

A QUALIDADE SEMÂNTICA DAS PROPOSIÇÕES EM MAPAS CONCEITUAIS: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DOS SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Gercina Ângela de Lima   
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Luana Lopes Amaral   
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan   
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

RESUMO

Os mapas conceituais constituem uma modalidade de Sistema de Organização do Conhecimento (SOC) amplamente utilizada para representar relações entre conceitos por meio de proposições. Entretanto, a formulação dessas proposições apresenta problemas recorrentes, como a ausência de predicados, o uso de verbos inadequados quanto à transitividade e o emprego de relações vagas ou semanticamente ambíguas, comprometendo a qualidade representacional dos mapas. Neste contexto, o estudo tem como objetivo propor diretrizes para a formulação de proposições semanticamente expressivas em mapas conceituais, com ênfase no controle da metalinguagem e na padronização terminológica das expressões de ligação. Trata-se de um estudo teórico-conceitual, de abordagem qualitativa, desenvolvido por meio de revisão da literatura e análise da estrutura semântica das proposições em mapas conceituais. Como resultado, são apresentadas diretrizes para a elaboração de proposições semanticamente estruturadas e uma proposta de vocabulário controlado de expressões de ligação, organizado em categorias relacionais. A adoção dessas diretrizes favorece a precisão semântica, a consistência terminológica e a coerência representacional, contribuindo para o aprimoramento dos mapas conceituais como instrumentos de representação, organização e recuperação da informação no âmbito da Ciência da Informação.

Palavras-chave: Mapas conceituais. Sistemas de Organização do Conhecimento. Representação do conhecimento. Expressões de ligação. Proposições.

THE SEMANTIC QUALITY OF PROPOSITIONS IN CONCEPT MAPS: AN ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF KNOWLEDGE ORGANIZATION SYSTEMS

ABSTRACT

Concept maps constitute a type of Knowledge Organization System (KOS) widely used to represent relationships among concepts through propositions. However, the formulation of these propositions is often affected by recurring problems, such as the absence of predicates, the use of verbs with inadequate valency, and the employment of vague or semantically ambiguous relations, which compromise the representational quality of concept maps. In this context, the present study aims to propose guidelines for the formulation of semantically expressive propositions in concept maps, with emphasis on metalinguistic control and the terminological standardization of linking expressions. This theoretical-conceptual study adopts a qualitative approach and is based on a literature review and an analysis of the semantic structure of propositions in concept maps. As a result, a set of guidelines for constructing semantically structured propositions is presented, along with a proposal for a controlled vocabulary of linking expressions organized into relational categories. The adoption of these guidelines enhances semantic precision, terminological consistency, and representational coherence, contributing to the improvement of concept maps as instruments for knowledge representation, organization, and information retrieval within the field of Information Science.

Keywords: Concept maps. Knowledge Organization Systems. Knowledge representation. Linking expressions. Proposition.

DOI <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5344/60374>

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

data-in-article – Os dados de pesquisa estão disponíveis no corpo do documento.

Recebido em: 17/07/2025

Aceito em: 24/06/2026

Editores Chefe: Lorena Tavares de Paula  

1 INTRODUÇÃO

Na Ciência da Informação, os Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC) constituem estruturas fundamentais para a representação, a organização e a recuperação da informação (Zeng; Mayr, 2019). Entre os diversos instrumentos utilizados como SOC, como tesouros, taxonomias e ontologias, os Mapas Conceituais (MC) destacam-se por sua capacidade de representar visualmente o conhecimento por meio de conceitos inter-relacionados (Novak; Cañas, 2006). Embora amplamente utilizados em contextos educacionais e científicos, muitos estudos ainda priorizam os aspectos visuais e pedagógicos dos MC, relegando a segundo plano a análise da estrutura semântica das proposições que os compõem.

A formulação dessas proposições apresenta desafios recorrentes, como a ausência ou inadequação de conceitos, a falta de frases de ligação, o uso de expressões sem verbos, erros nas relações semânticas e a repetição indevida de conceitos (Mesquita, 2023). Tais problemas comprometem a eficácia dos MC como ferramentas de representação e organização do conhecimento e evidenciam a necessidade de critérios mais rigorosos para a elaboração de suas estruturas proposicionais.

Cada proposição em um MC é formada por dois conceitos e uma expressão de ligação, geralmente verbal, que estabelece uma relação significativa entre eles. Essas proposições representam unidades básicas de representação do conhecimento e só são consideradas válidas quando expressam relações precisas, coesas e verificáveis (Novak; Gowin, 1984). Desse modo, a qualidade informacional do MC como SOC está diretamente relacionada ao grau de precisão semântica e ao controle conceitual das proposições que o compõem.

Neste artigo, propõe-se a análise dos MC como SOC, com ênfase na estrutura semântica das proposições. O objetivo é apresentar diretrizes e recomendações para a formulação de expressões de ligação que favoreçam a construção de proposições semanticamente expressivas, contribuindo para o aprimoramento do uso dos MC como instrumentos eficazes de representação e recuperação da informação.

Considerando essa perspectiva, este artigo configura-se como um ensaio teórico-metodológico, de natureza qualitativa e exploratória, voltado à análise

da qualidade semântica das proposições em MC no contexto da Ciência da Informação. Conforme Meneghetti (2011), o ensaio teórico é uma forma legítima de produção de conhecimento, caracterizada pela reflexão crítica e pela argumentação fundamentada, na qual a experiência e a interpretação do pesquisador desempenham papel ativo na construção de sentido. Alinhado a essa abordagem, este estudo propõe diretrizes para a formulação de expressões de ligação semanticamente expressivas e apresenta uma proposta de vocabulário controlado, priorizando a problematização conceitual e a formulação de parâmetros interpretativos sobre a busca de verdades definitivas.

2 MAPAS CONCEITUAIS COMO SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

A organização do conhecimento é uma atividade fundamental em contextos diversos, especialmente nos científico e informacional, pois permite representar, estruturar e recuperar informações de forma significativa. Os SOC são instrumentos que atuam nesse processo, por meio da representação de conceitos e suas inter-relações em um determinado domínio. Esses instrumentos podem ser compreendidos como sistemas conceituais que articulam termos, conceitos e definições, por meio de expressões linguísticas ou símbolos codificados, com o objetivo de traduzir ideias relevantes para fins de organização, armazenamento e recuperação da informação (Barité, 2011; Hjørland, 2008; Lima; Maculan, 2017).

Nesse contexto, os MC podem ser compreendidos como uma modalidade específica de SOC, cuja singularidade reside na representação gráfica, proposicional e hierárquica do conhecimento. Novak e Cañas (2008) definem os MC como instrumentos visuais que organizam conceitos e relações significativas entre eles, formando proposições com sentido completo.

A literatura da Ciência da Informação tem reconhecido os MC como parte do conjunto de tipologias de SOC, especialmente pelo seu papel na organização de conceitos, análise de assunto, estruturação semântica e visualização de domínios (Mesquita, 2023). A autora destaca que, por apresentarem conceitos como nós conectados por proposições, os MC se alinham aos critérios semânticos que caracterizam os SOC, conforme apontado

por Hodge (2000), Soergel (2009), Souza, Tudhope e Almeida (2012) e Zeng e Mayr (2019).

De acordo com Soergel (2009), por exemplo, um MC é uma representação gráfica de conceitos (nós) e de relações (arestas rotuladas) entre esses conceitos, podendo refletir relações conceituais (como hierarquia e instância) ou empíricas (como causalidade e associação). Assim, os MC podem ser classificados como SOC com estrutura bidimensional ou tridimensional (Mesquita, 2023; Soergel, 2009).

A convergência entre os MC e os princípios dos SOC é ainda corroborada por estudos que correlacionam diretamente suas funções com as dez premissas teórico-metodológicas de Barité (2001), como realizaram Rodrigues e Cervantes (2014), analisado por Mesquita (2023). Essas premissas, que fundamentam o campo da organização do conhecimento, são: uso da linguagem natural, flexibilidade, dinamicidade, estrutura hierárquica, representação semântica e possibilidade de aplicação a qualquer domínio. Conforme análise apresentada por Mesquita (2023), os MC atendem a essas premissas, na medida em que:

- utilizam a linguagem natural como base para a formulação das proposições;
- permitem a explicitação das relações semânticas por meio de frases de ligação;
- organizam hierarquicamente os conceitos, com diferentes níveis de generalidade;
- mantêm estrutura flexível e dinâmica, adaptável a diversos contextos e domínios;
- podem ser aplicados transversalmente a diferentes áreas do conhecimento.

Essa aderência metodológica reforça o reconhecimento dos MC como sistemas legítimos de organização do conhecimento, com potencial para articular conceitos, estruturar domínios e sustentar a representação informacional em contextos diversos. Mesquita (2023) defende, entretanto, que quando considerados como um SOC, os MC atuam como vocabulários controlados de valor no contexto da organização do conhecimento, ou seja, representam o conjunto de conceitos de um domínio e as relações semânticas

entre eles, funcionando como estruturas que não descrevem os recursos diretamente, mas os conceitos relacionados a esses recursos (Arakaki; Arakaki, 2020).

Nessa perspectiva, os MC podem ser classificados como vocabulários de valor, segundo a tipologia proposta por Arakaki e Arakaki (2020), por representarem o conjunto de conceitos de um domínio e as relações que os conectam de forma significativa. Esses vocabulários são distintos dos vocabulários de descrição, pois não descrevem diretamente os recursos informacionais, mas modelam estruturas conceituais que permitem interpretar, organizar e recuperar a informação com base em relações semânticas consistentes. Nessa perspectiva, os MC podem ser compreendidos como estruturas voltadas à representação conceitual de domínios de conhecimento. Mesquita (2023) argumenta que eles se aproximam de tesouros, mapas semânticos e ontologias leves, por organizarem conceitos e relações semânticas de forma sistemática, funcionando como infraestruturas cognitivas da organização do conhecimento.

