data mining applications and techniques: a systematic review. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil Tecnologias da Informação e da Comunicação**, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2015. DOI: 10.5281/zenodo.59454. Acesso em: 13 out. 2022.

MATTEDI, M. A.; SPIESS, M. R. Avaliação da produtividade científica. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 623-643, jul.-set. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/sCRMkkBq6fy9WmgkgqR53Xy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 jun. 2022.

MAURIN, F. **Narrative structures in interactive documentaries**, [s.l.], 2014. Disponível em: <<https://prezi.com/ilzwxzjz2t5p/narrative-structures-in-interactive-documentaries/>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

MCGEE, J. V.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação**. 12. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MCINERNY, G. J.; CHEN, M.; FREEMAN, R. *et al.* Visualización de información para ciencia y política: involucrar a los usuarios y evitar sesgos. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 29, n. 3, p.148-157, 2014. Disponível em: [https://www.cell.com/trends/ecology-evolution/fulltext/S0169-5347\(14\)00016-0](https://www.cell.com/trends/ecology-evolution/fulltext/S0169-5347(14)00016-0). Acesso em: 15 set. 2022.

MCLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensão do homem**. São Paulo: Cultrix, 1964.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: **The PRISMA Statement**. **Physical Therapy**, v. 89, n. 9, p. 873-880, 2009.

MOLINA, L. G. Tecnologias de informação e comunicação para gestão da informação e do conhecimento: proposta de uma estrutura tecnológica aplicada aos portais corporativos. In: VALENTIM, M. (Org.). **Gestão, mediação e uso da informação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 143-167.

MONTEIRO, S. A.; DUARTE, E. N. Bases teóricas da gestão da informação. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 9, n. 2, p. 89-106, 2018. DOI: 10.11606/issn.2178-2075.v9i2p89-106. Acesso em: 04 maio 2023.

MORAES, C. R. B.; FADEL, B. Cultura organizacional em cenários de mudança. **DataGramZero**, v. 8, n. 1, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/6040>. Acesso em: 17 jun. 2022.

MOREIRA, M. R. **Gerenciamento estratégico da informação baseado na modelagem de bens de informação**. 2016. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) – Escola de Engenharia. Universidade Federal Fluminense, Niterói (RJ), 2016. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/4236>. Acesso em: 16 jul. 2023.

NASCIMENTO, A. G. do. **Almetria para bibliotecários: guia prático de métricas alternativas para avaliação da produção científica**. Rio de Janeiro: Edição do autor, 2016.

NASCIMENTO, H. A. D. do; FERREIRA, C. B. R. Uma introdução à visualização de informações. **Visualidades**, Goiânia, v. 9, n. 2, 2011. DOI: 10.5216/vis.v9i2.19844. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/VISUAL/article/view/19844>. Acesso em: 09 ago. 2022.

NEHMY, R. M. Q. **Leitura epistemológico-social da qualidade da informação**. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996.

NEUS, A. Managing information quality in virtual communities of practice. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION QUALITY, 6., 2001, MIT. **Proceedings...** Cambridge, MIT, 2001.

NOGUEIRA, D. M. **Visualização de dados**: o discurso persuasivo dos atributos visuais nos infográficos. 168 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ), 2014. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/24672/24672.PDF>. Acesso em: 16 jul. 2022.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OKUBO, Y. **Bibliometric indicators and analysis of research systems**: methods and examples. 1997. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/bibliometric-indicators-and-analysis-of-research-systems_208277770603. Acesso em: 12 maio 2022.

OLETO, R. R. Percepção da qualidade da informação. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 1, p. 57-62, 2006.

OLIVEIRA, J. A. D. B. E.; JORENTE, M. J. V. Design da informação e sua relevância para a ciência da informação. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 24, n. 54, 2019, p. 25-37. DOI: 10.5007/1518-2924.2019v24n54p25. Acesso em: 01 set. 2022.

PELUFÊ, M. S. **O uso da informação do ambiente organizacional por indústrias do setor metalmeccânico de micro e pequeno portes da região de Passo Fundo – RS**. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência da Informação, Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

PÉREZ-MONTORO, M. Comunicación visual de una emergencia sanitaria mundial: el caso de la Covid-19. In: **Anuario Thinkepi**, v. 15, 2021. Disponível em: <https://thinkepi.profesionaldelainformacion.com/index.php/ThinkEPI/article/view/87407>. Acesso em: 09 out. 2022.

