REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

TECNOLOGIAS QUÂNTICAS, INOVAÇÃO E GESTÃO DO CONHECIMENTO: EVIDÊNCIAS BIBLIOMÉTRICAS DE UMA INTERFACE EMERGENTE

QUANTUM TECHNOLOGIES, INNOVATION AND KNOWLEDGE MANAGEMENT: BIBLIOMETRIC EVIDENCE OF AN EMERGING INTERFACE

TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS, INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: EVIDENCIAS BIBLIOMÉTRICAS DE UNA INTERFAZ EMERGENTE

Monique Alves Peifer
Mestranda em Gestão do Conhecimento, PPGEGC/UFSC e pesquisadora no Grupo de Pesquisa Inovação em Ciência e Tecnologia - CoMovI/UFSC/CNPq, Brasil.
E-mail: moniquepeifer@gmail.com

Fernanda Dornelles Martins
Doutoranda em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento, PPGEGC/UFSC e pesquisadora no Grupo de Pesquisa Inovação em Ciência e Tecnologia - CoMovI/UFSC/CNPq, Brasil.
E-mail: fe.dornellesmartins@gmail.com

Melissa Ribeiro do Amaral
Dra. em Engenharia e Gestão do Conhecimento, PPGEGC/UFSC. Pós-doutoranda no PPGEGC/UFSC e pesquisadora no Grupo de Pesquisa Inovação em Ciência e Tecnologia - CoMovI/UFSC/CNPq, Brasil.
E-mail: melissaamaral@scc.com.br

Édis Mafra Lapolli
Pós-doutora em Sistemas de Informação pela Université de Montpellier II, França; Dra. em Engenharia de Produção pela UFSC. Professora do PPGEGC/UFSC e líder do Grupo de Pesquisa Inovação em Ciência e Tecnologia - CoMovI/UFSC/CNPq, Brasil.
E-mail: edispandion@gmail.com

Resumo

As tecnologias quânticas constituem uma frente interdisciplinar de inovação que envolve computação, comunicação, sensoriamento e processamento da informação. Sua adoção exige competências especializadas, aprendizagem organizacional, circulação de conhecimento e mecanismos de governança capazes de lidar com ambientes tecnológicos incertos. Este artigo mapeia a produção científica que aproxima tecnologias quânticas e gestão do conhecimento em duas bases multidisciplinares, Scopus e Web of Science. O estudo foi organizado em duas rodadas de busca: a primeira reuniu processos de gestão do conhecimento, tecnologias quânticas e física quântica; a segunda refinou o vocabulário com os blocos de processamento da informação quântica e informação ou cognição quântica. A análise combina contagens bibliométricas, redes descritivas de coocorrência e uma triagem documental complementar de 105 registros. Os resultados mostram que a visibilidade da interface depende do vocabulário empregado. Na rodada exploratória, a combinação entre processos de gestão do conhecimento e tecnologias quânticas recuperou oito registros na Scopus e quatro na Web of Science. Na rodada de refinamento, a combinação entre gestão do conhecimento e processamento da informação quântica recuperou 82 registros na Scopus. A triagem complementar evidenciou a presença de registros diretamente pertinentes, adjacentes e periféricos, sendo frequente o uso técnico de “knowledge” em aprendizagem computacional e engenharia de software. Conclui-se que, sob o protocolo adotado, a interface ainda aparece de forma fragmentada, mas reúne problemas relevantes para inovação, aprendizagem, representação, segurança, reprodutibilidade e governança do conhecimento em contextos quânticos.

Palavras-chave: tecnologias quânticas; inovação; gestão do conhecimento; bibliometria; processamento da informação quântica; aprendizagem organizacional.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

Abstract
Quantum technologies constitute an interdisciplinary innovation field involving computing, communication, sensing, and information processing. Their adoption requires specialized skills, organizational learning, knowledge circulation, and governance mechanisms capable of dealing with technological uncertainty. This article maps scientific production connecting quantum technologies and knowledge management in Scopus and Web of Science. Two search rounds were conducted. The first combined knowledge management processes, quantum technologies, and quantum physics. The second refined the vocabulary through quantum information processing and quantum information or quantum cognition. The study combines bibliometric counts, descriptive co-occurrence networks, and a complementary documentary screening of 105 records. The results show that the visibility of the interface depends on the vocabulary used. Under the exploratory vocabulary, knowledge management processes and quantum technologies retrieved eight records in Scopus and four in Web of Science. Under the refined vocabulary, knowledge management and quantum information processing retrieved 82 records in Scopus. The complementary screening showed direct, adjacent, and peripheral records, with frequent technical uses of knowledge in machine learning and software engineering. The study concludes that, under the adopted protocol, the interface remains fragmented but raises relevant questions for innovation, learning, representation, security, reproducibility, and knowledge governance in quantum contexts.
Keywords: quantum technologies; innovation; knowledge management; bibliometrics; quantum information processing; organizational learning.

Resumen
Las tecnologías cuánticas constituyen un campo interdisciplinario de innovación que incluye computación, comunicación, sensorización y procesamiento de la información. Su adopción requiere competencias especializadas, aprendizaje organizacional, circulación del conocimiento y mecanismos de gobernanza capaces de afrontar la incertidumbre tecnológica. Este artículo mapea la producción científica que aproxima las tecnologías cuánticas y la gestión del conocimiento en Scopus y Web of Science. Se realizaron dos rondas de búsqueda. La primera combinó procesos de gestión del conocimiento, tecnologías cuánticas y física cuántica. La segunda refinó el vocabulario mediante los bloques de procesamiento de la información cuántica e información o cognición cuántica. El estudio combina recuentos bibliométricos, redes descriptivas de coocurrencia y una selección documental complementaria de 105 registros. Los resultados muestran que la visibilidad de la interfaz depende del vocabulario utilizado. En la ronda exploratoria se recuperaron ocho registros en Scopus y cuatro en Web of Science para la combinación entre procesos de gestión del conocimiento y tecnologías cuánticas. En la ronda refinada, la combinación entre gestión del conocimiento y procesamiento de la información cuántica recuperó 82 registros en Scopus. La selección complementaria mostró registros directos, adyacentes y periféricos, con usos técnicos frecuentes del término knowledge en aprendizaje automático e ingeniería de software. Se concluye que, bajo el protocolo adoptado, la interfaz sigue fragmentada, aunque plantea problemas relevantes para la innovación, el aprendizaje, la representación, la seguridad, la reproducibilidad y la gobernanza del conocimiento en contextos cuánticos.
Palabras clave: tecnologías cuánticas; innovación; gestión del conocimiento; bibliometría; procesamiento de la información cuántica; aprendizaje organizacional.

1. Introdução

1.1 Gestão do conhecimento diante da inovação quântica

A gestão do conhecimento não nasceu alheia à física quântica. Ao fundamentar filosoficamente a ideia de que todo conhecer é pessoal, Michael Polanyi recorreu diretamente à mecânica quântica usando o princípio da indeterminação de Heisenberg e a leitura epistemológica que Bohr fazia dele para argumentar que a indeterminação constitui uma característica irredutível do próprio ato de conhecer, permanente e alheia a qualquer refinamento futuro de instrumentos (POLANYI, 1958). Na tradição da Gestão do Conhecimento, a distinção entre conhecimento tácito e explícito é associada às formulações de Polanyi, desenvolvidas em Personal Knowledge (1958) e sistematizadas em The Tacit Dimension (1966). A memória organizacional e a preservação do conhecimento também

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

constituem dimensões relevantes para a capacidade de inovação em organizações intensivas em conhecimento (MUNIZ et al., 2025).

Nonaka e Takeuchi (1995) transformaram essa filosofia em modelo organizacional. O SECI descreve a espiral de criação do conhecimento como conversão contínua entre tácito e explícito, por socialização, externalização, combinação e internalização. É o modelo mais citado da área, e sua aplicação prática consolidou-se sob um paradigma computacional binário e determinístico: informação como bit, codificação como processo completo e reversível. Outras leituras da gestão do conhecimento reforçaram essa mesma base operacional a partir de ângulos distintos, como os fluxos de informação e a cultura organizacional em Davenport e Prusak (1998), ou a construção de competências em Wiig (1993).

A diferença conceitual está em que a fundamentação filosófica do campo, associada a Polanyi, é probabilística e indeterminada, enquanto sua tradução operacional, especialmente no modelo SECI e em grande parte da produção posterior, pressupõe uma codificação determinística. Essa diferença permaneceu pouco explorada por décadas em razão da predominância histórica de arquiteturas digitais clássicas, nas quais a informação é representada e processada principalmente por meio de estados binários e estruturas formalizadas. Essa predominância não significa que todo processamento clássico seja determinístico ou que não tenham existido formas analógicas e outras formas não binárias de representação da informação. O desenvolvimento das tecnologias quânticas introduz, contudo, uma estrutura física e matemática distinta, baseada na manipulação de estados quânticos, superposição, emaranhamento e medições probabilísticas. Isso mudou. Computação, comunicação e sensoriamento quânticos manipulam superposição e emaranhamento; a evolução de um sistema quântico isolado segue uma transformação unitária determinística, mas o resultado só se torna definido no momento da medição, quando a indeterminação entra no processo (NIELSEN; CHUANG, 2010; PRESKILL, 2018). Essa distinção importa pois não se trata de uma tecnologia genericamente indeterminística em oposição a computadores clássicos, que também operam rotineiramente com inferência probabilística e estocástica. O que muda é onde e como a indeterminação aparece, e isso torna oportuno revisitar a relação entre formalização, probabilidade e conhecimento, sem implicar equivalência entre indeterminação física e conhecimento tácito.

Esse paralelo carrega peso teórico direto para este artigo. Se a analogia de Polanyi ultrapassa o plano retórico, a maturação das tecnologias quânticas pode estimular uma nova reflexão sobre como a gestão do conhecimento lida com situações nas quais os resultados não são previamente determinados, sem que isso implique opor de forma simples o processamento quântico às formas clássicas de tratamento probabilístico da informação. A pergunta deste artigo é: essa afinidade teórica encontrou algum eco na produção científica indexada, ou permanece uma analogia filosófica sem tradução empírica? Este artigo examina essa questão por meio de dados bibliométricos.

