SciELO Preprints

Estado da publicação: O preprint foi publicado em outro meio.
DOI do preprint publicado: https://doi.org/10.20396/rdbci.v25i00.8682261

As contribuições de Robert Fugmann para a análise de assunto: a teoria dos cinco axiomas e os desdobramentos contemporâneos

Gercina Angela de Lima

https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

Submetido em: 2026-09-11
Postado em: 2026-09-11 (versão 1)
(AAAA-MM-DD)

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

Robert Fugmann's Contributions to Subject Analysis: the five axioms theory and its contemporary developments

Gercina Ângela de Lima

Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0735-3856

ABSTRACT

Introduction: Subject analysis is one of the central foundations of information organization and representation, playing a decisive role in the quality of indexing and retrieval processes. In this context, Robert Fugmann's work stands out for proposing axiomatized principles aimed at ensuring rationality, predictability, and fidelity in subject representation. Objective: To analyze Robert Fugmann's contributions to subject analysis in Information Science, with emphasis on the formulation of the five-axiom theory and its contemporary developments. Methodology: This study adopts a theoretical-documentary approach based on the analysis of eleven texts published between 1979 and 2022, conducted in two complementary stages, exegetical and comparative, which make it possible to trace the formulation, consolidation, and developments of the axiomatized theory. Results: The results indicate that Fugmann's proposal, originally conceived to guide indexing and information supply, has become a logical-methodological framework that articulates subject analysis and representational translation as stages of the indexing process. The five axioms operate specifically or transversally across these stages and allow connections to be established with contemporary challenges related to automated information representation processes, particularly in the context of artificial intelligence and, complementarily, semantic interoperability. Subject analysis emerges as a prerequisite for indexing, while predictability and fidelity serve as criteria for representational quality. Conclusion: Fugmann's theory remains conceptually relevant and provides a foundation for understanding subject analysis and the indexing process in light of the transformations occurring in contemporary information environments.

KEYWORDS

Subject analysis. Indexing. Knowledge organization. Axioms. Robert Fugmann.

As contribuições de Robert Fugmann para a análise de assunto: a teoria dos cinco axiomas e os desdobramentos contemporâneos

RESUMO

Introdução: A análise de assunto constitui um dos fundamentos centrais da organização e da representação da informação, exercendo papel decisivo na qualidade dos processos de indexação e recuperação. Nesse contexto, a obra de Robert Fugmann destaca-se por propor princípios axiomatizados destinados a conferir racionalidade, previsibilidade e fidelidade à representação temática. Objetivo**:** Analisar as contribuições de Robert Fugmann para a análise de assunto na Ciência da Informação, com ênfase na formulação da teoria dos cinco axiomas e em seus desdobramentos contemporâneos. Metodologia: A pesquisa adota abordagem teórico-documental, baseada na análise de onze textos publicados entre 1979 e 2022, desenvolvida em duas etapas complementares, de caráter exegético e comparativo, que permitem acompanhar a formulação, a consolidação e os desdobramentos da teoria axiomatizada**.** Resultados: Os resultados indicam que a proposta fugmanniana, originalmente concebida para orientar a indexação e o suprimento de informação, consolidou-se como um quadro lógico-metodológico que articula a análise de assunto e a tradução representacional como etapas do processo de indexação. Os cinco axiomas incidem de modo específico ou transversal sobre essas etapas e permitem estabelecer aproximações com desafios

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

contemporâneos relacionados aos processos automatizados de representação da informação, especialmente no contexto da inteligência artificial e, de forma complementar, da interoperabilidade semântica. Evidencia-se a centralidade da análise de assunto como pré-condição para a indexação, bem como a previsibilidade e a fidelidade como critérios de qualidade representacional. Conclusão: Conclui-se que a teoria de Fugmann permanece conceitualmente atual e oferece fundamentos para a compreensão da análise de assunto e do processo de indexação diante das transformações dos ambientes informacionais contemporâneos.

PALAVRAS-CHAVE
Análise de assunto. Indexação. Organização do conhecimento. Axiomas. Robert Fugmann.

1 INTRODUÇÃO

A análise de assunto figura entre os fundamentos centrais da organização e representação da informação, pois sustenta o processo de identificar, decompor e recombinar conceitos em documentos, permitindo que sistemas de recuperação operem com eficácia. Ao longo do século XX, teóricos como Ranganathan, Langridge, Wilson e Taylor ofereceram diferentes metodologias para clarificar esse processo: Ranganathan com a análise facetada; Langridge com a decomposição conceitual; Wilson ao problematizar a noção de *aboutness* (sobre o que trata um documento); e Taylor ao desenvolver heurísticas para o ensino descritivo da análise de assunto.

Nesse panorama, Robert Fugmann (1926-2013) assume posição de destaque. Químico e cientista da informação, Fugmann atuou no desenvolvimento teórico e prático da indexação e do suprimento de informação, tendo desenvolvido, entre outros, os sistemas GREMAS e TOSAR. Foi também um dos fundadores *da International Society for Knowledge Organization* (ISKO), em 1989 (Fugmann,2022). Entre as décadas de 1970 e 1990, empreendeu a sistematização da indexação em bases racionais, articulando teoria e prática. Em obras como *Toward a Theory of Information Supply and Indexing* (1979), *The Complementarity of Natural and Indexing Languages* (1982; revisitado em 2002), *Indexing Quality: Predictability versus Consistency* (1992), *The Five-Axiom Theory of Indexing and Information Supply* (1985) e *Subject Analysis and Indexing: Theoretical Foundations and Practical Advice* (1993), construiu uma concepção de indexação que incorpora etapas analíticas e representacionais. No artigo inaugural, afirma que “indexar é traduzir a essência de um documento nas expressões de uma linguagem de indexação” (Fugmann, 1979, p. 7), ressaltando a centralidade do processo de explicitação conceitual para a representação.

Além desses trabalhos, destacou em *Bridging the Gap Between Database Indexing and Book Indexing* (1997) a aplicação prática de seus princípios em diferentes contextos e, mais recentemente, em *What is Information? An Information Veteran Looks Back* (2022), evidenciou a continuidade conceitual de suas ideias. Ao demonstrar que os requisitos de previsibilidade e fidelidade representacionais são aplicáveis aos dois tipos de indexação discutidos no artigo, Fugmann (1997) reforça a abrangência desses princípios.

Uma ideia central em Fugmann é que a indexação não se limita à simples atribuição de termos: envolve selecionar a essência de um documento, isto é, seus conceitos centrais e as relações entre eles — e traduzi-los em formas descritivas compreensíveis, previsíveis e eficazes para recuperação. Em *The Complementarity of Natural and Index Language* (2002), o autor demonstra que a linguagem natural é

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

um processo indeterminado, cuja variação compromete a previsibilidade representacional. Em contraste, a linguagem de indexação, quando bem construída e aplicada por especialistas, introduz condições de previsibilidade e ordenação. Já em 1982, observa que “a linguagem de indexação controlada estabelece a previsibilidade representacional” (Fugmann, 1982, p. 141), oferecendo estabilidade frente à variabilidade da linguagem natural.