PETTERSSON, R. **Information design**: an introduction. Amsterdam: John Benjamins Publishing, 2002.

PETTERSSON, R. **It depends**: ID – principles and guidelines. 4. ed. Tullinge, Sweden, 2012.

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

PONJUÁN DANTE, G. La gestión de información y sus modelos representativos. Valoraciones. **Ciencias de la Información**, Cuba, v. 42, n. 2, 2011. Acesso em: 15 mar. 2023.

RIBAS, B. Ser infográfico: apropriações e limites do conceito de infografia no campo do jornalismo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM JORNALISMO, 3., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2005.

RICHE, N. H. *et al.* More than telling a story: transforming data into visually shared stories. **Visualization viewpoints**. In: IEEE Computer Society, 2015. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2016/12/StorytellingProcess-CGA2015.pdf>. Acesso em: 28 set. 2022.

RODRIGUES, A. A.; SOUSA, M. R. F.; DIAS, G. A. Análise da arquitetura da informação na produção de visualização de dados em ambiência digital. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, v. 13, n. 1, 2018. DOI: 10.22478/ufpb.1981-0695.2018v13n1.40193. Acesso em: 05 jun. 2022.

RUAS, W. J.; BAX, M. P. DRIF: notação para representação diagramática de fluxo de informação e comportamento informacional em processos organizacionais. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, [S. l.], n. especial, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/37093>. Acesso em: 17 set. 2022.

SAMPAIO, R. F., MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Acesso em: 12 dez. 2022

SANTOS, C. D.; VALENTIM, M. L. P. As interconexões entre a gestão da informação e a gestão do conhecimento para o gerenciamento dos fluxos informacionais. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 19-33, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/17897>. Acesso em: 09 out. 2022.

SANTOS, P. S.; CÂNDIDO, A. C. Modelo de gestão da informação para negócios sociais. **Informação & Informação**, v. 27, n. 2, p. 423-445, 2022. DOI: 10.5433/1981-8920.2022v27n2p423-445 Acesso em: 04 jul. 2023.

SAWHNEY, R., KANNAN, S.; LI, X. Developing a value stream map to evaluate breakdown maintenance operations. **International Journal of Industrial and Systems Engineering**, v. 4, n. 3, p. 229-240, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235637588_Developing_a_value_stream_map_to_evaluate_breakdown_maintenance_operations. Acesso em: 13 jan. 2023.

SCHREYÖGG, G.; KOCH, J. **Knowledge management and narratives: organizational effectiveness through storytelling**. Berlin: Erich Schmidt, 2006.

SEGEL, E.; HEER, J. Narrative visualization: telling stories with data. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 16, p. 1139-1148, 2010.

SENAI. Departamento Regional do Paraná. **Tendências Sistema Fiep 2023** [recurso eletrônico]. 5. ed. Curitiba: SENAI-PR, 2023. 108 p. E-book. Disponível em: <https://www.fiepr.org.br/observatorios/tendencias/observatorios-tendencias-2023.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SHEDROFF, Nathan. **Information interaction design: a unified field theory of design**. Massachusetts: MIT Press, 1999.

SHUM, S. B. **Simon Buckingham Shum**. Disponível em:

<https://simon.buckinghamshum.net/>. Acesso em: 25 nov. 2022.

SILVA, A. M. Modelos e modelizações em ciência da informação: o modelo elit.pt e a investigação em literacia informacional. **Prisma.com (Portugal)**, n. 13, p. 298-353, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/71982>. Acesso em: 05 maio 2023.

SILVA, F. C. C. da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. **Liinc em Revista**, v. 15, n. 2, p. 205-223, 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.18617/liinc.v15i2.4812>. Acesso em: 13 nov. 2022.

SILVA, W. D. F. da. **Introdução à gestão da informação**. Campinas: Alínea, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (SBDI). Brasil, 2020.

Disponível em: <http://www.sbd.org.br/definicoes>. Acesso em: 20 ago. 2022.

SORDI, J. O. de. **Administração da informação**: fundamentos e práticas para uma nova gestão do conhecimento. São Paulo: Saraiva, 2008.

