



10, 11 e 12 de novembro de 2025

POLITÉCNICO DO PORTO / ISCAP  
PORTO - PORTUGAL



## A CONTRIBUIÇÃO DA RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION PARA A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: INOVAÇÕES, APLICAÇÕES E IMPLICAÇÕES ÉTICAS

CLÁUDIA BARBOSA DOS SANTOS DE SOUZA, UNESP, 0000-0002-1520-8053, Brasil,  
claudia.bs.souza@unesp.br

EDBERTO FERNEDA, UNESP, 0000-0002-8808-1217, Brasil, edberto.ferneda@unesp.br

FABIO EDER CARDOSO, UNESP, 0000-0002-0309-057X, Brasil, fabio.eder@unesp.br

### Exo: Impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação

#### 1 Introdução

A Ciência da Informação (CI) configura-se como um campo dedicado ao estudo dos processos de produção, recuperação, organização, disseminação e uso da informação em diversos contextos sociais, institucionais e tecnológicos. Conforme Saracevic (1996, p. 47), trata-se de uma área voltada para a resolução dos problemas relacionados à efetiva comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos, considerando as necessidades informacionais nos âmbitos social, institucional e individual.

O contínuo avanço tecnológico, especialmente no campo da Inteligência Artificial (IA), tem impulsionado o desenvolvimento de sistemas de informação cada vez mais sofisticados, voltados à análise, recuperação e geração de dados. Nesse cenário, destacam-se os modelos de linguagem natural baseados na arquitetura Transformer, introduzida por Vaswani *et al.* (2017), que revolucionou o processamento da linguagem ao propor o mecanismo de atenção como estrutura central. A eficácia desses modelos é potencializada pela integração com mecanismos de busca externa, capazes de consultar bases de dados atualizadas para complementar as respostas, como é o caso do

modelo *Retrieval-Augmented Generation* (RAG).

A evolução dos sistemas de recuperação da informação evidencia a necessidade de novas abordagens para lidar com o volume crescente e a complexidade dos dados digitais. Estratégias tradicionais, baseadas em ranqueamentos sintáticos e consultas simples, tornam-se insuficientes diante da massificação da informação e da crescente exigência de contextualização nos processos informacionais. Nesse contexto, o modelo RAG surge como uma inovação promissora, ao combinar a recuperação de informações relevantes em bases externas com a geração textual adaptada às necessidades dos usuários, proporcionando respostas mais precisas, atualizadas e contextualizadas.

Apesar da relevância dessa abordagem, observa-se ainda uma lacuna na literatura da Ciência da Informação no que tange às análises sistemáticas sobre as aplicações, potencialidades e desafios éticos do RAG. A maior parte das investigações concentra-se nos aspectos técnicos da arquitetura, sem aprofundar os impactos sobre os processos de mediação e organização da informação. Dessa forma, há a necessidade de estudos que explorem a integração entre tecnologias de

geração aumentada por recuperação e as práticas da Ciência da Informação, considerando suas dimensões sociais e éticas.

Diante desse cenário, o problema de investigação que orienta este estudo é: como os estudos acadêmicos têm abordado a aplicação do modelo RAG na recuperação da informação, e quais são as principais contribuições, áreas de aplicação e implicações éticas discutidas na literatura científica recente?

O objetivo geral deste artigo é analisar a aplicação do modelo Retrieval-Augmented Generation (RAG) no âmbito da Ciência da Informação, discutindo suas contribuições, áreas de aplicação e desafios éticos. Para atingir esse objetivo, busca-se, de forma específica, mapear os estudos acadêmicos publicados entre 2020 e 2025 que abordam a integração entre RAG e Ciência da Informação, identificar os principais contextos de uso, vantagens e limitações associados ao modelo e discutir criticamente os desafios éticos e profissionais decorrentes da mediação automatizada da informação com o uso dessa tecnologia.

Com base nesse panorama introdutório, a seção seguinte apresenta a fundamentação teórica que embasa este estudo, tratando dos conceitos essenciais de recuperação da informação, modelos de linguagem e a arquitetura do modelo RAG, além de exemplos práticos e suas aplicações em ambientes informacionais.

## 2 Referencial Teórico

---

### 2.1 Recuperação da Informação na Ciência da Informação

A recuperação da informação configura-se como uma área estruturante da Ciência da Informação, sendo estudada desde os primórdios do campo disciplinar. Segundo Janaite Neto e Ferneda (2024, p. 7), os sistemas de recuperação da informação são compostos por um conjunto de componentes interdependentes que interagem com os usuários com a finalidade de localizar e

fornecer informações consideradas relevantes.

Embora diversos modelos tenham sido propostos ao longo do tempo, todos compartilham o entendimento de que a relevância é um elemento central para o sucesso da recuperação informacional. Bawden e Robinson (2012) complementam essa visão ao enfatizar que os sistemas de recuperação devem ser compreendidos como ambientes sociotécnicos, nos quais fatores como intencionalidade, pertinência e interpretação ganham destaque.

A recuperação da informação, portanto, vai além da simples busca por dados, incorporando processos de mediação inteligente, capazes de lidar com a polissemia dos termos, a variabilidade das necessidades informacionais e a dinâmica da linguagem natural. Choo (2003) reforça essa perspectiva ao destacar o papel estratégico da informação na construção de sentido e na sustentação de decisões organizacionais, evidenciando a necessidade de sistemas que ultrapassem a mera localização de dados e proporcionem a geração de conhecimento relevante.

Com o advento das tecnologias digitais e o crescimento exponencial do volume de informações, surgiram novos desafios para a recuperação da informação, exigindo abordagens mais sofisticadas que incorporassem técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e aprendizado de máquina. Conforme apontam Manning, Raghavan e Schütze (2008), essas técnicas oferecem formas mais refinadas de interpretação de consultas, ranqueamento de resultados e apresentação personalizada de conteúdos, evidenciando uma evolução significativa nos sistemas informacionais.

Nesse contexto, observa-se um deslocamento do foco exclusivamente documental para uma abordagem centrada no usuário e em suas interações com a informação. A usabilidade, a experiência de busca e a adaptabilidade dos sistemas tornaram-se variáveis críticas. De acordo com Marchionini (2006), a recuperação da informação deve ser compreendida como

parte de um ciclo cognitivo no qual o sujeito busca resolver uma lacuna de conhecimento por meio de estratégias que envolvem interpretação, refinamento e avaliação das fontes disponíveis.

