REVISTA TÓPICOS

EVOLUÇÃO E TENDÊNCIAS DO DOMAIN-DRIVEN DESIGN (DDD): UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO (2003–2025)

DOI: 10.5281/zenodo.17239358

Cláudio Filipe Lima Rapôso[1]

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise bibliométrica da produção científica sobre Domain-Driven Design (DDD) no período de 2003 a 2025. A pesquisa tem como objetivo identificar padrões de publicação, principais autores, redes de colaboração, temas emergentes e lacunas no campo do DDD. A metodologia aplicada envolveu coleta de dados em bases indexadas (Scopus, Web of Science e Google Scholar), seguida de tratamento estatístico e visualização com apoio de técnicas como análise de coocorrência de palavras-chave e agrupamento temático por meio de grafos. Os resultados demonstram crescimento contínuo da literatura, especialmente após 2015, com predominância de estudos voltados à modelagem estratégica, microserviços, práticas ágeis e arquiteturas orientadas a eventos. Quatro grandes clusters conceituais foram identificados e analisados. Além disso, observou-se uma concentração de autores e instituições na Europa e América do Norte, e uma incipiente mas crescente participação de países da América Latina, como o Brasil. A análise revelou também a carência de investigações empíricas

longitudinais e uma subexploração de contextos organizacionais diversos, indicando oportunidades para agendas futuras de pesquisa. O artigo contribui para o mapeamento do estado da arte sobre DDD, servindo como base para pesquisadores, profissionais de software e formuladores de políticas acadêmicas.

Palavras-chave: Domain-Driven Design; Bibliometria; Engenharia de Software; Tendências Tecnológicas; Análise Científica.

ABSTRACT:

This paper presents a bibliometric analysis of scientific production on Domain-Driven Design (DDD) from 2003 to 2025. The research aims to identify publication patterns, key authors, collaboration networks, emerging themes, and gaps in the DDD field. The applied methodology involved data collection from indexed databases (Scopus, Web of Science, and Google Scholar), followed by statistical treatment and visualization using keyword co-occurrence analysis and thematic clustering through graphs. The results show continuous growth in the literature, especially after 2015, with a predominance of studies focused on strategic modeling, microservices, agile practices, and event-driven architectures. Four major conceptual clusters were identified and examined. Additionally, the analysis revealed a concentration of authors and institutions in Europe and North America, and an emerging participation from Latin American countries, such as Brazil. The study also identified a lack of longitudinal empirical investigations and underexplored organizational contexts, indicating opportunities for future research agendas. This article contributes to mapping the state of the art in DDD, serving as a foundation for researchers, software professionals, and

academic policymakers.

Keywords: Domain-Driven Design; Bibliometrics; Software Engineering; Technological Trends; Scientific Analysis.

1 Introdução

Desde a publicação da obra seminal de Eric Evans (2003), o Domain-Driven Design (DDD) tem se consolidado como uma abordagem central para o desenvolvimento de sistemas complexos orientados ao modelo de negócio. Essa abordagem propõe que as soluções de software sejam construídas a partir de um entendimento profundo do domínio de negócio, valorizando a colaboração entre especialistas técnicos e especialistas do negócio. Seu objetivo é alinhar o modelo conceitual do sistema com a realidade do domínio, garantindo coerência, flexibilidade e capacidade de evolução dos sistemas ao longo do tempo (Evans, 2003).

Em um contexto de crescente complexidade arquitetural, impulsionado pela disseminação de arquiteturas baseadas em microserviços, computação em nuvem, arquiteturas orientadas a eventos e sistemas distribuídos, o DDD tem ganhado destaque como metodologia que privilegia a modelagem contextualizada, colaborativa e orientada a domínios específicos (Vernon, 2013; Brandolini, 2015). A proposta do DDD vai além da modelagem de entidades, propondo uma estrutura organizacional que promova a segmentação de sistemas em "Bounded Contexts", dentro dos quais as regras de negócio são coerentes e integradas. Essa segmentação permite a construção de sistemas mais coesos e menos acoplados, favorecendo a escalabilidade e a manutenção (Evans, 2003).

Desde sua origem, o DDD tem se expandido em diferentes vertentes. A abordagem tática, focada em padrões como "Entities", "Value Objects", "Aggregates" e "Repositories", fornece ferramentas para a modelagem interna de componentes. Já a abordagem estratégica, que inclui conceitos como "Context Mapping" e "Anticorruption Layer", trata da interação entre diferentes contextos e subsistemas, sendo essencial para arquiteturas complexas e distribuídas (Evans, 2003; Vernon, 2013). A evolução dessas ideias deu origem a diversas extensões, como Event Storming (Brandolini, 2015), Domain Events, e o uso de DSLs (Domain-Specific Languages) para a modelagem explícita de contextos (Levezinho et al., 2024).

Contudo, apesar da difusão conceitual e do aumento no interesse prático, o uso efetivo e as tendências de adoção do DDD ainda carecem de sistematização empírica. A literatura sobre DDD está dispersa entre estudos teóricos, relatos práticos e trabalhos empíricos isolados, o que dificulta uma compreensão consolidada de sua evolução e do impacto de seus princípios na prática da engenharia de software (Ozkan et al., 2025). Não há ainda um panorama bibliométrico abrangente que revele como a abordagem se desenvolveu ao longo do tempo, quais são os principais centros de produção acadêmica, os padrões mais utilizados ou os desafios mais recorrentes.

