



**DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DE *BUSINESS INTELLIGENCE* EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR:
REVISÃO DA LITERATURA**

***DEVELOPMENT OF BUSINESS INTELLIGENCE TOOLS IN HIGHER
EDUCATION INSTITUTIONS: LITERATURE REVIEW***

ÁREA TEMÁTICA: ADMINISTRAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Eunice Cristina da Silva, IFSULDEMINAS/UNIFEI, Brasil, eunice.silva@ifsuldeminas.edu.br

Fábio Favaretto, UNIFEI, Brasil, fabio.favaretto@unifei.edu.br

Resumo

Business Intelligence (BI) é um termo usado para se referir a ferramentas de análises de dados, aplicações e metodologias que ajudam na tomada de decisões. No setor público, o desenvolvimento e uso do BI é recente, poucos órgãos da Administração Pública desenvolvem ferramentas de auxílio à gestão e tomada de decisão. Assim, o objetivo geral deste estudo é mapear e analisar, por meio de uma revisão da literatura, as possíveis aplicações do BI em Instituições de Ensino Superior (IES) e universidades. Para atingir esse objetivo, este estudo adotou as técnicas de revisão bibliométrica e bibliográfica. O estudo contribui com a literatura atual ao apresentar um panorama dos estudos desenvolvidos sobre a implementação de ferramentas de BI em IES; as áreas com mais estudos desenvolvidos são as áreas de Gestão/Governança e *Learning analytics*, e as áreas com menos estudos são as áreas de logística e marketing. O estudo apresenta ainda áreas que merecem novas abordagens e desenvolvimento de ferramentas para a apoio à decisão em IES, como as áreas de sustentabilidade, marketing e acompanhamento de egressos.

Palavras-chave: Revisão de literatura; Bibliometria; *Business Intelligence*; Instituições de Ensino Superior.

Abstract

Business Intelligence (BI) is a term used to refer to data analysis tools, applications and methodologies that help in decision making. In the public sector, the development and use of BI is recent, few public administration bodies develop tools to aid management and decision making. Thus, the general objective of this study is to map and analyze, through a literature review, the possible applications of BI in Higher Education Institutions (HEIs) and universities. To achieve this objective, this study adopted bibliometric and bibliographic review techniques. The study contributes to the current literature by presenting an overview of studies on the implementation of BI tools in HEIs; the areas with the most studies developed are the areas of Management/Governance and *Learning analytics*, and the areas with the least studies are the areas of logistics and marketing. The study also presents areas that deserve new approaches and the development of tools for decision support in HEIs, such as the areas of sustainability, marketing and monitoring of graduates.

Keywords: Literature review; Bibliometrics; *Business Intelligence*; Higher education institutions.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço tecnológico e o excesso de dados disponíveis tem impactado significativamente diversas áreas da sociedade, dentre essas áreas pode-se citar a educação. Entre as ferramentas que vem ganhando destaques está o *Business Intelligence* (BI), que oferece diversas possibilidades para o gerenciamento de grande volume de dados e na tomada de decisões.

No setor público, o desenvolvimento e uso do BI está começando, poucos órgãos da Administração Pública desenvolvem ferramentas de auxílio à gestão e tomada de decisão ou já possuem ferramentas de BI implementadas. As Instituições de Ensino Superior (IES) estão investindo, aos poucos, em BI, para atender ao grande volume de dados e a demanda por informações (Stewart & Dewan, 2022); as IES enfrentam desafios complexos e é neste contexto que o BI emerge como uma ferramenta poderosa para auxiliar na coleta, análise e interpretação de dados, proporcionando insights valiosos que podem direcionar o aprimoramento contínuo das operações acadêmicas e administrativas.

Komatsu (2020, p. 10) diz que a habilidade de entender, analisar e transformar grande quantidade de dados em informações é cada vez mais importante e com a maior disponibilidade e velocidade de análise dos dados, exige-se um esforço cada vez maior das instituições em gerir os dados para garantir vantagem competitiva através do uso de BI. O BI pode ser entendido como um conjunto de estratégias, tecnologias e práticas que tem como objetivo coletar, organizar, analisar e apresentar informações relevantes para auxiliar na tomada de decisões das instituições. Por meio do BI é possível extrair insights e embasar as ações das universidades e IES de maneira precisa e eficiente. Segundo o mais recente relatório da Educause (2020), foram identificadas as principais 10 tecnologias estratégicas em que as IES dos Estados Unidos estão investindo. Curiosamente, a maioria dessas tendências tecnológicas está ligada a soluções de BI e análise de dados.

A pesquisa surge, então, com a seguinte questão de pesquisa: em quais áreas e temáticas estão sendo desenvolvidas as pesquisas que utilizam e desenvolvem ferramentas de *Business Intelligence* em universidades e instituições de ensino superior? Qual o cenário atual de produção intelectual sobre o desenvolvimento de ferramentas de BI em IES? Quais as áreas com poucos estudos desenvolvidos que merecem atenção?

Diante deste contexto, o objetivo geral deste estudo é mapear e analisar, por meio de uma revisão da literatura, as possíveis aplicações do *Business Intelligence* em IES e universidades com o intuito de identificar a contribuição de ferramentas de BI no processo de tomada de decisão das IES. A pesquisa foi realizada em bases de dados nacionais (Catálogo de Teses e dissertações da CAPES) e internacionais (*Web of Science* e *Scopus*).