Apesar de sua importância como autor seminal na área de Organização da Informação e do Conhecimento, especialmente na vertente teórica da Indexação, Fugmann (1985) formulou os cinco axiomas como princípios inter-relacionados que fundamentam a Indexação e o processo de indexação em sua totalidade. Nesse processo, a análise de assunto constitui a etapa de natureza conceitual, seguida da tradução representacional. Considerando o recorte deste estudo, cabe examinar de que maneira esses princípios incidem particularmente sobre a análise de assunto e como podem ser compreendidos diante das transformações contemporâneas da área. Assim, este estudo parte da seguinte questão: de que maneira os cinco axiomas formulados por Robert Fugmann no âmbito da teoria da Indexação se aplicam à análise de assunto e como podem ser compreendidos no contexto contemporâneo? A partir desse entendimento, o objetivo deste artigo é analisar as contribuições de Robert Fugmann para a análise de assunto na Ciência da Informação, com ênfase na formulação da teoria dos cinco axiomas e em seus desdobramentos contemporâneos.

Pretende-se demonstrar que, embora esses princípios tenham sido formulados no âmbito da Indexação e incidam sobre o processo de indexação, exercem papel decisivo na etapa de análise de assunto, ao disciplinar a clareza conceitual prévia à representação. Defende-se, ainda, que diante dos novos desafios da web semântica, da interoperabilidade entre sistemas e das tecnologias de inteligência artificial, a teoria axiomatizada de Fugmann mantém sua atualidade, oferecendo um quadro conceitual robusto para avaliar métodos de representação da informação.

Para sustentar essa argumentação, o texto apresenta quadros e exemplos contemporâneos que sintetizam as relações entre as etapas do processo de indexação e os axiomas, evidenciando tanto suas aplicações práticas quanto seus limites.

2 METODOLOGIA

A pesquisa é qualitativa, de natureza teórico-documental, fundamentada na análise das obras de Robert Fugmann. O corpus foi constituído por onze textos publicados entre 1979 e 2022. Esses trabalhos representam diferentes momentos da produção intelectual de Fugmann e permitem acompanhar a formulação, o amadurecimento e a atualização da teoria axiomatizada. São eles: *Toward a Theory of Information Supply and Indexing* (1979); *On the Practice of Indexing and its Theoretical Foundation* (1980); *The Complementarity of Natural and Index Languages* (1982); *The Five-Axiom Theory of Indexing and Information Supply* (1985); *Indexing Quality: Predictability versus Consistency* (1992); *Subject Analysis and Indexing* (1993); *Galileo and the Inverse Precision/Recall Relationship* (1994); *The Goals of ISKO* (1996); *Bridging the Gap between Database Indexing and Book Indexing* (1997); *The Complementarity of Natural and Index Language in the Field of Information Supply* (2002); e *What is Information? an Information Veteran Looks Back* (2022).

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

A análise documental foi desenvolvida em duas etapas complementares, organizadas de modo sequencial. Na primeira, de caráter exegético, buscou-se identificar e sistematizar as definições de análise de assunto, indexação e axiomas presentes nas obras, com atenção especial à formulação original dos cinco axiomas. Nessa etapa, o corpus foi examinado a partir das categorias análise de assunto, indexação, definibilidade, ordem, grau suficiente de ordem, previsibilidade representacional e fidelidade representacional. A análise consistiu na leitura e interpretação das formulações conceituais apresentadas por Fugmann e na identificação de sua permanência ou desenvolvimento ao longo das obras examinadas. Para a formulação e sistematização dos cinco axiomas, tiveram maior centralidade os trabalhos de 1979, 1982 e 1985 e o livro *Subject Analysis and Indexing* (1993). Na segunda, de natureza comparativa, as categorias identificadas na primeira etapa foram relacionadas aos desenvolvimentos posteriores presentes na produção de Fugmann e aos desafios contemporâneos discutidos no artigo, buscando-se estabelecer aproximações entre os princípios formulados pelo autor e questões relacionadas aos ambientes digitais e às tecnologias de inteligência artificial.

Com o objetivo de favorecer a clareza interpretativa, os resultados são apresentados ao longo do texto em quadros explicativos e exemplos sistematizados, que sintetizam as relações entre axiomas, etapas do processo de indexação e parâmetros clássicos de recuperação da informação. Os resultados da primeira etapa da análise concentram-se nas Seções 3 a 6, nas quais são discutidos os fundamentos conceituais da análise de assunto e da indexação, a formulação e a sistematização dos cinco axiomas e sua incidência nas etapas do processo de indexação. Os resultados da segunda etapa são apresentados na Seção 7, dedicada à análise dos desdobramentos contemporâneos dos princípios formulados por Fugmann. Esses recursos visuais cumprem a função de explicitar a lógica conceitual, reforçar a aplicabilidade prática e evidenciar a atualidade da teoria fugmanniana.

3 ANÁLISE DE ASSUNTO E INDEXAÇÃO EM FUGMANN

Robert Fugmann, em suas obras de 1992 e 1993, propôs uma visão de indexação estruturada em duas etapas essenciais e interdependentes. No artigo *Indexing Quality: Predictability versus Consistency* (Fugmann,1992, p. 20-21), afirma que a indexação envolve “a seleção da essência de um documento e a descrição dessa essência com grau suficiente de previsibilidade e fidelidade”. Em seguida, em *Subject Analysis and Indexing* (Fugmann, 1993, p. 67), o autor reforça essa estrutura ao indicar que o processo compreende “discriminar a essência de um documento e representá-la com níveis adequados de previsibilidade e fidelidade.” Tais formulações configuram um quadro conceitual robusto e antecipam a teoria dos cinco axiomas, examinada em detalhe na Seção 5.

Fugmann (1992, p.21) também adverte que **“consistência não é sinônimo de qualidade; previsibilidade e fidelidade são decisivas”**, estabelecendo critérios universais para avaliar a confiabilidade da indexação. De modo complementar, no livro de 1993 destaca que **“a análise de assunto é a pré-condição para qualquer esforço de indexação”** (Fugmann, 1993, p. 67), colocando a etapa analítica como fundamento inseparável do processo.

Na fase da análise de assunto, Fugmann orienta que se apure o cerne conceitual de cada documento: identificar com nitidez os conceitos centrais, mapear

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

as relações semânticas que os ligam e delimitar o que é relevante do que é secundário ou irrelevante. **Esse processo exige decomposição conceitual, organização relacional e delimitação temática**, aliados à interpretação contextual, em que o indexador mobiliza conhecimento de domínio e sensibilidade analítica.

Por exemplo, em um documento sobre **"política agrícola da União Europeia pós-1992"**, a análise adequada identificaria os conceitos *política agrícola*, *União Europeia* e *reformas pós-1992*, e evidenciaria suas conexões. Já a formulação vaga *"política atual"* comprometeria a definibilidade e dificultaria a representação precisa.