1.2 Por que isso importa além da filosofia

A resposta tem também um lado prático. Dupouët et al. (2024), ao mapear quarenta anos de produção científica em computação quântica, já emprestam da gestão do conhecimento os conceitos de dinâmica de comunidades e produção de conhecimento ao longo do tempo para caracterizar a evolução do campo. O próprio uso desses conceitos por pesquisadores de fora da gestão do conhecimento sugere uma aproximação que ainda não foi investigada de dentro do campo que a originou. A literatura recente sobre transformação digital também destaca a integração entre tecnologia, pessoas, inovação e gestão organizacional (RIDOLFI et al., 2026).

Há também uma razão de tempo. A Assembleia Geral das Nações Unidas declarou 2025 o Ano Internacional da Ciência e Tecnologia Quânticas, sob liderança da UNESCO, reconhecendo a centralidade do tema (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2024). Isso significa que a comunidade científica, os formuladores de política e a imprensa especializada já estão decidindo, agora, que vocabulário usar para falar sobre o que essas tecnologias fazem ao conhecimento. Se a gestão do conhecimento não participar dessa conversa enquanto ela ainda está se formando, corre o risco de herdar categorias formuladas inteiramente por fora do campo que, por sua fundação filosófica, teria mais a dizer sobre o assunto.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

1.3 Objetivo e perguntas de pesquisa

Este artigo analisa, a partir de uma abordagem bibliométrica, se a afinidade teórica entre a indeterminação quântica, na origem filosófica da gestão do conhecimento, e as tecnologias quânticas propriamente ditas já produziu literatura científica identificável. Quatro perguntas orientam a investigação. *Research Question* 1 (RQ1): como se distribui a produção recuperada por diferentes combinações de gestão do conhecimento, tecnologias quânticas e processamento da informação quântica? RQ2: que comunidades e vocabulários aparecem nas redes de coocorrência dessas interseções? RQ3: qual é a pertinência dos registros recuperados, distinguindo relações conceituais efetivas de ocorrências baseadas apenas na coincidência de termos? RQ4: o que essa configuração empírica revela sobre o destino da afinidade teórica proposta por Polanyi, e que pergunta ela deixa em aberto para pesquisas futuras?

A contribuição está em diagnosticar, com rigor bibliométrico, se uma afinidade epistemológica que está na fundação do próprio campo já foi incorporada à produção científica sobre o tema, e em usar esse diagnóstico para formular uma provocação teórica mais específica do que costuma aparecer em revisões descritivas do tema, em vez de propor mais um framework de gestão para adoção de tecnologias emergentes: quando o processamento da informação deixa de ser exclusivamente binário, onde passa a residir o conhecimento?

2. Fundamentação conceitual

2.1 Polanyi: conhecimento pessoal e indeterminação irredutível

Em Personal Knowledge, Polanyi (1958) sustenta que todo ato de conhecer envolve comprometimento pessoal e não pode ser reduzido a um conjunto de regras explícitas e desinteressadas. Sua tese central, de que sabemos mais do que conseguimos dizer, distingue conhecimento tácito de conhecimento explícito e estabelece a consciência subsidiária, aquilo que sabemos sem atenção direta, como componente necessário de qualquer ato de conhecimento focal (POLANYI, 1966).

O que menos aparece nas leituras organizacionais de Polanyi é como ele chegou lá. Polanyi recorre à mecânica quântica, especificamente ao princípio da indeterminação de Heisenberg (1927) e à leitura de complementaridade proposta por Bohr, para argumentar que a indeterminação é propriedade constitutiva do próprio sistema, não falha de medição corrigível por instrumentos melhores. Em sua argumentação epistemológica, Polanyi utiliza essa discussão da física como uma analogia para refletir sobre os limites da explicitação do conhecimento: assim como a descrição de certos fenômenos físicos depende das condições de observação, o conhecimento tácito não se reduz integralmente a proposições explícitas. Essa aproximação pertence ao argumento filosófico de Polanyi; ela não estabelece equivalência entre indeterminação física e conhecimento tácito nem demonstra uma relação causal entre a mecânica quântica e a Gestão do Conhecimento contemporânea.

2.2 SECI e a consolidação sob paradigma clássico

Nonaka e Takeuchi (1995) descrevem a espiral de criação do conhecimento organizacional como conversão contínua entre tácito e explícito, em quatro modos: socialização, externalização, combinação e internalização. O modelo permanece a referência central da área e foi revisitado pelos próprios Nonaka e Takeuchi (2019), que o ampliaram para a noção de empresa sábia, voltada à sabedoria prática e ao propósito ético como componentes da inovação contínua.

Outras leituras da gestão do conhecimento reforçaram essa base a partir de ângulos distintos: Davenport e Prusak (1998) enfatizam fluxos de informação e cultura organizacional; Wiig (1993) trata a disciplina como construção de competências organizacionais. O que essas leituras têm em comum, apesar das diferenças de ênfase, é a operacionalização sob paradigma computacional determinístico: informação como unidade discreta e completa, processamento como codificação e decodificação sem perda estrutural de sentido. Na literatura de gestão do conhecimento considerada neste estudo, a operacionalização do conhecimento aparece predominantemente associada a esse tipo de codificação; este artigo não pretende caracterizar toda a evolução da disciplina, nem toda a história da computação, como estritamente determinística. É justamente essa forma predominante de compreender e operar o conhecimento que pode ser reconsiderada diante do desenvolvimento das tecnologias quânticas.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

2.3 Tecnologias quânticas e o retorno da indeterminação ao processamento de informação

Tecnologias quânticas usam *quantum binary digit* (*qubits)* ou em português bits quânticos, superposição e emaranhamento para representar e processar informação (NIELSEN; CHUANG, 2010; PRESKILL, 2018). A diferença central em relação à computação clássica não se resume à velocidade: durante o processamento quântico, o sistema pode permanecer em uma superposição de possibilidades, de modo que o resultado da medição não é previamente determinado, mas definido no momento da medição segundo as probabilidades associadas ao seu estado quântico. Programas nacionais como o UK National Quantum Technology Programme (KNIGHT; WALMSLEY, 2019) já tratam essa transição como prioridade estratégica, o que não implica que exista, em paralelo, um referencial teórico de gestão do conhecimento capaz de lidar com essa mudança de paradigma informacional.

A comunidade de cognição quântica, tratada na Seção 5, já formaliza matematicamente essa proximidade entre indeterminação física e indeterminação cognitiva, aplicando estruturas de probabilidade quântica a decisão, contextualidade e revisão de crenças. O que essa comunidade não faz, até onde este mapeamento identifica, é dialogar com a gestão do conhecimento sobre o que essa formalização significa para processos organizacionais de criação, retenção e aplicação de conhecimento. Esse é precisamente o espaço vazio que a bibliometria a seguir examina.

3. Método

3.1 Desenho da pesquisa

A análise bibliométrica foi conduzida em Scopus e Web of Science, seguindo cinco etapas: definição dos construtos, elaboração das strings de busca, definição de critérios de inclusão e exclusão, execução das buscas e interpretação dos resultados, na linha metodológica descrita por Chueke e Amatucci (2015), Donthu et al. (2021), Zupic e Čater (2015), Ninkov et al. (2022) e Passas (2024), sob a definição clássica de bibliometria como estudo quantitativo de publicações e de seus padrões de produção, disseminação e uso (PRITCHARD, 1969). Foram incluídos artigos, artigos de revisão e trabalhos completos publicados em anais. Na Scopus, as buscas foram realizadas no campo combinado TITLE-ABS-KEY, que abrange título, resumo e palavras-chave. Na Web of Science, foi utilizado o campo Topic, correspondente à tag TS na busca avançada, abrangendo título, resumo, palavras-chave dos autores e Keywords Plus.

Os termos de cada constructo foram agrupados pelo operador OR, e os constructos foram combinados pelo operador AND, conforme as strings reproduzidas nos Quadros 1 e 2. Não foram aplicados filtros adicionais de assunto, país, idioma ou intervalo temporal.

O desenho da pesquisa foi organizado em duas rodadas de busca. A primeira teve caráter exploratório e utilizou os constructos Processos de Gestão do Conhecimento, Tecnologias Quânticas e Física Quântica. A segunda foi realizada porque a formulação inicial não apresentou a proximidade temática esperada. Nessa etapa, os constructos relacionados ao domínio quântico foram reformulados para aproximar a busca dos estudos sobre processamento, informação e cognição quântica.

A comparação entre as duas rodadas não representa uma série temporal de crescimento da literatura. Como os constructos e as expressões de busca foram modificados, as diferenças nos volumes recuperados refletem principalmente a mudança do vocabulário utilizado.

3.2 Rodada exploratória

A primeira rodada combinou três construtos: Processos de Gestão do Conhecimento, Tecnologias Quânticas e Física Quântica, com as strings reproduzidas no Quadro 1.

Quadro 1. Strings de busca exatas utilizadas na rodada exploratória.

Construto	**String de busca**	**Base e campo de busca**
Processos de Gestão do Conhecimento	("knowledge management process*" OR "knowledge management practice*" OR "organizational learning" OR "knowledge cycle*" OR "knowledge creation" OR	Scopus: TITLE-ABS-KEY; Web of Science: **Topic (TS)**

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

	"knowledge sharing" OR "knowledge applicatio*")	
Tecnologias Quânticas	("quantum technolog*" OR "quantum information technolog*" OR "quantum engineering" OR "quantum computing" OR "quantum communication" OR "quantum information" OR "quantum sensing")	Scopus: TITLE-ABS-KEY; Web of Science: **Topic (TS)**
Física Quântica	("applied quantum physic*" OR "applications of quantum physic*" OR "applied quantum phenomenon*")	Scopus: TITLE-ABS-KEY; Web of Science: **Topic (TS)**

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026).[1]

As combinações foram formadas pelo operador AND entre pares de constructos e, na interseção tripla, entre os três simultaneamente. Na Scopus, a combinação entre Processos de Gestão do Conhecimento e Tecnologias Quânticas recuperou 8 registros. A combinação entre Processos de Gestão do Conhecimento e Física Quântica não recuperou registros. Na Web of Science, foram recuperados 4 registros na combinação entre Processos de Gestão do Conhecimento e Tecnologias Quânticas, enquanto a combinação com Física Quântica não recuperou registros.