Com base nesses argumentos, entende-se que os MC compartilham os mesmos fundamentos dos SOC, como a mediação semântica, a estruturação conceitual e a clareza relacional. No entanto, sua ênfase na proposição e na visualização explícita das relações entre conceitos confere a eles uma flexibilidade particular, além de uma expressividade semântica que os torna ferramentas especialmente valiosas para a representação significativa de domínios complexos.

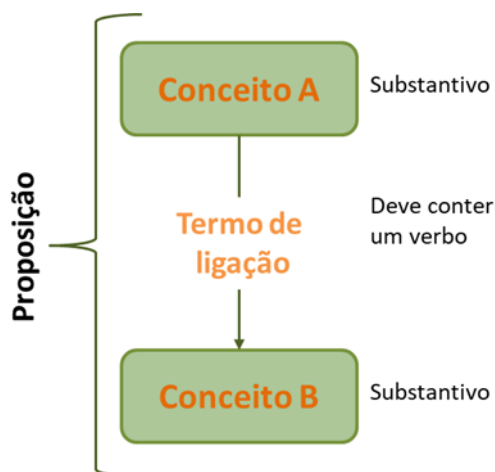
3 A SEMÂNTICA DAS PROPOSIÇÕES NO MAPA CONCEITUAL

Assumindo que MC são SOC, é necessário que as proposições que os compõem sejam construídas de forma a possibilitar a representação e a recuperação do conhecimento. Portanto, cada proposição precisa ser semanticamente coerente, composta de uma expressão de ligação de natureza predicativa que une de forma adequada dois conceitos. Nesta seção abordam-se as propriedades semânticas das proposições.

3.1 A proposição como unidade de significado na organização do conhecimento

O conceito de proposição² ocupa um lugar central tanto na semântica quanto na lógica, sendo compreendido como o conteúdo semântico expresso por uma enunciação, que possui determinado valor de verdade, ou seja, um conteúdo que pode ser avaliado como verdadeiro ou falso. De modo geral, no contexto dos MC, proposições são afirmações sobre alguma entidade, objeto ou evento do universo, natural ou artificial, compostas por dois ou mais conceitos interligados por palavras ou frases de ligação, formando, assim, uma unidade de significado. Por essa razão, são frequentemente denominadas unidades semânticas ou unidades de sentido (Novak; Cañas, 2006). A formação de uma proposição pode ser ilustrada de acordo com a Figura 1.

Figura 1 – Estrutura da proposição em mapas conceituais



Fonte: adaptado de Azevedo ([202-]).

Diferentes áreas do conhecimento abordam o conceito de proposição a partir de perspectivas específicas. Historicamente, na filosofia clássica, Aristóteles (2006) já identificava a proposição como uma sentença que afirma ou nega algo sobre um sujeito. Com Frege (1892), a proposição ganha um estatuto teórico mais definido e passa a ser compreendida como o pensamento

² É crucial distinguir entre proposição e preposição, especialmente no âmbito da linguística. Enquanto a proposição diz respeito ao conteúdo de uma sentença declarativa, ou seja, aquilo que se afirma —, a preposição é uma classe gramatical que estabelece relações entre palavras dentro da oração, como "de", "para" ou "com". Embora também possuam valor semântico, as preposições atuam exclusivamente na estruturação sintática e na organização gramatical da linguagem, e não no nível conceitual da afirmação. A distinção entre proposição e preposição pode ser resumida como: a primeira atua no nível semântico e conceitual; a segunda, no plano sintático e gramatical.

expresso por uma sentença. A definição do autor inspirou todos os demais desdobramentos sobre a questão, tanto no âmbito linguístico quanto no filosófico.

Na filosofia da linguagem, o próprio Frege (1892) diferencia o sentido (*Sinn*) e a referência (*Bedeutung*), considerando a proposição como o sentido da sentença, ou seja, o pensamento expresso por uma sentença. Para o autor, o significado de uma expressão linguística é constituído por dois componentes: o sentido, entendido como o conceito ou pensamento que ela expressa, e a referência, entendida como a ligação dessa expressão com o mundo. No caso das sentenças declarativas, a referência corresponde ao valor de verdade, isto é, se a situação descrita é verdadeira ou falsa. Assim, a proposição corresponde à parte conceitual ou pensada do enunciado, ao passo que seu valor de verdade representa sua referência. Mais recentemente, Schiffer (1977) trata a proposição como uma entidade abstrata que pode ser criada, negada ou duvidada. Ludlow (2014), por sua vez, define a proposição como o conteúdo semântico de uma sentença declarativa, independentemente do idioma em que ela é formulada.

No âmbito da lógica proposicional, a proposição é definida como uma sentença declarativa suscetível de ser avaliada como verdadeira ou falsa. Essa área da lógica preocupa-se em investigar como proposições simples podem ser combinadas para formar proposições compostas, bem como em determinar os valores de verdade dessas proposições por meio de operadores lógicos (Russell, 1903; Wittgenstein, 1921). Para Russell (1903), proposições são entidades abstratas compostas por objetos e propriedades, enquanto Wittgenstein (1921) as compreende como figuras lógicas da realidade.

Outras contribuições importantes vêm da lógica pragmática. Charles Sanders Peirce interpreta a proposição como uma combinação significativa de termos, estruturada para representar um estado de coisas específico (Pires; Silveira, 2017). José Oscar de Almeida Marques (1995) complementa essa definição ao destacar que a proposição expressa um sentido, mesmo sem referência factual, enfatizando sua articulação interna como portadora de sentido.

No campo da semântica formal, autores como Partee (1995) e Ludlow (2014) consideram as proposições como funções de mundos possíveis para

valores de verdade. Schiffer (1977) e Searle (1969), por sua vez, enfocam as proposições como objetos das atitudes proposicionais, enfatizando seu papel como portadoras do conteúdo de crenças e outras ações cognitivas. Essa perspectiva é retomada por McGrath e Frank (2018), para os quais as proposições constituem os principais portadores de verdade e falsidade, além de funcionarem como objetos compartilháveis das atitudes proposicionais.

Ainda no campo da semântica, as proposições representam o conteúdo semântico das sentenças declarativas. Elas são fundamentais para a comunicação de informações, uma vez que encapsulam o significado daquilo que é afirmado ou negado e permitem que esse conteúdo seja avaliado quanto à sua veracidade (Frege, 1892; Partee, 1995). Como destaca Searle (1969), as proposições são os verdadeiros portadores dos valores de verdade e constituem o objeto das crenças, desejos e outras atitudes proposicionais.

No contexto da organização do conhecimento e, mais especificamente, da construção de MC enquanto SOC, a proposição assume um significado técnico relacionado à representação de relações entre conceitos. Novak (1998), pioneiro nessa abordagem, define as proposições como unidades de significado formadas por dois ou mais conceitos interligados por palavras de ligação. Essa definição é reafirmada por Novak e Cañas (2006), para os quais as proposições constituem afirmações sobre objetos ou eventos, formadas por conceitos conectados por palavras ou frases de ligação, podendo ser lidas como sentenças dotadas de significado. Nessa perspectiva, a proposição constitui o elemento fundamental por meio do qual os conceitos são articulados e organizados em um mapa conceitual.

Moreira (2012), Novak (1998) e Novak e Cañas (2006) destacam que é na proposição que reside o principal valor informativo dos MC, uma vez que ela explicita as relações estabelecidas entre os conceitos representados. Nesse contexto, a proposição não apenas organiza a informação, mas também contribui para tornar explícita a estrutura conceitual de determinado domínio de conhecimento.

Outra definição relevante é apresentada por Cañas ([2026?]) que define proposições como afirmações sobre entidades, objetos ou eventos do universo. O Caltech CTLO ([202-?]) afirma que, ao unir conceitos com palavras de ligação, cria-se uma proposição compreensível. Essa visão é coerente com a

representação formal proposta por Machion (2007), que modela MC como grafos, nos quais os vértices são conceitos e as arestas, relações.

Assim, existem na literatura diferentes concepções de proposição, reunidas em uma perspectiva integrada, na qual o conceito é compreendido tanto como unidade de significado formal e filosófico quanto como ferramenta semântica e estrutural para a representação e organização do conhecimento. Apresenta-se, no quadro 1, uma sistematização de algumas das definições de proposição encontradas na literatura estudada.

Quadro 1 – definições sobre o conceito "proposição"

DEFINIÇÕES	AUTOR	DATA
Na lógica aristotélica, a proposição é uma enunciação que afirma ou nega algo acerca de um sujeito.	Aristóteles	Século IV a.C. 2006
A proposição é o pensamento expresso por uma sentença; não é a sentença em si, mas seu conteúdo significativo.	Frege	1892
A proposição é uma figura da realidade — um modelo lógico de um estado de coisas possível.	Wittgenstein	1921
As proposições são os conteúdos semânticos das sentenças declarativas — o que é afirmado ou negado.	Searle	1969
Proposições são entidades que podem ser objeto de atitudes proposicionais como crer, desejar ou duvidar.	Schiffer	1977
Proposições são funções de mundos possíveis para valores de verdade.	Partee	1995
No contexto dos mapas conceituais, uma proposição é uma unidade de significado formada por dois ou mais conceitos ligados por palavras de ligação.	Novak	1998
Proposições são enunciações sobre algum objeto ou evento no universo, seja ele natural ou artificial. Elas contêm dois ou mais conceitos conectados por palavras de ligação ou frases para compor uma afirmação com sentido.	Novak; Cañas	2006
Proposição, na semântica formal, é o significado de uma sentença que pode ser avaliado quanto à sua veracidade.	Ludlow	2014
As proposições são os objetos compartilháveis das atitudes e os principais portadores de verdade e falsidade.	McGrath; Frank	2018
Proposições são afirmações sobre algum objeto ou evento no universo, seja ele naturalmente existente ou construído.	Cañas	[2026?]
A proposição expressa um sentido independentemente da existência factual de qualquer entidade que funcione como seu significado.	Marques	1995

Fonte: elaborado pelas autoras a partir da literatura (2026).