Uma vez identificada a essência conceitual, inicia-se a tradução representacional: converter os conceitos em uma linguagem apropriada para os sistemas de recuperação da informação. Fugmann (1985, p. 116) define indexar como **"expressar o conteúdo conceitual de um documento de tal modo que a informação possa ser recuperada posteriormente",** consolidando o vínculo entre análise e representação. **Essa etapa envolve a escolha de termos em vocabulários controlados, a aplicação de estruturas sintáticas organizadas e a preservação da fidelidade semântica.**

Exemplo: no caso da política agrícola europeia, a tradução representacional poderia adotar descritores como *Política Agrícola Comum (União Europeia)* ou *Política Agrícola — Europa — Reformas pós-1992*, assegurando coerência terminológica. Em contraste, se representado apenas como *política — Europa*, haveria perda de especificidade e precisão.

O conceito de **grau suficiente de ordem** surge, nesse contexto, como mediador entre análise e tradução. Na fase conceitual, regula o nível de granularidade, evitando tanto generalizações amplas demais quanto fragmentações excessivas. Na fase representacional, orienta o número de descritores, equilibrando **exaustividade e relevância** sem comprometer a eficiência do sistema.

Para ilustrar, considere:

a) em um documento sobre **"impactos ambientais da mineração de ferro no Quadrilátero Ferrífero entre 2010 e 2020",** a análise adequada identificaria *impactos ambientais*, *mineração de ferro*, *Quadrilátero Ferrífero* e *2010–2020*. Se descrito apenas como *ferro, impactos, ambiente*, perder-se-ia a lógica conceitual.

b) em estudo sobre **impactos sociais da mineração em comunidades quilombolas,** a tradução fiel incluiria *impactos sociais*, *mineração* e *comunidades quilombolas*. Representar apenas *como mineração, com foco em aspectos econômicos,* omitiria dimensões sociais essenciais, distorcendo o sentido do documento.

Para visualizar como os axiomas incidem em cada etapa do processo, apresenta-se o Quadro 1, que sintetiza suas funções correspondentes na análise de assunto e na tradução representacional.

Quadro 1. Incidência dos axiomas de Fugmann nas etapas do processo de indexação

Etapa do processo de indexação	Natureza	Axiomas incidentes	Função principal
Análise de assunto (1ª etapa)	Cognitiva e Interpretativa	Definibilidade e Ordem	Garantir clareza conceitual e estrutura lógica, identificando conceitos e relações.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

Tradução representacional (2ª etapa)	Técnica e Operacional	Previsibilidade e Fidelidade	Converter conceitos em linguagem documentária de forma consistente e semanticamente fiel.
Elo regulador	Entre análise e Tradução	Grau suficiente de ordem	Equilibrar complexidade da análise e simplicidade da representação, assegurando eficiência.

Fonte: elaborado a partir dos trabalhos de Fugmann (1979, 1982, 1985, 1993), (2025)

Descrição: Temos um quadro que apresenta a incidência dos axiomas de Fugmann nas diferentes etapas do processo de indexação, relacionando cada fase à sua natureza, aos axiomas correspondentes e à função desempenhada. Observa-se como os axiomas orientam a análise de assunto, a tradução representacional e o elo regulador entre ambas, assegurando clareza conceitual, consistência semântica e eficiência no processo de indexação.

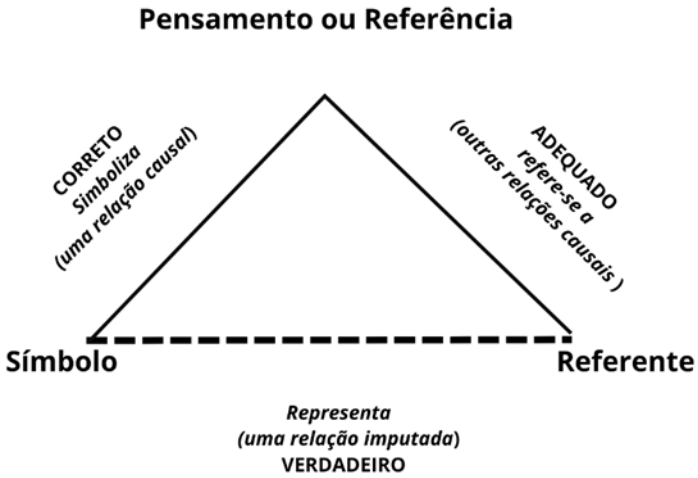
Este quadro evidencia que, na teoria de Fugmann, a análise de assunto tem como missão assegurar clareza conceitual, por meio da decomposição, da estrutura lógica e da definição precisa dos temas. Já a tradução representacional assume a responsabilidade de garantir consistência formal, terminológica e semântica. O axioma do grau suficiente de ordem revela-se como elo mediador, ajustando a granularidade da análise ao nível de detalhamento que a representação exige, sem comprometer nem a precisão nem a relevância. Dessa forma, a teoria de Fugmann articula análise de assunto e tradução representacional como fases integradas de um mesmo processo de indexação, orientadas por axiomas que permanecem essenciais para avaliar a qualidade da organização da informação em contextos tanto tradicionais quanto digitais.

4 O TRIÂNGULO SEMÂNTICO, O REFERENTE E O CONCEITO: FUNDAMENTOS PARA A ANÁLISE DE ASSUNTO

Antes de avançar para a teoria axiomatizada de Robert Fugmann, é imprescindível compreender os fundamentos semânticos que alicerçam a análise de assunto. Esses fundamentos oferecem o suporte conceitual necessário para a discussão subsequente. Um ponto de partida clássico é o triângulo semântico formulado por C. K. Ogden e I. A. Richards em *The Meaning of Meaning* (1976). Esse modelo explicita a relação entre três elementos: símbolo, referente e conceito. No esquema de Ogden & Richards (1976), o símbolo corresponde ao termo ou à expressão linguística. O referente diz respeito ao objeto ou fenômeno do mundo real ao qual o símbolo se vincula, enquanto o conceito atua como a mediação cognitiva entre símbolo e referente. A contribuição central desse modelo está em demonstrar que a ligação entre palavra e objeto não é direta, mas mediada por processos mentais de significação. A Figura 1 ilustra esse modelo, amplamente reconhecido como marco da semântica moderna.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