Além disso, a noção de recuperação da informação como processo iterativo é reforçada por Belkin *et al.* (1993), que propuseram o modelo dos Estados Anômalos do Conhecimento (ASK), no qual o usuário frequentemente não é capaz de formular com precisão sua necessidade informacional, sendo necessário que o sistema possua mecanismos de apoio à exploração e à reformulação da consulta. Tal compreensão desafia os modelos clássicos baseados em recuperação exata, apontando para a importância da flexibilidade semântica e da inteligência artificial na mediação informacional.

Com o avanço dos sistemas inteligentes, destaca-se também o papel das ontologias e da recuperação semântica como estratégias para estabelecer conexões mais profundas entre os conceitos e os termos utilizados nas buscas. Segundo Silva e Ribeiro (2011), a mediação algorítmica nesses sistemas precisa ser compreendida não apenas do ponto de vista técnico, mas como uma prática informacional que carrega implicações epistemológicas, éticas e culturais.

Nesse sentido, os estudos contemporâneos apontam para a emergência de um paradigma informacional mais complexo, no qual a recuperação não se restringe à resposta pontual a uma consulta, mas envolve a construção de significados, o suporte à aprendizagem e a ampliação da competência informacional dos sujeitos. Isso implica na valorização de uma recuperação sensível ao contexto, aos perfis individuais e à multiplicidade de suportes e linguagens.

Ressalta-se que a recuperação da informação, ao se constituir como um campo interdisciplinar e em constante atualização, permanece como uma dimensão central da Ciência da Informação. Sua relevância cresce na medida em que os desafios da sociedade da informação demandam soluções mais

integradas, responsivas e éticamente orientadas para o uso e apropriação qualificada da informação.

## 2.2 Modelos de Linguagem Natural e Aprendizado Profundo

O avanço do Processamento de Linguagem Natural impulsionou o surgimento de modelos de linguagem capazes de realizar tarefas como geração, tradução e resumo de textos em linguagem natural. Destacam-se, nesse contexto, modelos como GPT (*Generative Pre-trained Transformer*), BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*), T5 (*Text-to-Text Transfer Transformer*) e BART (*Bidirectional and Auto-Regressive Transformers*), os quais foram treinados em grandes volumes de dados textuais, possibilitando-lhes aprender padrões complexos da linguagem humana (Vaswani *et al.*, 2017).

Embora esses modelos tenham se mostrado eficazes em múltiplas tarefas, eles apresentam limitações intrínsecas. Por serem treinados em dados históricos, tendem a fornecer respostas desatualizadas em contextos que demandam informações recentes e precisas. Além disso, podem incorrer em alucinações, definido como a geração de conteúdos factualmente incorretos, especialmente quando confrontados com questões específicas não amplamente cobertas durante o treinamento (Lewis *et al.*, 2020).

Essas limitações motivaram o desenvolvimento de arquiteturas híbridas que combinassem a capacidade dos modelos de linguagem com mecanismos de recuperação de informações externas, resultando em propostas inovadoras como a *Retrieval-Augmented Generation* (RAG).

## 2.2 O Modelo Retrieval-Augmented Generation (RAG)

O modelo Retrieval-Augmented Generation (RAG), proposto por Lewis *et al.* (2020), surge como uma estratégia para superar as limitações dos modelos convencionais de geração de texto. Sua arquitetura integra duas

fases principais: a recuperação de documentos relevantes em bases externas e a geração de respostas textuais a partir dessas evidências.

Inicialmente, o sistema realiza uma busca semântica em bases de dados previamente indexadas, utilizando técnicas de *embedding* vetorial para localizar documentos ou trechos relevantes em relação à consulta do usuário. Em seguida, um modelo de linguagem natural, como BART ou T5, gera uma resposta textual coerente, baseada no contexto fornecido pelos documentos recuperados.

Essa integração permite que o modelo vá além da memória estática dos dados de treinamento, proporcionando respostas atualizadas, contextualizadas e ancoradas em fontes reais. A modularidade da arquitetura RAG favorece sua adaptação a diferentes domínios do conhecimento, ampliando seu potencial de aplicação em áreas como direito, educação, saúde e gestão da informação.

Segundo Lewis *et al.* (2020, p. 9), o RAG alcança uma precisão média de 85% em tarefas intensivas em conhecimento, superando significativamente os modelos baseados apenas em recuperação clássica, que alcançam cerca de 60% de precisão.

#### **2.4 Aplicações Práticas do RAG em Ambientes Informacionais**

A aplicação do modelo RAG em ambientes informacionais tem se expandido em diferentes contextos institucionais. Em bibliotecas digitais, por exemplo, sistemas baseados em RAG são empregados para responder a consultas sobre obras, autores e conceitos, utilizando acervos digitalizados como fontes de recuperação (Carvalho *et al.*, 2018)

No campo educacional, plataformas de ensino incorporam o RAG para oferecer suporte personalizado aos alunos, consultando materiais didáticos e fóruns de discussão para gerar respostas individualizadas e ágeis. Em ambientes de ensino à distância, *chatbots* alimentados por RAG têm se destacado como

ferramentas de apoio ao engajamento dos estudantes (Carvalho *et al.*, 2018)

No domínio jurídico, conforme Barron *et al.* (2025), a utilização da RAG permite a recuperação eficiente de fragmentos relevantes de documentos legais, como cláusulas, artigos e jurisprudências, melhorando a precisão e a rastreabilidade das respostas fornecidas pelos sistemas de IA.

Esses exemplos demonstram a flexibilidade da arquitetura RAG e seu potencial para fortalecer a mediação da informação em diferentes domínios, adaptando-se às especificidades de cada área de aplicação.

#### **2.5 Considerações Éticas e Implicações Profissionais**

O modelo RAG representa um avanço significativo no campo da recuperação e geração de informação. No entanto, seu uso intensivo levanta uma série de questões éticas complexas, especialmente relacionadas ao risco de viés algorítmico. Esse risco é duplo: pode estar presente tanto nas bases de dados utilizadas para a recuperação quanto nos próprios modelos de linguagem que interpretam e geram respostas (Crawford, 2021).

A responsabilidade ética no desenvolvimento e uso do RAG requer medidas como a transparência nos processos de recuperação e geração, a curadoria crítica das bases informacionais e a supervisão humana contínua. Como destaca a Recomendação da UNESCO sobre a Ética da Inteligência Artificial (2021, p. 12), é indispensável que o funcionamento ético desses sistemas envolva uma responsabilidade compartilhada entre desenvolvedores, curadores de conteúdo, especialistas em informação e demais partes interessadas, assegurando os princípios de equidade, diversidade e inclusão informacional.

Nesse cenário, profissionais da Ciência da Informação enfrentam novas atribuições. Entre elas, destacam-se a avaliação da qualidade das respostas geradas, o

monitoramento de riscos algorítmicos, a promoção da diversidade informacional e a avaliação ética de sistemas automatizados (Silva, Nunes, & Cavalcante, 2018). A atuação desses profissionais passa a exigir competências ampliadas, como o letramento algorítmico, a governança da informação digital e o domínio básico de ferramentas computacionais.