Portanto, a proposição constitui uma unidade essencial para a análise do significado, sendo igualmente relevante para a lógica, a filosofia da linguagem e a organização do conhecimento. Seu estudo permite compreender de que modo as linguagens representam o mundo e como as informações são estrutural e semanticamente organizadas nos diferentes sistemas de representação. No contexto dos MC enquanto SOC, compreender o que é uma proposição, em suas múltiplas abordagens, é um passo fundamental para a análise de sua estrutura e de sua qualidade semântica. As seções seguintes aprofundam essa discussão, considerando os elementos constitutivos e os critérios de elaboração de proposições bem formadas.

3.2 A construção das proposições: elementos, partes e componentes

Na perspectiva da Ciência da Informação, a formulação adequada de proposições é um elemento-chave para a construção de instrumentos de representação do conhecimento, como os MC. Essas proposições não são apenas frases linguísticas, mas sim unidades semânticas compostas, formadas por elementos menores que, organizados de forma sistemática, expressam um conteúdo informativo verificável. Essa propriedade, de que o sentido de uma proposição resulta da combinação ordenada de seus componentes, é conhecida como composicionalidade.

A composicionalidade, conforme desenvolvida por Frege (1891/1960), é um princípio fundamental da semântica: ela explica como os falantes são capazes, como usuários da linguagem, de produzir e interpretar uma infinidade de sentenças complexas com base no próprio conhecimento prévio sobre o significado das palavras. O sentido, nesse caso, é construído passo a passo, a partir da combinação dos sentidos dos constituintes básicos da linguagem. Ou seja, os sentidos de frases e sentenças complexas, como as proposições, são compostos a partir da combinação dos sentidos de seus lexemas constituintes.

Frege (1891/1960) propôs que, logicamente, as proposições são compostas por dois tipos de expressões: as insaturadas, que atuam como funções (ou predicados), e as saturadas, que funcionam como constantes (ou argumentos). Para ilustrar esse raciocínio, o autor utiliza analogias matemáticas: uma função como $1+x$ é insaturada, ela só ganha valor de expressão saturada quando x for substituída por um número específico, como 2 ou 3, vistos como

constantes, de valor definido. Somente após essa aplicação é que se obtém um resultado definido (3, 4, e assim por diante). No caso da função $1+x$, seu valor será 3 se for aplicada a 2, será 4 se for aplicada a 3, e assim por diante.

Para Frege (1891/1960), portanto, expressões insaturadas são aquelas incompletas, como as funções matemáticas, que possuem um “espaço vazio” que ainda não tem um valor semântico definido, nem valor de verdade. Elas necessitam de outra expressão que as complemente, ou seja, de um argumento que forneça a informação faltante para tornar a proposição semanticamente plena. Em contrapartida, as expressões saturadas são aquelas de sentido completo, como os números constantes em uma função matemática. Esses elementos não necessitam de complemento para terem seu sentido definido, mas, ao mesmo tempo, podem servir para preencher o “espaço vazio” de expressões insaturadas, completando seu significado.

No âmbito da composicionalidade, Frege (1891/1960) explica que o significado de uma proposição é construído à medida que expressões insaturadas se tornam (exaustivamente) preenchidas pelas expressões saturadas. Uma vez completada a composição, a proposição passa a ter um valor semântico completo e pode ser avaliada quanto à sua veracidade, ou seja, como verdadeira ou falsa. No contexto da organização do conhecimento, essa dinâmica permite que a relação entre conceitos (argumentos) e expressões de ligação (predicados) seja claramente definida. No estudo linguístico, as expressões insaturadas são conhecidas como predicados, enquanto as expressões saturadas são os argumentos³ que as completam. Veja-se um exemplo do próprio Frege (1891/1960), traduzido para o português:

(1) *César conquistou a Gália.*

A proposição expressa pela sentença em (1) se constrói a partir da combinação de elementos de sentido insaturados e saturados: isto é, entre o predicado e seus argumentos. Nesse caso, o predicado de dois lugares correspondente ao verbo *conquistou*, que exige dois complementos

³ É importante destacar a diferença conceitual entre predicado semântico ou lógico e predicado gramatical. Os predicados semânticos são expressões linguísticas insaturadas de qualquer categoria gramatical. Os predicados gramaticais são definidos, diferentemente, por seu papel na estrutura da oração, sendo associados de forma geral àquilo que se diz sobre o sujeito. Por serem também insaturados, predicados gramaticais podem ser predicados semânticos, porém, como já afirmado, predicados semânticos podem ser expressões linguísticas de qualquer categoria gramatical. Veja-se Cançado e Amaral (2016).

semânticos para formar uma proposição com sentido completo: quem conquista e o que é conquistado (*x conquistou y*). Assim, trata-se de uma expressão insaturada que necessita de dois argumentos distintos para ser saturada. Na sentença (1), os argumentos que completam esse predicado são, respectivamente, *César* e *a Gália*. Observe-se que ambas são expressões de sentido completo, são saturadas e não dependem de outros elementos para compor seu significado. Por essa razão, podem ser utilizadas para saturar o predicado e, assim, constituir uma proposição semanticamente plena.

Ao final dessa composição, obtém-se o sentido proposicional expresso por *César conquistou a Gália*, que representa uma unidade de significado completa e passível de ser avaliada quanto à sua veracidade: é verdadeiro ou falso. No contexto da representação do conhecimento na Ciência da Informação, essa estrutura é análoga àquela que compõe os MC: o predicado (*conquistou*) assume o papel de expressão de ligação, enquanto os argumentos (*César* e *a Gália*) funcionam como conceitos. Essa organização revela a importância da distinção entre predicados e argumentos para a formulação de proposições informacionalmente precisas em instrumentos como os SOC.

Os verbos transitivos representam um exemplo típico de predicado de dois lugares, ou seja, expressões que requerem dois argumentos distintos para constituírem uma proposição com sentido completo. No entanto, existem também predicados que demandam três argumentos como, por exemplo, o verbo *dar*, que exige quem dá, o que é dado e a quem se dá. No âmbito da lógica, admitem-se funções com quatro, cinco ou mais posições (*n*-lugares) a serem preenchidas. Já nas línguas naturais, predicados com mais de três argumentos são pouco frequentes. Os verbos constituem os predicados mais recorrentes, mas não são os únicos. Como neste estudo trata-se de elementos conceituais e semânticos, e não apenas gramaticais, o que define se uma expressão funciona como predicado ou como argumento, não está restrito à sua classe gramatical. Assim, qualquer classe de palavras pode exercer a função de predicado, incluindo verbos, adjetivos, substantivos, preposições e advérbios, sejam eles termos simples ou expressões complexas.

Além disso, uma mesma sentença pode comportar diferentes leituras em função do foco conceitual da análise. Ou seja, há diversas possibilidades de

identificar o predicado principal em uma proposição, conforme o item lexical e a relação que se deseja destacar, o que é especialmente relevante no contexto da construção de MC e de outros SOC.

Portanto, conforme Frege (1891/1960), pode-se definir que o predicado é uma expressão insaturada, que é incompleta, que contém uma variável ou um sentido ainda não preenchido (um “espaço vazio”). Já o argumento é uma expressão saturada, aquela à qual o predicado se aplica e que o completa semanticamente. No domínio das expressões linguísticas, o predicado necessita de (predica de) argumentos para ter sentido completo. A combinação entre expressões insaturadas e saturadas é o que dá origem à composicionalidade, ou seja, ao mecanismo que constrói o significado complexo das proposições a partir da articulação entre seus componentes.

As noções de predicado e argumento, inauguradas por Frege (1891/1960), têm um papel fundamental na semântica e na linguística em geral até os dias atuais. É a partir do trabalho do filósofo da linguagem que se desenvolvem as principais teorias semânticas conhecidas na linguística contemporânea. Em especial, as teorias de semântica formal utilizam a noção de função e os princípios da teoria dos conjuntos como modelo matemático e lógico de linguagem, aplicando uma linguagem lógica de predicados e argumentos, conhecida como lógica de predicados ou cálculo de predicados, à análise das línguas naturais.

Na semântica formal, distinguem-se dois principais tipos de predicados em línguas naturais: as propriedades e as relações (Heim; Kratzer, 1998). As propriedades são predicados de um argumento apenas, também chamados de monoargumentais ou monovalentes, que denotam características atribuídas a um item, como *ser brasileiro*, *ser feliz*, entre outras. Já as relações são predicados de dois argumentos, como o verbo *conquistar* e outros verbos transitivos, chamados de biargumentais ou bivalentes, que denotam uma relação entre duas entidades, objetos ou eventos.

Tais conceitos são também amplamente adotados no estudo da estrutura argumental ou valência verbal (Cançado, Amaral, 2016). Nessa perspectiva de análise, a atenção se volta à estrutura linguística e predicativa das proposições, com menor ênfase no rigor das definições formais da lógica e da matemática. O foco recai sobre os verbos enquanto predicados centrais,

por meio dos quais se constrói o sentido complexo das proposições. Estrutura argumental ou valência são conceitos ligados a esse predicado central verbal. A estrutura argumental ou valência, portanto, são conceitos que se referem ao número e ao tipo de argumentos exigidos por um predicado verbal para que este tenha seu sentido saturado (Cançado, Amaral, 2016).