Figura 1. O triângulo semântico de Ogden & Richards



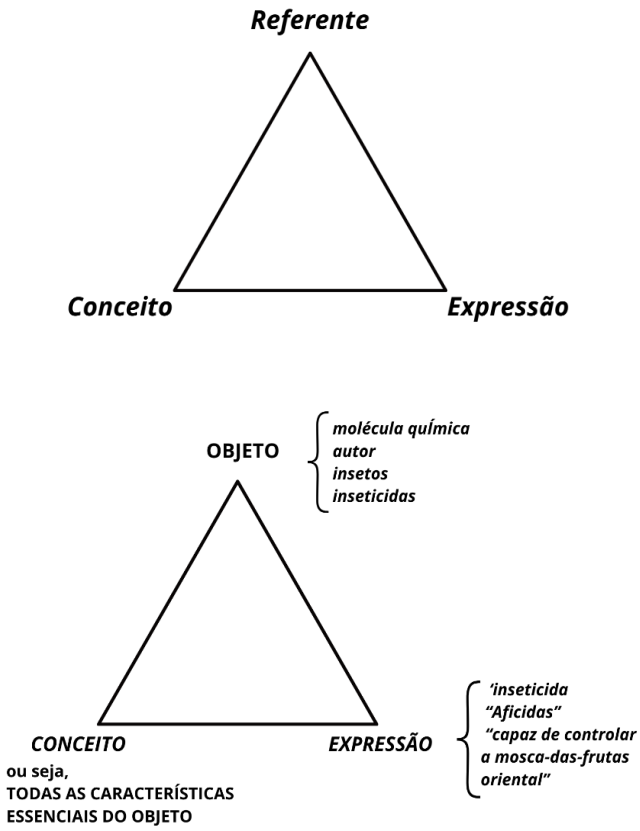
Fonte: Traduzido de Ogden; Richards (1976, p. 32)
Descrição: A figura representa o triângulo semântico de Ogden e Richards, evidenciando a mediação do pensamento ou referência entre o símbolo e o referente. Observa-se que a relação símbolo–referente é indireta e imputada, enquanto as relações símbolo e pensamento e pensamento e referente são caracterizadas como causais.

Inspirado por esse arcabouço, Fugmann reelabora o triângulo no que denomina *triângulo conceitual* (Fugmann, 1993), introduzindo dimensões operacionais que dialogam diretamente com a prática da indexação. Nesse modelo, o referente é definido como 'tudo sobre o qual se pode formular uma proposição significativa' (Fugmann, 1993, p. 15), abrangendo tanto entidades concretas, como uma tabela ou o ácido ascórbico, quanto processos e fenômenos, como a autoxidação ou a corrosão. O**s** exemplos empregados por Fugmann refletem sua formação e sua experiência profissional no campo da Química, contexto a partir do qual desenvolveu parte de suas reflexões sobre indexação e suprimento de informação. O conceito, por sua vez, é compreendido como a soma das propriedades essenciais atribuídas ao referente, podendo manifestar-se em modalidade geral ou individual. Já a expressão corresponde à cadeia de caracteres que denota o conceito. Ela pode ser lexical, quando socialmente estabilizada, ou não lexical, marcada pela variabilidade e pela ambiguidade próprias da linguagem natural.

Essa estrutura conceitual é representada graficamente no Triângulo Conceitual de Fugmann (Figura 2), que evidencia os vértices referente, conceito e expressão, bem como as tensões semânticas entre eles.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

Figura 2. O triângulo conceitual de Fugmann



Fonte: Fugmann (1993, p. 15; Fugmann, 1985, p. 117)
Descrição: A figura representa o triângulo conceitual de Fugmann, evidenciando a relação entre objeto, conceito e expressão. Observa-se que o conceito reúne as características essenciais do objeto, enquanto a expressão corresponde às formas linguísticas utilizadas para representá-lo.

A relevância dessa proposta ultrapassa uma formulação meramente epistemológica da significação. O triângulo conceitual funciona como instrumento metodológico ao aproximar o nível cognitivo, associado ao conceito, do nível linguístico, associado à expressão, mitigando a imprevisibilidade da linguagem natural e assegurando representações mais coerentes e consistentes. Nesse sentido, o modelo de Fugmann cumpre um duplo papel: primeiro, fundamenta a análise de assunto, orientando a identificação conceitual rigorosa dos referentes tratados em um documento; segundo, prepara o terreno para a tradução representacional, exigindo que as expressões escolhidas sejam previsíveis e semanticamente fiéis.

Assim, o triângulo conceitual de Fugmann não apenas reelabora a tradição semântica de Ogden & Richards (1976), mas também oferece um alicerce metodológico que permite compreender como referentes, conceitos e expressões se articulam no processo de representação da informação. Com esse enquadramento epistemológico, torna-se possível avançar para a formulação dos cinco axiomas de indexação, nos quais Fugmann sistematiza princípios universais destinados a disciplinar tanto a etapa analítica da análise de assunto quanto a etapa representacional da tradução em vocabulário controlado.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

5 A TEORIA DOS CINCOS AXIOMAS

A principal contribuição de Robert Fugmann para a vertente teórica da Indexação consiste na formulação de uma teoria axiomatizada da indexação, elaborada entre 1979 e 1993. Segundo o autor, apenas quando a indexação segue princípios universais de validade, a saber, os cinco axiomas de definibilidade, ordem, grau suficiente de ordem, previsibilidade representacional e fidelidade representacional, ela pode ser considerada verdadeiramente eficaz.

Esses axiomas não surgem isoladamente, mas em continuidade com os fundamentos semânticos apresentados anteriormente. Enquanto o triângulo conceitual evidencia a interação entre referente, conceito e expressão, os axiomas fornecem critérios lógicos que asseguram que essa interação resulte em representações úteis e confiáveis para a recuperação da informação.

5.1 Gênese da teoria

Desde o ensaio *Toward a Theory of Information Supply and Indexing* (1979), Fugmann sustentava que o suprimento de informação e a indexação só poderiam alcançar êxito se alicerçados em princípios universais. Esse chamado por universalidade antecipava a necessidade de bases teóricas mais rigorosas, em um cenário de crescente complexidade informacional.

A opção de Fugmann por uma formulação axiomática aproxima-se de uma tradição de construção teórica presente em campos como a lógica, a matemática, a física, a epistemologia e a teoria da mensuração. Para o autor, um axioma corresponde a uma proposição assumida como fundamento de uma teoria, a partir da qual outras afirmações podem ser derivadas e consideradas fundamentadas. Fugmann (1985) ressalta, por isso, a importância de explicitar os axiomas, ainda que possam parecer evidentes depois de formulados. Sua teoria, entretanto, não decorre diretamente de uma única dessas disciplinas: a abordagem dos cinco axiomas resulta de sua experiência com sistemas de informação no campo da Química e de disciplinas correlatas, dialogando também com formulações anteriores sobre sistemas de informação e com a tradição analítico-sintética de Ranganathan

Mais adiante, em *The Five-Axiom Theory of Indexing and Information Supply* (1985) e em *Subject Analysis and Indexing* (1993), ele sistematizou esses princípios e descreveu a indexação como um processo em duas etapas, que envolve discriminar a essência de um documento e, em seguida, representá-la com graus suficientes de previsibilidade e fidelidade. Essa concepção revela sua preocupação tanto com a clareza conceitual quanto com a precisão representacional.