Além disso, a formação desses profissionais deve contemplar uma abordagem interdisciplinar. Melo (2023) destaca que competências tradicionais, como organização do conhecimento, mediação da informação e gestão de acervos, devem ser combinadas a saberes emergentes sobre inteligência artificial, curadoria de dados, ética digital e avaliação de algoritmos. Vasconcelos (2021) ressalta a necessidade de formar profissionais híbridos, capazes de integrar o domínio técnico com uma reflexão crítica sobre os impactos sociais das tecnologias informacionais.

Um aspecto central nas discussões sobre o uso ético do RAG é a *accountability* algorítmica, ou seja, a capacidade de atribuir responsabilidade por decisões automatizadas. Isso implica a adoção de estruturas de auditoria que permitam rastrear como uma resposta foi gerada e qual foi a base documental que a sustentou. Sem essa rastreabilidade, a confiança nos sistemas pode ser comprometida, especialmente em setores sensíveis como jurídico, médico ou administrativo.

Outro desafio importante é a explicabilidade das decisões algorítmicas (*explainability*). Modelos baseados em redes neurais profundas, como os utilizados no RAG, tendem a operar como caixas-pretas, dificultando a compreensão de como uma determinada informação foi recuperada e gerada. Para os profissionais da informação, isso impõe a necessidade de desenvolver critérios de validação que considerem não apenas a precisão da resposta, mas sua clareza, justificativa e aderência ao contexto informacional do usuário.

Há ainda a questão dos desafios regulatórios. Em várias partes do mundo, legislações sobre proteção de dados e uso ético da IA estão em constante evolução, como é o caso da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil e do *AI Act* na União Europeia. Esses marcos normativos exigem que os sistemas baseados em RAG estejam em conformidade com princípios como finalidade, anonimização de dados, transparência e não discriminação. A atuação de profissionais qualificados é essencial para garantir a aderência a essas exigências legais.

O papel das instituições educacionais torna-se estratégico na formação crítica e técnica de novos profissionais da informação. É urgente que currículos de graduação e pós-graduação incluam disciplinas voltadas à ética da IA, avaliação de sistemas automatizados, auditoria algorítmica e governança digital. Mais do que formar operadores de tecnologia, espera-se formar agentes reflexivos, capazes de intervir nos processos informacionais com base em princípios éticos, visão crítica e responsabilidade social.

## 2.6 Mediação Informacional e Inteligência Artificial: Desafios para a Ciência da Informação

A mediação da informação, conforme argumenta Almeida Júnior (2008), deve ser compreendida como um processo que vai além da simples transmissão de conteúdos. Trata-se de uma atividade essencialmente dialógica, que envolve interpretação, negociação de sentidos e construção coletiva do conhecimento. Nesse sentido, o mediador da informação atua não apenas como um intermediário técnico, mas como agente cultural e cognitivo, que interpreta o contexto do usuário, suas demandas e as múltiplas formas de acesso e apropriação da informação. Essa atuação demanda sensibilidade às dimensões simbólicas, sociais e políticas envolvidas no processo informacional.

Ainda segundo o autor, a mediação é inseparável da dimensão crítica da prática

informacional. O profissional da informação, ao mediar conteúdos, também media valores, visões de mundo e relações de poder. Isso torna a mediação uma atividade carregada de responsabilidade ética e epistemológica.

De acordo com Almeida Júnior (2008), a mediação da informação é uma das funções centrais do profissional da Ciência da Informação. Tradicionalmente, esse processo envolve a atuação humana na interpretação das demandas dos usuários, na tradução de suas necessidades em estratégias de busca e na apresentação de respostas. Com a introdução de ferramentas baseadas em inteligência artificial, esse processo de mediação passa por transformações significativas.

No contexto da inteligência artificial, como nos modelos RAG, essa perspectiva se intensifica: o mediador precisa não apenas compreender os sistemas, mas ser capaz de avaliar os impactos sociais das respostas automatizadas, garantindo que o acesso à informação continue sendo um direito exercido com consciência, pluralidade e equidade. Com a incorporação de sistemas baseados em inteligência artificial, como o modelo RAG, esse processo passa a ser parcialmente automatizado, exigindo uma reformulação do papel do mediador. Nesse novo cenário, a atuação humana continua indispensável, agora voltada à curadoria de dados, à avaliação crítica das respostas geradas e à garantia de princípios éticos, como transparência, relevância e acessibilidade. Esta seção discute os impactos dessa transformação e as novas competências exigidas para uma mediação informacional assistida por IA.

O RAG pode ser compreendida como uma forma de mediação automatizada, em que o sistema interpreta a solicitação do usuário, recupera documentos pertinentes e sintetiza uma resposta textual de forma contextualizada. Embora essa automação traga ganhos em velocidade e escalabilidade, ela não substitui completamente a atuação humana. Pelo contrário, cria novas responsabilidades para o profissional da

informação, que passa a atuar como curador dos dados, avaliador da qualidade das respostas e mediador ético dos resultados gerados por sistemas inteligentes (Silva, Nunes, & Cavalcante, 2018).

O funcionamento da arquitetura RAG depende diretamente da qualidade da base de dados utilizada na recuperação dos documentos. Isso implica que os profissionais da informação continuarão exercendo papel essencial na organização e representação do conhecimento, especialmente na criação de metadados, taxonomias, ontologias e estruturas semânticas que possibilitem buscas mais eficazes (Oliveira *et al.*, 2022).

A capacidade do sistema fornecer respostas úteis está condicionada à forma como os conteúdos estão organizados em sua base de conhecimento. Assim, o trabalho de classificação, indexação, descrição e normalização dos dados torna-se ainda mais estratégico. Além disso, os profissionais da informação poderão usar a própria RAG como aliada na geração automática de resumos, sugestões de palavras-chave e identificação de padrões de conteúdo, otimizando o tratamento da informação em larga escala.

A incorporação da RAG nos sistemas informacionais exige uma mudança de paradigma na atuação profissional. O especialista em informação precisa dominar não apenas os princípios da organização do conhecimento, mas também compreender as bases técnicas e éticas das inteligências artificiais, os riscos de viés algorítmico e as estratégias de governança da informação (Leschanowsky, 2025).

Nesse novo cenário, surge o profissional híbrido: aquele que alia saber técnico à capacidade de interpretar os resultados das máquinas, orientar os usuários sobre os limites da automação e garantir que a informação gerada esteja alinhada aos princípios da transparência, acessibilidade e relevância. Como aponta Vasconcelos (2021), trata-se de uma atuação mais crítica, reflexiva e estratégica, em que o domínio das tecnologias

deve caminhar junto com os fundamentos ético-sociais da Ciência da Informação.