Assim, a articulação entre os conceitos/argumentos e as expressões de ligação/predicados que compõem uma proposição depende de dois eixos fundamentais do funcionamento da linguagem: o eixo sintagmático e o eixo paradigmático (Jakobson, 1960). O primeiro opera na linearidade do enunciado, organizando os elementos conceituais e predicativos de forma encadeada e coesa. O verbo ou uma expressão predicativa complexa, nesse contexto, é analisado como o núcleo responsável por organizar semântica e sintaticamente a proposição, articulando os seus argumentos e definindo a sua forma. Já o segundo diz respeito à escolha lexical entre alternativas possíveis que ocupam posições específicas na estrutura. Cada expressão predicativa tem diferentes capacidades organizacionais sintáticas e, também, diferentes significados, devendo ser selecionada a partir de um paradigma de itens que podem possivelmente cumprir a função desejada. A formulação de proposições válidas, portanto, pressupõe tanto uma estrutura sintaticamente bem formada quanto uma seleção lexical semanticamente adequada (Cruse, 2011; Novak; Cañas, 2006).

No plano dos MC, a relação sintagmática diz respeito à construção sequencial da proposição: dois conceitos conectados por uma expressão de ligação que formam um enunciado com sentido completo. Quando a frase de ligação está ausente, ou quando não há um predicado válido (isto é, um verbo ou expressão com valor relacional e predicativo), há uma quebra na linearidade sintática que compromete a inteligibilidade da proposição (Novak; Cañas, 2006). Já a relação paradigmática se manifesta no momento da escolha lexical da expressão de ligação. A seleção de predicados deve respeitar critérios semânticos e sintáticos, como a transitividade e a adequação ao tipo de relação representada, seja ela causal, hierárquica, funcional, temporal, entre outras. Como destaca Cruse (2011, p. 303),

[...] a predicação exige não apenas a presença de um verbo, mas também que os argumentos selecionados sejam compatíveis com as exigências semânticas e sintáticas do predicado.

Assim, problemas como o uso de verbos genéricos (*ser, ter, estar*) ou inadequados quanto à transitividade tendem a prejudicar a precisão representacional das proposições.

A partir de uma escolha adequada dos itens lexicais no eixo paradigmático, os predicados são saturados por seus argumentos no eixo sintagmático, e formam-se proposições completas, passíveis de serem avaliadas como verdadeiras ou falsas, o que é especialmente relevante quando se busca representar relações cognitivamente válidas em MC e outros tipos de SOC.

Ainda no contexto da construção dos MC, a escolha do predicado que representa a relação entre dois conceitos vai determinar de que tipo semântico será a proposição como um todo. Safayeni, Derbentseva e Cañas (2005) afirmam que as proposições podem ser estáticas e dinâmicas, com algumas subdivisões. As proposições estáticas são aquelas que indicam relações estáticas, como as de identificação, por exemplo, e que não dão ideia de ação. Ademais, apresentam caráter descritivo e classificatório. Já as proposições dinâmicas envolvem situações que se desenvolvem no tempo e não são estáticas, como dependência, ação, mudanças de estado, relações de causa e efeito.

A escolha da expressão de ligação e do tipo semântico da proposição se relaciona à pergunta focal que motiva a construção do MC. Uma proposição estática descritiva ajuda a compreender determinado objeto e será importante para responder a uma pergunta focal do tipo “O que é x?”, como “O que são as moléculas?”. Uma proposição dinâmica explicativa serve para explicar “como” ou “porquê” um processo acontece e será importante para responder a perguntas do tipo “Como ou porquê x acontece?”, por exemplo: “Por que as ligações químicas ocorrem?”. O tipo de pergunta focal determina se será descritiva ou explicativa.

A apropriação dos conceitos de predicado, argumento e composicionalidade, oriundos da lógica e da semântica formal, revela-se especialmente pertinente para a Ciência da Informação, uma vez que os MC, na abordagem de um SOC, operam fundamentalmente por meio de estruturas semânticas. Nesses sistemas, a qualidade da representação do conhecimento

depende diretamente da precisão na formulação das proposições, que devem refletir relações cognitivas e informacionais claras, consistentes e verificáveis. Assim, compreender como as proposições são formadas a partir da combinação entre predicados e argumentos permite aprimorar a estrutura conceitual dos MC, elevando seu valor como instrumentos de representação e recuperação da informação. Esse olhar, portanto, ultrapassa a dimensão linguística e se posiciona como uma estratégia metodológica para a construção de representações significativas no domínio da organização do conhecimento.

3.2.1 Conteúdo proposicional e conteúdo informacional

Uma vez que os predicados foram saturados e o conteúdo semântico da proposição se compôs, é possível considerar outras camadas da significação que contribuem para a complexidade interpretativa dos MC.

Como discutido, uma proposição bem formada deve ser logicamente avaliável, ou seja, passível de ser considerada verdadeira ou falsa. A validade formal da proposição é o que permite que os MC sejam utilizados como ferramentas eficazes para a representação e a organização do conhecimento. Porém, a proposição, ainda que semanticamente bem construída, pode apresentar diferentes formas de distribuição interna da informação, conforme o foco comunicativo assumido. Essa camada da significação, que opera sobre o conteúdo proposicional sem alterar seu valor de verdade, diz respeito à estrutura informacional.

A estrutura informacional compreende relações que vão além dos predicados e argumentos e que se sobrepõem ao conteúdo proposicional de forma que uma mesma proposição pode ter diferentes estruturas informacionais, sem comprometer o seu valor de verdade (Rodrigues; Menuzzi, 2011). Isso significa que a informação contida em uma proposição, por ser complexa, pode ser estruturada ou distribuída de diferentes formas.

Uma das definições mais tradicionais da estrutura informacional tem a ver com a distinção entre informação dada/pressuposta e informação nova (Rodrigues; Menuzzi, 2011). Camacho e Brentan (2002) afirmam que a estrutura informacional especifica o estatuto informativo do enunciado em relação ao contexto comunicativo, que pode ser entendido com base na avaliação do

falante sobre a informação pragmática do ouvinte no momento da comunicação. O falante quer comunicar algo, quer acrescentar algo ao conhecimento do ouvinte. Por isso, o enunciado deve ser informativo, deve conter algo novo, ou pelo menos algo que o falante acredite que seja novo. Assim, um enunciado e seu conteúdo proposicional, em geral, se distribuem informacionalmente em duas partes: uma parte do enunciado é uma informação dada/pressuposta ou expressa sobre o que se fala, conforme Reinhart (1981), ou seja, explicita algo que já está presente no conhecimento imediato dos interlocutores; e outra parte do enunciado corresponde a algo de novo que é dito sobre isso. A informação dada/pressuposta é chamada de “tópico”; a parte complementar ao tópico, que contém informação nova, não compartilhada entre os interlocutores, é chamada de “foco”.

Um exemplo típico que ilustra diferentes conteúdos informacionais para um mesmo conteúdo proposicional é a distinção entre sentenças ativas e passivas. Retomando o exemplo em (1), observa-se que a sua forma ativa e a sua forma passiva expressam a mesma proposição, ou seja, descrevem um mesmo pensamento ou sentido, e ambas possuem o mesmo valor de verdade:

(2) *César conquistou a Gália.*

(3) *A Gália foi conquistada por César.*

Porém, a informação contida na proposição se distribui de formas distintas nas duas sentenças. Em (2), *César* é o tópico, enquanto o que se diz de novo sobre ele é que *conquistou a Gália*. Diferentemente, em (3), o tópico é a *Gália*, enquanto o que se diz de novo sobre ela é que *foi conquistada por César*. A diferente estrutura do conteúdo informacional em (2) e (3) pode ser evidenciada através de alguns testes para se definir o que é informação dada/pressuposta e o que é de fato informado no enunciado. Alguns desses testes são formulados a partir de questões do tipo *e x?* ou *fale-me sobre x*. Observe-se que se *x* é *César*, apenas (2) é uma resposta adequada:

(4) A: *E César?* / *Fale-me sobre César.*

B: *César conquistou a Gália.* / # *A Gália foi conquistada por César.*⁴

Ao contrário, se *x* é a *Gália*, apenas (3) é uma resposta adequada:

(5) A: *E a Gália?* / *Fale-me sobre a Gália.*

⁴ O símbolo # indica a inadequação pragmática de um enunciado ao contexto.

B: #*César conquistou a Gália.*/ *A Gália foi conquistada por César.*

A informação comum entre a pergunta (o teste) e a resposta (o enunciado a ser testado) é o tópico. O restante do enunciado constitui o foco.

Não há uma relação um-para-um entre a estrutura sintática e a estrutura informacional. Porém, essa correlação existe e é visível em várias sentenças. Por isso, como mostram Rodrigues e Menuzzi (2011), há uma tendência para que as partes do enunciado que se distribuem em tópico e foco sejam codificadas de determinada forma na estrutura sintática. Por exemplo, o tópico tende a estar linearmente posicionado no início da sentença. Há também uma forte correlação entre o tópico e a função de sujeito (Reinhart, 1981).

A estrutura informacional de um enunciado, portanto, vai determinar a direcionalidade da informação contida no conteúdo proposicional, a ordenação e a distribuição desse conteúdo na sentença conforme o assunto ou tema da interação comunicativa. Além disso, apesar de não alterar o valor de verdade da sentença, o conteúdo informacional de um enunciado também é capaz de disparar implicações adicionais para além do conteúdo proposicional. Por exemplo, o fato de que *conquistar* é um predicado bivalente (gerando o conteúdo proposicional *alguém conquista algo* em composição com seus argumentos) é determinado na estrutura argumental, mas as alternativas a seguir dependem da estrutura informacional:

(6) *César conquistou a Gália.*

(7) *Foi a Gália que César conquistou.* [implica: não outra região]

(8) *Foi César que conquistou a Gália.* [implica: não outra pessoa]

O MC estrutura-se a partir de uma questão central, uma pergunta focal ou um escopo específico, relacionados à área do conhecimento que se pretende representar. Sob a perspectiva da Ciência da Informação, a dimensão semântica torna-se fundamental nesse processo, uma vez que envolve a seleção criteriosa e a articulação conceitual dos termos empregados. A partir disso, é possível estabelecer uma perspectiva temática ou um assunto central a ser abordado.