3.3 Rodada de refinamento

A segunda rodada manteve o bloco de Processos de Gestão do Conhecimento e substituiu os constructos Tecnologias Quânticas e Física Quântica por Processamento da Informação Quântica e Informação ou Cognição Quântica, conforme o Quadro 2.

A primeira rodada utilizou os constructos Processos de Gestão do Conhecimento, Tecnologias Quânticas e Física Quântica. Essa formulação permitiu testar a proximidade entre a gestão do conhecimento e a base tecnológica e física do campo quântico. Seus resultados, porém, mostraram baixa aderência ao problema investigado. A combinação entre Processos de Gestão do Conhecimento e Física Quântica não recuperou registros em nenhuma das bases, enquanto a combinação entre Processos de Gestão do Conhecimento e Tecnologias Quânticas recuperou oito registros na Scopus e quatro na Web of Science. Além disso, os registros associados à Física Quântica concentravam-se principalmente em física experimental e engenharia quântica, sem articulação evidente com processos de conhecimento, organizações ou tomada de decisão.

Esses resultados levaram à segunda rodada, de refinamento. A mudança não teve como finalidade apenas ampliar o número de documentos recuperados. O objetivo foi aproximar a estratégia de busca do nível conceitual da pergunta de pesquisa. Por isso, os constructos Tecnologias Quânticas e Física Quântica foram reformulados em dois blocos: Processamento da Informação Quântica e Informação ou Cognição Quântica. O primeiro concentra termos relacionados ao processamento, à comunicação, ao sensoriamento e aos algoritmos quânticos. O segundo alcança estudos que empregam conceitos ou formalismos quânticos em problemas de informação, cognição, decisão e contextualidade. O bloco de Processos de Gestão do Conhecimento também foi ampliado para contemplar expressões relacionadas à criação do conhecimento, à aprendizagem organizacional, ao conhecimento tácito e à integração humano-máquina.

A ampliação do bloco de Gestão do Conhecimento foi deliberada e teve finalidade exploratória. “Knowledge creation”, “tacit knowledge” e “organizational learning” foram incluídos por representarem processos centrais de produção, retenção, compartilhamento e transformação do conhecimento em organizações. “Human-machine integration” foi mantido por abranger situações sociotécnicas nas quais pessoas, sistemas digitais e tecnologias avançadas participam conjuntamente de atividades de processamento, aprendizagem e uso do conhecimento. Essa escolha aumenta a sensibilidade da

[1] **Nota:** Na Scopus, as strings foram aplicadas no campo TITLE-ABS-KEY. Na Web of Science, foram aplicadas no campo Topic, equivalente à tag TS na busca avançada.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

busca, mas também amplia a heterogeneidade do corpus: a ocorrência de um desses termos não implica, por si só, que o estudo trate de Gestão do Conhecimento em sentido estrito. Por essa razão, os resultados da busca foram posteriormente examinados pela triagem temática dos 105 registros.

Quadro 2. Strings de busca exatas utilizadas na rodada de refinamento.

Construto	**String de busca**	**Base e campo de busca**
Gestão do Conhecimento	("Knowledge Management" OR "Knowledge Creation" OR "Tacit Knowledge" OR "Organizational Learn*" OR "Human-Machine Integration")	Scopus: TITLE-ABS-KEY; Web of Science: **Topic (TS)**
Processamento da Informação Quântica (QIP)	("Quantum Information Processing" OR "Quantum Comput*" OR "Quantum Communication" OR "Quantum Sensing" OR "Quantum Algorithm*" OR "Quantum Machine Learn")	Scopus: TITLE-ABS-KEY; Web of Science: **Topic (TS)**
Informação ou Cognição Quântica (QIS/QC)	("Quantum Information Science" OR "Quantum Epistemology" OR "Quantum Cognition" OR "Quantum-like Model*")	Scopus: TITLE-ABS-KEY; Web of Science: **Topic (TS)**

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026).[2]

A reformulação substituiu, portanto, um vocabulário centrado principalmente na base física e tecnológica do campo por termos mais diretamente relacionados aos processos informacionais e cognitivos examinados neste artigo. O aumento dos resultados na segunda rodada deve ser interpretado como efeito da mudança dos constructos e das respectivas strings, e não como evidência de crescimento temporal da interface entre os campos.

3.4 Triagem qualitativa complementar de 105 resumos

A combinação entre Processos de Gestão do Conhecimento e Processamento da Informação Quântica na Scopus apresentou 82 registros quando a busca foi realizada e salva em fevereiro de 2026. Em julho, a busca salva foi retomada para a exportação dos dados utilizados na rede bibliométrica, resultando em 104 registros. Posteriormente, a mesma busca foi executada novamente para gerar um arquivo completo com títulos, resumos e demais metadados necessários à análise temática. Essa exportação, registrada em agosto de 2026, reuniu 105 registros. Portanto, o conjunto de 105 registros corresponde à mesma relação de busca utilizada anteriormente e não representa uma terceira rodada metodológica nem uma nova string.

A classificação utilizou os títulos, os resumos e os metadados disponíveis na exportação. A categoria direta foi reservada aos trabalhos que articulavam explicitamente uma tecnologia quântica com processos de criação, compartilhamento, transferência, retenção ou aplicação do conhecimento em contexto organizacional, institucional ou educacional. A categoria adjacente reuniu trabalhos com alguma relação com processos de conhecimento, mas sem articulação suficiente com a Gestão do Conhecimento. A categoria periférica incluiu registros nos quais o termo “knowledge” aparecia em sentido predominantemente técnico, como em aprendizagem computacional, engenharia de software, transferência entre modelos ou bases de conhecimento de software, sem contexto organizacional

[2] Nota: Na Scopus, as strings foram aplicadas no campo TITLE-ABS-KEY. Na Web of Science, foram aplicadas no campo Topic, correspondente à tag TS na busca avançada. A sintaxe equivalente é TS=(...), com os termos de cada bloco conceitual unidos pelo operador booleano AND. Na interface gráfica, essa mesma estratégia foi executada selecionando-se o campo Topic para cada bloco de termos.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

claramente identificado. A categoria inconclusiva foi utilizada quando as informações disponíveis não permitiam uma decisão segura.

A classificação final resultou em 18 registros diretos, 30 adjacentes, 56 periféricos e 1 inconclusivo. A Tabela Suplementar S1 apresenta os dados bibliográficos, a categoria atribuída e a justificativa correspondente para cada registro. A classificação baseou-se no título e no resumo indexado, e não na leitura integral de todos os artigos.

A classificação temática foi realizada por uma única pesquisadora, com base nos títulos e resumos indexados na exportação da Scopus, e não na leitura integral dos artigos. As duas rodadas mencionadas anteriormente referem-se às buscas bibliográficas, uma exploratória e outra de refinamento, e não a duas rodadas de codificação dos registros. Não houve avaliação independente por uma segunda pessoa, cálculo de concordância ou procedimento de consenso. Foram utilizadas quatro categorias: diretamente pertinente, quando o registro articulava uma tecnologia quântica a processos de criação, compartilhamento, transferência, retenção ou aplicação do conhecimento em contexto organizacional, institucional, educacional ou sociotécnico claramente identificado; adjacente, quando apresentava conexão potencial com processos de conhecimento, mas sem articulação organizacional suficiente; periférica, quando o termo “knowledge” aparecia principalmente em sentido técnico, como aprendizado de máquina, engenharia de software ou bases de conhecimento, sem contexto organizacional claro; e inconclusiva, quando as informações disponíveis não permitiam uma classificação segura. A Tabela Suplementar S1 apresenta o título, o resumo, a categoria atribuída e a justificativa correspondente a cada registro.

3.5 Redes de coocorrência

As redes discutidas na Seção 4 correspondem às exportações detalhadas usadas no estudo original: 104 registros para a interseção entre Processos de Gestão do Conhecimento e Processamento da Informação Quântica na Scopus, e 897 e 688 registros, respectivamente em Scopus e Web of Science, para a interseção entre Processamento da Informação Quântica e Informação ou Cognição Quântica. Esses volumes correspondem às exportações utilizadas nas redes e não devem ser confundidos com a exportação auxiliar de 105 registros usada na análise temática.

Para tornar explícita a relação entre os resultados registrados nas bases e os arquivos utilizados nas análises, a Tabela 1 apresenta os diferentes momentos e finalidades de cada conjunto de registros.

Tabela 1. Cronologia, rastreabilidade e finalidade dos corpora bibliográficos utilizados no estudo.