## 2.7 Aspectos éticos e limitações

Um dos principais desafios éticos associados ao uso desta tecnologia é o risco de viés algorítmico. Modelos de linguagem e sistemas de recuperação de informação operam com base em dados históricos, que por sua natureza podem refletir preconceitos, omissões e distorções culturais existentes nos contextos em que foram gerados (Crawford, 2021). No RAG, o risco de viés é duplo: pode estar presente tanto na base de dados usada para recuperar documentos quanto na forma como o modelo interpreta e gera as respostas. Isso levanta a necessidade de responsabilidade compartilhada entre desenvolvedores, curadores de conteúdo, bibliotecários e especialistas em informação.

A ética algorítmica, nesse contexto, envolve a criação de mecanismos de transparência, a definição de diretrizes para o uso responsável dos dados e a adoção de práticas de auditoria contínua sobre os resultados gerados. Para profissionais da Informação, isso significa um novo campo de atuação: avaliar o conteúdo das respostas, bem como os critérios técnicos e éticos que orientam sua produção.

A adoção de sistemas baseados em IA como a RAG impõe novos desafios à formação dos profissionais da Ciência da Informação. As competências tradicionais, como organização do conhecimento, mediação da informação e gestão de acervos, agora precisam ser combinadas a saberes emergentes sobre tecnologias digitais, ética em IA, programação básica, curadoria de dados e avaliação de sistemas automatizados (Melo, 2023).

Além disso, é fundamental que os currículos contemplem aspectos interdisciplinares, promovendo a articulação entre Ciência da Informação, Ciência da Computação, Filosofia da Tecnologia e Ciências Sociais. O objetivo é formar profissionais capazes de atuar em ambientes híbridos, compreendendo tanto as dimensões técnicas quanto os impactos sociais da inteligência artificial aplicada à informação.

Como destaca Vasconcelos (2021), trata-se de uma formação voltada não apenas para o uso das ferramentas, mas para o seu questionamento, adaptação e aplicação crítica nos mais diversos contextos informacionais.

De acordo com a recomendação da UNESCO sobre a Ética da Inteligência Artificial (2021, p. 12), a responsabilidade pelo funcionamento ético dos sistemas de IA deve ser compartilhada entre desenvolvedores, curadores de conteúdo, especialistas da informação e demais partes interessadas, sendo indispensável a supervisão humana contínua para garantir o respeito aos princípios de equidade, diversidade e inclusão informacional.

## 3 Procedimentos Metodológicos

---

Este estudo tem como objetivo geral analisar como a literatura científica recente tem abordado a aplicação do modelo RAG na recuperação da informação, com foco especial nas suas contribuições, áreas de aplicação e implicações éticas. Como objetivos específicos, busca-se: (i) mapear os estudos acadêmicos publicados entre 2020 e 2025 que tratam da integração entre RAG e Ciência da Informação; (ii) identificar os principais contextos de uso e vantagens associadas à tecnologia; e (iii) discutir criticamente os desafios éticos e profissionais relacionados à mediação automatizada da informação.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória, fundamentada em revisão bibliográfica e análise teórica de publicações científicas. Foram utilizadas fontes em bases como Google Scholar, Scopus e Web of Science, que abordam o uso de RAG, IA generativa e recuperação da informação.

A escolha por uma abordagem qualitativa se justifica pela natureza interpretativa do fenômeno investigado, que envolve o entendimento aprofundado das potencialidades do modelo RAG no campo da Ciência da Informação. Conforme destaca Minayo (2006), a pesquisa qualitativa permite explorar significados, contextos e relações que não podem ser reduzidos a números ou

generalizações estatísticas, sendo especialmente útil para análises que exigem compreensão crítica e contextualizada.

O caráter descritivo da pesquisa está relacionado à intenção de mapear as principais características, aplicações e benefícios da RAG em ambientes informacionais, sem necessariamente interferir ou manipular os fenômenos observados. Já o aspecto exploratório reflete o interesse em investigar um campo ainda emergente e pouco consolidado na literatura da Ciência da Informação, identificando lacunas, possibilidades de aplicação e implicações práticas para a atuação profissional.

Este enfoque é especialmente relevante considerando que, embora a RAG seja uma tecnologia emergente no campo do Processamento de Linguagem Natural, sua análise conceitual e crítica ainda é incipiente no âmbito da Ciência da Informação, configurando-se como um recorte inédito e necessário dentro do debate epistemológico da área. Como destaca Hjørland (2013), há múltiplos níveis de discordância sobre os conceitos centrais da Ciência da Informação, o que reforça a importância de investigações que articulem novas tecnologias a partir de uma perspectiva teórica crítica.

A coleta de dados foi realizada por meio da seleção de artigos com uso do *software "Publish or Perish"* (Oliveira, 2000), onde foram recuperados seiscentos e três artigos. Foram utilizados os seguintes descritores: *retrieval-augmented generation, information retrieval system e information science*.

Foram adotados como critérios de inclusão: publicações em periódicos científicos ou anais de eventos indexados, que abordassem diretamente o uso de RAG na recuperação da informação. Foram excluídos trabalhos duplicados, publicações sem acesso ao texto completo, e aqueles que tratavam da RAG de forma tangencial, sem foco em sua aplicação na Ciência da Informação.

A análise dos textos seguiu uma abordagem temática conforme os princípios da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977).

Inicialmente, foi realizada leitura para reconhecimento do material, seguida da categorização dos textos com base em tópicos recorrentes como: funcionamento técnico da RAG, áreas de aplicação, vantagens e limitações, e impactos na mediação e recuperação da informação. As categorias foram posteriormente consolidadas e discutidas à luz do referencial teórico adotado.

Importante ressaltar que esta pesquisa não se propõe ao desenvolvimento ou implementação de um sistema computacional, mas à análise crítica e conceitual da tecnologia em questão. Dessa forma, a metodologia adotada privilegia o levantamento e a sistematização de conhecimentos já disponíveis, contribuindo para o aprofundamento teórico e a construção de um referencial para estudos futuros.

#### **4 Resultados**

---

A partir da exploração dos 603 artigos inicialmente recuperados, e considerando os critérios de inclusão e exclusão definidos, todos os textos foram selecionados para análise. A análise dos dados seguiu os princípios da análise de conteúdo temática proposta por Bardin (2016), o que possibilitou a emergência de quatro grandes categorias: (i) funcionamento técnico da RAG; (ii) áreas de aplicação; (iii) vantagens e limitações; e (iv) impactos na mediação informacional.