No contexto da representação e organização do conhecimento, a qualidade semântica das proposições garante a clareza e a precisão das

informações contidas no MC. A distribuição da informação em uma proposição no MC depende da escolha e de como o MC representa o conhecimento. Assim, a estrutura informacional emerge como um aspecto importante para assegurar a significância e a eficácia das proposições elaboradas, devendo ser criteriosamente considerada na construção de MC. Ou seja, a estrutura informacional, ao determinar qual conceito ocupa posição de destaque (tópico) e qual expressa a novidade (foco), constitui um parâmetro importante para garantir a eficácia semântica e comunicativa dos MC enquanto SOC. Desconsiderar esse aspecto pode comprometer a representatividade temática do MC, sua coerência conceitual e sua utilidade como instrumento para indexação, categorização e transmissão do conhecimento.

4 PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DE PROPOSIÇÕES EM MAPAS CONCEITUAIS

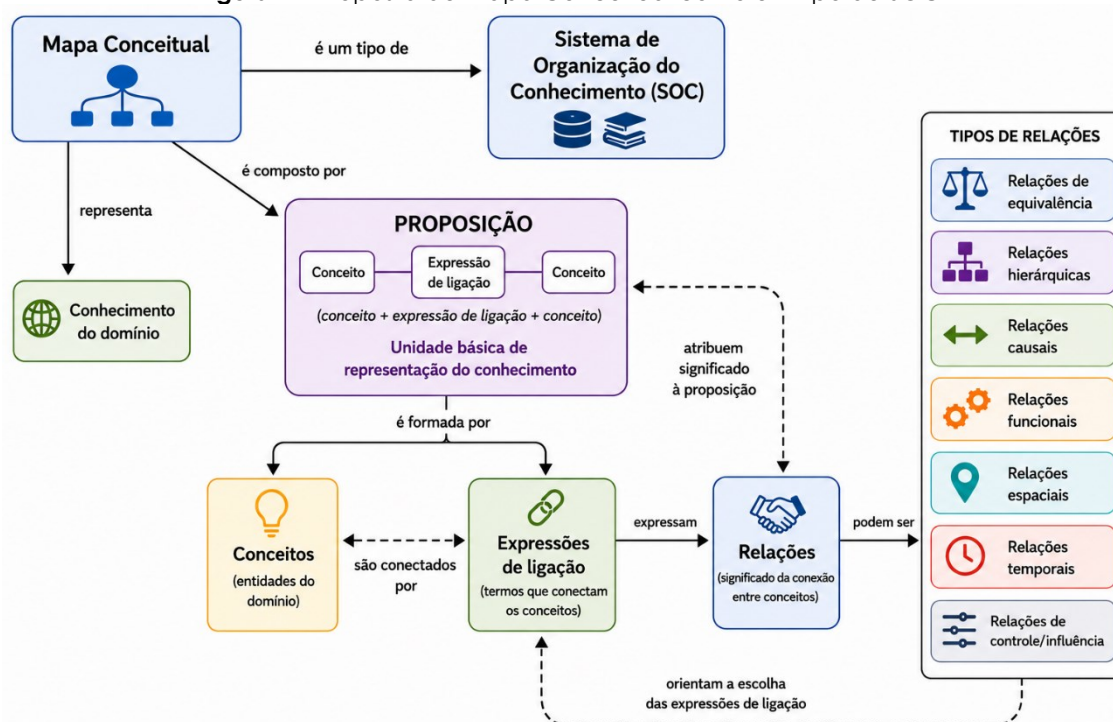
Como já explorado nas seções anteriores, MC são SOC. Porém, nesse tipo de representação, há uma particularidade: elementos gráficos e linguísticos se articulam em uma estrutura multimodal. Essa natureza multimodal se expressa principalmente por meio de círculos ou retângulos que contêm conceitos, e setas ou linhas que interligam esses conceitos por meio de expressões de ligação. Essa organização multimodal não é aleatória: trata-se de uma relação simbólica motivada, em que os aspectos gráficos e linguísticos se articulam para estruturar proposições com sentido completo. Do ponto de vista gráfico, a forma fechada (como círculos ou retângulos) simboliza semanticamente o caráter argumental do conceito, isto é, elementos que não predicam, mas designam entidades ou ideias. Já as setas ou linhas abertas representam relações, ou seja, são elementos predicativos bivalentes, pois estabelecem relações entre conceitos, construindo a proposição. Ainda, a direcionalidade da seta representa simbolicamente qual conceito é o tópico.

Antes de apresentar a proposta, cabe esclarecer um aspecto clássico da metodologia de construção de MC que, embora não constitua o foco desta investigação, merece ser explicitado em razão de sua influência indireta sobre a elaboração das proposições: a questão focal. Embora a questão focal, conforme Novak e Cañas (2006), seja reconhecida como elemento central na construção de MC, por delimitar o escopo do domínio representado e orientar a seleção e a organização dos conceitos, ela não constitui o objeto central

desta investigação. A opção por não tratá-la de forma aprofundada decorre do fato de que o presente estudo não se dedica ao processo de elaboração de MC, mas à análise da qualidade semântica das proposições enquanto unidades de representação do conhecimento em SOC. Nesse contexto, o interesse recai sobre as relações estabelecidas entre conceitos, as expressões de ligação que as explicitam e os critérios que contribuem para a formulação de proposições semanticamente expressivas. Ainda assim, reconhece-se que a questão focal exerce influência sobre a construção das proposições, especialmente considerando a estrutura informacional, embora não determine sua qualidade semântica.

A Figura 2 ilustra a estruturação do mapa conceitual como um tipo de Sistema de Organização do Conhecimento (SOC), evidenciando o papel das proposições, dos conceitos, das expressões de ligação e das relações semânticas na representação do conhecimento.

Figura 2 – Proposta de Mapa Conceitual como um tipo de SOC



Fonte: elaborado pelas autoras (2026).

A estrutura semântica da proposição, portanto, está subjacente à forma gráfica e ao funcionamento dos MC. Assim, a partir das propriedades semânticas discutidas nas seções anteriores, nesta seção apresentam-se

diretrizes e recomendações para a formulação de expressões de ligação que favoreçam a construção de proposições semanticamente expressivas, contribuindo para o aprimoramento do uso dos MC como instrumentos eficazes de representação e recuperação da informação.

4.1 Problemas recorrentes e proposta de guia de formulação

A formulação inadequada de proposições nos MC pode comprometer sua função representacional. Alguns problemas recorrentes, identificados na literatura e em exemplos empíricos, incluem:

- Conceitos ausentes ou inadequados (quando há generalizações excessivas, erros de escopo ou termos irrelevantes);
- Frases de ligação ausentes ou sem verbo (impedindo a construção de uma proposição predicativa válida);
- Conceitos repetidos (prejudicam a diversidade semântica);
- Palavras vagas ou ambíguas (como “ter”, “ter relação com”, “estar em”, que não especificam suficientemente a relação estabelecida entre os conceitos);
- Preposições isoladas usadas como palavras de ligação (apesar de bivalentes, elas não formam proposições completas por si só);
- Proposições anômalas ou agramaticais (formuladas sem consistência sintática ou sem possibilidade de avaliação quanto à veracidade);
- Incoerências entre as proposições (proposições que se contradizem ou não se articulam);
- Conectores redundantes e inconsistentes (falta de padronização no uso das palavras de ligação para a mesma relação);
- Circularidades ou tautologias (uso de proposições que se referem a si mesmas sem agregar informação);
- Verbos inadequados quanto à transitividade (uso de verbos que não denotam relações ou que não aceitam complementos adequados à proposição).

A Figura 3 sintetiza os principais problemas identificados na formulação de proposições em MC, evidenciando aspectos que comprometem sua clareza semântica e sua função representacional como SOC.

Figura 3 – Problemas na formulação de proposições em mapas conceituais



Fonte: elaborado pelas autoras (2026).

Diante disso, propõe-se a elaboração de um guia de formulação de expressões de ligação, com base em princípios da linguística e da organização do conhecimento. Esse guia pode ser estruturado como um conjunto de orientações para a construção de um vocabulário controlado de predicados bivalentes, com recomendações como:

- privilegiar expressões com conteúdo relacional claro (ex.: “causa”, “produz”, “controla”, “depende de”);
- explicitar claramente o tipo de relação (causal, locativa, hierárquica, temporal, funcional etc.);
- certificar se a expressão de ligação aceita os tipos de argumentos (sujeito e objeto) expressos pelos conceitos, formando uma frase completa e uma proposição verdadeira;
- certificar se a expressão de ligação respeita a direcionalidade da informação, sendo coerente com a escolha do tópico do MC;
- evitar verbos de ligação vazios (“ser”, “estar”);
- evitar expressões genéricas (“tem”, “possui”, “relaciona-se com”);

- evitar o uso isolado de preposições como expressões de ligação;
- manter a consistência e a padronização das expressões de ligação.

Apesar de os MC se basearem na língua natural, como explicitado na Seção 2, a partir dos resultados da análise de Mesquita (2023), trata-se de um SOC e, como tal, deve ter um tratamento adequado dessa linguagem para a representação e recuperação da informação. A linguagem que neles se realiza é, portanto, uma metalinguagem construída, ou seja, uma seleção restrita, orientada e controlada de expressões linguísticas utilizadas para representar relações conceituais. Essa observação já foi explorada no campo dos tesouros por autores como Lima e Maculan (2017), bem como por Nunes, Maculan e Almeida (2020), e pode ser ampliada para os MC.

A metalinguagem dos MC privilegia predicados bivalentes, uma vez que a estrutura gráfica admite, prioritariamente, relações entre dois conceitos. Isso limita a expressividade da língua natural, que admite, por exemplo, propriedades monovalentes (como “é feliz”) ou predicados trivalentes (“x deu y a z”). Portanto, a construção de proposições em MC exige uma adaptação consciente: uma seleção linguística intencional, com vistas à função de representação e à clareza semântica. Esse processo se aproxima da elaboração de um vocabulário controlado de predicados, destinado a garantir consistência na formulação das expressões de ligação.