SUGAHARA, C. R.; JANNUZZI, C. A. S. C.; ORANDI, M. F. Gestão do fluxo de informação em ambiente organizacional. **Ciencias de la Información**, v. 46, n. 2, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1814/181441052002.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

TAPPING, D. **The lean office pocket guide XL**: tools for the elimination of waste in administrative areas. New York: MCS Media: 2005.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean office**: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas. São Paulo: Leopardo, 2010.

TASHAKKORI, A.; CRESWELL, J. W. Editorial: a nova era dos métodos mistos.

Journal of Mixed Methods Research, v. 1, n. 1, p. 3-7, 2007. DOI:

10.1177/2345678906293042. Acesso em: 11 nov. 2022.

TEIXEIRA, C. C. C. **Criatividade, design thinking e visual thinking e sua relação com o universo da infografia e da visualização de dados**. 196 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

TEIXEIRA, T. **Infografia e jornalismo**: conceitos, análises e perspectivas. Salvador: EFUFBA, 2010.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

TUFTE, E. **The visual display of quantitative information**. Cheshire, Connecticut: Graphics Press, 1983.

TUFTE, E. **The visual display of quantitative information**. v. 2. Cheshire, Connecticut: Graphics Press, 2001.

TURNPENNY, A.; BEADLE-BROWN, J. Use of quality information in decision-making about health and social care services – a systematic review. **Health and Social Care in the Community**, v. 23, n. 4, p. 349-361, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/hsc.12133>. Acesso em: 30 ago. 2022.

VALENTIM, M. L. P. Inteligência competitiva em organizações: dado, informação e conhecimento. **DataGramaZero**, v. 3, n. 4, 2002. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/3837>. Acesso em: 03 jul. 2022.

VALENTIM, M. L. P. Gestão da informação e gestão do conhecimento em ambientes organizacionais: conceitos e compreensões. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, 2008.

VALENTIM, M. L. P.; TEIXEIRA, T. M. C. Fluxos de informação e linguagem em ambientes organizacionais. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 22, n. 2, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/10651>. Acesso em: 07 jan. 2022.

VALIATI, E. R. de A. **Avaliação de usabilidade de técnicas de visualização de informações multidimensionais**. 220 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/13699>. Acesso em: 14 set. 2022.

VIEIRA, J. M. L.; PINHO, F. A. A contribuição da organização e da visualização da informação para os sistemas de recuperação de informação. **Informação & Informação**, v. 20, n. 1, p. 110-136, 2015. DOI: 10.5433/1981-8920.2015v20n1p110. Acesso em: 09 mar. 2022.

VITAL, L. P.; FLORIANI, V. M.; VARVAKIS, G. Gerenciamento do fluxo de informação como suporte ao processo de tomada de decisão: revisão. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1, p. 85-103, 2010. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/5335>. Acesso em: 21 ago. 2022.

WEBER, L. M. D. **Na contramão da informação**: os fluxos informacionais como subsídio à tomada de decisão na Universidade Estadual do Centro Oeste, Unicentro. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, UEL, Londrina, 2011.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.465.9393&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 27 jul. 2022.

WILBUR, P.; BURKE, M. **Information graphics**: innovative solutions in contemporary design. London: Thames & Hudson, 1998.

WOLFRAM COX, J. R.; HASSARD, J. Triangulation in organizational research: a representation. **Organization**, v. 12, n. 1, p. 109-133, 2005. Doi: 10.1177 / 1350508405048579. Acesso em: 07 jun. 2022.

WOMACK, J. P. **Gemba walks**. Cambridge, MA: Lean Enterprise Institute, 2011.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. From lean production to the lean enterprise. **Harvard Business Review**, Boston, 1994. Disponível em: <https://hbr.org/1994/03/from-lean-production-to-the-lean-enterprise>. Acesso em: 13 fev. 2022.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WONG, D. M. **The Wall Street Journal Guide to Information Graphics**: the do's and don'ts of presenting data, facts, and figures. New York: Norton, 2010.

XAVIER, R. F. Análise de métodos de produção de interfaces visuais para recuperação da informação. 2009. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2009. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/handle/11449/93643>. Acesso em: 30 ago. 2022.

ZUURMOND, A. *et al.* Information quality as a mirror of government excellence. **Measuring Business Excellence**, v. 11, n. 4, p. 33-50, 2007.