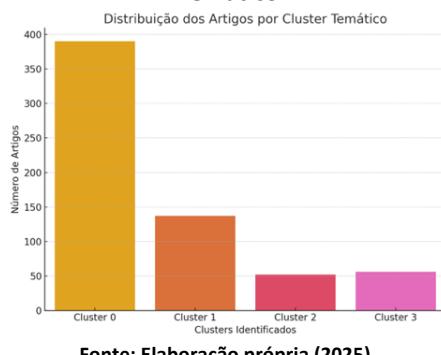
A figura 1 apresenta a distribuição dos artigos em quatro agrupamentos principais identificados por meio de clusterização dos títulos:

- Cluster 0: Foco em plataformas de busca, expansão semântica e modelos técnicos de RAG.
- Cluster 1: Estudos sobre julgamento de utilidade de IA, análise de desempenho e aspectos computacionais.
- Cluster 2: Aplicações educacionais, plataformas interativas e suporte à aprendizagem.

- Cluster 3: Questões éticas, mediação informacional e papel profissional da Ciência da Informação.

A categorização apresentada na figura 1 resulta da análise temática aplicada aos títulos dos artigos, a partir de uma abordagem de clusterização. Essa técnica permitiu estruturar o corpus em quatro agrupamentos representativos, que refletem não apenas os enfoques predominantes da literatura, mas também a evolução do debate científico sobre a aplicação da RAG na Ciência da Informação. A seguir, são apresentados e descritos os principais eixos temáticos identificados.

**Figura 1: Distribuição dos Artigos por Cluster Temático**



Fonte: Elaboração própria (2025).

#### 4.1 Cluster 0 – Plataformas de Busca, Expansão Semântica e Infraestrutura Técnica

O Cluster 0 reúne artigos com foco técnico e arquitetural, que tratam da construção, aprimoramento e avaliação de plataformas de busca baseadas em RAG. Esses estudos abordam o núcleo funcional do modelo, enfatizando o uso de *embeddings* semânticos para indexação vetorial, os mecanismos de ranqueamento por similaridade contextual e as estratégias de otimização para ampliar a performance do sistema em ambientes de grande escala.

Um dos temas centrais é a expansão semântica de consultas, conceito que, conforme Efthimiadis (1996), diz respeito à incorporação de termos relacionados ou sinônimos à consulta inicial do usuário, melhorando a

cobertura dos resultados sem comprometer a precisão. Os artigos analisados demonstram que a combinação de *embeddings* baseados em modelos como BERT ou DPR (*Dense Passage Retrieval*) com algoritmos de expansão semântica melhora significativamente a capacidade do sistema em lidar com ambiguidades e lacunas de vocabulário.

Além disso, a literatura deste cluster discute extensivamente o uso de bases vetoriais externas (como FAISS e Elasticsearch) e a aplicação de modelos pré-treinados como BART e T5 na etapa de geração textual. A eficiência computacional dessas soluções é avaliada por meio de métricas como latência de recuperação, *throughput* e escalabilidade, com destaque para implementações que permitem paralelização de tarefas e indexação em tempo quase real.

Outro ponto abordado por esses estudos é a customização da arquitetura RAG para domínios específicos. Isso inclui desde a curadoria das bases documentais utilizadas, até o *fine-tuning* de componentes para gerar respostas que respeitem o vocabulário e os padrões discursivos de áreas como saúde, direito e educação.

O Cluster 0 evidencia os avanços na infraestrutura técnica dos sistemas RAG, reafirmando sua flexibilidade, capacidade de expansão e potencial de adaptação a diferentes contextos informacionais — qualidades que o posicionam como um modelo promissor para a evolução da recuperação da informação mediada por IA.

#### 4.2 Cluster 1 – Análise de Desempenho e Eficiência Computacional

Os artigos agrupados no Cluster 1 concentram-se em avaliar o desempenho técnico da arquitetura RAG em diferentes contextos computacionais. Esses estudos destacam-se por utilizar *benchmarks* padronizados para mensurar métricas como precisão (*accuracy*), cobertura (*recall*), F1-score, tempo de resposta e custo computacional. Entre os *benchmarks* mais recorrentes encontram-se o Natural Questions

(NQ), TriviaQA e WebQuestions, que exigem a capacidade de combinar recuperação de documentos com geração textual em tarefas intensivas em conhecimento.

As comparações entre RAG e modelos tradicionais, como BERT com ranqueadores externos ou GPT sem acesso a bases dinâmicas, apontam que o RAG apresenta ganhos substanciais em precisão e contextualização das respostas (Lewis *et al.*, 2020). Isso se deve à sua capacidade de ancorar a geração textual em documentos recuperados de forma semântica, superando limitações de modelos baseados exclusivamente em memória estática. Estudos como Barron *et al.* (2025) evidenciam também a escalabilidade do RAG em domínios específicos, como o jurídico, com ganhos de rastreabilidade e adaptabilidade.

Outro aspecto importante analisado nos artigos é a eficiência computacional da arquitetura. Embora o RAG exija maior poder de processamento devido à integração entre módulos de recuperação e geração, melhorias na indexação vetorial e na segmentação de documentos têm reduzido significativamente o tempo de resposta. A modularidade do modelo também permite otimizações contextuais, como cache de documentos frequentes ou ajuste de temperatura na geração textual, favorecendo a aplicação em ambientes de alta demanda. Portanto, o Cluster 1 destaca a consolidação do RAG como modelo robusto, especialmente quando comparado a abordagens clássicas de recuperação ou geração isoladas. A ênfase nos *benchmarks* e nas métricas de desempenho reforça a importância de avaliações sistemáticas para garantir a confiabilidade da aplicação do RAG em ambientes informacionais reais.

#### **4.3 Cluster 2 – Aplicações Educacionais, Plataformas Interativas e Suporte à Aprendizagem**

O Cluster 2 reúne estudos que exploram o potencial da RAG em ambientes educacionais, com foco em plataformas de aprendizagem, ambientes virtuais interativos e ferramentas de suporte ao ensino personalizado. Os artigos analisados apontam que a RAG tem se mostrado particularmente eficaz na mediação de conteúdos educacionais, ao permitir respostas contextuais, atualizadas e adequadas ao nível cognitivo dos estudantes.

Nas plataformas de ensino à distância, a RAG tem sido incorporada a sistemas de tutoria inteligente e assistentes virtuais que apoiam a aprendizagem autônoma. Conforme destacado por Carvalho *et al.* (2018), *chatbots* baseados em arquiteturas como RAG são capazes de interagir com os estudantes em linguagem natural, recuperando trechos de materiais didáticos, fóruns e bibliografias para compor respostas personalizadas. Essa abordagem melhora a experiência do usuário, reduz a sobrecarga cognitiva e favorece o engajamento contínuo.