Adicionalmente, pode-se propor uma tipologia de relações expressas pelas expressões de ligação bivalentes, inspirada em classificações presentes na literatura (Lima; Maculan, 2017), com categorias como:

1. Relações de equivalência (“é sinônimo de”, “é quase-sinônimo de”, “é uma forma variante de” etc.);
2. Relações hierárquicas: taxonômicas ou gênero-espécie (“é um tipo de”, “pertence a” etc.), compositivas ou todo-parte (“se compõe de”, “constitui”, etc.) e de instância (“é instância de”, etc.);
3. Relações causais (“provoca”, “evolui para”, “transforma”, “regula”, “resulta de”, “produz”, “cria” etc.);
4. Relações funcionais (“serve para”, “atua sobre”, “utiliza” etc.);

5. Relações espaciais ou de lugar (“está localizado em”, “ocorre em” etc.);
6. Relações temporais (“ocorre após”, “sucede” etc.);
7. Relações de controle ou influência (“controla”, “regula”, “depende de” etc.).

Essa tipologia pode funcionar como referência ou ponto de partida para a elaboração de MC mais consistentes, especialmente em contextos de representação formal da informação. Ainda que listas prontas possam não ser ideais para fins educacionais, no âmbito da organização do conhecimento, elas se justificam como ferramentas de padronização e controle terminológico. A Figura 4 apresenta uma síntese do guia proposto, evidenciando a articulação entre princípios da Linguística e da Organização do Conhecimento para a formulação de expressões de ligação semanticamente adequadas.

Figura 4 – Guia de formulação de expressões de ligação em mapas conceituais



Fonte: elaborado pelas autoras (2026).

Propõe-se que, a partir deste guia, as expressões de ligação bem formuladas e selecionadas poderão ser utilizadas na construção de proposições semanticamente expressivas no contexto da Ciência da Informação.

4.2 Diretrizes para a formulação de proposições semanticamente expressivas

A partir do que foi apresentado e discutido neste artigo, pode-se estruturar um conjunto de diretrizes ou princípios que norteiam a formulação de proposições semanticamente expressivas em MC, conforme sistematizado no Quadro 2.

Quadro 2 – Exemplos de aplicação das diretrizes

DIRETRIZ	EXEMPLO ADEQUADO	EXEMPLO INADEQUADO
Estrutura da proposição	Células – realizam – divisão	Células – divisão
Compleitude lógica	Plantas – realizam – fotossíntese	Plantas – em – fotossíntese
Distribuição da informação	Danos ambientais – causam – poluição	Poluição – é causada por – danos ambientais*
Qualidade da expressão de ligação	Linfócito T – combate – patógenos intracelulares	Linfócito T – contra – patógenos intracelulares
Controle da metalinguagem	Leite – é secretado por – glândulas mamárias	Leite – tem relação com – glândulas mamárias

Fonte: elaborado pelas autoras (2026).

Os exemplos apresentados no Quadro 2 ilustram como cada diretriz contribui para a formulação de proposições semanticamente expressivas. As inadequações observadas decorrem da ausência de estrutura prediativa, da incompletude lógica, da incompatibilidade com o foco informacional ou do uso de expressões vagas e semanticamente pouco informativas.

A seguir, cada uma das cinco diretrizes é detalhada, de modo que fique mais didaticamente esclarecida.

Diretriz 1: a estrutura da proposição

A proposição deve ser formada por dois conceitos e uma expressão de ligação com função prediativa clara. Em sua forma mínima, a estrutura proposicional pode ser representada por:

[Conceito A] – [expressão de ligação] – [Conceito B]

A ausência da expressão de ligação compromete a constituição da proposição e impede a explicitação da relação semântica entre os conceitos.

Conforme ilustrado no Quadro 2, a formulação "Células – divisão" não constitui uma proposição completa, pois não apresenta uma expressão de ligação capaz de estabelecer explicitamente a relação entre os conceitos representados.

Diretriz 2: a completude lógica da proposição

As proposições devem ser logicamente completas e passíveis de avaliação quanto à sua veracidade. Para isso, devem constituir sentenças simples, semanticamente interpretáveis e suficientemente explícitas para permitir a identificação da relação estabelecida entre os conceitos.

Formulações baseadas apenas em preposições ou expressões relacionais incompletas não produzem proposições plenamente constituídas, comprometendo sua função representacional.

A formulação "Plantas – em – fotossíntese" não constitui uma proposição logicamente completa, pois a preposição isolada não explicita a relação semântica entre os conceitos nem permite sua avaliação quanto à veracidade.

Diretriz 3: a distribuição da informação na proposição

A escolha da forma verbal deve considerar o foco informacional da proposição. A estrutura informacional determina qual conceito ocupa a posição de tópico e qual desempenha o papel de complemento.

Embora diferentes construções possam ser semanticamente corretas, determinadas formulações podem se mostrar inadequadas em função do objetivo comunicativo ou do foco adotado no mapa conceitual.

Conforme ilustrado no Quadro 2, a formulação "Poluição – é causada por – danos ambientais", embora semanticamente válida, desloca o foco informacional da proposição e pode se mostrar inadequada quando o objetivo é enfatizar as consequências dos danos ambientais.

Diretriz 4: a expressão de ligação

A expressão de ligação deve explicitar a natureza da relação estabelecida entre os conceitos. Recomenda-se o uso de verbos plenos ou estruturas verbais com conteúdo relacional específico, capazes de expressar relações bivalentes entre os conceitos representados.

A expressão de ligação pode ser constituída por um verbo simples ou por estruturas mais complexas, desde que desempenhem função predicativa e explicitem adequadamente a relação semântica entre os conceitos.

Expressões excessivamente genéricas, verbos de ligação vazios ou preposições utilizadas isoladamente tendem a comprometer a clareza semântica e a avaliação lógica das proposições.

Conforme ilustrado no Quadro 2, a formulação "T linfócito – contra – patógenos intracelulares" não constitui uma proposição plenamente formada, pois a preposição isolada não desempenha função predicativa suficiente para explicitar a relação entre os conceitos.

Diretriz 5: controle da metalinguagem

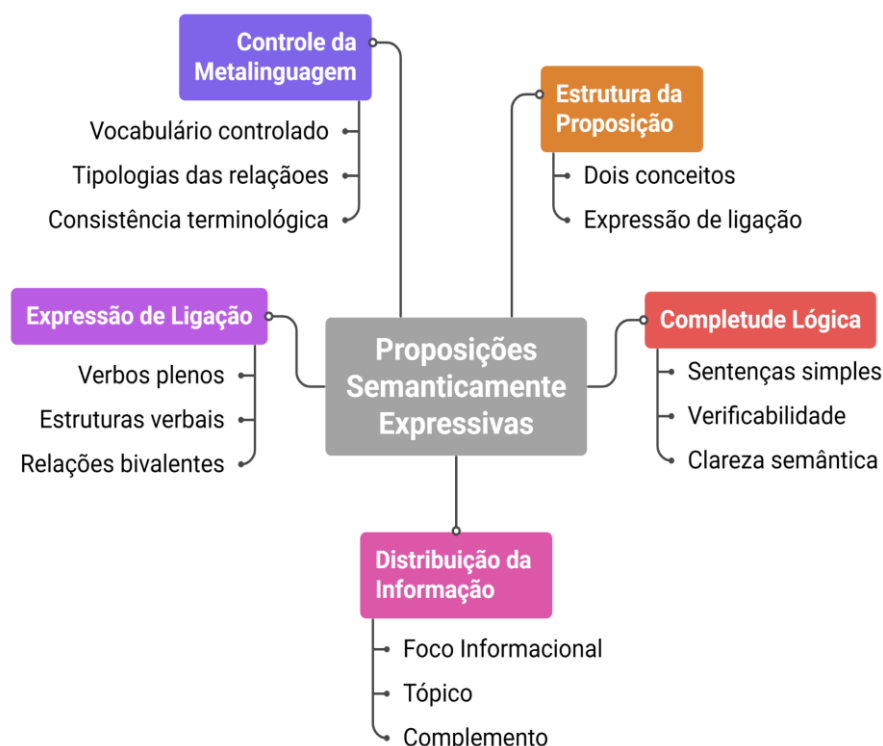
A metalinguagem do mapa conceitual deve ser controlada e coerente ao longo do domínio representado. Considerando os MC como SOC, a explicitação das relações entre conceitos deve ser acompanhada de consistência terminológica e padronização das expressões de ligação.

Recomenda-se a adoção de um vocabulário controlado de expressões de ligação, adaptado ao domínio temático representado e fundamentado em tipologias relacionais como as discutidas na Seção 4.1. O uso consistente dessas expressões favorece a clareza semântica, a coerência representacional e a avaliação lógica das proposições.

Conforme ilustrado no Quadro 2, a formulação "Leite – tem relação com – glândulas mamárias" utiliza uma expressão excessivamente genérica, que não explicita a natureza da relação estabelecida entre os conceitos e reduz o potencial informativo da proposição.

A Figura 5 resume e sistematiza a proposta para formulação de proposições semanticamente expressivas.

Figura 5 – Diretrizes para a formulação de proposições semanticamente expressivas em mapas conceituais



Fonte: elaborado pelas autoras (2026).

A Figura 5 sintetiza os cinco eixos que orientam a formulação de proposições semanticamente expressivas em MC: estrutura da proposição, completude lógica, distribuição da informação, expressão de ligação e controle da metalinguagem. Essas diretrizes podem ser incorporadas à etapa de estabelecimento das relações entre conceitos, contribuindo para o fortalecimento dos MC enquanto SOC.