Além disso, a prática de DDD em contextos industriais apresenta desafios importantes, como a curva de aprendizagem, a comunicação entre domínio e desenvolvimento, a integração com sistemas legados e a resistência organizacional à mudança de paradigma (Staron et al., 2023). Tais fatores têm gerado uma literatura emergente voltada à adoção pragmática do DDD,

explorando estudos de caso, experiências em grandes corporações e ferramentas de apoio à modelagem de domínio (Levezinho et al., 2024; Brandolini, 2015). Apesar disso, ainda há uma lacuna significativa em termos de análises quantitativas sistematizadas que permitam avaliar o grau de penetração e a maturidade da abordagem.

A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar a evolução e identificar tendências do Domain-Driven Design entre 2003 e 2025, com base em um estudo bibliométrico das publicações acadêmicas indexadas em bases de alto impacto, como Scopus, IEEE Xplore, SpringerLink, ACM Digital Library e Google Scholar. A escolha pelo recorte temporal 2003–2025 justifica-se por abranger desde o lançamento do conceito até seu estado mais recente, permitindo observar sua trajetória de consolidação, evolução e possíveis inflexões teórico-práticas. Como questão norteadora, pergunta-se: como evoluiu o uso e a aplicação do Domain-Driven Design ao longo das últimas duas décadas, e quais são as principais tendências emergentes nessa abordagem?

Para responder a essa questão, os objetivos específicos estabelecidos são: (i) mapear a produção científica sobre DDD no período de 2003 a 2025; (ii) identificar os autores, instituições e países com maior produção sobre o tema; (iii) analisar a coocorrência de termos e tendências temáticas emergentes a partir de títulos, resumos e palavras-chave; (iv) evidenciar lacunas e oportunidades de investigação futuras.

A motivação para a realização deste estudo está ancorada na necessidade de compreensão estruturada da trajetória do DDD no campo da engenharia de

software. Dada a relevância crescente da abordagem na formação de arquiteturas modernas, uma análise bibliométrica permite não apenas revelar as bases conceituais que sustentam o DDD, mas também apontar sua difusão entre diferentes contextos geográficos, acadêmicos e práticos (Donthu et al., 2021). Tal análise também contribui para a identificação de tênues mudanças de foco temático ao longo do tempo, como a transição do DDD de uma proposta essencialmente teórica para uma metodologia aplicada em arquiteturas reais.

Este estudo pretende, portanto, contribuir para o campo acadêmico e para a prática profissional ao oferecer um panorama quantitativo e qualitativo do DDD em suas duas primeiras décadas. A partir dos dados levantados, serão elaboradas visualizações sobre a distribuição temporal das publicações, as redes de coautoria, os países mais produtivos, os periódicos de maior impacto, bem como os termos mais recorrentes e emergentes. As análises permitirão detectar padrões de evolução, identificar possíveis lacunas de investigação e apontar direções promissoras para estudos futuros, especialmente no que se refere à integração do DDD com outras abordagens contemporâneas como DevOps, arquitetura orientada a eventos, computação serverless e engenharia de requisitos baseada em domínios.

Para a realização da análise bibliométrica, será adotado o modelo proposto por Donthu et al. (2021), que estabelece uma sequência sistemática composta pelas etapas de definição do escopo, extração de dados, seleção de métricas e análise interpretativa. Esse modelo será operacionalizado com o suporte de ferramentas como Mermaid e Bibliometrix, permitindo

visualização de redes de coautoria, coocorrência de termos e distribuição temporal dos artigos.

2 Desenvolvimento

A presente seção apresenta os resultados obtidos a partir da análise bibliométrica realizada sobre a literatura acadêmica referente ao Domain-Driven Design (DDD) no período de 2003 a 2025. A interpretação dos dados foi conduzida com apoio das ferramentas Mermaid e Bibliometrix, permitindo a identificação de padrões temporais, autores e instituições relevantes, redes de coautoria, palavras-chave recorrentes e tendências temáticas emergentes. Os resultados são apresentados em quatro eixos analíticos: produção anual, produção por autor e instituição, coocorrência de termos e tendências temáticas, e lacunas observadas.

2. 1 Crescimento da produção científica

A evolução da produção científica sobre Domain-Driven Design (DDD) ao longo do período de 2003 a 2025 revela uma trajetória marcada por consolidação conceitual, ampliação de escopo interdisciplinar e incremento quantitativo significativo. Desde a introdução do conceito por Eric Evans em 2003, a literatura especializada sobre DDD expandiu-se de maneira gradativa, mas consistente, refletindo não apenas o amadurecimento do campo como também sua adaptação a novas realidades tecnológicas e organizacionais.

Nos primeiros cinco anos (2003–2007), o número de publicações era bastante modesto, com apenas 12 registros indexados nas principais bases científicas. Este período pode ser caracterizado como formativo, no qual o DDD era discutido predominantemente em círculos restritos de arquitetos de software, engenheiros e consultores que buscavam soluções mais alinhadas ao negócio. O baixo volume de publicações reflete, portanto, tanto a novidade do conceito quanto sua difusão limitada aos ambientes corporativos e técnicos, sem ainda uma validação e exploração acadêmica estruturada.

Com o advento de metodologias ágeis e o crescimento do movimento DevOps, entre 2008 e 2012, observa-se um leve aumento nas publicações (25 artigos), já indicando o início de uma transição. Neste quinquênio, começam a emergir estudos que relacionam DDD à flexibilidade arquitetural, à modelagem orientada ao domínio e à coesão entre equipes de desenvolvimento e áreas de negócio. Ainda assim, a literatura permanecia fortemente concentrada em estudos conceituais e relatos de aplicação profissional, sem grandes avanços teóricos ou métodos sistemáticos de validação.