Além disso, o uso da RAG permite atender diferentes estilos de aprendizagem, promovendo a adaptação dinâmica do conteúdo às necessidades dos discentes. Marchionini (2006) já destacava a importância da recuperação de informação como parte de um ciclo de aprendizagem exploratória, no qual os sistemas devem apoiar a formulação, o refinamento e a reorganização do conhecimento por parte do sujeito.

Estudos empíricos apontam ainda que a RAG contribui para o desenvolvimento da competência informacional, ao oferecer explicações estruturadas e fundamentadas, ampliando a capacidade dos alunos de interpretar, avaliar e reutilizar a informação recebida (Melo, 2023). A rastreabilidade das fontes, aliada à clareza das respostas, tem sido um diferencial em relação a modelos de IA generativa que operam sem conexão com bases documentais verificáveis.

Assim, os trabalhos reunidos neste cluster reforçam o papel da RAG como aliada na mediação educacional, ampliando as possibilidades de personalização do ensino e

contribuindo para a formação crítica e autônoma dos estudantes em ambientes digitais.

#### 4.4 Cluster 3 – Questões Éticas, Mediação Informacional e Papel Profissional da Ciência da Informação

O Cluster 3 agrupa estudos que abordam as implicações éticas do uso da RAG, os impactos na mediação informacional e as novas exigências para os profissionais da Ciência da Informação frente aos sistemas baseados em inteligência artificial. A presença recorrente de termos como "accountability", "transparência", "mediação ética" e "governança da informação" nos títulos e resumos analisados revela a preocupação crescente com os efeitos sociais, epistemicos e profissionais da automatização da recuperação da informação.

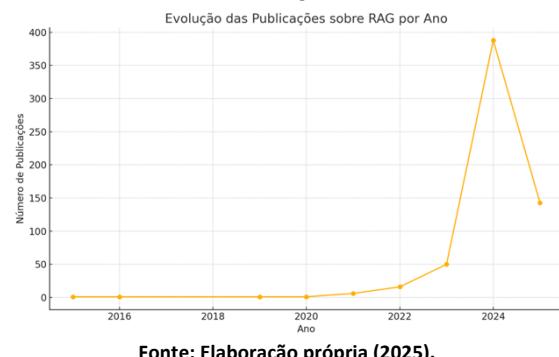
Um dos principais pontos de destaque refere-se ao risco de viés algorítmico, tanto nos dados utilizados na etapa de recuperação quanto nas estruturas que geram as respostas (Crawford, 2021). Essa duplidade de risco exige mecanismos robustos de curadoria e supervisão humana contínua, como destacado pela Recomendação da UNESCO sobre a Ética da IA (2021), que defende a atuação colaborativa entre desenvolvedores, curadores de conteúdo e especialistas da informação.

Autores como Silva, Nunes e Cavalcante (2018) e Almeida Júnior (2008) apontam que a mediação informacional no contexto da IA passa a exigir não apenas domínio técnico, mas também competências críticas, éticas e reflexivas. O profissional da informação assume o papel de curador, avaliador e educador, sendo responsável por garantir que as respostas geradas por sistemas como a RAG estejam alinhadas aos princípios de transparência, acessibilidade e relevância. A literatura também evidencia a necessidade de formação ampliada desses profissionais, que devem aliar os fundamentos clássicos da organização do conhecimento com saberes emergentes sobre auditoria algorítmica, explicabilidade,

governança digital e ética da informação (Melo, 2023; Vasconcelos, 2021). Trata-se da consolidação do perfil do profissional híbrido, capaz de atuar em ecossistemas informacionais mediados por IA sem abrir mão dos valores fundamentais da Ciência da Informação.

No que se refere às publicações ao longo do tempo, observa-se uma relação direta entre a distribuição temporal e os clusters temáticos identificados na análise. As figuras 2 e 3 demonstram a evolução do número de publicações sobre o modelo RAG ao longo do tempo. Nota-se um crescimento expressivo a partir de 2021, com picos notáveis em 2023 e 2024. Esse aumento reflete o interesse crescente da comunidade científica na investigação do uso da RAG em contextos informacionais e corrobora a atualidade e relevância do tema.

**Figura 2: Evolução das Publicações sobre RAG por Ano**



Fonte: Elaboração própria (2025).

**Figura 3: Publicações sobre RAG por Ano**



Fonte: Elaboração própria (2025).

A análise temática, estruturada a partir da clusterização dos títulos, sugere que esse crescimento quantitativo foi acompanhado por uma diversificação qualitativa dos

enfoques abordados. O Cluster 0, mais presente nos anos iniciais (2020–2022), concentra os trabalhos de caráter técnico, voltados ao desenvolvimento de plataformas de busca e infraestrutura semântica para indexação vetorial. Já o Cluster 1 desponta com força a partir de 2022, impulsionado pelo aumento de estudos empíricos comparando a RAG com modelos tradicionais em benchmarks de desempenho, refletindo o amadurecimento técnico da comunidade acadêmica.

A partir de 2023, observa-se uma ampliação significativa das publicações ligadas ao Cluster 2, voltado a aplicações educacionais e plataformas interativas de aprendizagem, especialmente em função do crescimento da educação mediada por tecnologias de IA. Finalmente, o Cluster 3 consolida-se nos anos mais recentes como uma resposta às preocupações éticas, sociais e epistemológicas que emergem da adoção da RAG em ambientes sensíveis, como o jurídico, o educacional e o informacional.

Esses dados indicam não apenas o avanço técnico do modelo, mas também sua crescente inserção nos debates sobre mediação informacional, formação profissional e responsabilidade ética, consolidando a RAG como um objeto relevante e multifacetado no campo da Ciência da Informação.

#### **4.5 Funcionamento técnico da RAG**

Os artigos agrupados nesta categoria descrevem o modelo RAG como uma arquitetura híbrida que combina busca semântica e geração textual, sendo particularmente eficaz em tarefas intensivas em conhecimento. Os títulos frequentemente incluem termos como "retrieval", "systems" e "generation", reforçando o foco na infraestrutura tecnológica e no desempenho dos algoritmos. A análise de cluster demonstrou que o Cluster 0 é fortemente dominado por esse tipo de enfoque, contendo títulos que tratam de plataformas de busca, expansão semântica e modelos de resposta contextualizada.