No artigo inaugural, Fugmann (1979, p. 12) afirma que “indexar é traduzir a essência de um documento nas expressões de uma linguagem de indexação”, destacando a centralidade da explicitação conceitual. De modo complementar, no livro de 1993 reforça que “a análise de assunto é a pré-condição para qualquer esforço de indexação” (Fugmann, 1993, p. 67), colocando a etapa analítica como fundamento inseparável do processo.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

5.2 Axiomas de natureza conceitual: definibilidade e ordem

O axioma da definibilidade estabelece que um assunto só pode tornar-se objeto de tratamento informacional quando puder ser definido em termos conceituais claros e com relações explícitas. Fugmann observa que não é possível delegar efetivamente a compilação da informação se o tópico não for definido, o que significa que o indexador ou usuário deve formular um recorte temático claro. Na ausência dessa definição, há risco de imprecisão, ambiguidade ou perda de relevância.

Fugmann (1980, p. 17) complementa esse raciocínio ao defender a chamada *indexação mandatória*, segundo a qual o indexador deve utilizar sempre o descritor mais específico e adequado, o que exige um vocabulário transparente e hierarquicamente estruturado**.** Essa exigência reforça a aplicabilidade prática dos axiomas da definibilidade e da ordem, garantindo clareza conceitual e consistência representacional.

O Quadro 2 ilustra essa distinção, mostrando como a definibilidade condiciona a viabilidade da análise de assunto e a precisão da recuperação da informação.

Quadro 2. Exemplos de assuntos bem definidos e mal definidos segundo o axioma da definibilidade

Tipo de formulação	Exemplo	Condições para recuperação	Observações
Bem definido	“Política agrícola da União Europeia pós-1992”	Delimitação temporal, espacial e temática	Favorece análise consistente e tradução em vocabulário controlado
Bem definido	“Impactos ambientais da mineração de ferro no Quadrilátero Ferrífero (2010–2020)”	Recorte geográfico, temático e temporal claro	Recuperação precisa e revocação adequada
Mal definido	“Política atual”	Termo genérico, sem delimitação	Recuperação dispersa, com muito ruído
Mal definido	“Problemas ambientais”	Generalidade excessiva, sem recortes	Dificulta a tradução em linguagens controladas

Fonte**:** elaborado a partir de Fugmann (1979, 1985, 1993), (2025)
Descrição: O quadro ilustra a distinção entre assuntos bem definidos e mal definidos à luz do axioma da definibilidade, apresentando exemplos, condições para recuperação e observações analíticas. Observa-se que a presença de delimitações claras favorece a análise de assunto e a precisão da recuperação da informação, enquanto formulações genéricas comprometem a consistência e aumentam o ruído na recuperação.

Complementarmente, o axioma da ordem determina que os conceitos identificados devem ser organizados logicamente. Fugmann alerta que sem ordem não há coerência no suprimento de informação. Assim, na análise de assunto, a ordem está presente ao decompor temas em componentes conceituais relacionados; enquanto na tradução representacional orienta como esses termos são estruturados nos sistemas documentários ou vocabulários controlados.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

5.3 O axioma regulador: grau suficiente de ordem

Entre os axiomas, o grau suficiente de ordem exerce papel mediador, regulando o equilíbrio entre generalidade e especificidade. Ele atua de modo duplo: na etapa conceitual, define um nível de granularidade que evita tanto abstrações excessivas quanto fragmentações inúteis; na etapa representacional, regula o número de descritores ou termos específicos, equilibrando exaustividade e eficiência.
Esse ajuste impede tanto o ruído, caracterizado pelo excesso de documentos irrelevantes, quanto a omissão de documentos pertinentes, promovendo uma recuperação informacional equilibrada.

Quadro 3. Níveis de ordenação conceitual e seus efeitos na recuperação

Nível de ordenação	Exemplo	Efeito sobre a recuperação	Observações
Baixo (genérico)	“Educação”	Recupera grande volume, mas pouco focado	Alta revocação, baixa precisão
Suficiente (intermediário)	“Educação inclusiva no ensino superior brasileiro”	Recupera documentos relevantes e delimitados	Equilíbrio entre precisão e revocação
Excessivo (hiperespecífico)	“Educação inclusiva para estudantes cegos em engenharia mecânica da UFMG (2018–2019)”	Recupera poucos documentos; risco de omissão	Alta precisão, baixa revocação

Fonte: elaborado a partir de Fugmann (1979, 1982, 1985, 1993) (2025).
Descrição: O quadro apresenta diferentes níveis de ordenação conceitual e seus efeitos sobre a recuperação da informação, relacionando exemplos, impactos na precisão e na revocação e observações analíticas. Observa-se que o nível intermediário de ordenação favorece o equilíbrio entre precisão e revocação, enquanto níveis muito genéricos ou excessivamente específicos comprometem a efetividade da recuperação.

5.4 Axiomas de natureza representacional: previsibilidade e fidelidade

Na etapa representacional, dois axiomas garantem estabilidade e confiabilidade. O axioma da previsibilidade estabelece que a expressão conceitual de um documento deve ser tal que os modos de representação sejam previsíveis ou reconstruíveis por quem busca informação. Em outras palavras, deve-se minimizar variações terminológicas e ambiguidades que dificultem a busca. Fugmann (1997, p. 205) ressalta que, apesar das diferenças entre a indexação em bases de dados e a indexação de livros, ambas compartilham princípios fundamentais. Entre eles, destacam-se a previsibilidade e a fidelidade representacionais, cujos requisitos são válidos para os dois tipos de indexação, o que reafirma o caráter universal desses princípios. Mais tarde, reforça que “a redação em linguagem natural é um processo indeterminado; a indexação humana busca introduzir previsibilidade” (Fugmann, 2002, p. 221), defendendo a complementaridade entre linguagem natural e linguagem controlada.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

O axioma da fidelidade assegura que a representação preserve, tanto quanto possível, o sentido original do documento, evitando omissões, distorções ou reduções indevidas de significado. É essa fidelidade que oferece ao usuário confiança de que o sistema recuperará aquilo que o documento efetivamente expressa.

O contraste entre linguagem natural e linguagem de indexação pode ser visualizado no Quadro 4, que evidencia como a normalização terminológica favorece consistência e previsibilidade nos processos de busca.

Quadro 4. Linguagem natural versus linguagem de indexação: impacto na previsibilidade

Tipo de linguagem	Exemplo	Previsibilidade	Implicações
Natural (variável)	"Mudanças no clima", "aquecimento global", "crise ambiental"	Baixa	Inconsistência e ruído na recuperação
Indexação (controlada)	"Mudança climática" (descritor autorizado)	Alta	Consistência interindexador, recuperação precisa

Fonte: elaborado a partir de Fugmann (1993, 1997,2002).
Descrição: O quadro compara a linguagem natural e a linguagem de indexação quanto ao impacto na previsibilidade da recuperação da informação. Observa-se que a linguagem controlada favorece consistência interindexador e recuperação mais precisa, enquanto a variabilidade da linguagem natural tende a gerar inconsistências e ruído.