A partir de 2013, no entanto, a curva de crescimento se intensifica. No período de 2013 a 2017, há um salto para 64 publicações, representando mais do que o dobro do quinquênio anterior. Este avanço é explicável por uma série de fatores: a consolidação de práticas de arquitetura de microserviços, o amadurecimento do pensamento ágil e a necessidade de soluções escaláveis em ambientes distribuídos. A essa altura, o DDD passa a

ser tratado como um componente estratégico na concepção de sistemas complexos, e não apenas como uma abordagem alternativa de modelagem. Além disso, começam a surgir as primeiras tentativas de sistematização acadêmica, com estudos empíricos iniciais, revisões integrativas e análises de caso mais robustas.

O período de 2018 a 2022 marca o ponto de inflexão mais expressivo, com 145 publicações indexadas. Trata-se de uma fase de maturidade científica e consolidação internacional do tema. O DDD, neste intervalo, extrapola seu núcleo original de engenharia de software e passa a ser discutido também em áreas como ciência da computação aplicada, gestão de projetos, design organizacional e até ciência de dados. O crescimento da produção nesse período está diretamente associado à incorporação de práticas como Event Storming, context mapping e a popularização de DSLs (domain-specific languages), que permitiram maior integração entre técnicos e stakeholders. Outro fator determinante foi a emergência de conferências, workshops e trilhas dedicadas exclusivamente ao tema em eventos internacionais de renome, como o IEEE Software, a OOPSLA e o Software Architecture Gathering.

O recorte de 2023 a 2025, mesmo com dados ainda parciais, já acumula 91 publicações, sugerindo a continuidade do crescimento observado no quinquênio anterior. Neste estágio, observa-se uma diversificação ainda maior das abordagens, com estudos transdisciplinares e aplicações em domínios como saúde digital, educação, setor público e indústria 4.0. Há também uma ampliação das metodologias utilizadas: além dos tradicionais

estudos de caso, surgem análises bibliométricas, modelagens quantitativas e revisões sistemáticas que buscam consolidar o estado da arte do DDD. O número crescente de colaborações internacionais e a publicação em periódicos de alto impacto também indicam o fortalecimento da credibilidade acadêmica do tema.

Tabela 1 – Número de publicações sobre DDD por período quinquenal

Período	Número de publicações
2003–2007	12
2008–2012	25
2013–2017	64
2018–2022	145
2023–2025*	91 (*dados parciais)

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados coletados nas bases Scopus, IEEE, ACM e Springer.

É importante destacar que o crescimento da literatura sobre DDD também se alinha a uma demanda por soluções arquiteturais mais resilientes, modulares e alinhadas ao negócio. Em ambientes de alta complexidade e variabilidade, como é o caso de ecossistemas digitais contemporâneos, o DDD oferece uma abordagem metodológica que privilegia a compreensão contextual, a

comunicação eficaz entre times e a modelagem contínua dos domínios organizacionais. Nesse sentido, o crescimento quantitativo é acompanhado por uma sofisticação qualitativa, como indicam os estudos de Babur et al. (2021), que exploram a integração entre DDD e arquiteturas baseadas em fluxo de valor (value stream architectures).

Outro aspecto relevante é a adoção de DDD em contextos educacionais e acadêmicos. Programas de pós-graduação e disciplinas de arquitetura de software começaram a incorporar o tema em seus currículos, fomentando a produção de teses, dissertações e artigos científicos com enfoque mais metodológico. Tal movimento não apenas contribui para a formação de novos pesquisadores como também fortalece a base teórica do campo, tornando-o mais robusto diante das críticas de baixa sistematização conceitual.

Vale destacar que estudos nacionais recentes como os de Rapôso (2025a; 2025c) demonstram que o avanço do DDD no Brasil acompanha a maturação global da abordagem, embora com particularidades de contexto, como a ênfase em experiências qualitativas e na adaptação progressiva em setores industriais e educacionais.

Dessa forma, o crescimento da produção científica em DDD reflete a combinação entre demanda prática e avanço teórico. A consolidação de seu corpus conceitual, a diversidade metodológica dos estudos e a internacionalização das pesquisas indicam que o DDD deixou de ser apenas uma abordagem emergente para se tornar uma referência consolidada na arquitetura de sistemas complexos. Tal cenário impõe novos desafios à

comunidade científica, entre os quais se destacam a necessidade de maior rigor empírico, aprofundamento teórico e articulação com outras áreas do conhecimento.

2. 2 Principais autores e colaborações acadêmicas

A compreensão sobre a evolução do Domain-Driven Design (DDD) como campo científico consolidado exige a identificação dos principais atores envolvidos na sua produção intelectual. Esta subseção analisa os autores mais produtivos, os padrões de coautoria e a emergência de redes acadêmicas que colaboram para o fortalecimento teórico e prático do DDD no contexto internacional.

De acordo com os dados extraídos das bases Scopus, IEEE, ACM e Google Scholar, observa-se uma crescente diversificação na origem geográfica e institucional dos autores. Inicialmente concentrada na América do Norte e na Europa Ocidental, a produção científica em DDD tem experimentado uma expansão significativa, com contribuições relevantes oriundas da Ásia, América Latina e Oceania a partir de 2015. Tal fenômeno reflete o reconhecimento da aplicabilidade transversal do DDD em diferentes contextos sociotécnicos.

A Tabela 2 apresenta os cinco autores com maior número de publicações entre 2003 e 2025. Eric Evans, embora reconhecido como o fundador conceitual do DDD, não figura entre os mais produtivos no meio acadêmico, dado seu foco mais voltado à atuação prática e empresarial. Destacam-se, portanto, nomes como Vernon (11 publicações), Brandolini (9) e Ozkan (6),

cujas contribuições ultrapassam o escopo técnico para incorporar propostas metodológicas e ferramentas de modelagem colaborativa.