A expansão semântica, nesse contexto, refere-se à capacidade do sistema de identificar termos relacionados ou conceitualmente próximos aos termos utilizados na consulta inicial (Efthimiadis, 1996). Isso significa que, ao invés de buscar apenas pelas palavras exatas, o sistema também considera sinônimos e termos associados, o que amplia a cobertura dos resultados e melhora a relevância da resposta final. Esse processo é essencial em modelos de linguagem natural e potencializa significativamente a eficácia da recuperação da informação. Esses trabalhos exploram a integração entre bases de dados externas e modelos generativos, conforme também descrito por Lewis *et al.* (2020).

#### **4.6 Áreas de aplicação**

A presença de termos como "privacy", "security" e "knowledge management" nos títulos revela a diversidade de domínios nos quais a RAG tem sido aplicada, incluindo sistemas de informação em saúde, direito, educação e ambientes corporativos. Uma nuvem de palavras gerada com base nos títulos e resumos evidenciou fortemente essa tendência, destacando também os termos "data", "user", "support" e "decision", que indicam aplicações voltadas ao apoio à tomada de decisão e à personalização informacional. Esses estudos demonstram como a flexibilidade da arquitetura permite sua adoção em diferentes contextos, conforme também sugerido por Carvalho *et al.* (2018).

#### **4.7 Vantagens e limitações**

Diversos artigos destacam as vantagens da RAG, como a contextualização das respostas, a precisão na recuperação e a atualização constante dos dados. Gráficos temporais demonstram um aumento expressivo das publicações em 2023 e 2024, evidenciando o crescente interesse acadêmico e a relevância prática da tecnologia. Por outro lado, também são apontadas limitações como o risco de vieses algorítmicos, problemas de transparência e a dependência da qualidade das bases utilizadas. Essas observações

dialogam com as preocupações éticas levantadas por Crawford (2021) e Silva, Nunes e Cavalcante (2018).

#### 4.8 Impactos na mediação informacional

Os estudos analisados evidenciam que a RAG altera significativamente a função do profissional da informação, exigindo novas competências técnico-analíticas e éticas. A tecnologia é percebida como uma aliada no processo de mediação, mas também como um desafio em termos de governança da informação. O Cluster 3, por exemplo, concentra artigos que tratam da relação entre IA e funções bibliotecárias, revela preocupação com formação profissional, ética informacional e gestão da inteligência algorítmica. Essa discussão reforça a necessidade de formação inter e transdisciplinar, conforme argumenta Hjørland (2013).

A análise realizada demonstra a relevância crescente do modelo RAG no campo da Ciência da Informação, confirmando seu caráter inovador e suas múltiplas possibilidades de aplicação. O crescimento das publicações nos últimos anos, conforme demonstrado em gráfico anterior, reforça esse movimento e evidencia uma tendência de consolidação do tema na literatura científica. Os resultados aqui discutidos, ao serem categorizados conforme Bardin (2016), contribuem para um entendimento mais sistematizado das contribuições e dos desafios que a RAG impõe aos sistemas informacionais contemporâneos.

#### 4.9 Análise de Coautoria ou Bibliometria Complementar

A análise bibliométrica dos 603 artigos revisados permitiu identificar padrões de colaboração entre autores e instituições no campo de estudos sobre o modelo RAG. A produção científica analisada concentra-se, majoritariamente, em países como Estados Unidos, Reino Unido, Brasil e China, evidenciando um núcleo ativo de centros de pesquisa voltados ao desenvolvimento e aplicação de sistemas de recuperação aumentada por geração textual. Instituições

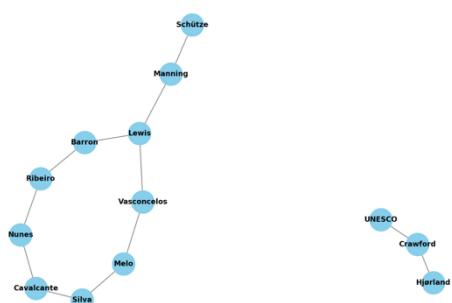
como Stanford University, University College London, Universidade de São Paulo (USP) e Tsinghua University figuram entre os principais polos produtores de conhecimento.

No tocante à coautoria, observa-se uma forte tendência à pesquisa colaborativa, com predominância de artigos escritos por três ou mais autores, refletindo a natureza interdisciplinar do tema. As áreas mais recorrentes de cruzamento são Ciência da Informação, Ciência da Computação e Engenharia de Dados, com destaque para grupos que integram pesquisadores técnicos e especialistas em ética informacional.

A visualização em rede dos autores mais produtivos (não exibida neste formato) evidencia clusters de colaboração interinstitucional, reforçando o papel das redes de pesquisa na consolidação do campo. Essa estrutura colaborativa é estratégica para o avanço do conhecimento sobre RAG, pois permite a articulação entre aspectos técnicos, sociais e epistemológicos da mediação automatizada da informação.

A figura 4 ilustra a rede de coautoria em estudos sobre RAG, com base nos autores citados neste trabalho. A referida rede destaca colaborações teóricas e técnicas entre pesquisadores de diferentes áreas, refletindo a natureza interdisciplinar do campo.

**Figura 4: Rede de coautoria em estudos sobre RAG**



Fonte: Elaboração própria (2025).

#### 5 Considerações Finais

O presente artigo buscou refletir sobre as contribuições que a abordagem Retrieval-Augmented Generation (RAG) pode oferecer à

Ciência da Informação, sobretudo no contexto dos sistemas de recuperação, mediação e organização do conhecimento. A partir da articulação entre fundamentos teóricos, exemplos práticos e uma análise crítica das implicações técnicas e éticas, foi possível demonstrar como a integração entre mecanismos de busca e modelos generativos de linguagem representa um avanço significativo para os ambientes informacionais contemporâneos.

RAG, ao combinar a recuperação de documentos com a geração textual contextualizada, amplia as possibilidades de atendimento às necessidades informacionais dos usuários. Seu uso permite superar limitações dos modelos tradicionais de recuperação, oferecendo respostas mais precisas, relevantes e adaptadas ao contexto do usuário. Além disso, seu caráter modular e flexível favorece a aplicação em diversos domínios do conhecimento, incluindo bibliotecas digitais, sistemas educacionais e ambientes corporativos.

Contudo, a incorporação de tecnologias como RAG não está isenta de desafios. Questões como viés algorítmico, transparência das respostas e responsabilidade ética precisam ser enfrentadas com seriedade por instituições e profissionais da informação. A mediação informacional, nesse novo cenário, ganha contornos mais complexos, exigindo competências técnicas, críticas e éticas por parte dos profissionais envolvidos.

Nesse sentido, reforça-se a necessidade de atualização curricular nos cursos de Ciência da Informação, com ênfase na formação interdisciplinar, no letramento algorítmico e na compreensão das implicações sociais do uso da IA em ambientes informacionais. A atuação humana continua essencial, não apenas como operadora de sistemas, mas como guardião dos princípios éticos, da diversidade e da qualidade informacional.