Relação pesquisada	Base	Fevereiro 2026	Julho 2026	Agosto 2026	Campo de busca	Filtros	Intervalo temporal	Finalidade
PGC + QIP	Scopus	82	104	105	TITLE-ABS-KEY	Sem filtros adicionais de assunto, país, idioma ou tipo além dos critérios documentais; artigos, artigos de revisão e trabalhos completos publicados em anais	Não delimitado	82: busca salva; 104: rede; 105: análise temática
QIP + QIS/QC	Scopus	840	897	—	TITLE-ABS-KEY	Sem filtros adicionais de assunto, país, idioma ou tipo além dos critérios documentais; artigos, artigos de revisão e trabalhos completos publicados em anais	Não delimitado	Rede bibliométrica
QIP + QIS/QC	Web of Science	635	688	—	Topic (TS)	Sem filtros adicionais de assunto, país, idioma ou tipo além dos critérios documentais; artigos, artigos de revisão e trabalhos completos publicados em anais	Não delimitado	Rede bibliométrica

Fonte: Elaborada pelas autoras com base nos resultados salvos e nas exportações bibliográficas realizadas nas bases Scopus e Web of Science (2026).[3]

[3] Nota: Os valores de fevereiro correspondem aos resultados das buscas salvas naquele momento. Os valores de julho correspondem às buscas retomadas para a exportação dos dados utilizados nas redes. O conjunto de

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

As buscas foram realizadas e salvas inicialmente em fevereiro de 2026 e retomadas em julho para a exportação dos dados bibliográficos. A exportação de 105 registros, registrada em agosto de 2026, corresponde à mesma busca PGC + QIP executada novamente para gerar o arquivo completo utilizado na análise temática. Os valores não representam novas rodadas de busca, novas strings ou etapas formais de remoção.

As redes de coocorrência foram construídas no software VOSviewer, versão 1.6.21, a partir das exportações bibliográficas realizadas em 14 de julho de 2026. Foi selecionada a análise de coocorrência, com unidade de análise “All keywords” e método de contagem completa (“Full counting”). Foram combinadas as palavras-chave de autor e as palavras-chave indexadas disponíveis nos arquivos exportados. Na rede PGC + QIP da Scopus, foram considerados os termos com pelo menos duas ocorrências, resultando em 200 termos distribuídos em nove agrupamentos. Na rede QIP + QIS/QC da Scopus, o limiar foi de dez ocorrências, resultando em 239 termos distribuídos em quatro agrupamentos. Na rede correspondente da Web of Science, foram utilizados os campos “Author Keywords” e “Keywords Plus”, também com limiar mínimo de dez ocorrências, resultando em 54 termos distribuídos em quatro agrupamentos. O tamanho dos nós representa a frequência dos termos, enquanto as ligações representam sua coocorrência. As cores correspondem os agrupamentos produzidos pelo software. Para fins de apresentação no manuscrito, as figuras receberam tratamento gráfico posterior, incluindo ajustes de cores, escala, disposição e seleção dos rótulos, com o objetivo de melhorar a legibilidade dos mapas. A interpretação das redes é descritiva: a coocorrência indica proximidade entre termos no corpus analisado, mas não permite inferir influência, colaboração ou transferência de conhecimento entre os campos. A escolha de uma abordagem bibliométrica com apoio de redes de coocorrência também é utilizada em estudos recentes sobre gestão do conhecimento e sustentabilidade organizacional (MENDES; POMPERMAYER; ALEXANDRINO, 2026; SANTOS; LAPOLLI, 2026).

3.6 Verificação direta em listas de referências

Além das redes de palavras-chave, o campo de referências, exportado pela própria Scopus junto de cada um dos 105 registros da interseção PGC+QIP, foi consultado diretamente por busca textual pelo sobrenome Polanyi e pelos sobrenomes Nonaka e Takeuchi. A busca é sensível a variações de grafia não padronizadas e não distingue entre as diferentes obras de um mesmo autor; um registro foi contado como citação de Nonaka e Takeuchi independentemente de a obra referenciada ser a de 1995 ou uma publicação posterior dos mesmos autores. Diferentemente da coocorrência de palavras-chave, essa verificação testa citação bibliográfica direta, evidência mais forte de diálogo entre literaturas do que a simples aparição de termos relacionados em um mesmo registro. O resultado, por obra procurada, está no Quadro 3.

Quadro 3. Verificação de citação direta nas listas de referências dos 105 registros da interseção PGC+QIP.

Obra procurada	Registros que citam	Registros sem citação
Polanyi (1958)	0	105
Polanyi (1966)	0	105
Nonaka & Takeuchi (qualquer publicação, sem restrição de ano)	2	103

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir da exportação das referências da Scopus (2026).

105 registros corresponde à mesma busca PGC + QIP executada novamente para a exportação completa utilizada na análise temática e registrada em agosto. Os valores não representam novas rodadas de busca ou etapas de triagem entre os corpora.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

Os dois registros nos quais foram identificadas referências a Nonaka e/ou Takeuchi foram o ID 60, “How Research Variability Drives Technological Evolution for Fostering and Managing Emerging Innovations”, de Coccia (2026), DOI 10.1007/s13132-025-02816-4, e o ID 61, “The Role of Tacit Knowledge for Enhanced Quality Service Delivery in Organizations”, de Enakrire e Smuts (2023), DOI 10.1007/978-3-031-34045-1_7. A identificação foi realizada nos campos de referências da exportação Scopus dos 105 registros.

4. Resultados

4.1 O tamanho da interseção depende do vocabulário

Sob o vocabulário exploratório, a combinação entre Processos de Gestão do Conhecimento e Física Quântica não recuperou nenhum registro em nenhuma das duas bases. A combinação entre Processos de Gestão do Conhecimento e Tecnologias Quânticas recuperou 8 registros na Scopus e 4 na Web of Science, volume pequeno diante dos volumes de cada campo isolado, que ultrapassam a casa das dezenas de milhares sob as strings e bases utilizadas.

Sob o vocabulário de refinamento, o quadro muda de forma substancial. A Tabela 2 reúne os totais oficiais da comparação entre as duas rodadas de busca; exportações posteriores, usadas apenas para a construção das redes, são relatadas separadamente.

Tabela 2. Totais oficiais de recuperação, comparando as rodadas exploratória e de refinamento.

Construto ou interseção	**Base**	**Rodada exploratória**	**Rodada de refinamento**
PGC	Scopus	54.857	136.621
PGC	Web of Science	38.482	58.740
TQ / QIP	Scopus	78.843	85.735
TQ / QIP	Web of Science	62.883	63.475
FQ / QIS-QC	Scopus	41	2.896
FQ / QIS-QC	Web of Science	25	2.442
PGC + QIP	Scopus	8	82
PGC + QIP	Web of Science	4	2
PGC + QIS/QC	Scopus	0	7
PGC + QIS/QC	Web of Science	0	1
QIP + QIS/QC	Scopus	18	840
QIP + QIS/QC	Web of Science	14	635
PGC + QIP + QIS/QC	Scopus	0	1
PGC + QIP + QIS/QC	Web of Science	0	0

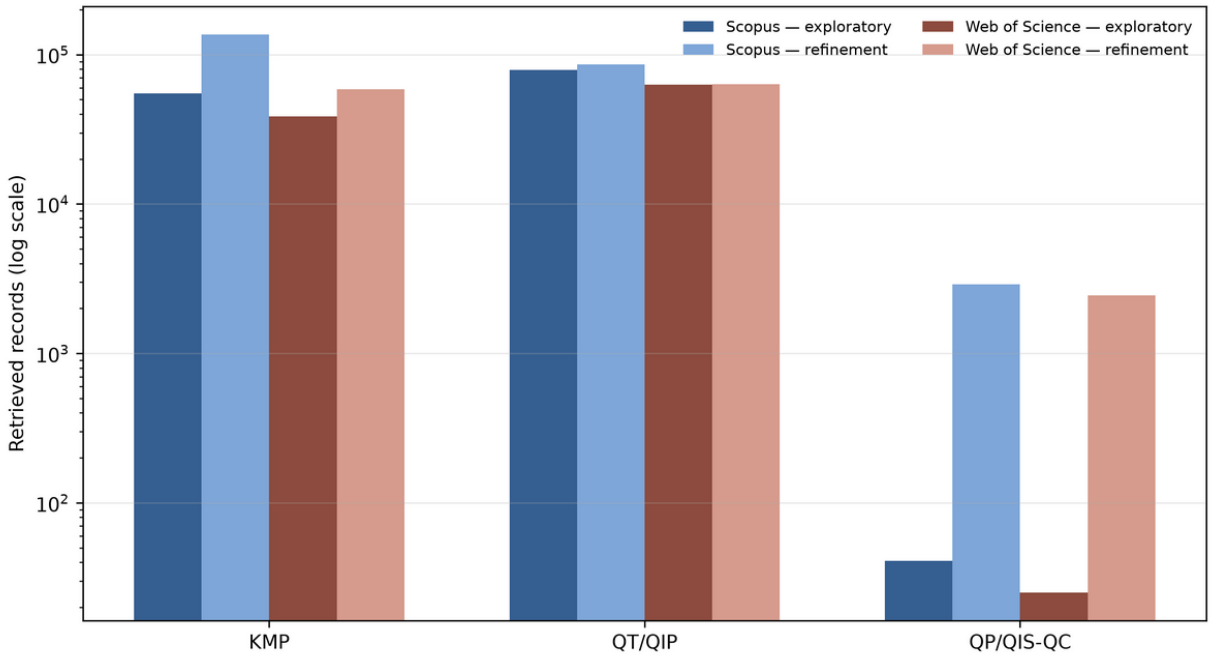
Fonte: Elaborado pelas autoras a partir das consultas oficiais nas bases Scopus e Web of Science (2026).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

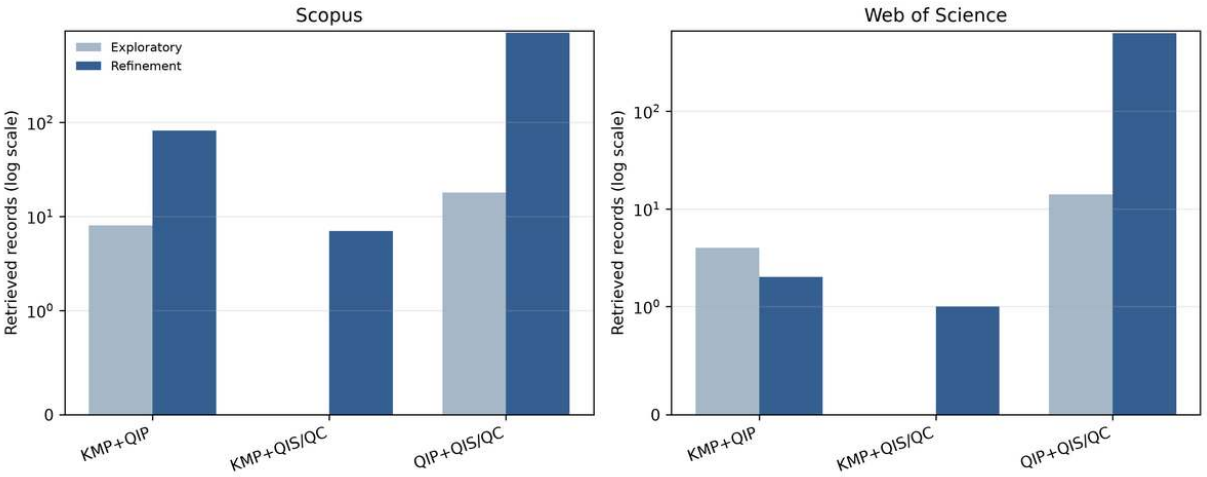
Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

Figura 1. Totais oficiais de recuperação para os construtos isolados. Escala logarítmica; compara os totais oficiais exploratório e de refinamento e não deve ser interpretada como estimativa de crescimento longitudinal.