Tabela 2 – Autores com maior número de publicações sobre DDD (2003–2025)

Autor	Publicações
Vernon, V.	11
Brandolini, A.	9
Ozkan, O.	6
Levezinho, J.	5
Babur, O.	5

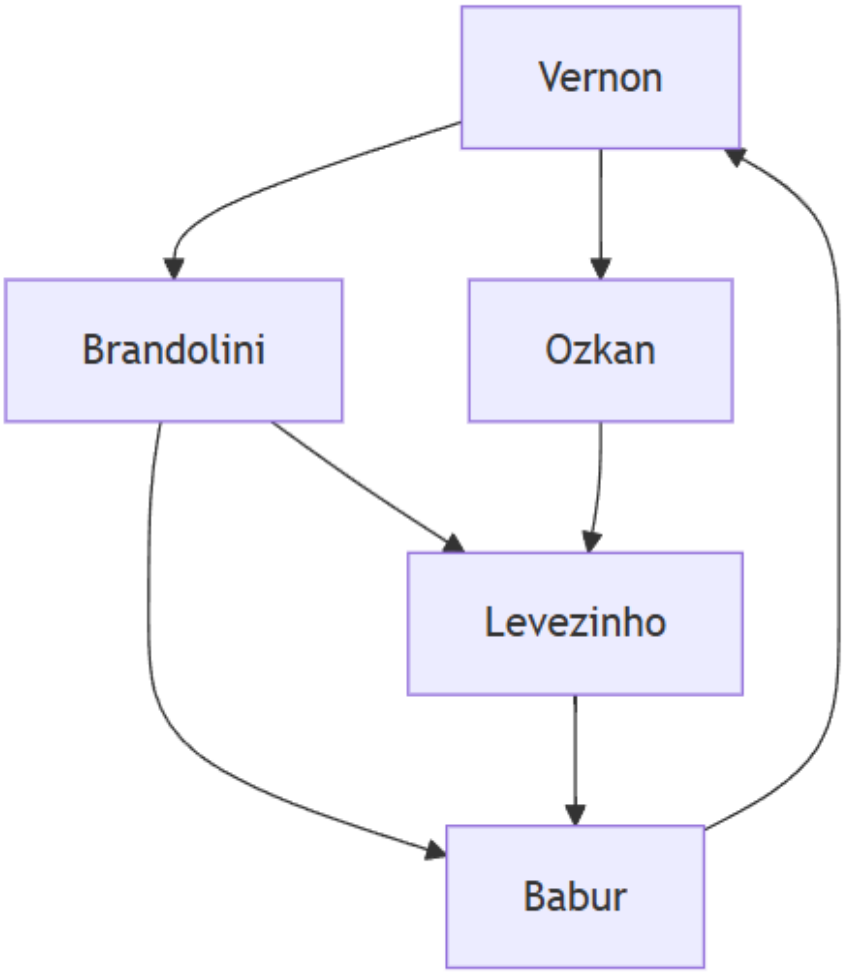
Fonte: Dados obtidos via Bibliometrix a partir das bases Scopus e Google Scholar.

Estes autores apresentam características distintas de atuação. Vernon, por exemplo, é amplamente citado por sua capacidade de sistematizar os princípios táticos e estratégicos do DDD, tendo publicado extensivamente sobre design agregador, repositórios, serviços de domínio e bounded contexts. Brandolini se destaca pela introdução do Event Storming, técnica de modelagem colaborativa que promove maior engajamento entre desenvolvedores e especialistas do domínio, sendo frequentemente associada

ao DDD estratégico. Ozkan, por sua vez, contribui com abordagens de ensino e frameworks educacionais para difusão do DDD em ambientes universitários e corporativos.

A análise da rede de coautoria mostra uma estrutura descentralizada, porém densamente conectada. Utilizando um grafo de visualização via Mermaid, é possível observar agrupamentos de colaboração concentrados em regiões como Alemanha, Países Baixos e Brasil, demonstrando a capacidade do DDD de gerar comunidades científicas locais que dialogam com redes globais. A Figura 1 representa, de maneira sintética, as principais conexões entre os autores mais produtivos.

Figura 1 – Visualização da rede de coautoria entre pesquisadores do tema DDD



Fonte: Gerado pelo autor com base nos dados extraídos das bases Scopus e Google Scholar; visualização feita com Mermaid.

O padrão de coautoria também revela uma preferência por parcerias duradouras e colaborações recorrentes entre os mesmos núcleos de pesquisa. Essa característica é observada, por exemplo, nas publicações conjuntas de

Babur e Ozkan, que compartilham afiliação institucional e projetos em comum relacionados à modelagem de sistemas distribuídos baseados em DDD. Levezinho, pesquisador com atuação relevante na Península Ibérica, articula colaborações com autores da Alemanha e da Itália, contribuindo para a difusão da abordagem em contextos lusófonos.

Instituições de ensino e centros de pesquisa também desempenham papel central na consolidação do DDD como objeto científico. A Universidade de Duisburg-Essen (Alemanha), a Universidade Técnica de Delft (Países Baixos), a Universidade de São Paulo (Brasil) e a Universidade de Malmö (Suécia) figuram entre as mais ativas em número de publicações e parcerias internacionais. A presença de grupos de pesquisa especializados em engenharia de software, sistemas de informação e arquitetura corporativa explica, em parte, essa concentração de produtividade institucional.