4.3 Proposta de uma linguagem controlada para expressões de ligação

Com base nas diretrizes propostas na seção anterior, propõe-se a construção de um vocabulário controlado de predicados para uso em MC. Tal proposta está alinhada à perspectiva da Ciência da Informação de que a representação do conhecimento requer controle semântico, clareza relacional e estabilidade terminológica, especialmente quando os MC são utilizados como SOC em contextos informacionais e documentais.

a) Critérios para seleção de expressões de ligação: as expressões devem atender aos seguintes critérios:

- Clareza (ser compreensível e inequívoca);

- Valência (ter dois argumentos semânticos);
- Completude (permitir uma proposição avaliável);
- Especificidade (tornar explícito o tipo de relação estabelecida).

b) Lista-tipo de predicados por tipo de relação: com base na literatura especializada (Lima; Maculan, 2017; Novak; Cañas, 2008) e nas análises realizadas neste estudo, a seguir apresenta-se, no Quadro 3, uma lista-tipo com exemplos de expressões de ligação organizadas segundo categorias semânticas recorrentes em SOC:

Quadro 3 – Exemplos de predicados por tipo de relação

TIPO DE RELAÇÃO	EXPRESSÕES RECOMENDADAS	EXEMPLO DE USO
1. Equivalência	é sinônimo de, “é quase-sinônimo de”, “é uma forma variante de”, “é equivalente a”, equivale etc.	Automóvel – é variação lexical de – Carro Habitação – é quase-sinonímia de – Moradia
2. Hierárquica	taxonômica ou gênero-espécie: “é um tipo de”, “pertence a” etc.	Cão – é um tipo de – mamífero Poesia – é um gênero de – literatura
	compositivas ou todo-parte: “se compõe de”, “constitui” etc.	Folha – pertence a – árvore Engrenagem – faz parte de – relógio
	de instância: indicar que um conceito representa um caso específico ou ocorrência concreta de uma categoria — “é instância de”	Base Minerva — é instância de — Catálogos coletivos Biblioteca da Escola de Arquitetura — é instância de — Bibliotecas universitárias
3. Causal	“causa”, “provoca”, “resulta de”, “evolui para”, “transforma”, “regula”, “produz”, “cria” etc.	Poluição – causa – danos ambientais Calor – derrete – gelo
4. Funcional	“serve para”, “atua sobre”, “realiza”, “utiliza” etc.	Sistema digestivo – atua sobre – alimentos Aspirador – remove – poeira
5. Espacial ou de lugar	“está localizado em”, “ocorre em” etc.	Fábrica – está localizada em – área urbana Museu do Louvre – está localizado em – Paris
6. Temporal	“ocorre após”, “antecede”, “dura”, “sucede” etc.	Flor – desabrocha em – primavera Café da manhã – acontece antes do – almoço
7. Controle ou influência	“controla”, “regula”, “depende de” etc.	Semáforo – controla – tráfego Luz – ativa – fotossíntese

Fonte: elaborado pelas autoras (2026).

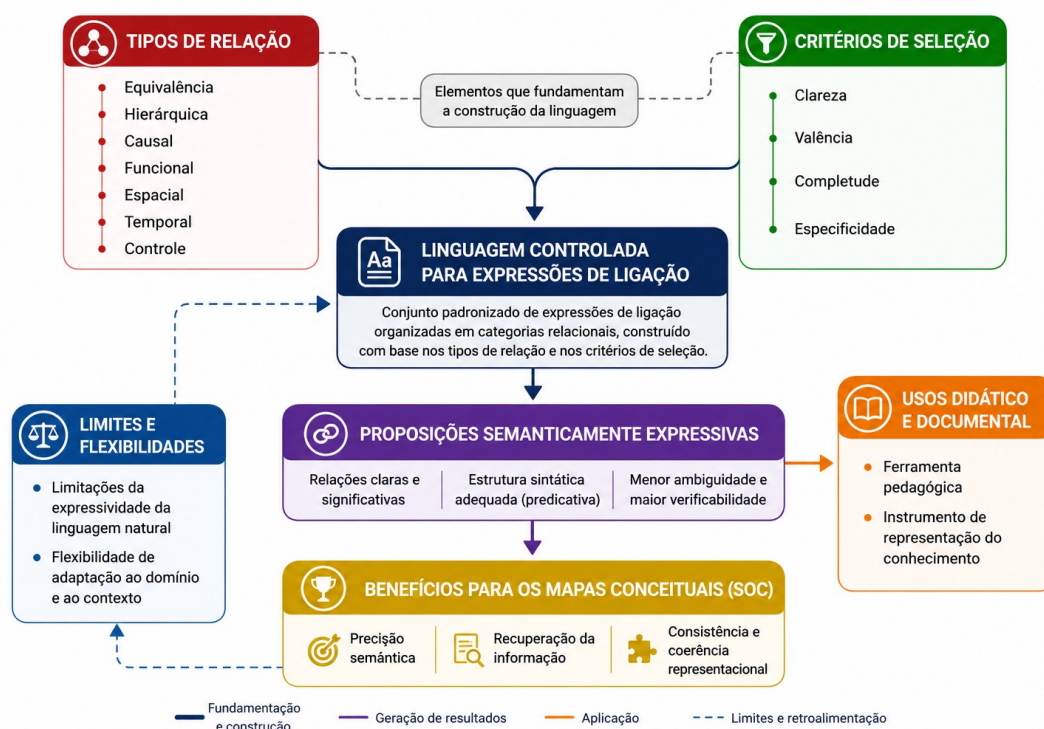
Retomando a classificação entre proposições estáticas e dinâmicas, proposta por Safayeni, Derbentseva e Cañas (2005), pode-se classificar também as relações listadas no Quadro 3, conforme o tipo de proposição que geram. Na construção do MC, a utilização de relações de equivalência, hierárquicas, funcionais e espaciais, ou seja, aquelas que buscam descrever e classificar conceitos, dará origem a proposições estáticas. Já a utilização de relações causais, temporais e de controle, ou seja, aquelas que buscam explicar um acontecimento, dará origem a proposições dinâmicas. Destaca-se que essas expressões são exemplos ilustrativos e podem variar conforme o domínio de aplicação. A proposta aqui é fornecer um ponto de partida para a construção de vocabulários controlados específicos por área temática.

c) Usos didático e documental: o vocabulário proposto pode ser utilizado:

- Como ferramenta pedagógica, para auxiliar estudantes a formular proposições claras e consistentes, promovendo domínio da metalinguagem;
- Como instrumento de representação da informação, para garantir padronização e interoperabilidade em ambientes institucionais, científicos e educacionais.

d) Limites e flexibilidades: a proposta reconhece que toda linguagem controlada implica limitações da expressividade plena da língua natural. Ainda assim, defende-se que a adoção de predicados bivalentes e de uma estrutura metalinguística clara não compromete a representação do conhecimento, mas qualifica a consistência das proposições. Além disso, o vocabulário pode ser ajustado a diferentes domínios, permitindo flexibilidade e refinamento progressivo. A Figura 6 sintetiza a estrutura proposta para a construção de uma linguagem controlada voltada às expressões de ligação em MC.

Figura 6 – Proposta de uma linguagem controlada para expressões de ligação para mapas conceituais



Fonte: elaborado pelas autoras (2026).

A proposta organiza-se em quatro componentes principais: uma lista-tipo de predicados, critérios de seleção, usos didático-documentais e limites/flexibilidades decorrentes da natureza da língua natural e das adaptações a diferentes domínios.

A aplicação de uma linguagem controlada para expressões de ligação permite diferenciar qualitativamente MC construídos com maior ou menor grau de controle semântico. Em construções não controladas, como discutido na seção 4.1, observa-se recorrência de ambiguidades, relações pouco específicas e proposições incompletas, comprometendo sua função como unidades de organização do conhecimento. Em contraste, a adoção de predicados bivalentes estruturados e de critérios explícitos de seleção favorece a clareza relacional, a consistência semântica e a validade informacional das proposições. Essa diferença evidencia o potencial da proposta para qualificar MC enquanto SOC.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desenvolvida neste estudo buscou sistematizar critérios para a formulação de proposições em MC, concebidas como SOC. Partindo da

interface entre fundamentos da linguística, da lógica e da Ciência da Informação, argumentou-se que a qualidade representacional dos MC depende não apenas de sua configuração gráfica ou pedagógica, mas, sobretudo, da precisão semântica com que as relações entre conceitos são formuladas.

A construção de proposições semanticamente expressivas requer atenção à estrutura argumental e à integridade lógica de cada enunciado, envolvendo a seleção adequada de predicados bivalentes e a distribuição informacional coerente com o foco comunicativo pretendido. Nesse sentido, a definição de um vocabulário controlado de expressões de ligação, organizado em categorias semânticas bem definidas, equivalência, hierárquica (taxonômica, compositiva e de instância), causal, funcional, espacial, temporal e de controle ou influência, contribui para garantir a consistência, a clareza e a recuperabilidade dos MC enquanto instrumentos de organização do conhecimento.

Do ponto de vista metodológico, o estudo procura oferecer subsídios aplicáveis tanto em contextos educacionais, na construção de mapas por discentes e docentes, quanto em práticas documentárias e institucionais voltadas à organização e representação de domínios do conhecimento. A formalização de diretrizes normativas para a formulação de proposições amplia o potencial dos MC como ferramentas representacionais, capazes de integrar rigor semântico e funcionalidade informacional.

Como desdobramento, sugere-se o aprofundamento de estudos empíricos que apliquem o modelo proposto em diferentes áreas temáticas. Entre essas possibilidades, destacam-se estudos comparativos entre MC construídos com e sem a aplicação das diretrizes propostas, com o objetivo de avaliar a consistência semântica das proposições, sua clareza relacional e sua capacidade de representação e recuperação da informação em diferentes domínios do conhecimento. Recomenda-se, ainda, o desenvolvimento de recursos computacionais que auxiliem na seleção, recomendação e validação automatizada de expressões de ligação. Nesse contexto, destaca-se o potencial das abordagens baseadas em Inteligência Artificial, particularmente em técnicas de processamento de linguagem natural, para apoiar tanto a identificação de relações conceituais em corpora textuais quanto a geração

preliminar de proposições em MC. Tais investigações podem contribuir para a consolidação dos MC como instrumentos híbridos de representação cognitiva e organização da informação no campo da Ciência da Informação.