APÊNDICE A

Trabalhos que compõem o *corpus* de pesquisa do Capítulo 4:

AIRALDI, A. L.; DIAZ-PACE, J. A.; IRRAZÁBAL, E. Data-driven storytelling to support decision making in crisis settings: a case study. **Journal of Universal Computer Science**, v. 27, n. 10, p. 1046-1068, 2021.

AJANI, K. *et al.* Declutter and focus: empirically evaluating design guidelines for effective data communication. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, 2021.

AL-DOULAT, A. *et al.* Making sense of student success and risk through unsupervised machine learning and interactive storytelling. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). **Anais...** Springer, 2020.

AMINI, F. *et al.* Authoring data-driven videos with DataClips. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, 2017.

BANERJEE, R. *et al.* Tweet emotion mapping: Understanding US emotions in time and space. Proceedings – 2018 1st IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Knowledge Engineering, AIKE 2018. **Anais...** Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 07 nov. 2018.

BANERJEE, R. *et al.* K2: a novel data analysis framework to understand US emotions in space and time. International Journal of Semantic Computing. **Anais...** World Scientific Publishing Co. Pte Ltd, 01 mar. 2019.

BEHERA, R.; SWAIN, A. Big data real: time storytelling with self-service visualization. Advances in intelligent systems and computing. **Anais...** 2019.

BROWN-DEVLIN, N. Teaching analytics and digital media to advertising students. **Journal of Advertising Education**, v. 25, n. 1, p. 28-36, 01 maio 2021.

BRYAN, C.; MA, K. L.; WOODRING, J. Temporal summary images: an approach to narrative visualization via interactive annotation generation and placement. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 23, n. 1, p. 511-520, 01 jan. 2017.

CARO-CASTAÑO, L.; SELVA-RUIZ, D. Data storytelling: the use of data in the construction of brand advertising stories. **Comunicación y Hombre**, 2020.

CHOTISARN, N. *et al.* Bubble storytelling with automated animation: a Brexit hashtag activism case study. **Journal of Visualization**, v. 24, n. 1, p. 101-115, 01 fev. 2021.

CONCANNON, S. *et al.* *Brooke leave home*: designing a personalized film to support public engagement with open data. Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings. **Anais...** Association for Computing Machinery, 21 abr. 2020.

DARADKEH, M. An empirical examination of the relationship between data storytelling competency and business performance: the mediating role of decision-making quality. **Journal of Organizational and End User Computing**, v. 33, n. 5, p. 1-24, 01 set. 2021.

DE-LIMA-SANTOS, M.; MESQUITA, L. Data journalism beyond technological determinism. **Journalism Studies**, v. 22, n. 11, p. 1416-1435, 2021.

DIAMOND, S. *et al.* The Canadian cultural diversity dashboard: data storytelling and visualization for the cultural sector. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). **Anais...** Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2021.

DIBENIGNO, M.; KOSA, M.; JOHNSON-GLENBERG, M. C. Flow immersive: a multiuser, multidimensional, multiplatform interactive Covid-19 Data visualization tool. **Frontiers in Psychology**, v. 12, 13 maio 2021.

DUANGPHUMMET, A.; RUCHIKACHORN, P. Visual data story protocol: internal communications from domain expertise to narrative visualization implementation. VISIGRAPP 2021 – Proceedings of the 16th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications. **Anais...** SciTePress, 2021.

ECHEVERRIA, V. *et al.* Driving data storytelling from learning design. ACM International Conference Proceeding Series. **Anais...** Association for Computing Machinery, p. 131-140, 07 mar. 2018a.

ECHEVERRIA, V. *et al.* Exploratory versus explanatory visual learning analytics: driving teachers' attention through educational data storytelling. **Journal of Learning Analytics**, v. 5, n. 3, p. 73-97, 24 nov. 2018b.

ECHEVERRIA, V.; MARTINEZ-MALDONADO, R.; SHUM, S. Towards data storytelling to support teaching and learning. ACM International Conference Proceeding Series. **Anais...** 2017.

EL OUTA, F. *et al.* Towards a conceptual model for data narratives. Lecture notes in computer science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). **Anais...** 2020a.

EL OUTA, F. *et al.* Supporting the generation of data narratives. **ER Forum, Demo and Posters**, p. 168-172, 2020b.