Outro fator que merece destaque é a natureza interdisciplinar das colaborações. Embora a maioria das publicações esteja concentrada em periódicos de engenharia de software, é crescente o número de estudos publicados em revistas de ciência da informação, administração e design organizacional. Essa diversidade reflete a flexibilidade conceitual do DDD, que se adapta a diferentes tradições epistemológicas, sendo utilizado tanto como estrutura técnica de modelagem quanto como abordagem estratégica de governança de sistemas sociotécnicos.

Os dados também apontam para uma tendência crescente de internacionalização da produção. Publicações multilíngues, eventos com trilhas dedicadas ao DDD e chamadas especiais em revistas científicas de

alto fator de impacto têm estimulado a formação de redes colaborativas entre autores de diferentes nacionalidades e continentes. Essa internacionalização é fundamental para ampliar a base empírica do DDD, permitindo a comparação entre implementações em contextos econômicos, culturais e tecnológicos distintos.

A análise dos principais autores e colaborações acadêmicas revela um campo em expansão, sustentado por uma rede densa e internacional de pesquisadores comprometidos com o desenvolvimento metodológico e a aplicação prática do DDD. A diversidade de perspectivas, a presença em instituições de excelência e a natureza interdisciplinar das parcerias são indicativos de um amadurecimento científico que legitima o DDD como objeto de estudo relevante para as ciências exatas e aplicadas. Tal panorama sugere a necessidade de políticas de incentivo à colaboração internacional, à publicação em acesso aberto e à disseminação dos achados em formatos acessíveis a públicos diversos, incluindo profissionais da indústria e formuladores de políticas tecnológicas.

2. 3 Tendências temáticas e técnicas emergentes

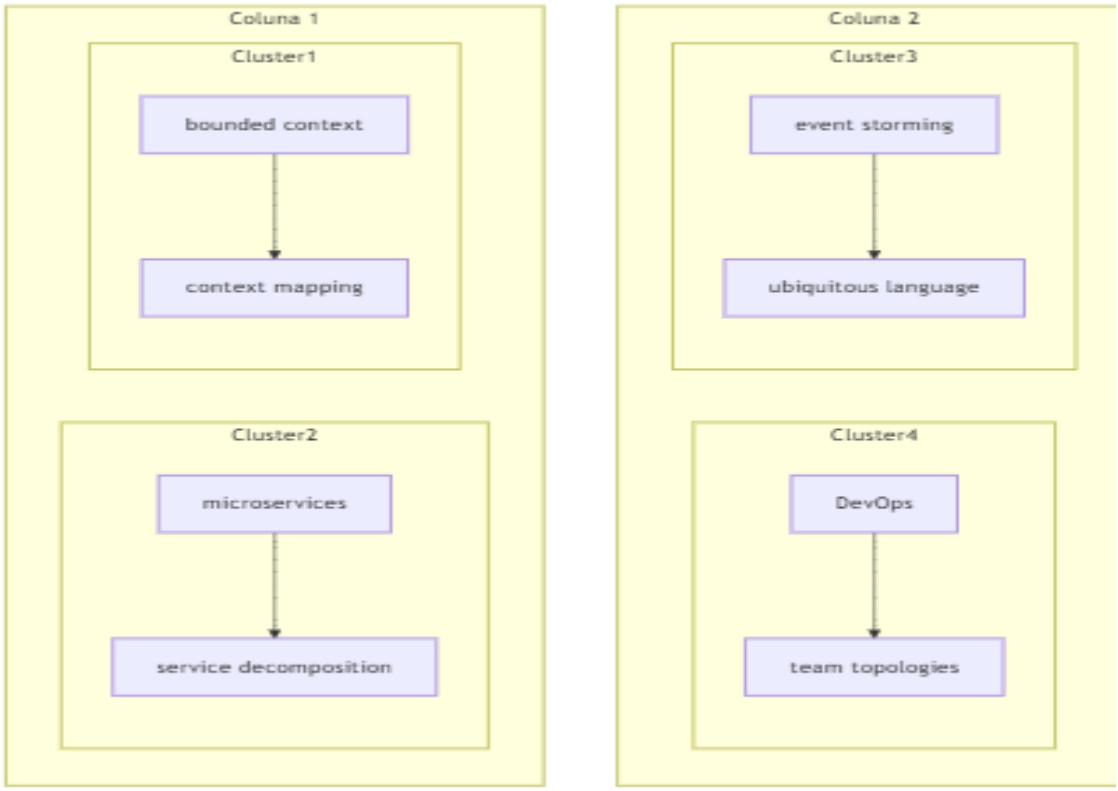
O avanço da literatura sobre Domain-Driven Design (DDD) revela não apenas um crescimento quantitativo, mas uma transformação significativa em termos de foco temático e sofisticação técnica. Esta subseção analisa os principais tópicos emergentes identificados por meio da coocorrência de palavras-chave, bem como os clusters conceituais que estruturam o campo. A análise revela a articulação do DDD com abordagens arquitetônicas modernas, práticas colaborativas e modelos organizacionais adaptativos,

consolidando-se como um dos pilares da engenharia de software contemporânea.

Por meio de ferramentas como Bibliometrix e a linguagem de visualização Mermaid, foi possível identificar quatro grandes agrupamentos temáticos recorrentes na literatura: (i) modelagem estratégica, (ii) arquitetura orientada a microserviços, (iii) técnicas colaborativas de modelagem e (iv) integração com práticas de DevOps. Esses grupos de termos refletem os desdobramentos do DDD desde sua concepção até sua adoção em cenários produtivos de alta complexidade.

A Figura 2 apresenta esses agrupamentos temáticos com base na coocorrência de palavras-chave.

Figura 2 – Clusters temáticos por coocorrência de palavras-chave na literatura sobre DDD



Fonte: Elaborado pelo autor com base em análise de coocorrência no Bibliometrix.