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos totais oficiais das bases Scopus e Web of Science (2026).

Figura 2. Totais oficiais de interseção por vocabulário de busca. Escala logarítmica simétrica; reporta a tabela comparativa oficial e não substitui os corpora exportados posteriormente, usados na construção das redes de palavras-chave.



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos totais oficiais das bases Scopus e Web of Science (2026).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

A leitura conjunta da Tabela 2 e das Figuras 1 e 2 mostra que o tamanho da interface depende diretamente do vocabulário utilizado na busca. A combinação entre Processos de Gestão do Conhecimento e Processamento da Informação Quântica apresentou 82 registros na Scopus em fevereiro de 2026. Quando a busca foi retomada em julho para a exportação utilizada na rede bibliométrica, foram obtidos 104 registros. Em seguida, a mesma busca foi executada novamente para gerar a exportação completa destinada à análise temática, registrada em agosto de 2026, que reuniu 105 registros. Esses três valores correspondem à mesma relação de busca observada em momentos distintos e a finalidades diferentes: resultado salvo da busca, corpus da rede e corpus da análise temática. Os 105 registros não devem ser interpretados como uma terceira rodada de busca, e a proporção de registros diretamente pertinentes nessa base auxiliar não deve ser transferida automaticamente para o conjunto de 82 registros da coleta de fevereiro.

A mesma distinção temporal aplica-se à relação entre Processamento da Informação Quântica e Informação ou Cognição Quântica. Na coleta realizada em fevereiro de 2026, essa busca retornou 840 registros na Scopus e 635 na Web of Science. Quando as buscas foram retomadas em julho para a exportação dos dados utilizados nas redes, os resultados passaram a 897 registros na Scopus e 688 na Web of Science. Esses valores correspondem aos resultados obtidos nos dois momentos de execução da mesma pesquisa e não representam etapas sucessivas de triagem ou classificação.

4.2 A triagem dos 105 resumos qualifica a composição do corpus

A exportação auxiliar de 105 registros, usada exclusivamente para a verificação qualitativa descrita na Seção 3.4 e classificada sob o critério exigente ali definido, produziu a distribuição da Tabela 3.

Tabela 3. Classificação temática da exportação auxiliar de 105 registros, sob critério de articulação organizacional.

Categoria	Critério	Registros	Percentual
Direta	Tecnologia quântica articulada a conhecimento em contexto organizacional, institucional ou educacional claramente identificado	18	17,1%
Adjacente	Conexão potencial com processos de conhecimento, sem articulação organizacional suficiente	30	28,6%
Periférica	Uso técnico de “knowledge” (aprendizado de máquina, engenharia de software), sem contexto organizacional	56	53,3%
Inconclusiva	Resumo ausente ou insuficiente para classificação segura	1	1,0%
Total		105	100,0%

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir da base auxiliar de triagem documental (2026).

Os registros de pertinência direta tratam, por exemplo, de aprendizagem organizacional sobre incerteza na adoção de computação quântica, institutos de metrologia e transferência tecnológica para o setor produtivo, e políticas nacionais de alavancagem de tecnologias quânticas. Os adjacentes se aproximam da interface por meio de aplicações educacionais, monitoramento de trabalhadores do conhecimento ou capacitação técnica, sem desenvolver articulação organizacional suficiente para serem contados como pertinência direta. A maior parte dos periféricos usa knowledge em sentido técnico de aprendizado de máquina, como destilação de conhecimento entre modelos, transferência de peso ou bases de conhecimento de software, ao lado de registros predominantemente técnicos sobre criptografia, hardware, circuitos e otimização, com menção apenas incidental a conhecimento ou organização.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

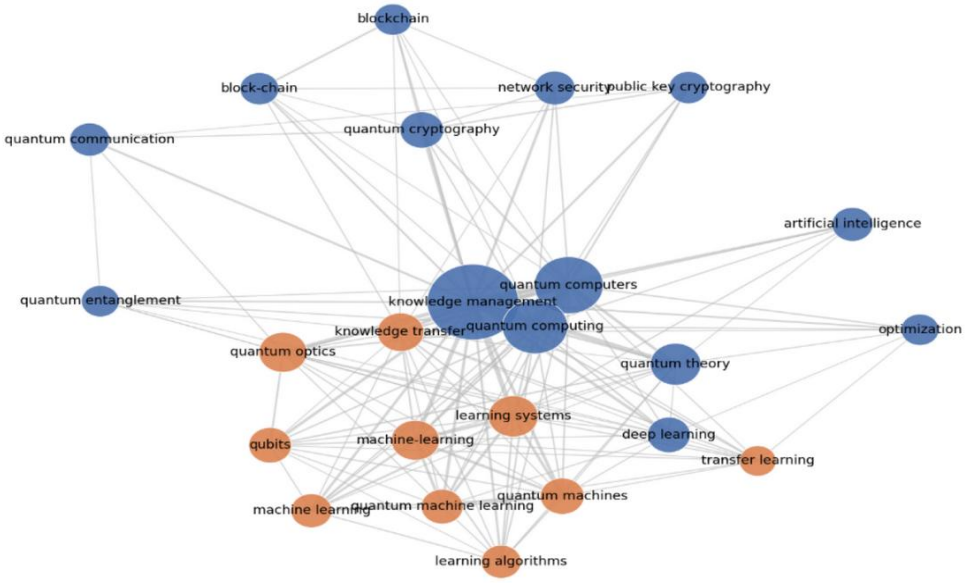
Na base auxiliar analisada, a presença do termo knowledge no título ou no resumo não foi suficiente, por si só, para caracterizar uma relação com a gestão do conhecimento. A categoria periférica, composta por 56 registros, reúne principalmente estudos em que o termo aparece associado a usos técnicos, como aprendizado de máquina, transferência de pesos, destilação de modelos e bases de conhecimento de software, sem referência clara a processos organizacionais. Em contraste, os 18 registros classificados como diretamente pertinentes apresentam relação explícita com aprendizagem organizacional, metrologia, política de inovação ou adoção corporativa de tecnologias quânticas.

Os 18 registros diretamente pertinentes distribuem-se entre 2013 e 2026, com concentração nos anos mais recentes: três registros são de 2024, quatro de 2025 e cinco de 2026. Seus títulos e resumos indicam quatro núcleos temáticos principais: desenvolvimento e engenharia de software quântico; educação, formação e transferência de conhecimento; políticas, infraestrutura e transferência tecnológica; e aplicações organizacionais de tecnologias quânticas em inovação, segurança, operações e aprendizagem. Também aparecem estudos sobre sistemas baseados em conhecimento, gestão de conhecimento e integração entre pessoas, sistemas e instituições. As fontes incluem periódicos científicos, séries de livros e anais de conferências. Como a exportação auxiliar utilizada na triagem não contém campos padronizados para país dos autores ou das instituições e tipo de organização estudada, essas dimensões não são quantificadas nesta análise. A Tabela Suplementar S1 apresenta os títulos, anos, fontes, resumos e justificativas individuais dos 18 registros.

4.3 As redes indicam comunidades paralelas

Na rede da interseção entre Processos de Gestão do Conhecimento e Processamento da Informação Quântica (Figura 3), os termos mais frequentes (knowledge management, quantum computers, quantum computing) refletem diretamente os construtos de busca. Um segundo agrupamento, formado por learning systems, knowledge transfer e quantum machine learning, aparece conectado ao núcleo por meio de quantum computing. Essa adjacência é descritiva. O desenho do estudo calculou apenas frequência de termos e coocorrência bruta, sem modularidade, densidade ou centralidade de rede. O que se pode dizer, dentro desse limite, é que o vocabulário de aprendizagem computacional aparece mais próximo do núcleo do que outros temas nessa rede. Um terceiro agrupamento, distinto dos dois anteriores, reúne blockchain, quantum cryptography e network security, sinal de que parte relevante dessa literatura trata de segurança da informação.

Figura 3. Rede de coocorrência da interseção PGC + QIP (Scopus, n = 104).



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir da exportação da Scopus (2026).