- ESCRIBANO, L. A.; COLLADO, J. M. Data storytelling Aragón Open Data Focus, an innovative experience of reusing public sector data. **Scire-Representacion y Organizacion del Conocimiento**, 2021.
- FERNANDEZ-NIETO, G. *et al.* Storytelling with learner data: guiding student reflection on multimodal team data. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 14, n. 5, p. 695-708, out. 2021.
- HULLMAN, J. *et al.* A framework for authoring logically ordered visual data stories. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**. **Anais...** 2013.
- JANOWSKI, M. *et al.* Mediating open data consumption: identifying story patterns for linked open statistical data. **ACM International Conference Proceeding Series**. **Anais...** Association for Computing Machinery, 2019.
- LI, J.; GOTO, K.; TOYAMA, M. SSstory: 3D data storytelling based on SuperSQL and Unity. **ACM International Conference Proceeding Series**. **Anais...** 2021.
- LIEM, J.; PERM, C.; WOOD, J. Structure and empathy in visual data storytelling: evaluating their influence on attitude. **Computer Graphics Forum**, v. 39, n. 3, p. 277-289, 01 jun. 2020.
- LU, J. *et al.* Illustrating changes in time-series data with data video. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 40, n. 2, p. 18-31, 01 mar. 2020.
- LUNTEROVA, A.; SPETKO, O.; PALAMAS, G. Explorative visualization of food data to raise awareness of nutritional value. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**. **Anais...** Springer Verlag, 2019.
- LYU, Y.; CHENG, T.; LIN, R. Visual data storytelling: a case study of turning big data into Chinese painting. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**. **Anais...** 2020.
- MARTINEZ-MALDONADO, R. *et al.* From data to insights: a layered storytelling approach for multimodal learning analytics. **Conference on Human Factors in Computing Systems – Proceedings**. **Anais...** Association for Computing Machinery, 21 abr. 2020.
- MATEI, S. A.; HUNTER, L. Data storytelling is not storytelling with data: a framework for storytelling in science communication and data journalism. **Information Society**, v. 37, n. 5, p. 312-322, ago. 2021.
- MORETTI, M.; DE CHIARA, F.; NAPOLITANO, M. Beyond transparency: making the Italian public administration more accessible through data storytelling. **Information Visualisation – Biomedical Visualization, Visualisation on Built and Rural Environments and Geometric Modelling and Imaging**, 2018. **Anais...** Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 05 dez. 2018.

OBIE, H. O. *et al.* Authoring logically sequenced visual data stories with Gravity. **Journal of Computer Languages**, v. 58, 1 jun. 2020.

OJO, A.; HERAVI, B. Patterns in award winning data storytelling: story types, enabling tools and competences. **Digital Journalism**, v. 6, n. 6, p. 693-718, 03 jul. 2018.

RAFFAGHELLI, J. E. Developing a framework for educators' data literacy in the European context: proposal, implications and debate. In: EDULEARN 19: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW LEARNING TECHNOLOGIES, 11., 2019, Palma, Mallorca. **Anais...** IATED Academy, 2019. p. 10520-10530.

RASHED, A. *et al.* Orienting social event streams as data stories. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). **Anais...** Springer Verlag, 2018.

SAXENA, A.; BHAGAT, V. V.; ROBINS, B. Insurance data analysis with COGNITO: an auto analysing and storytelling python library. International Conference on Intelligent Technologies, CONIT 2021. **Anais...** Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 25 jun. 2021.

SCOTT-STEVENSON, J. Do as I say, not as I do: documentary, data storytelling and digital privacy. **Catalan Journal of Communication & Cultural Studies**, v. 12, n. 2, p. 301-313, out. 2020.

TYLOSKY, N. *et al.* Facilitating data inclusion and empowerment through arts-based, creative and playful approaches. ACM International Conference Proceeding Series. **Anais...** Association for Computing Machinery, 20 jun. 2021.

WANG, R.; GOWRI SRIPADA, S.; BEACHAM, N. Auto-generating textual data stories using data science pipelines. ACM International Conference Proceeding Series. **Anais...** Association for Computing Machinery, 22 dez. 2021.