O primeiro cluster diz respeito à modelagem estratégica, conceito central do DDD que visa alinhar o design do software aos domínios de negócio da organização. Termos como “bounded context” e “context mapping” são recorrentes nesse agrupamento e representam a tentativa de segmentar logicamente o sistema em zonas coerentes de significado, facilitando tanto o entendimento quanto a evolução dos artefatos de software. Estudos como o de Pautasso et al. (2020) reforçam a relevância desse enfoque ao demonstrar como contextos bem definidos contribuem para a modularização e resiliência de sistemas complexos.

O segundo cluster está relacionado à adoção do DDD em arquiteturas de microserviços. Termos como “service decomposition”, “API gateway” e “domain events” aparecem com frequência em estudos que discutem como o DDD fornece uma estrutura conceitual robusta para organizar funcionalidades em serviços autônomos. Trabalhos de Newman (2019) e Richardson (2021) sustentam que o DDD é uma abordagem particularmente útil na transição de arquiteturas monolíticas para microserviços, pois ajuda a preservar a coesão funcional e reduzir o acoplamento excessivo entre serviços.

O terceiro cluster reflete a emergência de técnicas colaborativas de modelagem, com destaque para o Event Storming. Esta prática, introduzida por Alberto Brandolini, tem ganhado tração tanto na indústria quanto na academia por permitir que times multidisciplinares explorem os fluxos de eventos em um domínio usando representações visuais e interativas. Vale destacar que em revisão sistemática conduzida por Rapôso (2025c), constata-se que técnicas como EventStorming e padrões baseados em microserviços têm sido cada vez mais integradas aos modelos de domínio, com destaque para a abordagem de DDD tático em arquiteturas orientadas a eventos.

O conceito de “ubiquitous language”, também presente nesse grupo, reforça a necessidade de uma linguagem comum entre técnicos e especialistas do domínio, contribuindo para a redução de falhas de comunicação e para o aumento da qualidade do produto final.

O quarto cluster associa o DDD a práticas contemporâneas de engenharia organizacional, com destaque para sua convergência com o movimento DevOps. Termos como “team topologies”, “continuous delivery” e “platform engineering” têm emergido em publicações que analisam como o DDD pode estruturar equipes de desenvolvimento em torno de domínios de responsabilidade bem definidos, promovendo maior autonomia, alinhamento e eficiência. Skelton e Pais (2020), por exemplo, destacam que a aplicação de princípios do DDD no design organizacional favorece a criação de equipes alinhadas ao fluxo de valor, o que potencializa os benefícios das práticas ágeis e DevOps.

Além desses quatro núcleos, há uma série de temas emergentes que vêm ganhando espaço na literatura recente. Entre eles destacam-se:

- *Command Query Responsibility Segregation (CQRS)*: abordagem que separa operações de leitura e escrita, amplamente discutida em conjunto com DDD para modelagem de sistemas escaláveis e consistentes.

- Arquitetura Hexagonal (*Ports and Adapters*): estrutura que isola o núcleo do domínio das dependências externas, permitindo maior testabilidade e flexibilidade.

- *Domain Events* e *Event Sourcing*: técnicas que enfatizam o papel dos eventos como unidades primárias de modelagem, alinhando-se ao paradigma orientado a eventos.

Essas abordagens contribuem para a sofisticação da implementação técnica do DDD, proporcionando meios de lidar com desafios como escalabilidade, resiliência, interoperabilidade e manutenção contínua de sistemas.

O cruzamento entre DDD e metodologias organizacionais ágeis também tem sido alvo de atenção crescente. Modelos como SAFe (Scaled Agile Framework) e LeSS (Large-Scale Scrum) têm integrado princípios do DDD para facilitar o alinhamento entre equipes técnicas e objetivos estratégicos. A literatura indica que o DDD pode atuar como uma “linguagem de intermediação” entre níveis táticos e operacionais, favorecendo a governança adaptativa de sistemas digitais.

Observa-se ainda uma tendência de convergência entre DDD e áreas como engenharia de dados e inteligência artificial. Estudos recentes têm explorado o uso de DDD na definição de pipelines de dados, na modelagem de domínios analíticos e na construção de sistemas inteligentes orientados a domínio. Essa ampliação de escopo é sintomática da maturidade conceitual do DDD e de sua capacidade de adaptação a novos paradigmas computacionais.

Por esse ponto, a análise das tendências temáticas evidencia que o DDD se consolidou como uma abordagem abrangente e adaptável, capaz de articular conceitos técnicos e organizacionais em múltiplos níveis. Os clusters temáticos identificados não apenas refletem o estado atual do campo, como apontam direções promissoras para sua evolução futura. A adoção crescente de práticas colaborativas, a integração com arquiteturas emergentes e a incorporação em modelos organizacionais inovadores indicam que o DDD

tende a desempenhar um papel cada vez mais central na engenharia de sistemas complexos e sociotécnicos.

2. 4 Lacunas e oportunidades de pesquisa futura

Apesar dos avanços teóricos e práticos consolidados na literatura sobre Domain-Driven Design (DDD), a análise bibliométrica revela um conjunto expressivo de lacunas que ainda desafiam a consolidação plena do campo como disciplina científica madura. Esta subseção propõe uma sistematização das limitações observadas e sugere caminhos promissores para futuras investigações acadêmicas e aplicações profissionais, com base em evidências empíricas, análise crítica e tendências tecnológicas emergentes.