As implicações desse axioma ficam claras no Quadro 5, que compara representações fiéis e distorcidas, ressaltando seus efeitos sobre a relevância e a confiabilidade do sistema.

Quadro 5. Exemplos de representações fiéis e distorcidas

Tipo de representação	Exemplo	Efeito	Observações
Fiel	Documento: "Impactos sociais da mineração em comunidades quilombolas". Indexação: "Impactos sociais" + "Mineração" + "Comunidades quilombolas"	Preserva a intencionalidade do autor	Recuperação coerente e confiável
Distorcida	Mesmo documento indexado apenas como 'Mineração, com foco em aspectos econômicos'"	Omissão de recorte social e cultural	Relevância comprometida, ruído na busca

Fonte: elaborado a partir de Fugmann (1979,1980,1993).
Descrição: O quadro apresenta exemplos de representações fiéis e distorcidas no processo de indexação, relacionando o tipo de representação aos seus efeitos na recuperação da informação. Observa-se que a representação fiel preserva a intencionalidade do documento e favorece a coerência da recuperação, enquanto a distorção compromete a relevância e introduz ruído nos resultados.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

5.5 Síntese sistêmica dos axiomas

A articulação entre os cinco axiomas e alguns parâmetros clássicos da recuperação da informação está sistematizada no Quadro 6. Essa relação é apresentada como decorrência dos efeitos do processo de indexação sobre a recuperação, sem pretender desenvolver uma análise específica desses parâmetros, que não constitui o foco deste estudo.

Quadro 6. Síntese dos cinco axiomas de Fugmann e suas funções no processo de indexação

Axioma	Parâmetros relacionados	Contribuição	Observações
Definibilidade	Exaustividade, revocação	Permite identificar todos os documentos relevantes	A ausência gera lacunas
Ordem	Consistência, especificidade	Reduz dispersão e aumenta consistência	A falta de ordem compromete a precisão
Grau suficiente de ordem	Precisão × revocação	Regula granularidade e cobertura	Equilibra exaustividade e especificidade
Previsibilidade	Precisão, consistência	Vocabulários controlados asseguram previsibilidade	Reduz ruídos da linguagem natural
Fidelidade	Relevância, confiabilidade	Preserva o conteúdo original	Evita vieses e perda de confiança

Fonte: elaborado a partir de Fugmann (1979, 1982, 1985, 1993, 1997).
Descrição: O quadro sintetiza as funções dos cinco axiomas de Fugmann no processo de indexação e suas relações com alguns parâmetros da recuperação da informação. Observa-se que a atuação articulada desses axiomas contribui para a confiabilidade do processo de indexação e repercute na qualidade da recuperação.

Em conjunto, os cinco axiomas não atuam isoladamente, mas como um sistema interdependente. A definibilidade garante a clareza conceitual inicial; a ordem estrutura logicamente os conceitos; o grau suficiente de ordem regula o equilíbrio entre especificidade e abrangência; a previsibilidade assegura consistência terminológica; e a fidelidade preserva a integridade semântica do documento.

Fugmann (1979, p. 12) sintetiza essa concepção ao afirmar que tais axiomas “constituem condições de possibilidade para qualquer sistema de informação organizado”.

Assim, ao formular sua teoria, Fugmann oferece não apenas princípios normativos, mas um quadro lógico-metodológico de alcance universal, aplicável tanto à análise conceitual quanto à representação da informação, e que permanece atual para avaliar a qualidade dos sistemas de organização e recuperação da informação em diferentes contextos.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

6 OS CINCO AXIOMAS DA INDEXAÇÃO E SUA INCIDÊNCIA NAS ETAPAS DO PROCESSO

A teoria dos cinco axiomas de Robert Fugmann adquire maior clareza quando examinada à luz das etapas do processo de indexação. Essa perspectiva permite explicitar a incidência de cada axioma ao longo do processo. Em *Subject Analysis and Indexing* (1993), o autor explicita que indexar consiste em um processo composto por duas fases distintas e interdependentes. A primeira, de natureza conceitual, corresponde à análise de assunto; a segunda, de caráter representacional, envolve a tradução conceitual em vocabulários controlados. Cada axioma incide de modo específico sobre essas fases, operando como princípio regulador do processo em sua totalidade.

Os axiomas da definibilidade e da ordem aplicam-se sobretudo à análise de assunto, assegurando clareza conceitual e organização lógica do conteúdo analisado. Já os axiomas da previsibilidade representacional e da fidelidade são essenciais na fase de tradução, pois garantem que a expressão escolhida seja consistente e que o sentido conceitual original seja preservado. O axioma do grau suficiente de ordem, por sua vez, atravessa ambas as etapas, atuando como elo que equilibra a complexidade requerida pela análise e a simplicidade necessária para uma representação da informação eficaz.

Para tornar essa relação mais explícita, apresenta-se o Quadro 7, que sistematiza a incidência de cada axioma nas fases do processo de indexação, evidenciando como cada princípio contribui ao longo do percurso, desde a interpretação inicial do documento até sua expressão em linguagem controlada.

Quadro 7. Incidência dos axiomas de Fugmann nas etapas da indexação

Axioma de Fugmann	Etapa de análise de assunto (1ª etapa)	Etapa de tradução representacional (2ª etapa)	Observações
Definibilidade	✓	–	Pré-condição: só é possível representar o que está claramente definido.
Ordem	✓	–	Estrutura lógica dos conceitos antes da tradução.
Grau suficiente de ordem	✓	✓	Atuação transversal: regula granularidade, exaustividade e especificidade.
Previsibilidade representacional	–	✓	Exige normalização terminológica e consistência nos modos de expressão.
Fidelidade representacional	–	✓	Garante que a tradução preserve a essência conceitual identificada.

Fonte: elaborado a partir de Fugmann (1979, 1982, 1985, 1993).
Descrição: O quadro apresenta a incidência dos axiomas de Fugmann nas etapas de análise de assunto e de tradução representacional, indicando sua atuação específica ou transversal no processo de indexação. Observa-se que alguns axiomas operam como pré-condições cognitivas, enquanto outros se consolidam na etapa técnica, assegurando coerência conceitual e fidelidade representacional.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

Esse quadro demonstra que nenhum axioma permanece alheio ao processo. Todos atuam, em momentos específicos ou de forma transversal, assegurando que a indexação não ocorra de maneira fragmentada ou dissociada de seus fundamentos semânticos. Assim, reforça-se que a análise de assunto e tradução representacional não são operações isoladas, mas fases integradas de uma mesma engrenagem lógica e metodológica.