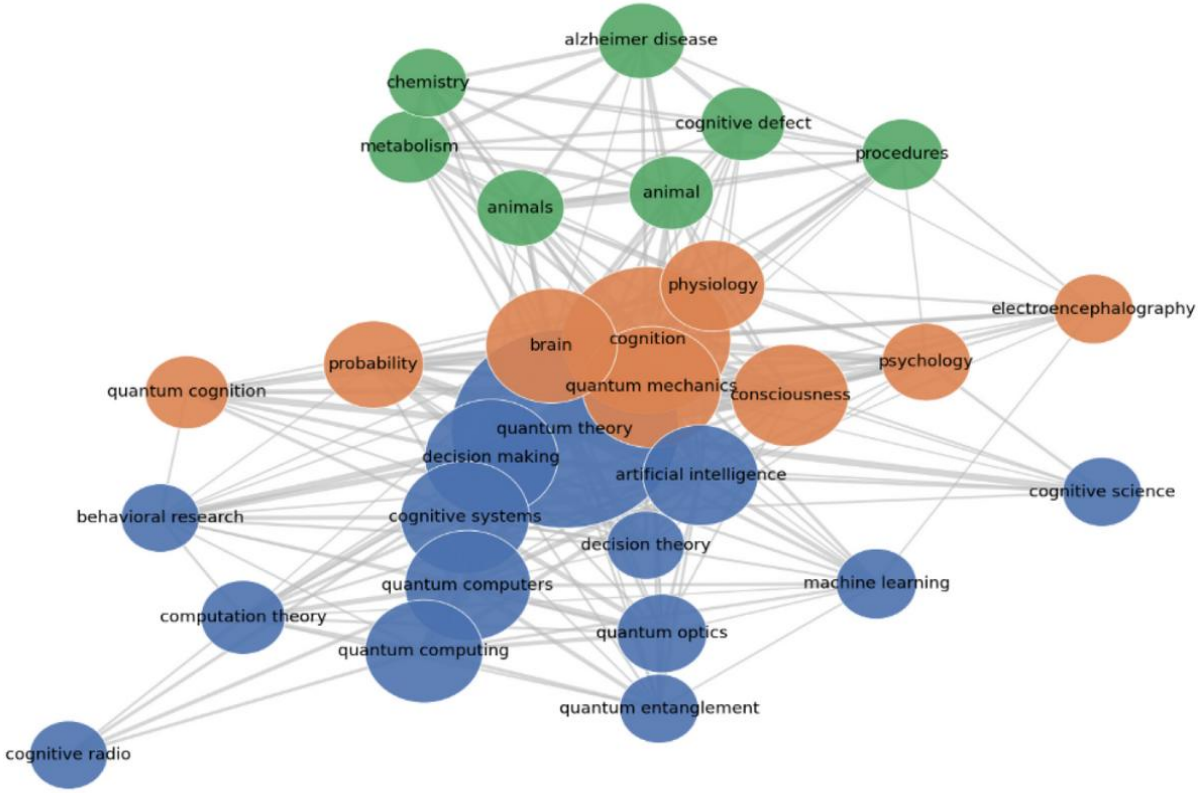
CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

As redes da interseção entre Processamento da Informação Quântica e Informação ou Cognição Quântica (Figuras 4 e 5) são, para os propósitos deste artigo, o resultado mais importante. Na Scopus, três agrupamentos coexistem: um ligado a decisão e cognição (decision making, cognitive systems, quantum cognition), outro à neurociência biomédica (Alzheimer's disease, physiology, electroencephalography) e um terceiro, tecnológico, com quantum theory e quantum computing posicionados entre os dois primeiros no layout da rede. Essa posição intermediária é uma leitura descritiva do mapa; nenhuma métrica de intermediação foi calculada. Na Web of Science, a mesma interseção nominal recupera uma rede quase inteiramente dominada por física experimental (entanglement, teleportation, quantum communication), com presença praticamente nula de termos cognitivos. As duas bases, portanto, capturam recortes disciplinares diferentes de uma interseção que, nominalmente, é a mesma.

Figura 4. Rede de coocorrência da interseção QIP + QIS/QC (Scopus, n = 897).



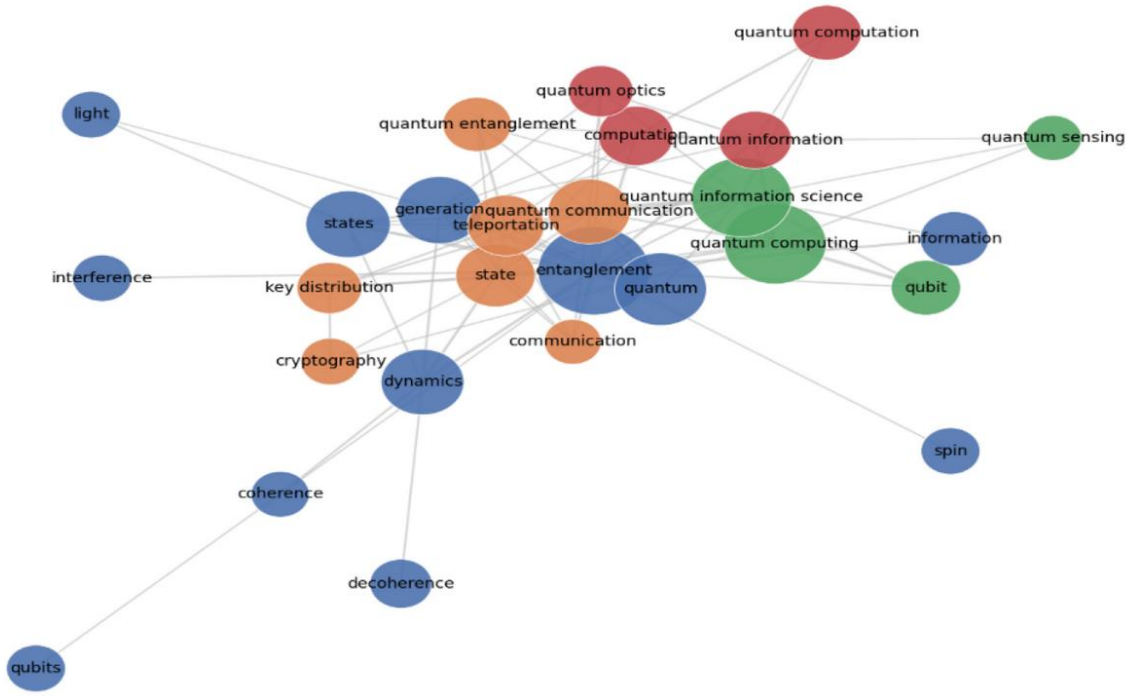
Fonte: Elaborado pelas autoras a partir da exportação da Scopus (2026).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

Figura 5. Rede de coocorrência da interseção QIP + QIS/QC (Web of Science, n = 688).



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir da exportação da Web of Science (2026).

4.4 Uma comunidade que já formaliza a indeterminação, sem dialogar com a GC

Na comunidade de Informação ou Cognição Quântica, Andrei Khrennikov e Diederik Aerts aparecem como os autores mais produtivos. Ambos estão associados à aplicação de modelos de probabilidade quântica a problemas de cognição e decisão humana. Esse resultado deriva da contagem de publicações por autor, e não de uma análise de coautoria. Portanto, indica concentração da produção em determinados autores, mas não permite inferir a existência de um grupo colaborativo coeso.

Esse achado é, para a pergunta deste artigo, mais relevante do que o tamanho de qualquer interseção numérica. Khrennikov e Aerts aplicam formalismo probabilístico de inspiração quântica a fenômenos de indeterminação cognitiva, como mudança de preferência e contextualidade da decisão, em uma tradição de pesquisa consolidada e independente (KHRENNIKOV, 2010; HAVEN; KHRENNIKOV, 2013). É a comunidade identificada por este mapeamento que mais se aproxima, em termos conceituais, dos problemas de contextualidade, incerteza e decisão que Polanyi associava ao conhecimento tácito. A análise não permite estabelecer influência direta de Polanyi sobre a comunidade de Informação ou Cognição Quântica, nem reconstruir uma linhagem intelectual entre essa comunidade e a gestão do conhecimento. Entre os registros recuperados, identificou-se proximidade temática entre os campos, mas não articulação bibliográfica explícita. Esse resultado se restringe às bases, às strings de busca e aos registros analisados e não permite concluir que o diálogo inexista na literatura mais ampla.

Esse não-diálogo pode ser verificado de forma mais direta do que por ausência em uma rede de palavras-chave. Nas listas de referências completas dos 105 registros da interseção PGC+QIP, nenhum cita Polanyi (1958, 1966); apenas dois citam alguma publicação de Nonaka e Takeuchi, sem distinção entre a obra de 1995 e publicações posteriores dos mesmos autores. Os 105 registros

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

examinados, portanto, apresentam poucas citações a obras centrais da gestão do conhecimento, segundo o procedimento de busca aplicado às listas de referências, incluindo a fonte filosófica que o próprio campo usa para justificar sua noção de indeterminação.

5. Discussão

5.1 Uma afinidade filosófica sem tradução empírica

Os resultados oferecem uma resposta mais precisa à pergunta formulada na introdução do que seria possível obter em uma revisão exclusivamente descritiva. A comunidade de cognição quântica desenvolveu formalismos que apresentam afinidade temática com problemas de contextualidade, incerteza e decisão associados à discussão de conhecimento tácito proposta por Polanyi (1958) como fundamento filosófico da própria gestão do conhecimento; essa convergência, porém, não foi demonstrada como influência ou tradução direta. Khrennikov, Aerts e seus pares desenvolveram esse formalismo de maneira independente. Nas combinações de busca analisadas, não se observou diálogo bibliográfico explícito entre essa formalização e a literatura de gestão do conhecimento.

Do ponto de vista empiricamente sustentado, o estudo mostra três resultados: a interface recuperada é pequena quando o vocabulário exige simultaneamente gestão do conhecimento e processamento da informação quântica; a composição da base auxiliar de 105 registros é majoritariamente técnica, com 18 registros classificados como diretamente pertinentes, 30 como adjacentes, 56 como periféricos e um como inconclusivo; e não foi identificado diálogo explícito entre a literatura de gestão do conhecimento e a comunidade de cognição quântica nas verificações realizadas.

Isso reformula o que a bibliometria está mostrando. Mapeamentos de fronteiras tecnológicas costumam encontrar campos emergentes pequenos demais para aparecer nas bases de dados; aqui, duas tradições de pesquisa distintas, a cognição quântica e a gestão do conhecimento, já chegaram perto da mesma ideia central, indeterminação como característica do conhecimento, cada uma pelo seu próprio caminho, sem que os registros examinados mostrem qualquer ponto de encontro entre elas.