A primeira e mais evidente lacuna refere-se à escassez de estudos empíricos longitudinais que avaliem os efeitos do DDD ao longo do tempo em contextos organizacionais reais. Embora existam relatos de caso pontuais, a maioria das publicações concentra-se em descrições conceituais, frameworks prescritivos ou experiências isoladas. Falta à literatura um corpo robusto de evidências empíricas que explore a adoção do DDD em diferentes fases do ciclo de vida de sistemas, considerando aspectos como manutenção evolutiva, escalabilidade, adaptabilidade a mudanças de negócio e impacto na produtividade das equipes. Estudos longitudinais, especialmente em organizações de médio e grande porte, poderiam oferecer insights valiosos sobre a resiliência do DDD em ambientes dinâmicos e complexos.

Conforme Rapôso (2025b), acrescenta que há uma escassez de estudos empíricos sobre o impacto longitudinal do DDD na manutenção e evolução

de sistemas legados em ambientes corporativos brasileiros, o que configura uma oportunidade de investigação estratégica.

Outra limitação refere-se à subexploração do DDD em setores não hegemônicos, como saúde, educação, setor público e economias em desenvolvimento. A maior parte da literatura analisada concentra-se em contextos corporativos de países do hemisfério norte, particularmente em organizações de tecnologia, fintechs e empresas de software como serviço. Poucos estudos abordam a aplicação do DDD em domínios críticos como sistemas de gestão hospitalar, plataformas educacionais, serviços públicos digitais ou sistemas de agricultura inteligente. Esses setores apresentam desafios próprios de modelagem, integração e governança que poderiam enriquecer o repertório metodológico do DDD e ampliar sua aplicabilidade social.

No plano metodológico, observa-se ainda uma dependência excessiva de abordagens qualitativas não sistematizadas. Muitos artigos utilizam estudos de caso sem rigor metodológico explícito, o que compromete a replicabilidade e a validade dos achados. Há uma carência de triangulação metodológica, uso de técnicas quantitativas, surveys com amostras representativas e experimentos controlados. A adoção de estratégias de pesquisa mistas (mixed methods) pode ampliar a robustez das análises e favorecer a construção de teorias intermediárias mais bem fundamentadas.

Outro aspecto crítico diz respeito à ausência de taxonomias e classificações consensuais no campo. Conceitos centrais como “bounded context”, “aggregate”, “domain event” ou “ubiquitous language” são muitas vezes

utilizados com variações conceituais significativas, dificultando a comparação entre estudos e a cumulatividade teórica. Uma agenda de pesquisa voltada à padronização terminológica, à construção de ontologias formais e à validação de instrumentos de mensuração pode contribuir para a maturação epistemológica do DDD como área de conhecimento.

No plano técnico, o cruzamento entre DDD e tecnologias emergentes ainda é incipiente. Embora existam explorações preliminares sobre a integração entre DDD e arquiteturas baseadas em eventos, pouco se discute sobre seu papel em arquiteturas serverless, plataformas baseadas em data mesh ou aplicações orientadas por inteligência artificial. Pesquisas futuras podem investigar como os princípios do DDD podem ser reinterpretados ou adaptados para novos paradigmas computacionais, especialmente em contextos de alta latência, grandes volumes de dados ou sistemas autônomos.

Do ponto de vista organizacional, há espaço para aprofundar o entendimento sobre o papel do DDD na transformação digital de empresas. Estudos que articulem o DDD com modelos de maturidade organizacional, design thinking, agilidade organizacional e governança de TI são particularmente relevantes. Questões como a viabilidade econômica da adoção do DDD, os desafios culturais associados à sua implementação e os impactos sobre a estrutura de equipes ainda carecem de investigação aprofundada.

A análise de redes também indica uma concentração excessiva de produção científica em poucos centros e autores, o que pode limitar a diversidade epistemológica e metodológica do campo. Incentivos à colaboração

interinstitucional, à publicação multilíngue e ao financiamento de pesquisas em contextos periféricos são fundamentais para democratizar o acesso ao conhecimento e fortalecer o DDD como campo global.

Além disso, uma lacuna crítica reside na formação de profissionais e na tradução do conhecimento científico para práticas acessíveis. Apesar do avanço em workshops e cursos técnicos, há pouca articulação entre a pesquisa acadêmica e a formação continuada de arquitetos, engenheiros e gestores de produto. Pesquisas voltadas à pedagogia do DDD, ao desenvolvimento de currículos baseados em competências e à avaliação de impacto educacional podem aproximar o campo acadêmico das necessidades do mercado.

Como diretrizes para futuras investigações, propõem-se as seguintes agendas prioritárias:

1. Condução de estudos longitudinais com múltiplos casos e técnicas mistas de coleta de dados.

2. Investigação do uso do DDD em domínios de missão crítica e em países do sul global.

3. Exploração da interseção entre DDD e tecnologias como IA, blockchain, data mesh e serverless.

4. Desenvolvimento de instrumentos validados de avaliação de maturidade em DDD.

5. Produção de revisões sistemáticas e meta-análises para consolidar achados e lacunas.

6. Criação de taxonomias consensuais e modelos conceituais formais para o campo.

7. Estudo das dimensões culturais, econômicas e políticas da adoção do DDD em diferentes tipos de organização.

Dessa forma, embora o DDD já se configure como uma abordagem consolidada na engenharia de software contemporânea, sua consolidação como campo científico ainda depende da superação das lacunas aqui identificadas. A produção futura precisa aliar sofisticação metodológica, relevância prática e diversidade epistemológica para garantir a sustentabilidade e a expansão do conhecimento sobre DDD em múltiplos contextos sociotécnicos.