7 DESDOBRAMENTO CONTEMPORÂNEO DA TEORIA DOS CINCOS AXIOMAS

Embora os cinco axiomas de Robert Fugmann tenham sido formulados entre o final da década de 1970 e o início dos anos 1990, esta seção examina sua contribuição diante das transformações introduzidas pelos ambientes digitais e, particularmente, pelos processos automatizados de representação da informação. A análise concentra-se na aplicação dos princípios de definibilidade, ordem, previsibilidade e fidelidade representacional a esses contextos, tomando a inteligência artificial como principal eixo contemporâneo da discussão. A web semântica e a interoperabilidade são consideradas como contextos relacionados, nos quais também se evidenciam questões de definição, estruturação e representação dos conceitos.

A seguir, destacam-se alguns desdobramentos contemporâneos que evidenciam a vitalidade dessa proposta.

7.1. Interoperabilidade semântica como contexto de aplicação dos axiomas

Com o avanço da web semântica, a exigência de definibilidade torna-se ainda mais crucial: conceitos mal definidos dificultam a interoperabilidade entre sistemas heterogêneos e comprometem a integração de dados em redes de *linked data*. Da mesma forma, os axiomas da ordem e do grau suficiente de ordem mostram-se pertinentes no desenho de esquemas de metadados: granularidade excessiva pode inviabilizar a integração eficaz, enquanto a ausência de estrutura gera incoerência semântica.

O Quadro 8 evidencia a correspondência entre os axiomas de Fugmann e os requisitos técnicos de interoperabilidade, mostrando como seus princípios podem orientar a integração de dados e a coerência conceitual em sistemas semânticos.

Quadro 8. Relação entre axiomas de Fugmann e requisitos técnicos de interoperabilidade na web semântica

Axioma de Fugmann	Requisito técnico de interoperabilidade	Contribuição para sistemas semânticos	Observações
Definibilidade	Ontologias com Conceitos claramente delimitados	Garante nós e relações com significado inequívoco em grafos de conhecimento	Ambiguidade prejudica o *linking* entre bases heterogêneas
Ordem	Estruturação hierárquica e	Organiza conceitos de forma lógica e	Sem ordem, relações instáveis comprometem inferências

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

	relacional (taxonomias, SKOS)	navegável em redes semânticas	
Grau suficiente de ordem	Granularidade adequada nos metadados	Evita fragmentação ou generalidade excessivas	Regula a interoperabilidade: granularidade de menos ou de mais dificulta integração

Fonte: elaborado a partir de Fugmann (1979, 1985, 1993)
Descrição: O quadro relaciona os axiomas de Fugmann aos requisitos técnicos de interoperabilidade na web semântica, evidenciando suas contribuições para a estruturação de ontologias, taxonomias e grafos de conhecimento. Observa-se que a definibilidade, a ordem e o grau suficiente de ordem são fundamentais para garantir significado inequívoco, relações estáveis e a adequada integração entre sistemas semânticos heterogêneos.

7.2. Previsibilidade e fidelidade representacionais nos processos automatizados

O axioma da previsibilidade representacional mantém-se extremamente relevante no contexto do processamento de linguagem natural (PLN). A variabilidade lexical e a polissemia continuam a ser desafios, mesmo com os avanços de *machine learning* e modelos de linguagem. Para alcançar resultados consistentes, sistemas contemporâneos dependem de padrões semânticos, identificadores persistentes e vocabulários controlados.

O Quadro 9 compara expressões livres com descritores normalizados em repositórios acadêmicos, mostrando como a normalização contribui para previsibilidade e estabilidade nos resultados.

Quadro 9. Linguagem natural versus descritores normalizados em repositórios acadêmicos

Tipo de expressão	Exemplo	Grau de previsibilidade	Implicações para recuperação da informação
Descritor normalizado (vocabulário controlado)	Análise bibliométrica	Alto (termo único, controlado)	Favorece consistência interindexador, amplia precisão e estabilidade de resultados
Expressão livre (linguagem natural)	“Medindo a ciência por meio de números”	Baixo (múltiplas formas para o mesmo conceito)	Aumenta variação terminológica, dificulta busca automatizada, reduz precisão e revocação

Fonte: elaborado a partir de Fugmann (1982, 1993).
Descrição: O quadro compara o uso de descritores normalizados e de expressões em linguagem natural em repositórios acadêmicos, considerando o grau de previsibilidade e suas implicações para a recuperação da informação. Observa-se que o uso de vocabulários controlados favorece a consistência, a precisão e a estabilidade dos resultados, enquanto a linguagem natural amplia a variação terminológica e compromete a eficácia da recuperação.

O axioma da fidelidade ganha hoje uma dimensão ética. Representações enviesadas ou simplificadas podem invisibilizar grupos sociais, reforçar estereótipos

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

ou comprometer a integridade das investigações e dos sistemas de recuperação da informação.

O Quadro 10 apresenta exemplos contemporâneos de falhas de fidelidade e mostra como esse axioma conecta teoria e prática nos debates sobre vieses algorítmicos e ética da informação.

Quadro 10. Exemplos de falhas de fidelidade em sistemas contemporâneos

Situação	Exemplo de falha	Consequências	Exigência do axioma
Traduções enviesadas	Traduzir *nurse* apenas como “enfermeira”	Reforça estereótipos e limita resultados	Representar de forma inclusiva e precisa
Descritores excludentes	Indexar “comunidades quilombolas” como “populações rurais”	Invisibiliza grupos específicos	Preservar diversidade sociocultural
Resumos truncados	Omitir resultados negativos em ensaios clínicos	Gera viés de confirmação	Garantir integridade semântica

Fonte: elaborado a partir de Fugmann (1993, 1997).

Descrição: O quadro apresenta exemplos de falhas de fidelidade representacional em sistemas contemporâneos, relacionando situações, tipos de falha e suas consequências para a recuperação da informação. Observa-se que a violação do axioma da fidelidade compromete a integridade semântica, a inclusão e a confiabilidade dos sistemas de organização e recuperação da informação.

7.3 Transparência, explicabilidade e equidade na representação automatizada

Nos sistemas contemporâneos baseados em inteligência artificial, a fidelidade representacional adquire novas implicações diante de questões relacionadas à transparência, à explicabilidade e à equidade. Esses aspectos têm sido discutidos na literatura sobre sistemas algorítmicos e inteligência artificial como requisitos importantes para sua confiabilidade e avaliação (Ioannidis, 2024; Larsson; Heintz, 2020; Bigdeli et al., 2022). Neste estudo, tais questões não são consideradas novos axiomas da teoria de Fugmann, mas desafios contemporâneos que permitem discutir o alcance da fidelidade representacional em processos mediados por tecnologias automatizadas.

Desse modo, a aproximação entre os axiomas de Fugmann e os processos automatizados de representação evidencia possibilidades de leitura contemporânea de sua teoria, particularmente no que se refere à previsibilidade e à fidelidade representacionais. A interoperabilidade semântica constitui um contexto complementar dessa análise, enquanto a inteligência artificial explicita novos desafios para a representação e a organização da informação.