5.2 O que a comunidade de cognição quântica formaliza, e o que ela deixa de fora

A literatura de cognição quântica modela a contextualidade, a mudança de preferência e a revisão de crenças utilizando espaços de Hilbert e operadores não comutativos, em vez da probabilidade clássica (BUSEMEYER; BRUZA, 2012). Nos trabalhos examinados, a dimensão organizacional do conhecimento não aparece como objeto central. Não são desenvolvidas questões sobre formação de competências, coordenação de decisões coletivas ou circulação do conhecimento em contextos institucionais. Esse é o território tradicionalmente ocupado pela gestão do conhecimento desde Nonaka e Takeuchi (1995). Já os trabalhos associados à comunidade de Khrennikov e Aerts concentram-se em problemas de psicologia e economia comportamental, e não em processos organizacionais.

Os estudos de cognição quântica desenvolveram modelos matemáticos para analisar decisões, mudanças de preferência e processamento de informações. Entretanto, nos trabalhos examinados, esses modelos não foram articulados explicitamente aos processos organizacionais de criação, organização, compartilhamento, retenção e aplicação do conhecimento. Também não se observou, nesses trabalhos, uma relação sistemática com a formação de competências, a aprendizagem organizacional, a reprodutibilidade ou a circulação do conhecimento entre pessoas, sistemas e instituições. A partir desse resultado, o estudo delimita uma questão de pesquisa: em que medida os modelos da cognição quântica podem contribuir para a compreensão desses processos no campo da gestão do conhecimento?

5.3 Expressão do conhecimento e determinismo no processamento da informação

A distinção entre conhecimento tácito e conhecimento explícito, associada às contribuições de Polanyi (1958, 1966) e incorporada ao modelo de Nonaka e Takeuchi (1995), ajuda a compreender como o conhecimento é produzido, registrado e utilizado. O conhecimento tácito está relacionado à experiência, à habilidade, ao julgamento e à capacidade de interpretar situações. O conhecimento explícito pode ser registrado em documentos, modelos, códigos, diagramas, bases de dados e procedimentos.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

Essa distinção é importante em projetos relacionados às tecnologias quânticas. A continuidade de uma pesquisa ou aplicação depende do registro de parte do conhecimento produzido, mas também da experiência dos especialistas que interpretam resultados, tomam decisões e lidam com situações ainda não previstas. Grafos de conhecimento, sistemas baseados em conhecimento, estruturas de software e agentes laboratoriais podem organizar, registrar e recuperar informações, procedimentos e resultados experimentais. Esses recursos favorecem a circulação e a reutilização do conhecimento, mas não substituem a experiência dos especialistas nem transformam integralmente o conhecimento tácito em estruturas formais.

A forma de registro do conhecimento também não determina a maneira como ele será processado. Um procedimento pode estar completamente documentado, enquanto o sistema responsável por seu processamento opera com resultados determinados ou probabilísticos, conforme a tecnologia utilizada e as condições de operação. Essa diferença permite analisar separadamente a representação do conhecimento e o processamento da informação.

No processamento quântico, amplitudes de probabilidade, operadores e superposição são descritos por estruturas matemáticas formalizadas. Os resultados individuais de uma medição, entretanto, dependem das probabilidades associadas ao estado do sistema. Essa característica não equivale ao conhecimento tácito, que envolve experiência, julgamento e interpretação humana. Ela levanta uma questão relevante para a gestão do conhecimento: como os processos de criação, registro, circulação e utilização do conhecimento podem lidar com sistemas que operam formalmente e produzem resultados probabilísticos?

O Quadro 4 organiza essa discussão a partir de duas dimensões: a forma de representação do conhecimento e o caráter determinístico ou probabilístico do processamento. Entre os registros examinados, não foi identificada uma abordagem que desenvolvesse essa combinação no campo da gestão do conhecimento.

5.4 Implicações para a gestão do conhecimento

Os resultados indicam que a relação entre tecnologias quânticas e gestão do conhecimento ainda não está claramente desenvolvida na literatura examinada. Os estudos de cognição quântica apresentam modelos voltados à análise de decisões, mudanças de preferência e processamento de informações, mas esses modelos não aparecem relacionados de forma sistemática aos processos de criação, organização, compartilhamento, retenção e aplicação do conhecimento discutidos pela gestão do conhecimento.

A articulação entre esses campos permanece, portanto, como uma questão teórica em aberto. Os dados analisados não permitem estabelecer como os modelos da cognição quântica poderiam contribuir para os processos de gestão do conhecimento, mas delimitam um ponto de partida para investigar essa relação com maior precisão.

6. Forma do conhecimento e processamento da informação: uma agenda de pesquisa

As discussões anteriores permitem separar duas dimensões que se relacionam, mas não representam a mesma questão. A primeira diz respeito à maneira como o conhecimento é registrado, representado e compartilhado. A segunda está relacionada ao modo como a informação é processada. A primeira dimensão envolve conhecimento tácito, conhecimento explícito, modelos, regras, códigos, procedimentos e estruturas de representação. A segunda envolve formas determinísticas ou probabilísticas de processamento.

O Quadro 4 organiza essas duas dimensões para orientar pesquisas futuras sobre gestão do conhecimento e tecnologias quânticas. Ele não apresenta um modelo causal nem pretende validar uma teoria. Sua função é reunir possibilidades de análise que podem ser exploradas em estudos posteriores.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

Quadro 4. Relação entre forma do conhecimento e modo de processamento da informação

Forma de representação do conhecimento	Processamento clássico	Processamento quântico
Tácito / pessoal (Polanyi)	Conhecimento baseado em experiência, julgamento e interpretação, aplicado em situações nas quais as condições de processamento são previamente definidas.	Conhecimento baseado em experiência, julgamento e interpretação, mobilizado diante de resultados probabilísticos, produzidos por estados, operações e medições quânticas
Explícito / formal	Codificação clássica de informações em códigos, regras, base de dados, modelos e procedimentos, constituindo base operacional do modelo SECI e de grande parte dos sistemas de GC	Processamento quântico: formal e indeterminado ao mesmo tempo, cuja relação com os processos de Gestão do Conhecimento ainda constitui uma questão de pesquisa.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos resultados da análise bibliométrica (2026).

Entre os registros analisados, a combinação entre conhecimento formalizado e processamento probabilístico ainda não aparece como um tema desenvolvido no campo da gestão do conhecimento. Isso abre espaço para estudos sobre a relação entre formalização do conhecimento, interpretação dos resultados e processamento probabilístico

Recomenda-se investigar, em pesquisas futuras, como a formalização do conhecimento pode se relacionar com a interpretação humana, a tomada de decisão e a aprendizagem em contextos que envolvem processamento quântico.

7. Agenda de pesquisa

7.1 Frentes derivadas diretamente do mapeamento

Duas frentes decorrem diretamente dos resultados bibliométricos apresentados nas Seções 4 e 5. A primeira envolve investigar se os modelos da cognição quântica podem contribuir para a compreensão de processos de decisão e de outros problemas relacionados à gestão do conhecimento. A segunda consiste em replicar e ampliar a verificação de citações realizada na Seção 3.6, incluindo outras interseções, autores de referência e bases bibliográficas. Esses procedimentos poderão esclarecer se a ausência de diálogo identificada neste estudo se mantém quando são utilizados outros termos de busca e outros conjuntos documentais.

7.2 Agenda conceitual proposta pelos autores

Os resultados também levantam questões sobre a relação entre a formalização do conhecimento e o processamento probabilístico da informação. Uma delas diz respeito à forma como sistemas de gestão do conhecimento podem registrar e organizar informações sem desvinculá-las das circunstâncias em que foram produzidas.

Recomenda-se investigar como a formalização do conhecimento se relaciona com a interpretação humana, a tomada de decisão e a aprendizagem em contextos que envolvem processamento quântico. Essa investigação pode considerar a experiência dos especialistas, os modelos formais utilizados, os procedimentos de registro e as condições que favorecem a recuperação e a reutilização do conhecimento produzido.

Estudos empíricos podem acompanhar como equipes interpretam resultados de sistemas quânticos, registram decisões e incorporam novas informações às suas práticas. Também podem examinar se a aproximação entre processamento quântico e gestão do conhecimento modifica as

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

formas de criar, organizar e utilizar o conhecimento ou se permanece restrita à representação técnica da informação.

8. Limitações

A análise foi realizada nas bases Scopus e Web of Science, considerando os campos de busca e os tipos documentais definidos no desenho da pesquisa. Livros, patentes, relatórios técnicos, documentos governamentais e trabalhos não indexados podem conter estudos relevantes que não foram recuperados.

As duas rodadas foram realizadas com descritores diferentes. Os resultados mostram como a escolha do vocabulário modifica o volume recuperado em um mesmo período. A atualização contínua das bases também deve ser considerada na leitura dos números: os totais oficiais, as exportações utilizadas nas redes e a base auxiliar de 105 resumos correspondem a conjuntos de consulta distintos e são apresentados separadamente.

Embora os critérios de classificação estejam definidos na Seção 3.4 e as justificativas estejam apresentadas na Tabela Suplementar S1, a triagem dos 105 registros possui componente interpretativo e seus resultados devem ser lidos como uma classificação analítica, não como uma medida objetiva e definitiva de pertinência. A composição do corpus também é sensível aos termos selecionados para representar a Gestão do Conhecimento, as tecnologias quânticas e o processamento da informação quântica.

As diferenças de sintaxe, cobertura e indexação entre Scopus e Web of Science podem influenciar os volumes recuperados e a composição dos corpora. Além disso, a ausência de uma citação ou de uma determinada expressão no conjunto analisado não permite concluir ausência de influência intelectual ou de diálogo na literatura mais ampla. Livros, capítulos, documentos técnicos, relatórios, anais não indexados e outras fontes fora das bases consultadas podem conter contribuições não recuperadas. As diferenças entre as datas de consulta e de exportação também podem produzir variações nos totais, em razão da atualização contínua das bases. Em contexto universitário, desafios tecnológicos, culturais, éticos e de governança também são apontados como dimensões centrais da integração entre gestão do conhecimento e inteligência artificial (FRANCISCO et al., 2026).