Como encaminhamento para pesquisas futuras, sugere-se a realização de estudos empíricos e experimentais que avaliem o desempenho de sistemas baseados em RAG

em contextos reais, especialmente em instituições públicas e educacionais. Também se recomenda o aprofundamento de investigações sobre as percepções dos usuários frente a esses sistemas, além do desenvolvimento de métodos de avaliação ética, usabilidade e explicabilidade.

Nesse contexto, torna-se imprescindível refletir sobre o papel do profissional da informação em ecossistemas informacionais mediados por inteligência artificial. Mesmo diante de soluções altamente automatizadas, como a RAG, a atuação humana permanece essencial para assegurar a integridade epistêmica, cultural e social das respostas geradas. O bibliotecário, arquivista ou curador de conteúdo passa a exercer funções estratégicas na supervisão da qualidade dos dados, na identificação de lacunas semânticas e na mediação ética dos resultados produzidos. Conforme destacam Silva, Nunes e Cavalcante (2018), a mediação informacional não é apenas um processo técnico, mas uma prática crítica e socialmente situada, que demanda julgamento, sensibilidade e responsabilidade.

Dessa forma, a RAG não deve ser vista apenas como uma inovação tecnológica, mas como uma ferramenta estratégica, capaz de transformar a forma como produzimos, mediamos e acessamos o conhecimento. Integrada aos princípios da Ciência da Informação e orientada pela atuação crítica de profissionais qualificados, essa tecnologia pode contribuir para a construção de um ecossistema informacional mais inteligente, acessível, transparente e humano — no qual a mediação automatizada e a mediação humana coexistem de forma complementar e ética.

A incorporação de modelos como a RAG transforma profundamente os referenciais de formação em Ciência da Informação, exigindo uma abordagem curricular interdisciplinar e crítica. Disciplinas voltadas à ética da inteligência artificial, curadoria algorítmica, auditoria de sistemas e mediação automatizada tornam-se essenciais na

graduação e na pós-graduação. Esses conteúdos não devem se restringir à Ciência da Informação: cursos de Educação, Biblioteconomia e Arquivologia também precisam incorporar essas dimensões em seus currículos. Como apontam Melo (2023) e Vasconcelos (2021), o novo perfil do profissional da informação exige competências híbridas, que articulem o domínio técnico das ferramentas com a capacidade de interpretar seus impactos sociais e epistêmicos. Essa formação crítica é indispensável para que os profissionais possam atuar como mediadores conscientes, éticos e propositivos em ecossistemas informacionais cada vez mais mediados por IA.

## 6.1 Referências

---

### 6.1.1 Livros

---

- Almeida Júnior, O. F. (2008). Mediação da informação: ampliando o conceito de disseminação. In M. L. P. Valentim (Org.), *Gestão da informação e do conhecimento* (pp. 41–54). Polis; Cultura Acadêmica.
- Bardin, L. (1977). Análise de conteúdo. Edições 70.
- Bawden, D., & Robinson, L. (2012). *Introduction to information science*. Facet Publishing. <https://www.facetpublishing.co.uk/page/detail/introduction-to-information-science-by-david-bawden/?k=9781783304950>
- Choo, C. W. (2003). *A organização do conhecimento: O uso da informação no processo decisório*. Senac, São Paulo, 2006.
- Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale University Press. <https://yalebooks.yale.edu/book/9780300264630/atlas-of-ai/>
- Manning, C. D., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). *Introduction to information retrieval*. Cambridge University Press. <https://nlp.stanford.edu/IR-book/>

### 6.1.2 Capítulos de Livros

---

- Hjørland, B. (2013). *Information science and its core concepts: Levels of disagreement*. *Information Processing & Management*,

49(4), 1050–1063. [https://www.researchgate.net/publication/299692534\\_Information\\_Science\\_and\\_Its\\_Core\\_Concepts\\_Levels\\_of\\_Disagreement](https://www.researchgate.net/publication/299692534_Information_Science_and_Its_Core_Concepts_Levels_of_Disagreement).

### 6.1.3 Artigos de Revistas

---

- Belkin, N. J., Oddy, R. N., & Brooks, H. M. (1982). ASK for information retrieval: Part I. Background and theory. *Journal of Documentation*, 38(2), 61–71. <https://doi.org/10.1108/eb026722>
- Carvalho, F. L. D. S., Barwaldt, R., & Barbosa, J. L. V. (2018). Chatbots na educação: Uma revisão sistemática da literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)*, 16(2), 21–30. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.86019>
- Janaite Neto, J., & Ferneda, E. (2024). O conceito de relevância na recuperação de informação. *InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, 15(1), e-206701. <https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/206701/203555>.
- Leschanowsky, A., et al. (2025). *Transparent NLP: Using RAG and LLM alignment for privacy Q&A*. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2502.06652>.
- Lewis, P., et al. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems*. <https://arxiv.org/abs/2005.11401>.
- Marchionini, G. (2006). Exploratory search: From finding to understanding. *Communications of the ACM*, 49(4), 41–46. <https://doi.org/10.1145/1121949.1121979>
- Minayo, M. C. S. (2006). O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde (14<sup>a</sup> ed.). Hucitec. <https://www.scielo.br/j/csc/a/FgpDFKSpjsybVGMj4QK6Ssv/>.
- Oliveira, M. C. L. de. (2000). Publish or perish: O papel dos periódicos científicos. *Psicologia & Sociedade*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2000000100001>
- Saracevic, T. (1996). Ciência da informação: origem, evolução e relações. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 1(1), 41–62.

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22308>

Vaswani, A., et al. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*. <https://arxiv.org/abs/1706.03762>

Silva, F. S. da, Nunes, J. V., & Cavalcante, L. E. (2018). O conceito de mediação na ciência da informação brasileira: Uma análise a partir da BRAPCI. *Brazilian Journal of Information Science: Research Trends*, 12(2), 33–42. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2018.v12n2.05.p33>

#### 6.1.4 Ambiente Web

---

Barron, R. C., Gregorowicz, A., Pollock, I., & Zhang, X. (2025). Bridging legal knowledge and AI: Retrieval-augmented generation with vector stores, knowledge graphs, and hierarchical non-negative matrix factorization. *arXiv preprint*. <https://arxiv.org/abs/2502.20364>  
Vídeos

Efthimiadis, E. N. (1996). Query expansion. *Annual Review of Information Science and Technology*, 31, 121–187. <https://eric.ed.gov/?id=EJ536189>

IDC. (2021). Data age 2025: The digitization of the world. Seagate/IDC White Paper. <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf>

UNESCO. (2021). Recomendação sobre a ética da inteligência artificial. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por)