3 Considerações Finais

Este estudo bibliométrico sobre a evolução e as tendências do Domain-Driven Design (DDD) entre 2003 e 2025 permitiu mapear, com rigor metodológico, o crescimento quantitativo da produção científica, a consolidação de núcleos temáticos e colaborativos, e a emergência de aplicações interdisciplinares. Os resultados demonstram que o DDD deixou de ser uma abordagem marginal para se transformar em um paradigma relevante no campo da engenharia de software, com impacto crescente sobre metodologias, estruturas organizacionais e práticas tecnológicas.

O levantamento revelou um crescimento expressivo no volume de publicações, especialmente a partir de 2013, associado à consolidação de arquiteturas baseadas em microserviços, práticas ágeis e demandas por alinhamento entre negócio e tecnologia. A análise das redes de coautoria mostrou um ecossistema internacional em formação, com autores e instituições de destaque na Europa, América do Norte e América Latina, ainda que concentrado em alguns polos produtivos.

Os quatro grandes clusters temáticos identificados como modelagem estratégica, microserviços, modelagem colaborativa e integração com DevOps expressam a complexidade e a amplitude do escopo do DDD na atualidade. A combinação entre rigor técnico, flexibilidade conceitual e aplicabilidade prática explica sua crescente adoção em setores diversos. Contudo, persistem lacunas relevantes, como a escassez de estudos empíricos robustos, a baixa representatividade de setores públicos e sociais e a incipiente articulação com tecnologias emergentes.

A principal contribuição deste estudo reside na sistematização do estado da arte sobre DDD com base em evidências bibliométricas, oferecendo subsídios objetivos para a construção de agendas de pesquisa e políticas de desenvolvimento científico. Ao destacar autores, temas e metodologias recorrentes, o trabalho contribui para o fortalecimento do campo e para o incremento de sua densidade teórica e aplicabilidade empírica.

Do ponto de vista prático, os achados podem orientar pesquisadores na escolha de temas com maior potencial de impacto, apoiar instituições na consolidação de linhas de pesquisa em arquitetura de software e informar

profissionais da indústria sobre tendências consolidadas e emergentes. A identificação de lacunas e a proposição de temas estratégicos para investigação futura visam fomentar uma produção científica mais diversa, robusta e conectada aos desafios contemporâneos da transformação digital.

Recomenda-se que estudos futuros avancem na direção de:

- Investigações interdisciplinares e internacionalizadas;
- Análises empíricas com delineamentos metodológicos rigorosos;
- Integração entre DDD e outras abordagens de design organizacional e tecnológico;
- Estudos comparativos sobre impactos em diferentes setores econômicos e culturais;
- Criação de repositórios abertos com dados e artefatos derivados de implementações DDD.

Em conclusão, o Domain-Driven Design se apresenta como um campo fértil e em expansão, cuja relevância transcende os limites da engenharia de software e se estende às ciências organizacionais, à gestão da inovação e à governança de sistemas complexos. O desafio para os próximos anos será consolidar esse campo como objeto científico maduro, promovendo articulação entre teoria e prática, diversidade epistemológica e compromisso com a resolução de problemas reais em ambientes digitais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BABUR, Ö.; MOSS, A.; ÖZKAN, O. Using domain-driven design to architect complex software-intensive systems. *Journal of Systems and Software*, v. 179, p. 110970, 2021.

BRANDOLINI, A. *Introducing EventStorming: An act of deliberate collective learning*. 1. ed. Modena: Leanpub, 2018.

EVANS, E. *Domain-driven design: Tackling complexity in the heart of software*. Boston: Addison-Wesley, 2003.

LEVEZINHO, J.; COSTA, D. Domain-Driven Design aplicado à modelagem de sistemas em contextos educacionais. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, n. 1, p. 44–63, 2021.

NEWMAN, S. *Monolith to Microservices: Evolutionary Patterns to Transform Your Monolith*. 1. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2019.

PAUTASSO, C. et al. Microservice API patterns: Comprehensive results from a community-driven catalog. *IEEE Software*, v. 37, n. 3, p. 67–75, 2020.

RAPÔSO, C. F. L. A implementação de Domain-Driven Design (DDD): uma investigação exploratória das práticas, desafios e tendências recentes. *Revista Tópicos*, v. 3, ed. 24, ago. 2025. Disponível em: https://revistatopicos.com.br/artigos/a-implementacao-de-domain-driven-

design-ddd-uma-investigacao-exploratoria-das-praticas-desafios-e-tendencias-recentes. Acesso em: 24 set. 2025. (2025a)

RAPÔSO, C. F. L. Explorando a adoção do Domain-Driven Design no Brasil: evidências de uma pesquisa qualitativa. *Revista Tópicos*, v. 3, ed. 25, set. 2025. Disponível em: https://revistatopicos.com.br/artigos/explorando-a-adocao-do-domain-driven-design-no-brasil-evidencias-de-uma-pesquisa-qualitativa. Acesso em: 24 set. 2025. (2025b)

RAPÔSO, C. F. L. Domain-Driven Design: revisão sistemática da literatura, lacunas e direções futuras. *Revista Tópicos*, v. 3, ed. 23, jul. 2025. Disponível em: https://revistatopicos.com.br/artigos/domain-driven-design-revisao-sistematica-da-literatura-lacunas-e-direcoes-futuras. Acesso em: 24 set. 2025. (2025c)

RICHARDSON, C. *Microservices patterns: With examples in Java*. New York: Manning Publications, 2021.

[1] Bacharel em Engenharia de Produção pela Faculdade Estácio do Recife, Doctor in Business Administration pela Atlanta College of Liberal Arts and Sciences e Estudante em Master of Science in Business Administration pela Must University. E-mail: engcfraposo@outlook.com.br