A interpretação apresentada na Seção 5 aproxima a comunidade de cognição quântica da discussão filosófica de Polanyi a partir dos temas encontrados na literatura. Essa leitura é bibliométrica e teórica. O estudo não reconstruiu uma possível influência de Polanyi sobre Khrennikov, Aerts ou outros autores associados à cognição quântica, nem verificou se esses pesquisadores citam Polanyi ou conheciam sua obra ao formular seus modelos. O esquema da Seção 6 também foi construído a partir dos padrões observados nos dados. Sua elaboração não envolveu dados organizacionais, políticas públicas ou projetos tecnológicos acompanhados empiricamente.

As redes das Figuras 3 a 5 são apresentadas de forma descritiva, com base nos termos e agrupamentos observados nos conjuntos analisados.

9. Conclusão

Este artigo investigou como a literatura científica aproxima tecnologias quânticas e gestão do conhecimento. O mapeamento foi realizado nas bases Scopus e Web of Science, com duas rodadas de busca e diferentes combinações de descritores. A análise incluiu os volumes recuperados, as redes de coocorrência, a triagem de 105 registros e a verificação de citações a autores de referência da gestão do conhecimento.

Os resultados mostram que essa aproximação ainda é pequena e heterogênea. Na base auxiliar, 18 registros foram classificados como diretamente pertinentes, 30 como adjacentes, 56 como periféricos e um como inconclusivo. A classificação também evidenciou que a presença do termo knowledge não basta para caracterizar uma relação com a gestão do conhecimento. Em parte dos trabalhos, o termo aparece em contextos técnicos relacionados à aprendizagem computacional, à transferência de pesos, à destilação de modelos e às bases de conhecimento de software.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

O mapeamento identificou comunidades dedicadas à informação e à cognição quânticas, incluindo autores associados ao estudo de decisões, mudanças de preferência e processamento de informações. Entre os registros analisados, porém, não foi observada articulação bibliográfica entre essa comunidade e a literatura de gestão do conhecimento.

A principal contribuição do estudo está em delimitar essa lacuna e mostrar que a relação entre tecnologias quânticas e gestão do conhecimento não pode ser avaliada apenas pela coincidência de palavras. É preciso distinguir representação do conhecimento, transferência algorítmica, aprendizagem computacional, conhecimento organizacional e processos de criação, organização, compartilhamento, retenção e aplicação do conhecimento.

Os resultados também abrem espaço para discutir como a formalização do conhecimento se relaciona com a interpretação humana, a tomada de decisão e a aprendizagem em contextos que envolvem processamento quântico. As implicações dessa possível aproximação para a teoria da gestão do conhecimento ainda precisam ser investigadas.

Declarações

Contribuição dos autores (CRediT)

A declaração detalhada de contribuição dos autores será informada nos metadados da submissão e incluída na versão final após a avaliação duplo-cega.

Conflito de interesses

As autoras declaram não haver conflitos de interesse conhecidos, financeiros ou pessoais, que pudessem ter influenciado o trabalho relatado neste artigo.

Financiamento

Este trabalho contou com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil, por meio de bolsa de mestrado.

Disponibilidade dos dados

As exportações integrais da Scopus e da Web of Science estão sujeitas às condições de licenciamento dessas bases e, por isso, não serão redistribuídas integralmente. A Tabela Suplementar S1 será disponibilizada juntamente com a versão revisada do artigo, em conformidade com as exigências editoriais do periódico e com as restrições aplicáveis aos dados bibliográficos. A tabela contém os 105 registros da exportação auxiliar da Scopus, incluindo título, resumo completo, ano, fonte, DOI quando confirmado, categoria final e justificativa da classificação.

Foram confirmados 99 DOI, Nos seis registros restantes, a coluna DOI foi mantida em branco porque não foi confirmado um DOI correspondente ao registro específico analisado. Esses registros incluem um livro, dois volumes de anais de conferência, dois trabalhos publicados em anais e um artigo de periódico. A natureza documental desses casos e os identificadores bibliográficos eventualmente disponíveis são apresentados na nota da Tabela Suplementar S1. O dicionário das categorias e as strings completas de busca também acompanharão os materiais suplementares, conforme permitido pelas condições editoriais e de licenciamento aplicáveis.

Declaração sobre uso de inteligência artificial

Durante a preparação deste manuscrito, foi utilizada assistência de inteligência artificial generativa (Claude, Anthropic e Manus.im) para apoiar a redação e a reestruturação do texto. As autoras confirmam que o conteúdo deste manuscrito foi desenvolvido primariamente por esforço, análise e redação humanos. As ferramentas de IA, incluindo modelos de linguagem de grande porte (LLMs), foram usadas para refinamento linguístico pontual, checagem gramatical e clareza do inglês acadêmico. As ideias científicas centrais, a metodologia de pesquisa, a análise de dados e as conclusões são trabalho original das autoras. Todas as edições assistidas por IA foram revisadas e aprovadas pelas autoras. A autora principal definiu o desenho da pesquisa, produziu e verificou os dados bibliométricos originais, revisou criticamente todas as versões geradas e é responsável pela interpretação final dos resultados, pela exatidão das referências e pela originalidade da contribuição.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

Agradecimentos.
As autoras agradecem ao Grupo de Pesquisa Inovação em Ciência e Tecnologia, CoMovI, da Universidade Federal de Santa Catarina, do qual todas fazem parte, pelo ambiente de pesquisa, pelas trocas acadêmicas e pelo incentivo ao desenvolvimento deste estudo. Agradecem também ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento, PPGEGC, da UFSC, pelo apoio acadêmico e institucional que contribuiu para a realização deste trabalho.

Referências

BOHR, Niels. The quantum postulate and the recent development of atomic theory. *Nature*, v. 121, p. 580-590, 1928.

BUSEMEYER, J. R.; BRUZA, P. D. *Quantum models of cognition and decision*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. *Internext*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 1-5, 2015.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. *Working knowledge: how organizations manage what they know*. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

DONTHU, N. et al. How to conduct a bibliometric analysis: an overview and guidelines. *Journal of Business Research*, v. 133, p. 285-296, 2021.

DUPOUËT, O.; PITARCH, Y.; FERRU, M.; BERNELA, B. Community dynamics and knowledge production: forty years of research in quantum computing. *Journal of Knowledge Management*, v. 28, n. 3, p. 651-672, 2024.

HAVEN, E.; KHRENNIKOV, A. *Quantum social science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

HEISENBERG, W. Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik. *Zeitschrift für Physik*, v. 43, p. 172-198, 1927.

KHRENNIKOV, A. *Ubiquitous quantum structure: from psychology to finances*. Berlin: Springer, 2010.

KNIGHT, P.; WALMSLEY, I. UK national quantum technology programme. *Quantum Science and Technology*, v. 4, n. 4, e040501, 2019.

NIELSEN, M. A.; CHUANG, I. L. *Quantum computation and quantum information*. 10th anniversary ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

NINKOV, A.; FRANK, J. R.; MAGGIO, L. A. Bibliometrics: methods for studying academic publishing. *Perspectives on Medical Education*, v. 11, n. 3, p. 173-176, 2022.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press, 1995.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The wise company: how companies create continuous innovation*. New York: Oxford University Press, 2019.

PASSAS, I. Bibliometric analysis: the main steps. *Encyclopedia*, v. 4, n. 2, p. 1014-1025, 2024.

POLANYI, M. *Personal knowledge: towards a post-critical philosophy*. Chicago: University of Chicago Press, 1958.

POLANYI, M. *The tacit dimension*. New York: Doubleday, 1966.

PRESKILL, J. Quantum computing in the NISQ era and beyond. *Quantum*, v. 2, e79, 2018.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, v. 25, n. 4, p. 348-349, 1969.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Resolução A/RES/78/287: International Year of Quantum Science and Technology, 2025*. Assembleia Geral, 7 jun. 2024.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. VOSviewer: a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.

WIIG, K. M. *Knowledge management foundations*: thinking about thinking — how people and organizations create, represent, and use knowledge. Arlington: Schema Press, 1993.

SANTOS, R. F. P. dos; LAPOLLI, É. M. Práticas de gestão do conhecimento e a sustentabilidade organizacional no setor público: uma análise bibliométrica. Revista de Geopolítica, v. 17, n. 6, e2645, 2026. DOI: https://doi.org/10.56238/revgeov17n6-086.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 27/10/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/dxfs8981
Pages: 1-22

RIDOLFI, L. F. et al. Transformações da administração contemporânea na era digital: tendências emergentes da gestão organizacional e do capital humano. REMUNOM, v. 13, n. 12, 2026. DOI: https://doi.org/10.66104/cjsjhm80.

MUNIZ, C. A.; AMARAL, M. R. do; CAETANO, L. M. D.; WILLERDING, I. A. V.; LAPOLLI, É. M. A memória organizacional em organizações intensivas em conhecimento: uma revisão sistemática integrativa. Caderno Pedagógico, v. 22, n. 5, e15175, 2025. DOI: https://doi.org/10.54033/cadpedv22n5-259.

MENDES, V. P.; POMPERMAYER, R. de S.; ALEXANDRINO, C. H. Teletrabalho: uma revisão bibliométrica na base de dados Scopus. REMUNOM, v. 13, n. 13, p. 1-34, 2026. DOI: https://doi.org/10.66104/8t45ag16.

FRANCISCO, T. H. A. et al. Knowledge management challenges in Brazilian higher education institutions amidst the rise of artificial intelligence. REMUNOM, v. 13, n. 4, p. 1-20, 2026. DOI: https://doi.org/10.66104/ppt7ep52.

ZUPIC, I.; ČATER, T. Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

CC BY