WILKERSON, M. *et al.* Reflective data storytelling for youth: the CODAP story builder. Proceedings of Interaction Design and Children, IDC 2021. **Anais...** Association for Computing Machinery, Inc., 24 jun. 2021.

WIRFS-BROCK, J. *et al.* Examining narrative sonification: using first-person retrospection methods to translate radio production to interaction design. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction**, v. 28, n. 6, 1 dez. 2021.

YUSOFF, S.; NOH, N. H. M.; ISA, N. University students' readiness for job opportunities in big data analytics. Journal of Physics: Conference Series. **Anais...** IOP Publishing Ltd., 12 nov. 2021.

ZHANG, C. An open data storytelling framework for organizational knowledge management. Proceedings of the International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management and Organisational Learning, ICICKM. **Anais...** Academic Conferences and Publishing International Limited, 2020.

ZHANG, Y. Converging data storytelling and visualisation. Lecture notes in computer science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). **Anais...** Springer International Publishing, 2018.

ZHANG, Y.; LUGMAYR, A. Designing a user-centered interactive data-storytelling framework. ACM International Conference Proceeding Series. **Anais...** Association for Computing Machinery, 02 dez. 2019.

ZHAO, J. *et al.* ChartStory: automated partitioning, layout, and captioning of charts into comic-style narratives. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, 06 mar. 2021.

APÊNDICE B

Trabalhos que compõem o *corpus* de pesquisa do Capítulo 5:

BEVILACQUA, M.; CIARAPICA, F. E.; PACIAROTTI, C. Implementing lean information management: the case study of an automotive company. **Production Planning and Control**, v. 26, n. 10, p. 753-768, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537287.2014.975167>.

CASTLE, A., HARVEY, R. Lean information management: the use of observational data in health care. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 58, n. 3, p. 280-299, 2009. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/17410400910938878/full/html>.

HAMMER, D. K. Lean information management. **Journal of Computing and Information Technology**, Eindhoven, v. 5, n. 3, p. 145-157, 1997.

HICKS, B. J. Lean information management: understanding and eliminating waste. **International Journal of Information Management**, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 233-249, Aug. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.12.001>.

HÖLTTÄ, V. *et al.* Lean information management model for engineering changes. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 42, p. 1459-1466, 2010. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84871338721&origin=inward&txGid=ec3d11075ee01d260d78041e80eaade5>.

INVERNIZZI, D. C.; LOCATELLI, G.; BROOKES, N. J. The need to improve communication about scope changes: frustration as an indicator of operational inefficiencies. **Production Planning and Control**, v. 29, n. 9, p. 729-742, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537287.2018.1461949?journalCode=tpc20>.

IUGA, M. V.; KIFOR, C. V.; ROSCA, L. I. Lean information management: selecting criteria for key performance indicators at shop floor. **Academic Journal of Manufacturing Engineering**, v. 13, n. 2, p. 72-77, 2015. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84941764282&origin=inward&txGid=91d6af6c25a6b1ba9d08fbb4c5162279>.

LAINE, E.; ALHAVA, O.; KIVINIEMI, A. Improving built-in quality by BIM based visual management. In: 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction: understanding and improving project based production, IGLC, 2014, Oslo. **Anais eletrônicos [...]** Oslo, 2014. p. 945-956. Disponível em: <https://iglc.net/Papers/Details/1052>.

LUŠIĆ, M. *et al.* Lean information management of manual assembly processes: Creating it-based information systems for assembly staff simultaneous to the product

engineering process. *Applied Mechanics and Materials*, 2013, Auckland. **Anais eletrônicos** [...] Auckland, 2013, v. 421, p. 546-553. Disponível em: <https://www.scientific.net/AMM.421.546>.

MARTTONEN-AROLA, S.; BAGLEE, D. Assessing the information waste in maintenance management processes. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 26, n. 3, p. 383-398, 2020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JQME-11-2018-0100/full/html>.

NASCIMENTO, J. *et al.* Dashboard for the management and acceptance of customer orders. **Business Systems Research**, v. 13, n. 3, p. 116-129, 2022. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/bsr/article/view/20786>.

SOARES, S., TEIXEIRA, L. Lean information management in industrial context: an experience based on a practical case. **International Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 5, n. 2, p. 107-114, 2014. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84909985754&origin=inward&txGid=346e50d4aa98b7c3625fbc47b7f7d2e6>.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.