8 CONCLUSÃO

A teoria dos cinco axiomas de Robert Fugmann constitui uma das formulações mais consistentes da Ciência da Informação no século XX. Elaborada inicialmente para sistematizar a indexação e o suprimento de informação, a proposta ultrapassou o contexto histórico de origem. Consolidou-se, assim, como um quadro lógico-metodológico capaz de dialogar com os desafios contemporâneos da organização e da representação do conhecimento. Sua contribuição articula dois níveis indissociáveis. O

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

nível conceitual, associado à análise de assunto, no qual os axiomas da definibilidade, da ordem e do grau suficiente de ordem disciplinam clareza e coerência. E o nível representacional, ligado à tradução em linguagens documentárias, em que os axiomas da previsibilidade e da fidelidade asseguram consistência e integridade semântica.

Essa articulação reforça a ideia de que não há representação confiável sem clareza conceitual, assim como não há análise de assunto eficaz sem tradução representacional adequada. Nesse sentido, Fugmann pode ser considerado um autor matricial para a vertente teórica da Indexação e, particularmente, para a compreensão da análise de assunto como etapa do processo de indexação, uma vez que sua formulação axiomatizada ilumina ambos os momentos do processo e estabelece condições universais para sua qualidade.

Os axiomas permanecem atuais, pois continuam a esclarecer problemas centrais da Organização da Informação e do Conhecimento. A exigência de definibilidade relaciona-se hoje às ontologias e vocabulários controlados, fundamentais para a interoperabilidade semântica. O grau suficiente de ordem orienta a calibragem da granularidade em ambientes de dados interligados, equilibrando precisão e revocação. A previsibilidade mantém-se como parâmetro essencial diante da variabilidade da linguagem natural e das limitações ainda presentes nos sistemas de processamento automático. Já a fidelidade assume dimensão ética, sobretudo em face dos vieses algorítmicos e da exigência de transparência na representação informacional.

Essa leitura contemporânea permite compreender que os axiomas de Fugmann não são apenas princípios técnicos de indexação, mas metacritérios de qualidade que atravessam diferentes gerações de sistemas informacionais. Ao mesmo tempo em que consolidam tradições da Ciência da Informação, oferecem parâmetros críticos para enfrentar as novas exigências trazidas pela web semântica, pela inteligência artificial e pela ciência de dados.

Conclui-se que a relevância de Fugmann está menos em propor um método fechado e mais em disponibilizar um quadro lógico-universal capaz de fundamentar a organização da informação em diferentes épocas. Sua teoria consolida-se, assim, como um marco teórico e metodológico que une tradição e inovação. Tradição, ao afirmar princípios universais da indexação. Inovação, ao antecipar e dialogar com questões que continuam centrais, como consistência representacional, previsibilidade e ética da representação em ambientes digitais e inteligentes.

REFERÊNCIAS

BIGDELI, Amin; ARABZADEH, Negar; SEYEDSALEHI, Shirin; ZIHAYAT, Morteza; BAGHERI, Ebrahim**.** Gender fairness in information retrieval systems. **Proceedings of the 45th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval**, Madrid, v. 45, p. 3436–3439, 2022. DOI: https://doi.org/10.1145/3477495.3532680.

FUGMANN, Robert. Toward a theory of information supply and indexing. **International Classification**, Frankfurt am Main, v. 6, n. 1, p. 12–21, 1979.DOI: https://doi.org/10.5771/0943-7444-1979-2

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

FUGMANN, Robert**.** On the practice of indexing and its theoretical foundation. **International Classification**, Frankfurt am Main, v. 7, n. 3, p. 122–128, 1980. DOI: https://doi.org/10.5771/0943-7444-1980-2

FUGMANN, Robert. The complementarity of natural and index languages. **International Classification**, Frankfurt am Main, v. 9, n. 3, p. 141–145, 1982. DOI: https://doi.org/10.5771/0943-7444-1982-3

FUGMANN, Robert. The five-axiom theory of indexing and information supply. **Journal of the American Society for Information Science**, New York, v. 36, n. 2, p. 116–123, 1985.

FUGMANN, Robert**.** Indexing quality: predictability versus consistency. **International Classification**, Frankfurt am Main, v. 19, n. 1, p. 20–25, 1992.

FUGMANN, Robert. **Subject analysis and indexing**: theoretical foundation and practical application. Frankfurt am Main: Indeks Verlag, 1993.
FUGMANN, Robert**.** Galileo and the inverse precision/recall relationship. **Knowledge Organization**, Würzburg, v. 21, n. 3, p. 163–166, 1994.DOI: https://doi.org/10.5771/0943-7444-1994-3

FUGMANN, Robert. The goals of ISKO. **Knowledge Organization**, Würzburg, v. 23, n. 3, p. 151–154, 1996.

FUGMANN, Robert. Bridging the gap between database indexing and book indexing. **Knowledge Organization**, Würzburg, v. 24, n. 4, p. 205–210, 1997.DOI: https://doi.org/10.5771/0943-7444-1997-4 DOI: https://doi.org/10.5771/0943-7444-1997-4

FUGMANN, Robert. The complementarity of natural and index language in the field of information supply. **Knowledge Organization**, Würzburg, v. 29, n. 1, p. 2–8, 2002. DOI: https://doi.org/10.5771/0943-7444-2002-3-4

FUGMANN, Robert. What is information? An information veteran looks back. **Knowledge Organization**, Würzburg, v. 49, n. 1, p. 7–15, 2022. DOI: https://doi.org/10.5771/0943-7444-2022-1-3.

FURNER, Jonathan; MIKSA, Francis; MOEN, William E.; EXNER LITTLE BEAR, Frank; TENNIS, Joseph. Toward a general approach to information organization. **Proceedings of the American Society for Information Science and Technology**, Silver Spring, MD, v. 43, n. 1, 2006. DOI: https://doi.org/10.1002/meet.14504301118.

IOANNIDIS, John Panagiotis A. Transparency, bias, and reproducibility across science: a meta-research view. **Journal of Clinical Investigation**, New York, v. 134, n. 22, e181923, 15 nov. 2024. DOI: https://doi.org/10.1172/JCI181923.

LARSSON, Stefan; HEINTZ, Fredrik**.** Transparency in artificial intelligence. **Internet Policy Review**, Berlin, v. 9, n. 2, 2020. DOI: https://doi.org/10.14763/2020.2.1469.

SciELO Preprints - Este documento é um preprint e sua situação atual está disponível em: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.18023

OGDEN, Charles Kay; RICHARDS, Ivor Armstrong. **The meaning of meaning**: a study of the influence of language upon thought and of the science of symbolism. London: Routledge & Kegan Paul, 1976.

Declaração de contribuição dos autores

Conceitualização; Análise formal; Investigação; Metodologia; Validação, Visualização; Escrita – rascunho original; Escrita – revisão & edição: LIMA, G. A.

Declaração de conflito de interesse

A autora certifica que não tem interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito.

Declaração de disponibilidade de dados da pesquisa

Não aplicável.

Declaração de uso de IA

Não aplicável.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença Creative Commons CC-BY.
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.