REFERÊNCIAS

ARAKAKI, A. C. S.; ARAKAKI, F. A. A. Dados e metadados: conceitos e relações. **Ciência da Informação**, v. 49, n. 3, 2020. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/5504>. Acesso em: 10 abr. 2025.

ARISTÓTELES. **Organon**. Tradução Pinharanda Gomes. 2. ed. Lisboa: Guimarães Editores, 2006.

AZEVEDO, N. H. **Como fazer mapas conceituais?** [S. l.]: [s. n.], [202-]. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/597439/2/MapasConceituaisEst%26Prof.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2026.

BARITÉ, M. Organization del conocimiento: un nuevo marco teórico-conceptual em bibliotecología y documentación. In: SIMPÓSIO EM FILOSOFIA E CIÊNCIA: paradigmas do conhecimento no final do milênio, 3., 2001, Marília. **Anais** [...] Marília: FAPESP, 2001. p. 35-60. DOI <https://doi.org/10.36311/2001.85-86738-16-6.p35-60>.

BARITÉ, M. Sistemas de organização do conhecimento: uma tipologia atualizada. **Informação & Informação**, Londrina, v. 16, n. 2, p. 122–139, 2011. DOI <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2011v16n2p122>.

CALTECH CTLO. **Concept Maps – Teaching Resources**. California: California Institute of Technology, [202-?]. Disponível em: https://ctlo.caltech.edu/documents/27960/Concept_Map_Instructions.pdf. Acesso em: 8 abr. 2025.

CAMACHO, R. G.; BRENTAN, P. F. C. Atribuição de foco no português e no inglês falado. **ALFA: Revista de Linguística**, São Paulo, v. 46, 2001. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/alfa/article/view/4225>. Acesso em: 8 abr. 2025.

CAÑAS, A. J. **What are propositions?... from a concept mapping perspective**. Pensacola: Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), [2026?]. Disponível em: <https://cmap.ihmc.us/docs/proposition.php>. Acesso em: 18 jun. 2025.

CANÇADO, M.; AMARAL, L. **Introdução à Semântica Lexical**: papéis temáticos, aspecto lexical e decomposição de predicados. Petrópolis: Vozes, 2016.

CRUSE, D. A. **Meaning in Language**: an introduction to Semantics and Pragmatics. 3. ed. Oxford: Oxford University Press, 2011.

FREGE, G. Über Sinn und Bedeutung. **Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik**, p. 25-50, 1892.

FREGE, G. Function and concept. In: GEACH, P; BLACK, M. (org.) **Translations from the philosophical writings of Gottlob Frege**. Tradução P. T. Geach. Oxford: Blackwell, p. 21-41, 1960. Original publicado em 1891.

HEIM, I.; KRATZER, A. **Semantics in Generative Grammar**. Oxford: Blackwell, 1998.

HJØRLAND, B. What is Knowledge Organization (KO)? **Knowledge Organization**, v. 35, n. 2-3, 2008.

HODGE, G. M. **Systems of knowledge organization for digital libraries**: beyond traditional authority files. Massachusetts: Digital Library Federation, 2000. Disponível em: <https://www.clir.org/wp-content/uploads/sites/6/pub91.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2025.

JAKOBSON, R. **Linguística e comunicação**. Tradução José Paulo Paes. São Paulo: Cultrix, 1960.

LIMA, G. A. B. O.; MACULAN, B. Estudo comparativo das estruturas semânticas em diferentes sistemas de organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 46, n. 1, 2017. Disponível em: <https://www.brapci.inf.br/index.php/res/download/55121>. Acesso em: 18 jun. 2025.

LUDLOW, P. **Living Words**: Meaning Underdetermination and the Dynamic Lexicon. Oxford: Oxford University Press, 2014.

MACHION, A. C. G. **Uso de ontologias e mapas conceituais na descoberta e análise de objetos de aprendizagem**: um estudo de caso em eletrostática. 2007. Tese (Doutorado em Matemática e Estatística) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MARQUES, J. O. A. Pensar o sentido de uma proposição. **Revista Manuscrito**, v. 18, n. 2, Campinas: CLE-Unicamp, p. 185-197, out. 1995.

McGRATH, M.; FRANK, D. Propositions. In: ZALTA, E. N. (ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Stanford: The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Winter 2018. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2018/entries/propositions/>. Acesso em: 7 abr. 2025.

MENEGHETTI, F. K. O que é um ensaio-teórico? **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 320–332, mar./abr. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/4mNCY5D6rmRDPWXtrQQMyGN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 abr. 2025.

MESQUITA, M. S. L. **Mapa conceitual para a representação do conhecimento sobre os princípios da homeopatia aplicados ao cultivo de morango**. 2023. 283 f. Dissertação (Mestrado na área de concentração Ciência da Informação) –

Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento (PPGGOC) Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025.

NOVAK, J. D. **Learning, creating, and using knowledge**: concept maps as facilitative tools in schools and corporations. 2. ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1998. Disponível em: <https://www.systemsci.org/jinshanw/wp-content/uploads/sites/2/2016/12/Learning-Creating-and-Using-Knowledge.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them**. Florida: Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), 2006. Disponível em: <https://cmap.ihmc.us/publications/researchpapers/theoryunderlyingconceptmaps.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

NUNES, F. R. E.; MACULAN, B. C. M. S.; ALMEIDA, M. B. Os fundamentos da Web Semântica como ferramentas de auxílio para as demandas da Sociedade da Informação. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 26, n. 3, p. 224-249, 2020. DOI <https://doi.org/10.19132/1808-5245263.224-249>.

PARTEE, B. H. Lexical semantics and compositionality. In: GLEITMAN, L.; LIBERMAN, M. (org.). **An invitation to Cognitive Science**: language. Cambridge: MIT Press, 1995. v. 1, p. 311–360. Disponível em: <https://www.cs.brandeis.edu/~jamesp/classes/cs216-2009/readings2009/ParteeSemanticsAndCompositionality.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025.

PIRES, J. B.; SILVEIRA, L. F. B. Sobre termos, proposições e argumentos. **Trans/Form/Ação**, v. 40, n. 4, p. 47–66, 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/S0101-31732017000400004>.

REINHART, T. Pragmatics and linguistics: an analysis of sentence topics. **Philosophica**, n. 27, p. 53-94, 1981.

RODRIGUES, M. R.; CERVANTES, B. M. N. Organização e representação do conhecimento por meio de mapas conceituais. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 75–88, 2014. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1425>. Acesso em: 7 abr. 2025.

RODRIGUES, G.; MENUZZI, S. Estrutura informacional. In: OLIVEIRA, R. P.; MIOTO, C. (org.). **Percursos em teoria da gramática**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2011, p. 205-236.

RUSSELL, B. **The principles of Mathematics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1903.

SAFAYENI, F.; DERBENTSEVA, N.; CAÑAS, A. A theoretical note on concepts and the need for cyclic concept maps. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 42, p. 741-766, 2005. DOI <https://doi.org/10.1002/tea.20074>.

SCHIFFER, S. **Remnants of Meaning**. Cambridge: MIT Press, 1977.

SEARLE, J. R. **Speech acts: an essay in the Philosophy of Language**. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.

SOERGEL, D. **Knowledge organization systems: overview**. Alexandria: [s.n.], 2009. Disponível em: <http://www.dsoergel.com/SoergelKOSOverview.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2025.

SOUZA, R. R.; TUDHOPE, D.; ALMEIDA, M. B. Towards a Taxonomy of KOS: Dimensions for Classifying Knowledge Organization Systems. **Knowledge Organization**, v. 39, p. 179-192, 2012. DOI <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2012-3-179>.

WITTGENSTEIN, L. **Tractatus Logico-Philosophicus**. London: Routledge, 1921.

ZENG, M. L.; MAYR, P. Knowledge Organization Systems (KOS) in the Semantic Web: a multi-dimensional review. **International Journal on Digital Libraries**, v. 20, n.3, p. 209-230 2019. DOI <https://doi.org/10.1007/s00799-018-0241-2>.

AGRADECIMENTOS

A primeira e a terceira autoras agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio à pesquisa, por meio das bolsas de Produtividade em Pesquisa, processos nº 306713/2025-0 (PQ-B) e nº 307765/2023-7 (PQ-2).

CONFLITOS DE INTERESSE

As autoras declaram não haver conflitos de interesse de natureza pessoal, financeira, intelectual, profissional, política ou religiosa relacionados à pesquisa apresentada neste artigo.

CONTRIBUIÇÕES DAS AUTORIAS

Informa-se nesta seção as funções de cada autoria, de acordo com a [taxonomia CRediT](#), conforme orientado na página da revista PCI:

Função	Definição
Conceituação	Gercina Ângela de Lima; Luana Lopes Amaral; Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan.
Curadoria de dados	—
Análise Formal	Gercina Ângela de Lima; Luana Lopes Amaral; Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan.
Obtenção de financiamento	—
Investigação	—
Metodologia	Gercina Ângela de Lima; Luana Lopes Amaral; Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan.
Administração do projeto	—
Recursos	—
Software	—
Supervisão	—
Validação	—
Visualização [de dados (infográfico, fluxograma, tabela, gráfico)]	Gercina Ângela de Lima; Luana Lopes Amaral; Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan.
Escrita – primeira redação	Gercina Ângela de Lima; Luana Lopes Amaral; Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan.
Escrita – revisão e edição	Gercina Ângela de Lima; Luana Lopes Amaral; Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan.