
PERSONALIZAÇÃO E CONSCIÊNCIA DE CONTEXTO EM INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS: uma revisão sistemática

personalization and context awareness for Business Intelligence: a systematic review

Lara Siqueira Lima (1), Eliomar Araujo de Lima (2), Alex Fabianne de Paulo (3)

(1) Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil, lara_siqueira@discente.ufg.br

(2) eliomar.lima@ufg.br

(3) alex.paulo@ufg.br



Resumo

Este estudo aborda os aspectos-chave identificados na literatura sobre o uso da personalização e da consciência de contexto para atender às novas demandas de Inteligência de Negócios (*Business Intelligence*, BI). Para isso, construiu-se uma revisão sistemática da literatura, seguindo as diretrizes do protocolo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (*PRISMA*). Foram identificados 145 artigos publicados entre janeiro de 2015 e fevereiro de 2025, indexados nas bases de dados *IEEE Xplore*, *Scopus*, *Web of Science*, *ACM Digital Library* e *Science Direct*. Após o processo de triagem, 26 (vinte e seis) estudos foram selecionados e incluídos para análise dos aspectos metodológicos e temáticos de cada estudo, bem como das conexões teóricas observadas na literatura investigada. Os resultados foram organizados em cinco macrotemas: Inteligência Artificial e Sistemas de Recomendação, Personalização em *Business Intelligence*, *Frameworks* e Arquiteturas para *Business Intelligence*, Visualização e Usabilidade, e Consciência de Contexto. Diante do exposto, a capacidade de personalização mostrou-se bem representativa na amostra avaliada, com destaque para algoritmos de recomendação e *dashboards* adaptativos. A consciência de contexto, embora promissora, ainda enfrenta desafios técnicos e éticos. Entre os principais benefícios observados, destacam-se a melhoria na relevância das informações para a tomada de decisão e a redução da sobrecarga cognitiva dos usuários. A análise revela que setores como saúde, educação e administração pública ainda são pouco explorados, e reforça a necessidade de pesquisas empíricas e comparativas. Além disso, os estudos também apontaram desafios relevantes, especialmente relacionados à complexidade na implementação de soluções de personalização e consciência de contexto em *Business Intelligence*. Diante dos achados da pesquisa, há importantes indícios que sugerem a integração da personalização e da consciência de contexto como um passo fundamental para desenvolver soluções de *Business Intelligence* mais adaptativas, eficazes e responsivas. A predominância da personalização reflete a demanda por sistemas mais dinâmicos, enquanto a implementação da consciência de contexto, embora desafiadora, permite a criação de sistemas mais responsivos e seguros.

Palavras-chave: Inteligência de Negócios; Personalização; Consciência de Contexto.

Abstract

In this study, we conducted a literature search and analysis on the use of personalization and context awareness to meet new Business Intelligence demands. To this end, we constructed a systematic literature review, following the guidelines of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) protocol. We identified 145 (one hundred and forty-five) articles published between January 2015 (two thousand and fifteen) and February 2025 (two thousand and twenty-five), indexed in the IEEE Xplore, Scopus, Web of Science, ACM Digital Library, and Science Direct databases. After the screening process, 26 (twenty-six) studies were rigorously selected and included for analysis. The methodological and thematic aspects of each study were analyzed, as well as the theoretical connections in the existing literature. The results were organized into five macro-themes: Artificial Intelligence and Recommender Systems, Personalization in Business Intelligence, Frameworks and Architectures for Business Intelligence, Visualization and Usability, and Context Awareness. Given the above, personalization has proven to be well-established, with emphasis on recommendation algorithms and adaptive dashboards. Context awareness, although promising, still faces technical and ethical challenges. Among the main benefits observed, the improvement in the relevance of information for decision-making and the reduction of users' cognitive overload stand out. The analysis reveals that sectors such as health, education, and public administration are still little explored, and reinforces the need for empirical and comparative research. In addition, the studies also pointed out relevant challenges, especially related to the complexity of implementing personalization and context awareness solutions in Business Intelligence. It is concluded that integrating personalization and context awareness is essential to develop more adaptive, effective, and responsible Business Intelligence solutions. The predominance of personalization reflects the demand for more dynamic systems, while the implementation of context awareness, although challenging, allows the creation of more responsive and secure systems.

Keywords: Business Intelligence; Personalization; Context Awareness.

1 Introdução

Inteligência de Negócios (do inglês, *Business Intelligence* ou apenas BI) refere-se à coleta, processamento e transformação de artefatos de informação de negócios em conhecimentos estratégicos e subsídios para a ação. Seu principal propósito é facilitar a tomada de decisões baseadas em dados processados no âmbito das organizações, proporcionando ganhos de eficiência e vantagem competitiva. Segundo Al Daabseh *et al.* (2024), o conceito de *BI* emergiu como resposta às limitações da gestão tradicional de sistemas de informação, proporcionando ferramentas para suprir as variadas demandas de conhecimento das organizações a partir dos agregados de informação que revelam o estado de coisas dos negócios.

No âmbito da Ciência da Informação, *BI* pode ser vista como um processo de mediação da informação, que envolve não apenas a organização e recuperação dos dados, como também a utilização eficaz das informações e conhecimentos aplicados no contexto organizacional. Ao

integrar tecnologias da informação com o conhecimento organizacional, a *BI* possibilita uma abordagem mais eficaz e dinâmica para empresas que buscam utilizar seus dados processados de maneira estratégica, garantindo vantagem competitiva no mercado. Dessa forma, essas capacidades não só propiciam a eficiência organizacional, assim como tornam a *BI* um componente chave do sistema de valor que subsidia os profissionais de gestão e de análise de dados (Lucas *et al.*, 2018).

De acordo com González-Pérez *et al.* (2022), a *BI* tradicional é centrada na análise de dados estruturados provenientes de sistemas de processamento internos. Mais recentemente, conforme aponta Amyrotos (2021), esse modelo vem sendo substituído por uma nova proposta de arquitetura técnica de *BI* que incorpora tecnologias habilitadoras como Inteligência Artificial (IA) (do inglês, *Artificial Intelligence* ou *AI*), Aprendizado de Máquina (do inglês, *Machine Learning* ou apenas *ML*), Modelos de Linguagem de Grande Escala (do inglês, *Large Language Models* ou apenas *LLMs*), análises preditivas, assistentes de IA (*copilots*) e Agentes de IA (do inglês, *Agentic AI*), entre outras inovações, possibilitando a extração de informações a partir de dados não estruturados. Nesse novo contexto, para manter sua competitividade, plataformas de comércio eletrônico, empresas de diversos portes e setores precisam desenvolver sistemas de *BI* a partir de sistemas de processamento de dados massivo capazes de avaliar agregados complexos de informação e gerar conhecimentos analíticos e de aplicação prática. Torna-se, portanto, fundamental aprimorar as capacidades de *BI*, como o uso de tecnologias de IA, defendido por Perangin-Angin *et al.* (2024).

Com o avanço do *Big Data* e a crescente complexidade analítica, a *BI* contemporânea exige respostas em tempo real, inovação constante e vantagem competitiva. Menaceur *et al.* (2020) defendem que essa *BI* que emerge nos últimos anos deve ser orientada por preceitos de contextualização e consciência de ambiente, associando essas práticas a técnicas como mineração de dados, sistemas sensíveis ao contexto, sistemas de recomendação e visualizações adaptáveis. Entretanto, a implementação dessas práticas também levanta desafios éticos, como a proteção de dados dos usuários, a transparência dos algoritmos e a governança digital. Conforme discutido por Somanchi *et al.* (2024) e Huang *et al.* (2017), é fundamental que os *frameworks* de governança de dados e de *compliance* se desenvolvam paralelamente à inovação tecnológica, garantindo que a personalização seja um diferencial competitivo sustentável.

Simultaneamente, os sistemas alimentados por IA vem se destacando na medida em que há o aumento exponencial da geração e armazenamento de dados processados, fazendo com que a *BI* enfrente novos desafios, como oferecer análises relevantes, personalizadas e adaptadas ao contexto dinâmico dos usuários. Desde os anos 2000, à medida que as tecnologias de IA se desenvolveram e o *Big Data* proliferou, a personalização tornou-se um dos pilares dos sistemas de *BI*, promovendo melhorias substanciais na análise de dados e na tomada de decisões estratégicas adaptadas às necessidades dos usuários. Modelos de *ML* passaram a recomendar métricas relevantes, prever necessidades analíticas e adaptar interfaces dinâmicas ao comportamento dos usuários. O surgimento da IA Generativa, dos Assistentes de IA e dos Agentes de IA elevou ainda mais a personalização na *BI*. Coyle e Jeske (2023) mostram que modelos como *ChatGPT* e *PaLM2* tornaram possível a extração em tempo real de informações personalizadas. Além disso, como destacado por Carvalho e Belo (2019), máquinas de recomendação híbridas e técnicas de classificação supervisionada têm sido aplicadas para adaptar visualizações e relatórios conforme as necessidades específicas dos usuários, favorecendo decisões mais ágeis e eficazes.

Com essa evolução acelerada, surgiram diversas soluções inovadoras de sistemas de *BI* em resposta a novas demandas de conhecimento para subsidiar as ações dos estrategistas e dos agentes de negócio, conforme apontado por Azmi *et al.* (2023). Portanto, a personalização se traduz na capacidade dos sistemas de fornecer os recursos e as funcionalidades que propiciam a compreensão dos fatores ambientais que influenciam as práticas e as decisões, tornando um elemento crítico para seu desenvolvimento contínuo. Personalização em *BI* envolve adaptar as ferramentas de seu arcabouço e a análise para entender o comportamento e aprimorar a experiência do cliente (Peixoto *et al.* 2020).

Essa nova abordagem aproveita a análise de dados, a mineração e a visualização de dados para transformar dados brutos em artefatos de informação acionáveis. Ao analisar o comportamento do cliente, as empresas podem personalizar serviços e melhorar a satisfação geral do cliente, por exemplo. Segundo Berlanga e Nebot (2015) e Liu *et al.* (2024), a personalização adapta as ferramentas ao comportamento dos usuários, ampliando a relevância dos dados e promovendo um engajamento mais profundo e decisões mais bem fundamentadas.

Outro aspecto que se tornou destaque em soluções de *BI* é a consciência de contexto. A consciência de contexto, como destacado por Garda *et al.* (2021), refere-se à capacidade de considerar a situação em que se encontram determinadas entidades - que podem incluir usuários, dispositivos, entre outros, e surgiu em áreas como a Internet das Coisas (do inglês, *Internet of Things* ou *IoT*) e a computação ubíqua. As soluções de *BI* começaram a integrar dados de múltiplas fontes em tempo real, fornecendo informações cada vez mais personalizadas. Sistemas de *BI* passaram a ser desenvolvidos com base na consciência de contexto, permitindo que "sentissem" e reagissem ao ambiente ao seu redor. Essa transformação foi impulsionada pela personalização e pela análise preditiva em setores como varejo, saúde e finanças, onde aprimorar processos e a experiência do usuário é essencial (Galal *et al.* 2016). De acordo com Lokeshkumar *et al.* (2018), as plataformas de *BI* evoluíram de sistemas clássicos de suporte à decisão para agentes inteligentes, tornando-se cada vez mais interativas, adaptativas e com capacidades cognitivas, permitindo que os sistemas interpretem informações complexas, aprendam padrões de comportamento e realizem inferências, elevando a capacidade de adaptação, recomendação e tomada de decisão de maneira autônoma e contextualizada.

Entender como a personalização e a consciência de contexto podem potencializar a *BI* se tornou importante para o avanço da área, motivando a realização desta revisão sistemática. O objetivo principal deste trabalho é investigar como a personalização e a consciência de contexto têm sido aplicadas para atender aos novos requisitos analíticos dos sistemas de *BI*. Para isso, busca-se entender as abordagens mais relevantes, identificar os principais desafios enfrentados pelas organizações e explorar as soluções propostas para melhorar a experiência do usuário, a eficácia analítica e a capacidade adaptativa dos sistemas de *BI*. Essa análise abrange, também, a forma como essas soluções contribuem para tornar os sistemas mais eficientes na adaptação ao contexto específico de cada usuário e na geração de ideias criativas e oportunas, aliado aos níveis de precisão e relevância requeridos para a tomada de decisões.

Para guiar esta investigação, foram formuladas as seguintes questões de pesquisa:

- Quais são as principais estratégias e desafios relatados na implementação de personalização e consciência de contexto aplicadas em *BI*?

- Quais lacunas existem na literatura e quais são as direções futuras sugeridas para pesquisas na área?

Os eixos centrais abordados neste trabalho são o uso de técnicas avançadas de personalização em sistemas de *BI* e o desenvolvimento de soluções de *BI* conscientes do contexto. Assim, busca-se consolidar o conhecimento atual sobre a personalização e a consciência de contexto em *BI*, analisando práticas, desafios e tendências emergentes, a fim de orientar futuras pesquisas e apoiar o desenvolvimento de sistemas analíticos mais responsivos, éticos e eficazes.

2 Metodologia

Neste estudo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura (do inglês *Systematic Literature Review* ou apenas *SLR*), que exigiu uma análise aprofundada de artigos científicos sobre “personalização” e “consciência de contexto” em *BI*. As revisões sistemáticas utilizam procedimentos replicáveis na busca, seleção e coleta de documentos de origem, buscando preparar um relato transparente, completo e preciso. O protocolo de revisão foi elaborado seguindo Itens Preferenciais para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises (*PRISMA*), contemplando de forma clara a justificativa do estudo, os métodos aplicados e os principais resultados obtidos. Esse protocolo adota um “*checklist*” de 27 (vinte e sete) itens que orienta a condução e o relato de revisões sistemáticas, garantindo transparência, reprodutibilidade e qualidade metodológica. Esses itens abrangem desde a formulação das questões de pesquisa até a síntese e apresentação dos resultados (Page *et al.* 2021).

A busca de dados foi realizada nas bases *IEEE Xplore*, *Scopus*, *Web of Science*, *ACM Digital Library* e *Science Direct*, selecionadas por sua ampla aceitação e reputação nas áreas de Tecnologia e Educação em Ciência da Computação. Essas bases são amplamente reconhecidas por sua excelência editorial e pela relevância temática dos artigos, o que garante um rigor metodológico e interdisciplinaridade nos estudos encontrados (Valente *et al.* 2022; Turner 2010). Embora bases especializadas em Administração ou Ciência da Informação possam ampliar o escopo da pesquisa, a escolha foi por fontes que asseguram um enfoque técnico e tecnológico, atendendo às necessidades específicas de Educação em Ciência da Computação. Cada base tem

características distintas que a tornam relevante. *IEEE Xplore*, por exemplo, é amplamente utilizada em engenharia elétrica e computação, sendo uma fonte primária de publicações sobre novas tecnologias e sistemas (Turner 2010). *Scopus* e *Web of Science* são bases multidisciplinares que oferecem ferramentas avançadas de visualização e uma robusta capacidade de busca, permitindo aos pesquisadores realizar buscas detalhadas por ano, área de pesquisa e outros critérios específicos, o que facilita a coleta de dados relevantes para revisão sistemática (Valente *et al.* 2022). *ACM Digital Library* é especialmente relevante para ciência da computação, sendo uma base de dados fundamental para o acesso a artigos e conferências especializadas na área (Turner 2010). *Science Direct*, por sua vez, oferece acesso a conteúdos nas ciências exatas, sociais e biomédicas, proporcionando uma visão mais abrangente sobre os aspectos técnicos e sociais das pesquisas em Tecnologia e Educação (Valente *et al.* 2022).

A seleção de artigos foi preferencialmente realizada em inglês, sem restrições quanto ao país de origem dos estudos. Três palavras-chave principais foram utilizadas para a estratégia de busca: “*Business Intelligence*”, “*Personalization*” e “*Context Awareness*”. As buscas exigiram que esses termos estivessem presentes no título do artigo, no resumo ou nas palavras-chave. As combinações foram estruturadas por meio dos operadores booleanos *AND* e *OR*, adaptando-se à sintaxe de cada base. As *strings* de busca elaboradas foram:

Quadro 1 – *Strings* de busca

Nome da base	String de busca
IEEE Xplore	("Abstract": "business intelligence" AND ("personalization" OR "context awareness")) OR ("Document Title": "business intelligence" AND ("personalization" OR "context awareness")) OR ("Author Keywords": "business intelligence" AND ("personalization" OR "context awareness"))
Scopus	TITLE-ABS-KEY("business intelligence" AND ("personalization" OR "context awareness"))
Web of Science	(AB=("business intelligence") AND AB=("personalization" OR "context awareness")) OR (TI=("business intelligence") AND TI=("personalization" OR "context awareness")) OR (AK=("business intelligence") AND AK=("personalization" OR "context awareness"))
ACM Digital Library	[Title: "business intelligence"] OR [Abstract: "business intelligence"] AND [Title: "personalization"] OR [Abstract: "personalization"] OR [Title: "context awareness"] OR [Abstract: "context awareness"]
Science Direct	Title, abstract, keywords: "business intelligence" AND ("personalization" OR "context awareness")

Fonte: Elaborado pelos autores

Os critérios de inclusão são:

- I. Artigos publicados entre janeiro de 2015 (dois mil e quinze) e fevereiro de 2025 (dois mil e vinte e cinco);
- II. Presença dos termos “*Business Intelligence*” e “*Personalization*” ou “*Context Awareness*” no título, resumo ou palavras-chave;
- III. Disponibilidade do texto completo para triagem.

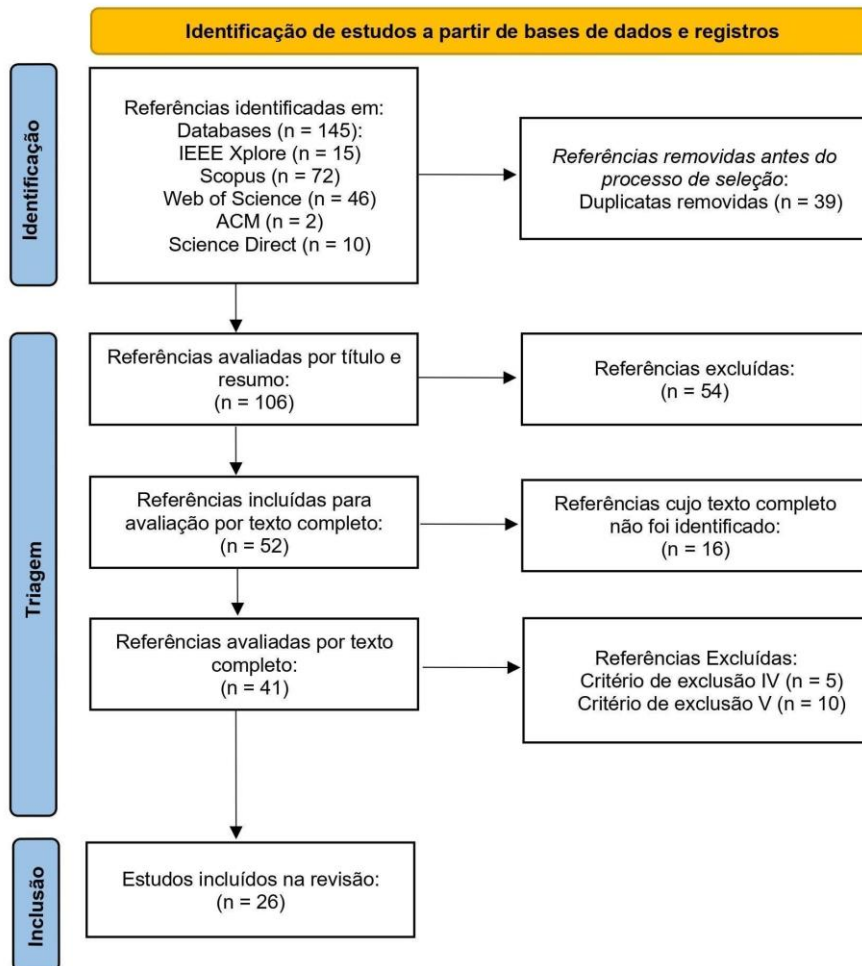
Os critérios de exclusão definidos foram:

- I. Trabalhos duplicados em diferentes bases;
- II. Artigos publicados antes de janeiro de 2015 (dois mil e quinze);
- III. Artigos sem acesso ao texto completo;
- IV. Estudos que abordassem apenas *BI*, sem tratar de Personalização ou Consciência de Contexto;
- V. Artigos que tratassem de Personalização ou Consciência de Contexto sem relação direta com *BI*.

Para garantir a qualidade metodológica dos estudos incluídos, foi realizada uma avaliação crítica manual. Embora não tenha sido aplicado um instrumento formal padronizado como o *JBI Checklist* ou a *Newcastle-Ottawa Scale*, foram analisados critérios como clareza dos objetivos, coerência entre método e problema investigado, aplicabilidade dos resultados e presença de riscos de viés, conforme as recomendações gerais do protocolo utilizado neste trabalho. Optou-se pela realização de uma avaliação manual, considerando que a quantidade de estudos incluídos na base de dados era reduzida, o que tornou viável e adequado realizar uma análise individualizada e criteriosa de cada estudo, sem a necessidade de aplicação de instrumentos padronizados formais. O processo de triagem foi realizado manualmente com o auxílio da ferramenta de revisão sistemática *Rayyan AI-Powered Systematic Review Management Platform*, que facilitou a identificação de duplicatas, a classificação dos artigos e o registro de decisões de inclusão e exclusão. Inicialmente, foram identificados 145 (cento e quarenta e cinco) registros. Após a remoção de duplicatas e exclusões baseadas em critérios temporais, tipo de publicação,

disponibilidade do texto, relevância temática e alinhamento com os objetivos da pesquisa, 26 (vinte e seis) artigos compuseram o conjunto final analisado.

Todos os procedimentos metodológicos de montagem, organização e avaliação seguiram o protocolo *PRISMA*, conforme ilustrado na Figura 1. A busca sistemática resultou em 145 (cento e quarenta e cinco) estudos, sendo todos eles provenientes das bases de dados *IEEE Xplore*, *Scopus*, *Web of Science*, *ACM Digital Library* e *Science Direct*. Antes da triagem, foram identificados 76 (setenta e seis) registros duplicados, onde 39 (trinta e nove) foram removidos. Restaram 106 (cento e nove) registros para triagem manual, dos quais 54 (cinquenta e quatro) foram excluídos com base no critério de exclusão *II*, que são, respectivamente, o filtro temporal janeiro de 2015 (dois mil e quinze) até fevereiro de 2025 (dois mil e vinte e cinco) e o tipo de publicação. Dos 52 (cinquenta e dois) relatórios restantes, 11 (onze) não foram recuperados, pois não atendiam o critério de inclusão *III*, resultando em 41 (quarenta e um) estudos avaliados quanto à elegibilidade. Após essa avaliação, 15 (quinze) estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão, sendo cinco artigos pelo critério de exclusão *IV* e dez artigos pelo critério de exclusão *V*, onde ambos os critérios de exclusão tratam-se do tema fora do escopo. A seleção final resultou na inclusão de 26 (vinte e seis) estudos na revisão.

Figura 1 – Diagrama de fluxo *PRISMA*

Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Haddaway *et al.* (2022).

3 Resultados

Para possibilitar a análise e interpretação dos artigos incluídos, informações específicas de cada estudo foram inicialmente sistematizadas na Tabela 1 (Análise sumária dos artigos selecionados) que apresenta os autores/ano de publicação, objetivos centrais e avaliação crítica - uma síntese avaliativa de cada artigo, destacando, de forma concisa, sua contribuição. Essa etapa foi fundamental para identificar padrões e pontos de convergência entre os trabalhos, servindo de base para a definição dos macrotemas. A partir dessa análise individual, da leitura iterativa dos artigos e das palavras-chave de cada um, os estudos foram agrupados em cinco eixos principais - IA e Sistemas de Recomendação, Personalização em BI, Frameworks e Arquiteturas para BI,

LIMA, Lara Siqueira; LIMA, Eliomar Araujo de; PAULO, Alex Fabianne de. Personalização e Consciência de Contexto em Inteligência de Negócios: uma revisão sistemática. *Brazilian Journal of Information Science: research trends*, vol.19, publicação contínua, 2025, e025031. DOI: 10.36311/1981-1640.2025.v19.e025031.

Visualização e Usabilidade e Consciência de Contexto - que estruturam a Tabela 2 (Classificação dos artigos por macrotemas). Os macrotemas desta revisão sistemática não foram definidos previamente, mas emergiram dessa análise comparativa. Além de fornecer uma visão geral dos diferentes enfoques abordados pelos artigos, essa categorização permite identificar os principais conceitos e tendências emergentes no campo da personalização e da consciência de contexto aplicadas à BI, contribuindo para uma análise mais estruturada.

Tabela 1 – Análise sumária dos artigos selecionados

Nº	Autor(es), Ano	Objetivo/Tema central	Apreciação
1	AZMI; MANSOUR; AZMI, 2023	Explorar uso de chatbots em BI.	Chatbots e contexto ampliam personalização e acesso em tempo real.
2	SHOBANA et al., 2023	Prever/prevenir churn em e-commerce com ML.	ML em BI reduz evasão e melhora retenção.
3	PARVEZ et al., 2022	Sistema de recrutamento com GBDT + princípios de BI.	GBDT + BI elevam acurácia de matching e eficiência operacional.
4	PEIXOTO; PEIXOTO; MACHADO, 2020	Integrar mecanismo de data mining a recomendadores.	Mineração híbrida fortalece personalização e engajamento.
5	BORATTO; CARTA; FENU, 2017	Avaliar predição de notas em recomendação de grupos.	“Predizer-e-agrupar” melhora qualidade em Big Data esperso.
6	MOHAMMED et al., 2021	Recomendar canais/produtos bancários via classificação.	Modelos binários otimizam campanhas e adoção digital.
7	SHARMA; RAMAIIYA, 2023	Gerar feed de mídia social livre de spam com ML.	Filtragem/temas entregam conteúdo mais relevante ao usuário.
8	KUMAR; KUMAR, 2021	Priorizar documentos web (WDPMA) para personalização.	Priorização melhora relevância e suporte a BI/web mining.
9	LOKESHKUMAR; MARUTHAVANI; BHARATHI, 2018	Eficiência em Social BI para sustentabilidade.	Dados sociais + personalização fortalecem decisões gerenciais.
10	GARDA et al., 2021	Exploração personalizada de data lakes com semântica.	Ontologias + perfis habilitam navegação sensível ao contexto.
11	GALAL; HASSAN; AREF, 2016	Framework multidimensional personalizado em bancos.	BI personalizado melhora decisão no setor bancário.
12	CARVALHO; BELO, 2019	Personalizar cenários what-if em OLAP.	Preferências analíticas tornam simulações mais úteis.
13	SOMANCHI et al., 2024	Investigar papel da IA generativa no BI.	GenAI amplia automação e personalização analítica.
14	PERANGIN-ANGIN et al., 2024	IA para aprimorar capacidades de BI em e-commerce.	BERT/GNNs elevam classificação e recomendações personalizadas.
15	COYLE; JESKE, 2023	Impacto de copilotos de IA (LLMs) no BI.	Copilotos democratizam acesso e aumentam personalização.
16	MENACEUR; DERDOUR; BOURAMOUL, 2020	Personalização com query expansion + content-based filtering.	QE+CBF ajustam análise OLAP e elevam relevância.
17	GANESHMOORTHY; BHARATH KUMAR, 2015	Modelo/armazenamento para BI a partir de acessos web.	Abordagem melhora descoberta de padrões e eficiência.
18	AL DAABSEH et al., 2024	Integrar BI e marketing no setor financeiro.	BI+CRM fortalecem reputação, satisfação e lealdade.
19	AL-EBRAHIM; BUNIAN; NOUR, 2023	Revisão de avanços em ML para e-commerce.	Sintetiza desafios e oportunidades para BI em e-commerce.
20	HUANG et al., 2017	Next-gen BI: framework DME + KID Fusion.	Estrutura integrada viabiliza BI adaptativo e centrado no humano.
21	AMYROTOS, 2021	Visualizações adaptativas centradas no usuário.	Interfaces dinâmicas reduzem sobrecarga cognitiva.
22	GONZÁLEZ-PÉREZ et al., 2022	BI para indicadores de Telefarmácia hospitalar.	Scorecards dinâmicos aprimoram gestão e decisões clínicas.
23	LIU; XU; LI, 2024	ChainStream: LLMs para percepção/compartilhamento de contexto.	Agentes em fluxo viabilizam personalização em tempo real.
24	BERLANGA; NEBOT, 2016	BI sensível ao contexto (SLOD-BI).	Ontologias integram dados externos e internos ao BI.
25	ROY; CORTESI; SEN, 2022	OLAP consciente de contexto para DWs textuais.	Contexto + semântica melhoram consultas textuais.
26	MATÉ et al., 2016	BI para desenvolvimento global de software.	Dashboards/KPIs personalizados melhoram gestão distribuída.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2 – Classificação dos Artigos por Macrotemas

Macrotemas	Referência Artigo
IA e Sistemas de Recomendação	A Context-Aware Empowering Business with AI: Case of Chatbots in Business Intelligence Systems.
	E-commerce Customer Churn Prevention Using Machine Learning-Based Business Intelligence Strategy.
	Engineering a Novel Recruitment System Using Gradient Boosted Decision Tree Algorithm and BI Principles.
	Integrating a Data Mining Engine into Recommender Systems.
	Investigating the Role of the Rating Prediction Task in Granularity-Based Group Recommender Systems.
	Marketing Channel Recommendations in Banking.
Personalização em BI	Spam Free Social Media User Feed Generation Using ML Technique.
	WDPMA: An MA-Based Model for Web Documents Prioritization.
	A New Perspective For Decision Makers To Improve Efficiency In Social Business Intelligence Systems.
	A Semantics-Enabled Approach For Personalised Data Lake Exploration.
	Developing a Personalized Multi-Dimensional Framework Using Business Intelligence Techniques in Banking.
	Discovering Analytical Preferences for Personalizing What-If Scenarios.
Frameworks e Arquiteturas para BI	Generative AI: A Transformative Force in Business Intelligence.
	The Role of Artificial Intelligence in Enhancing BI Capabilities for E-Commerce.
	The Rise Of AI Copilots: How LLMs Turn Data Into Actions, Advance The Business Intelligence Industry And Make Data Accessible Company-Wide.
	Using Query Expansion Techniques and Content-Based Filtering for Personalizing Analysis in Big Data.
Visualizações e Usabilidade	An Improved Intellectual Analysis Precedence And Storage For BI From Web Uses Access Data.
	Integration of Business Intelligence and Marketing: Enhancing Corporate Reputation in the Financial Services Sector.
	Recent Machine-Learning-Driven Developments in E-Commerce: Current Challenges and Future Perspectives.
Consciência de Contexto	Towards Next-Generation BI: An Integrated Framework Based on DME and KID Fusion Engine.
	Adaptive Visualizations for Enhanced Data Understanding and Interpretation.
	Business Intelligence for the Visualization and Data Analysis of Telepharmacy Activity Indicators.
	ChainStream: A Stream-Based LLM Agent Framework for Continuous Context Sensing and Sharing.
	Context-Aware Business Intelligence.
	Context-Aware OLAP for Textual Data Warehouses.
	Empowering Global Software Development with Business Intelligence.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise dos artigos classificados como IA e Sistemas de Recomendação, examinaram modelos de *ML* e algoritmos de recomendação. Tratam do potencial para automatizar a personalização, usando informações históricas e contextuais. Com algoritmos que aprendem a partir de comportamentos passados e contexto, os sistemas de recomendação podem ajustar com bastante precisão o que oferecem nos departamentos de conteúdo ou de produção de ideias criativas. Este macrotema é pertinente para algoritmos inteligentes que podem modular a provisão de dados e sugestões, usando análise preditiva do comportamento do usuário e observação.

Em termos de Personalização em *BI*, os artigos destacaram a importância de adaptar análises e visualizações de dados às necessidades e preferências dos usuários. As técnicas exploradas incluem filtragem de conteúdo, expansão de consultas e *ML*, que são utilizados para

prever comportamentos e otimizar decisões. Este macrotema é caracterizado por uma característica de personalização ativa, onde o sistema de *BI* se adapta automaticamente à análise do perfil do usuário, proporcionando uma experiência mais rica e focada.

Estudos categorizados como *frameworks* e Arquiteturas para *BI* focaram no desenvolvimento de arquiteturas consistentes e abrangentes para *BI*, a fim de construir infraestruturas mais sólidas e integradas, melhorando o desempenho do sistema e o suporte para sistemas de *BI* mais sofisticados e escaláveis. Esses artigos abordam modelos de arquitetura e *Frameworks* que apoiam vários componentes de dados e subsistemas analíticos, formando plataformas de *BI* capazes de processar grandes volumes de dados, bem como realizar análises complexas. Este macrotema abrange a necessidade de soluções robustas de *BI* que facilitem a implementação de novas tecnologias e sirvam como base para a escalabilidade e integração de dados.

Visualização e Usabilidade é um macrotema que se concentra no modo como a mudança cultural de dados e a usabilidade dos sistemas de *BI* podem ser melhoradas para facilitar o engajamento do usuário com os dados. Destacam-se artigos que discutem como *dashboards* interativos, ícones adaptáveis e interfaces intuitivas podem conduzir a um melhor *design* e interpretação de dados. O foco está em capacitar usuários a lidar e analisar dados sem se preocupar com o conhecimento técnico e, ainda assim, tomar decisões rápidas e sólidas.

Finalmente, no que diz respeito à Consciência de Contexto, os artigos revelaram uma tendência crescente de integrar variáveis contextuais nos sistemas de *BI*, o que permite uma análise mais precisa e adaptativa. Fatores como o comportamento do usuário, a localização e o ambiente no momento da análise são levados em consideração, possibilitando decisões mais informadas e relevantes. A consciência de contexto está relacionada ao ajuste do processamento de dados através do ambiente de dados, além dos dados brutos, visando permitir resultados mais precisos e válidos.

Essa organização e análise das informações não apenas sintetizam os principais resultados de cada estudo, mas também ajudam a identificar lacunas e tendências emergentes no campo. A

partir dessa base sólida, novas investigações podem ser direcionadas para áreas ainda não exploradas ou que necessitam de mais profundidade.

Além disso, a partir dos macrotemas identificados na análise dos artigos, foi criada a Tabela 3 que resume as contribuições e limitações associadas a cada um desses enfoques. Busca-se organizar de maneira clara as vantagens e desafios que cada macrotema oferece ao campo de Personalização e Consciência de Contexto aplicadas à *BI*.

Tabela 3 – Contribuições e limitações por macrotemas

Macrotemas	Contribuições	Limitações
IA e Sistemas de Recomendação	Decisões baseadas em dados	Dependência de dados históricos
	Escalabilidade	Falta de transparência
	Ajuste automático	Problemas de viés
Personalização em BI	Adaptação ao usuário	Complexidade na implementação
	Melhoria nas decisões	Sobrecarregamento de dados
	Aumento da produtividade	Privacidade e segurança
Frameworks e Arquiteturas para BI	Escalabilidade e integração	Custo e complexidade de implementação
	Eficiência dos sistemas	Problemas de interoperabilidade
	Flexibilidade e adaptabilidade	Manutenção e atualização
Visualizações e Usabilidade	Facilidade na interpretação de dados	Sobrecarga cognitiva
	Tomada de decisões mais rápida	Dependência de habilidades técnicas
	Engajamento do usuário	Problemas de escalabilidade
Consciência de Contexto	Análises mais precisas	Complexidade de implementação
	Relevância e personalização	Desafios de precisão
	Melhoria da experiência do usuário	Privacidade e ética

Fonte: Elaborado pelos autores

O macrotema IA e Sistemas de Recomendação traz contribuições substanciais ao campo de *BI*, especialmente no que diz respeito ao uso de algoritmos de *ML* para automatizar a personalização da experiência do usuário. Os sistemas de recomendação, baseados em IA, são capazes de ajustar as sugestões com precisão, utilizando dados históricos e contextuais para prever as necessidades dos usuários. No entanto, um problema identificado com esse macrotema é que ele requer uma grande quantidade de dados históricos, algo que pode ser uma tarefa difícil para novos usuários ou onde não há dados suficientes. Também há questões de transparência com algoritmos de IA, que são difíceis de explicar o que os levou a tomar certas decisões e as questões de confiança que esses sistemas levantam.

Em relação ao macrotema Personalização em *BI*, os trabalhos nesta área apresentam importantes contribuições, pois sistemas personalizados permitem que a análise de dados e

visualizações sejam adaptadas às necessidades particulares dos usuários. Isso é mais eficiente para a tomada de decisão à medida que os usuários precisam ver as informações mais relevantes para sua situação atual. Porém, há desvantagens da personalização quando é excessiva, levando a um sistema sobrecarregado com informações irrelevantes ou sugestões de manipulação inadequadas. Além disso, a coleta e análise de dados personalizados pode apresentar problemas de privacidade e segurança; informações sensíveis precisam ser protegidas.

O macrotema *Frameworks* e Arquiteturas para *BI* oferece a vantagem de criar infraestruturas robustas e escaláveis que suportam a análise de grandes volumes de dados e integram diversas fontes de dados de maneira eficiente. Essas arquiteturas permitem a implementação de soluções de *BI* avançadas, integrando novas tecnologias como IA e *Big Data*. Contudo, a criação e manutenção dessas infraestruturas complexas podem ser custosas e exigir recursos técnicos significativos, o que pode ser um desafio para empresas menores. Além disso, a integração de sistemas heterogêneos pode gerar problemas de interoperabilidade, dificultando a implementação de soluções que funcionem bem em diversos ambientes de TI.

Visualização e Usabilidade contribuem permitindo que a análise de dados seja mais acessível e compreensível para qualquer tipo público interessado. Exibições gráficas interativas auxiliam na compreensão de grandes quantidades de dados intrincados, simplificando o processo de tomada de decisão. Uma limitação desse macrotema, é que a sobrecarga cognitiva é uma preocupação potencial por medo de sobrecarregar o usuário com muita informação ou visuais difíceis em vez de ajudá-los. Outro ponto de limitação, é as ferramentas de visualização que exigem mais habilidades técnicas para usar; alguns usuários que são leigos em análise de dados podem achar difícil de usar.

Por fim, em termos de Consciência de Contexto, a principal contribuição pertence à capacidade de adaptar a análise de dados a, por exemplo, atividades do usuário, localização e assim por diante. Isso torna as decisões da rede mais precisas e importantes, de acordo com o status atual da rede, levando a uma experiência do usuário aprimorada. Contudo, pode ser difícil integrar corretamente as informações contextuais, tornando a análise de menor qualidade e tirando conclusões falsas. Além disso, a utilização de informações contextuais pode levar a questões de

privacidade, especialmente quando informações sensíveis são armazenadas sem a permissão do usuário.

Essas contribuições e limitações destacam a complexidade e o potencial transformador de cada macrotema. Embora cada abordagem ofereça vantagens significativas, também é necessário considerar os desafios técnicos e éticos que podem surgir durante sua implementação e utilização, exigindo um equilíbrio entre inovação e cuidado na aplicação.

Os estudos temáticos permitiram agrupar os artigos de acordo com suas contribuições conceituais e metodológicas, considerando também a heterogeneidade entre as abordagens. Os efeitos de possíveis causas de variação entre os estudos também foram considerados, assim como a robustez das conclusões diante das diferentes estratégias analíticas utilizadas. Além disso, durante a análise, observou-se que 14 (quatorze) artigos (a maioria) foram publicados em periódicos científicos (jornais ou revistas), enquanto 12 (doze) artigos foram apresentados em conferências.

O perfil de publicação dos estudos, ilustrado no relatório de extração, revela uma forte tendência de preferência pela publicação em periódicos científicos tradicionais, que frequentemente exigem processos de revisão mais rigorosos e proporcionam análises mais aprofundadas dos tópicos tratados. Esse tipo de publicação garante uma maior validade científica, já que os artigos passam por revisões por pares, o que assegura a qualidade das informações e dos métodos utilizados (Valente *et al.* 2022). Os artigos publicados em periódicos são, em sua maioria, mais detalhados e extensos, permitindo uma aprofundada discussão das metodologias e resultados, o que é essencial para o amadurecimento das ideias e o desenvolvimento de modelos teóricos robustos.

A análise dos dados a partir desses resultados revela um crescimento significativo no número de artigos sobre Personalização e Consciência de Contexto em *BI*. Esse aumento reflete a complexidade crescente dos sistemas de *BI*, com a necessidade de soluções mais dinâmicas, adaptativas e capazes de lidar com as novas exigências tecnológicas e analíticas do cenário atual. Alguns artigos, como os de Azmi *et al.* (2023) e Amyrotos (2021), mencionam que as coisas estão evoluindo para serem mais interativas, cognitivas e mais responsivas, e a personalização também

está evoluindo desta forma com novas tecnologias como IA, *ML* e *LLMs*. Azmi *et al.* (2023) aproveitam a IA para criar soluções que possibilitam uma análise de dados que se ajusta ao contexto do usuário, abraçando assim a personalização em tempo real, permitindo um aumento na eficácia da informação por não contribuir para a sobrecarga cognitiva. Da mesma forma, em Amyrotos (2021), a visualização adaptativa é estudada onde os relatórios de *BI* são adaptados às preferências do usuário, bem como as experiências imediatas e personalizadas no processo de tomada de decisão.

Além disso, a consciência de contexto, embora mais difícil de implementar, continua sendo uma novidade no desenvolvimento de sistemas de *BI* mais responsivos e seguros que integram dados de contexto em tempo real. Garda *et al.* (2021) consideram ontologias semânticas e *Data Lakes* como forma de permitir que o sistema perceba o ambiente ao redor e responda, estando ciente das variáveis situacionais e comportamentais da ocupação do usuário. O conjunto de evidências reunidas permite traçar uma visão geral ampliada e atualizada do estado da arte no uso da Personalização e da Consciência de Contexto em sistemas de *BI*.

4 Discussão

A revisão sistemática realizada para este estudo incluiu 26 (vinte e seis) artigos, com qualidade metodológica moderada, que investigam como a personalização e a consciência de contexto têm sido incorporadas em soluções de *BI* para atender às novas exigências analíticas da era digital. Destaca-se que 14 (quatorze) dos 26 (vinte e seis) artigos foram publicados em periódicos científicos e 12 (doze) em conferências, o que sugere uma consolidação crescente do tema na literatura especializada. A preferência por publicações em periódicos pode estar associada à necessidade de detalhamento metodológico e à maturidade das discussões técnicas, o que reforça a credibilidade e a relevância dos estudos analisados.

A categorização dos estudos em cinco macrotemas - IA e Sistemas de Recomendação, Personalização em *BI*, Estruturas e Arquiteturas para *BI*, Visualização e Usabilidade, e Consciência de Contexto - possibilitou uma compreensão mais profunda dos enfoques recorrentes e dos temas emergentes.

No macrotema IA e Sistemas de Recomendação, os artigos citam o uso algoritmos de *ML* para previsão de necessidades analíticas e recomendações comumente geradas de forma automatizada. Dados bem estruturados, especialmente dados históricos e comportamentais, são considerados essenciais para melhorar a precisão do sistema e diminuir a carga cognitiva. No entanto, a pesquisa também destaca dificuldades com a generalização de modelos, a necessidade de grandes bases de dados e os riscos éticos.

Em Personalização em *BI*, o foco recai na personalização de visualizações, relatórios e métricas de acordo com perfis e preferências de usuários individuais. Filtragem, expansão de consultas, recursos de resposta e manipulações de interfaces dinâmicas surgem como mecanismos para encorajar a colaboração das duas partes. No entanto, as pesquisas alertam sobre as possíveis consequências negativas de uma personalização excessiva, como bolhas de informação e exposição de dados pessoais analisados a algum tipo de ameaça à privacidade.

Os artigos do macrotema *frameworks* e Arquiteturas para *BI* estavam orientados para o desenvolvimento de plataformas tecnológicas capazes de oferecer soluções escaláveis, modulares e integradas. O fundamento arquitetônico é considerado imperativo para entregar capacidades sofisticadas, incluindo personalização extensa e análise contextual em tempo real. Os autores apontam o alto custo de adoção e a complexidade disso em ambientes corporativos com baixa maturidade digital.

O macrotema Visualização e Usabilidade abordou a importância de interfaces adaptativas, *dashboards* interativos e elementos gráficos compreensíveis para diferentes perfis de usuários. Os estudos enfatizam que a acessibilidade visual contribui significativamente para a tomada de decisão, especialmente em contextos com grande volume de dados. Por outro lado, destacam-se também os riscos de sobrecarregar o usuário com informações excessivas ou mal organizadas.

A Consciência de Contexto foi tratada como um diferencial crescente para tornar os sistemas de *BI* mais sensíveis a variáveis situacionais, comportamentais e temporais. Os trabalhos analisados apontam que o uso de sensores, dados de localização, ambiente e tempo de acesso permite oferecer respostas mais alinhadas com a realidade do usuário. Entretanto, a complexidade

técnica de integrar essas variáveis em tempo real, bem como as questões éticas envolvendo a coleta de informações sensíveis, foram apontadas como obstáculos a serem superados.

Os estudos selecionados para esta revisão sistemática abordam estratégias, arquiteturas, modelos e algoritmos que adaptam a análise de dados ao perfil, comportamento, preferências e ambiente dos usuários, empregando técnicas como mineração de dados, sistemas de recomendação, visualizações adaptativas, modelagem de perfil, expansão de consultas, análise de sentimentos, IA Generativa e *LLMs*. Por exemplo, o artigo de Azmi *et al.* (2023) explora como a IA Generativa pode ser utilizada para aprimorar as capacidades de personalização em *chatbots*, melhorando a interação do usuário e a relevância das informações fornecidas em sistemas de *BI*. Já Carvalho e Belo (2019) discute como a personalização pode ser aplicada em cenários de “*what-if*”, melhorando a tomada de decisão em ambientes de negócios dinâmicos.

O conceito de *BI* envolve a coleta, análise e transformação de dados brutos em informações estratégicas, com o objetivo de apoiar a tomada de decisões, otimizar operações e garantir competitividade. A personalização no *BI*, abordada de forma recorrente na maioria dos estudos analisados, assume diferentes formatos, como a adaptação das ferramentas de *BI* ao perfil do usuário, com o uso de sistemas de recomendação híbridos e modelos baseados em IA. Trabalhos como os de Galal *et al.* (2016) evidenciam que os sistemas de recomendação sensíveis ao perfil do usuário aumentam a precisão das análises e reduzem a sobrecarga informacional. No entanto, conforme alertado por Sharma e Ramaiya (2023), a personalização excessiva pode criar bolhas informacionais, limitando a diversidade de dados disponíveis para análise crítica. Esse contraste revela a necessidade de um equilíbrio entre a personalização e a diversidade informacional para garantir que os sistemas continuem eficazes na geração de *ideias criativas*, oportunas e confiáveis. Além disso, tecnologias como *ML*, *LLMs* e IA Generativa têm sido fundamentais para dinamizar a personalização em tempo real. Estudos de Perangin-Angin *et al.* (2024), Amyrotos (2021), Coyle e Jeske (2023) e Liu *et al.* (2024) demonstram que essas tecnologias permitem ajustes automáticos nos fluxos de dados e relatórios, com intervenção humana mínima e capacidade de adaptação contínua às variações contextuais dos usuários.

Apesar do avanço da personalização, a literatura aponta que a consciência de contexto ainda é um campo menos desenvolvido em sistemas de *BI*. Trabalhos como os de Berlanga e Nebot

(2015) propõe o uso de ontologias semânticas e modelos de dados contextuais para adaptar a análise de *BI* ao contexto dinâmico do usuário, levando em consideração variáveis situacionais, comportamentais e temporais. Kumar e Kumar (2021) adotam uma abordagem quantitativa, mas desconsideram fatores situacionais, sugerindo debates sobre a efetividade de modelos que não incorporam a dimensão humana do contexto. Já Roy *et al.* (2022) reforça que a adaptação contextual é essencial para a entrega de informações relevantes e úteis ao usuário, especialmente em setores como comércio eletrônico e finanças. A literatura também destaca que a aplicação de modelos conscientes de contexto pode gerar sistemas de *BI* mais inteligentes, capazes de antecipar necessidades e ajustar as respostas em tempo real, como discutido por Somanchi *et al.* (2024).

Embora o foco da revisão tenha sido a integração entre personalização e consciência de contexto, alguns estudos discutem temas relacionados, como a integração entre marketing e *BI* para personalização estratégica, como em Al Daabseh *et al.* (2024), e a incorporação de dados da web nos sistemas analíticos, como abordado por Ganeshmoorthy e Bharath Kumar (2015). Além disso, estudos de Maté *et al.* (2016), Boratto *et al.* (2017), Menaceur *et al.* (2020) e Peixoto *et al.* (2020) exploram o uso de sistemas de recomendação híbridos baseados em conteúdo e técnicas de *ML*, que adaptam as visualizações e relatórios de *BI* de acordo com as preferências e necessidades específicas dos usuários.

Em relação aos setores de aplicação, a maioria dos estudos, como os conduzidos por Al-Ebrahim *et al.* (2023), Huang *et al.* (2017) e Shobana *et al.* (2023), concentra-se em ambientes como o setor financeiro e o comércio eletrônico, refletindo a maturidade tecnológica e o retorno financeiro rápido proporcionado pela personalização nesses segmentos. Por outro lado, setores como saúde, analisado por González-Pérez *et al.* (2022), educação, abordada por Parvez *et al.* (2022), e administração pública, investigada por Mohammed *et al.* (2021), ainda são pouco explorados. Esse cenário limita a generalização dos resultados e reforça a necessidade de investigações futuras em contextos mais variados e desafiadores, como aqueles enfrentados por esses setores. Essa análise revela não só o avanço da personalização e da consciência de contexto, mas também lacunas importantes que precisam ser preenchidas para expandir a aplicabilidade de *BI* adaptativa em novas áreas.

5 Conclusão

Esta revisão sistemática contribui ao sistematizar o estado da arte sobre a personalização e a consciência de contexto em *BI*, evidenciando que ambos se firmam como pilares centrais para o avanço de sistemas analíticos mais dinâmicos e adaptativos. O objetivo é investigar de que maneira a personalização e a consciência de contexto vêm sendo aplicadas para atender aos novos requisitos analíticos dos sistemas de *BI*. Para isso, adotou-se o protocolo *PRISMA* como estrutura metodológica, conduzindo buscas em cinco bases de dados de alto impacto e aplicando critérios de inclusão e exclusão bem definidos. Após triagem de 145 (cento e quarenta e cinco) registros, 26 (vinte e seis) artigos foram selecionados e analisados em profundidade, permitindo compreender os principais enfoques, desafios e contribuições dessas abordagens no campo da *BI*.

A estruturação dos resultados em cinco macrotemas - IA e Sistemas de Recomendação, Personalização em *BI*, Estruturas e Arquiteturas para *BI*, Visualização e Usabilidade, e Consciência de Contexto - indicou um foco em trabalhos para contextos de *e-commerce* e serviços financeiros, o que evidencia a maturidade desses segmentos na adoção de *BI* adaptativo. Pesquisas como as conduzidas por Azmi *et al.* (2023) e Coyle e Jeske (2023) destacam a possibilidade de a IA gerativa apoiar a análise automática, recomendação e interação com o usuário, levando a sistemas mais cognitivos e responsivos.

Os resultados sugerem fortemente que a personalização tem sido amplamente explorada na literatura, especialmente por meio do uso de algoritmos de recomendação baseados em IA, filtragem de conteúdo, expansão de consultas, *dashboards* adaptativos e sistemas de recomendação híbridos. Essas estratégias são capazes de moldar relatórios e análises conforme o perfil, comportamento e preferências dos usuários, o que contribui para melhorar a eficácia analítica e a experiência de uso, além de reduzir a sobrecarga cognitiva. Em contrapartida, os riscos de personalização excessiva, como a formação de bolhas informacionais e o comprometimento da diversidade de dados, seguem como limitações recorrentes.

A consciência de contexto, por sua vez, vem sendo integrada de forma mais incipiente, mas desponta como tendência emergente ao permitir que sistemas de *BI* considerem variáveis situacionais, temporais e comportamentais. Essa integração, embora tecnicamente mais

desafiadora, favorece respostas mais relevantes e em tempo real, ampliando a capacidade adaptativa dos sistemas. Ambos os enfoques se revelam complementares, sendo pertinentes para o desenvolvimento de soluções analíticas mais inteligentes e personalizadas. No entanto, sua implementação ainda enfrenta barreiras técnicas significativas, como a integração em tempo real de dados sensíveis e a necessidade de infraestrutura avançada.

A análise feita mostrou que os estudos possuem pouca exploração em contextos como saúde, educação e administração pública. Além disso, são raros os estudos empíricos que avaliem o impacto prático dessas soluções em ambientes organizacionais reais, bem como comparações sistemáticas entre diferentes técnicas de personalização e consciência de contexto.

Esse estudo traz apontamentos consideráveis para a indústria de *BI*. A personalização e a consciência de contexto podem ser implementadas em soluções de *BI* para melhorar a experiência do usuário, a tomada de decisão e a eficiência operacional. Empresas que adotam essas práticas podem, por exemplo, otimizar suas operações, oferecendo relatórios personalizados e tomadas de decisão mais rápidas, baseadas em dados dinâmicos e contextualmente relevantes. No entanto, como alertado pelos estudos revisados, a personalização excessiva deve ser tratada com cautela, para evitar a formação de bolhas informacionais, que podem limitar a diversidade de dados e impactar negativamente a qualidade das decisões.

Assim, do ponto de vista teórico, esta revisão propõe que a integração entre personalização e consciência de contexto seja considerada como um arcabouço conceitual unificador, capaz de articular diferentes áreas - Ciência da Informação, Computação e Gestão - para explicar como a adaptação dinâmica de dados pode consolidar um novo paradigma em Business Intelligence. Esse enquadramento amplia as contribuições da literatura, permitindo compreender *BI* não apenas como prática técnica, mas como campo interdisciplinar em construção. Além disso, o artigo reforça a evolução do *BI*, alinhando-se à discussão da introdução que aponta a superação de modelos tradicionais por novas arquiteturas que incorporam tecnologias como Inteligência Artificial e LLMs, conforme apontado por autores como Amyrotos (2021). A revisão evidencia que essa transição não é apenas uma tendência, mas um movimento consolidado na literatura para atender às novas demandas por sistemas mais dinâmicos e cognitivos.

Em termos de limitações gerais, a pesquisa aponta que a maioria dos estudos revisados se concentra em setores específicos, como varejo e finanças, enquanto áreas como saúde, educação e administração pública continuam sendo subexploradas. Além disso, a falta de estudos comparativos entre diferentes abordagens de personalização e consciência de contexto também limita a compreensão dos impactos dessas práticas em grandes escalas. Futuras pesquisas devem, portanto, buscar expansão geográfica e setorial, além de investigar mais profundamente os desafios éticos, como a transparência dos algoritmos e a governança de dados, úteis para a evolução de *BI*. Recomenda-se que essa expansão incorpore publicações em outros idiomas e regiões, enriquecendo as análises com perspectivas culturais e socioeconômicas variadas. Também se recomenda a realização de pesquisas empíricas comparativas, testando diferentes técnicas de personalização e consciência de contexto em ambientes organizacionais reais, de forma a reduzir a lacuna entre modelos propostos e sua efetiva aplicação.

Outro eixo a ser estudado envolve investigações mais profundas sobre o uso de IA Generativa e *LLMs*, como explorado por Liu *et al.* (2024) e Somanchi *et al.* (2024), analisando seus impactos não apenas na personalização, mas também na transparência, aplicabilidade e governança dos sistemas analíticos. Estudos comparativos entre modelos adaptativos com e sem integração contextual também são recomendados para avaliar os ganhos efetivos dessas práticas.

Dessa forma, a integração entre personalização e consciência de contexto representa não apenas uma tendência tecnológica, mas uma tendência estratégica para o desenvolvimento de sistemas de *BI* capazes de responder com inteligência, precisão e ética às crescentes exigências da sociedade digital.

Para pesquisas futuras, recomenda-se priorizar a construção de modelos conceituais mais consistentes, o desenvolvimento de metodologias de avaliação robustas e a aplicação prática em setores ainda pouco explorados, como saúde, educação e administração pública. Por exemplo, os *insights* de Huang *et al.* (2017) e Shobana *et al.* (2023), aplicados ao setor financeiro, podem ser adaptados para áreas como saúde pública e educação, onde a personalização e a análise contextual, por meio de consciência de contexto, podem melhorar significativamente os processos decisórios e operacionais. Além disso, a proposta de Berlanga e Nebot (2015), com uso de ontologias e estruturas semânticas, pode ser expandida para a construção de sistemas de *BI* que operem em

ambientes sensíveis ao contexto em tempo real. Outra recomendação para estudos futuros refere-se à ampliação da diversidade linguística. Reconhece-se que a opção metodológica desta revisão de selecionar artigos preferencialmente em inglês pode ter limitado a representatividade geográfica. Assim, sugere-se que novas revisões incluam publicações em outros idiomas, de modo a enriquecer as análises e incorporar diferentes perspectivas regionais.

Referências

- Al Daabseh, Tariq K. I., *et al.* “Integration of business intelligence and marketing: enhancing corporate reputation in the financial services sector”. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, v. 8, n. 7, 2024, p. 4603.
- Al-Ebrahim, Meshari A., *et al.* “Recent machine-learning-driven developments in e-commerce: current challenges and future perspectives”. *Engineered Science*, v. 28, 2023, p. 1044.
- Amyrotos, Christos. “Adaptive visualizations for enhanced data understanding and interpretation”. *UMAP 21: Proceedings of the 29th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*, Association for Computing Machinery, 2021, p. 291–297.
- Azmi, Mohamed, *et al.* “A Context-Aware Empowering Business with AI: Case of Chatbots in Business Intelligence Systems”. *Procedia Computer Science*, v. 224, 2023, p. 479–484.
- Berlanga, Rafael, and Victoria Nebot. “Context-Aware Business Intelligence”. *Business Intelligence: 5th European Summer School*, editado por Esteban Zimányi and Alberto Abelló, Editora Springer, 2015, p. 87–110.
- Boratto, Ludovico, *et al.* “Investigating the Role of the Rating Prediction Task in Granularity-Based Group Recommender Systems and Big Data Scenarios”. *Information Sciences*, v. 378, 2017, p. 424–443.
- Perangin-Angin, Sinek M. B., *et al.* “The Role of Artificial Intelligence in Enhancing Business Intelligence Capabilities for E-Commerce Platforms”. *International Journal of Advanced Computer Science & Applications*, v. 15, n. 9, 2024.
- Carvalho, Mariana, and Orlando Belo. “Discovering Analytical Preferences for Personalizing What-If Scenarios”. *Proceedings of the 19th European Conference on Artificial Intelligence*, v. 11805, 2019, p. 422–434.
- Coyle, Jeff, and Stephen Jeske. “The Rise of AI Copilots: How LLMs Turn Data into Actions, Advance the Business Intelligence Industry and Make Data Accessible Company-Wide”. *Applied Marketing Analytics*, v. 9, n. 3, 2023, p. 207–214.

- Galal, Mohamed, *et al.* “Developing a Personalized Multi-Dimensional Framework Using Business Intelligence Techniques in Banking”. *Proceedings of the 10th International Conference on Informatics and Systems*, Association for Computing Machinery, 2016, p. 21–27.
- Ganeshmoorthy, S., and M. R. Bharath Kumar. “An Improved Intellectual Analysis Precedence and Storage for Business Intelligence from Web Uses Access Data”. *Proceedings of the International Conference on Computational Advancement in Communication Circuits and Systems (ICCACCS)*, Springer, 2015, p. 251–259.
- Garda, Massimiliano, *et al.* A Semantics-Enabled Approach for Personalised Data Lake Exploration. 2021.
- González-Pérez, Cristina, *et al.* “Business intelligence for the visualization and data analysis of Telepharmacy activity indicators in a hospital pharmacy service scorecard”. *Farmacia Hospitalaria*, v. 46, 2022, p. 24–30.
- Haddaway, Neal R., *et al.* “PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis”. *Campbell Systematic Reviews*, v. 18, n. 2, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>.
- Huang, Runhe, *et al.* “Towards next-generation business intelligence: an integrated framework based on DME and KID fusion engine”. *Multimedia Tools and Applications*, v. 76, 2017, p. 11509–11530.
- Kumar, Santosh, and Ravi Kumar. “WDPMA: An MA-Based Model for Web Documents Prioritization”. *International Journal of Information Technology and Web Engineering*, v. 16, n. 2, 2021, p. 1–24.
- Liu, Jiacheng, *et al.* “ChainStream: A Stream-Based LLM Agent Framework for Continuous Context Sensing and Sharing”. *Proceedings of the Workshop on Edge and Mobile Foundation Models*, 2024, p. 18–23.
- Lokeshkumar, Ramasamy, *et al.* “A new perspective for decision makers to improve efficiency in social business intelligence systems for sustainable development”. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, v. 17, n. 4, 2018, p. 404–416.
- Lucas, Alexandre, *et al.* “Inteligência de negócios e sua condição epistemológica na ciência da informação”. *Informação & Informação*, v. 23, n. 1, 2018, p. 253–270. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/24040>/. Acesso em 10 mar. 2025.
- Maté, Alejandro., *et al.* “Empowering Global Software Development with Business Intelligence”. *Information and Software Technology*, v. 76, 2016, p. 81–91.
- Menaceur, Sadek, *et al.* “Using Query Expansion Techniques and Content-Based Filtering for Personalizing Analysis in Big Data”. *International Journal of Information Technology and Web Engineering*, v. 15, n. 2, 2020, p. 77–101.
- Mohammed, Aqeel, *et al.* “Marketing Channel Recommendations in Banking”. *Proceedings of the 2nd International Conference on Intelligent Data Science Technologies and Applications (IDSTA)*, 2021, p. 60–65.

- Page, Matthew J., *et al.* “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews”. *BMJ*, v. 372, 2021.
- Parvez, Shaik J., *et al.* “Engineering a Novel Recruitment System Using Gradient Boosted Decision Tree Algorithm and Business Intelligence Principles”. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, v. 13, n. 3, 2022.
- Peixoto, Vitor, *et al.* “Integrating a Data Mining Engine into Recommender Systems”. *Proceedings of the International Conference on Intelligent Data Engineering and Automated Learning (IDEAL)*, 2020, p. 209–220.
- Roy, Santanu, *et al.* “Context-aware OLAP for textual data warehouses”. *International Journal of Information Management Data Insights*, v. 2, n. 2, 2022, p. 100129.
- Sharma, Anubha, and Manoj Ramaiya. “Spam Free Social Media User Feed Generation Using ML Technique”. *Proceedings of the 3rd International Conference on Ubiquitous Computing and Intelligent Information Systems*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2023, p. 260–269.
- Shobana, Jayakumar, *et al.* “E-commerce customer churn prevention using machine learning-based business intelligence strategy”. *Measurement Sensors*, v. 27, 2023, p. 100728.
- Somanchi, Hari K., *et al.* “Generative AI in Business Analytics by Digital Transformation of Artificial Intelligence Techniques”. *Proceedings of the International Conference on Communication, Computer Sciences and Engineering*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2024, p. 1532–1536.
- Turner, Mark. *Digital Libraries and Search Engines for Software Engineering Research: An Overview*. Version 5, jan. 2010. Durham University.
- Valente, Aline, *et al.* Analysis of Academic Databases for Literature Review in the Computer Science Education Field. *2022 IEEE Frontiers in Education Conference*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2022.

Copyright: © 2025 LIMA, Lara Siqueira; LIMA, Eliomar Araujo de; PAULO, Alex Fabianne de. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons CC Attribution-ShareAlike (CC BY-SA), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, under the identical terms, and provided the original author and source are credited.

Submetido: 19/05/2025

Aceito: 30/09/2025