Este estudo justifica-se por contribuir com a literatura sobre o uso de ferramentas de BI em IES. Os estudos sobre revisões contribuem para entender e identificar o que já foi produzido (estado da arte) e apresentar um panorama para pesquisas futuras. A contribuição científica vai além de um novo estudo sobre BI, ao contribuir com uma agenda de estudos futuros sobre a temática, destacando as áreas que carecem de desenvolvimentos de ferramentas de BI.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Business Intelligence*

Business Intelligence (BI) é um termo usado para se referir a ferramentas de análises de base de dados, aplicações e metodologias que ajudam na tomada de decisões. Ele foi citado pela primeira vez por Luhn (1958) ao se referir a um sistema automático que dissemina informação e apoia a tomada de decisão. Esse conceito foi, aos poucos, assimilado dentro da área de suporte

de decisão e sistema de informação. Assim, as ferramentas de BI se tornaram um instrumento essencial para as organizações. Hoje ela é conhecida como uma ferramenta que coleta dados do sistema de origem, armazena e analisa esses dados por meio de aplicações e tecnologias e possibilita a apresentação destes dados por aplicações que tenham finalidade empresarial (Komatsu, 2020).

Komatsu (2020, p. 10) diz que “a habilidade de entender, analisar e transformar grande quantidade de dados em informações é cada vez mais importante e com a maior disponibilidade e velocidade de troca de dados, exige-se um esforço cada vez maior das instituições em gerir seus dados para garantir vantagem competitiva através do uso de *Business Intelligence* (BI)”.

Para Sharda, Delen e Turban (2019), um ambiente de BI é composto por três elementos principais: um Data Warehouse (DW) que é o local para armazenar e disponibilizar os dados para análises; as ferramentas de manipulação, onde os dados armazenados no DW serão trabalhados, manipulados e estruturados por estas ferramentas e assim serão transformados em informação; e a interface dos usuários, o qual é o local onde são apresentados todos os dados gerados pelo BI e onde as pessoas interessadas têm acesso. Para Bentley (2017, p. 1):

As tecnologias de BI são capazes de analisar grandes quantidades de dados⁹, estruturados e não estruturados, para ajudar o decisor a identificar, desenvolver e criar novas oportunidades estratégicas e implementar uma estratégia eficaz com base em conhecimento profundo e sólido, sendo o objetivo do BI permitir a fácil interpretação desses grandes volumes de dados, podendo proporcionar às organizações uma vantagem competitiva e estabilidade a longo prazo.

2.1 Bibliometria

A partir do início do século XX, a complexidade e o ambiente das organizações aumentou a necessidade de sistematização das informações. Assim, as organizações, buscando aquisição, domínio e armazenamento de informações, sobretudo de cunho científico e tecnológico, começaram a esboçar técnicas para identificação das produções científicas sobre determinados assuntos.

Pritchard (1969) foi o primeiro a explorar a possibilidade de realizar um levantamento estatístico das produções científicas, introduzindo o termo "bibliometria" e aplicando conceitos matemáticos e estatísticos para analisar livros e outras publicações científicas. Seu objetivo era mensurar a produção científica em um determinado tema e desenvolver indicadores de excelência. Essa perspectiva é respaldada por Marconi e Lakatos (2014), que definem a bibliometria como um estudo abrangente de toda a literatura já publicada sobre um determinado tema, utilizando livros, revistas e outros meios de comunicação. Os autores destacam que a abordagem da bibliometria é quantitativa, voltada para a mensuração das fontes bibliográficas relacionadas a um tema específico.

Uma revisão bibliométrica pode ser entendida como um estudo dos textos da literatura sobre um determinado tema. Levy e Ellis (2006) descreveram uma sequência de passos que devem ser seguidos para a realização de um estudo bibliométrico: entrada, processamento e saída. Na fase “entrada” estão as informações preliminares que serão processadas, nesta fase é descrito o processo de coleta de dados e as técnicas que serão utilizadas na fase “processamento” e por fim na fase “saída” serão gerados os relatórios, síntese dos resultados, etc.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo utilizou a revisão bibliográfica e bibliométrica da literatura como método de pesquisa. Para Mattos e Cauchick-Miguel (2018), revisão bibliométrica se refere a pesquisa em

bases científicas cuja finalidade é identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em um determinado campo de pesquisa científica e o surgimento de novos temas.

A primeira etapa consiste na delimitação do estudo, isto é, na seleção de critérios para exclusão e inclusão dos estudos, e em um segundo momento, foram aplicados os critérios de seleção dos trabalhos para compor a amostra. Assim, foi realizada uma revisão sobre o uso de ferramentas de *Business Intelligence* em Universidades, por meio de buscas sistematizadas em bases internacionais e nacionais, entre os dias 2 e 10 de janeiro de 2023.

A primeira busca de estudos foi realizada nas bases internacionais *Scopus* e *Web of Science*. Os termos buscados foram: “*Business Intelligence*” ou “*dashboard*” ou “*Data Warehouse*” e “*universities*” ou “*university*” ou “*higher education*” e foram selecionados artigos de periódicos (resultados de estudos revisados por pares) e não foi definido corte temporal. A pesquisa na base de dados *Scopus* retornou trezentos e sessenta e sete (367) artigos e na *WoS*, cento e vinte e nove (129), totalizando quatrocentos e noventa e seis (496) artigos. Ao importar o resultado das pesquisas para o software Microsoft Excel, identificou-se cento e dois (102) artigos repetidos; após, foi realizada a leitura do título onde foram desconsiderados cento e trinta (130) artigos; por fim procedeu-se à leitura dos resumos dos demais artigos, onde foram desconsiderados cento e trinta e quatro (134) por não tratarem do tema BI, DW ou *Dashboards* em universidades. A amostra foi finalizada com cento e trinta (130) artigos.

A segunda busca sistematizada de estudos foi realizada na literatura nacional, no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, os termos pesquisados foram “*Business Intelligence*” ou “*Dashboard*” ou “*Data Warehouse*” e o corte temporal utilizado foram os últimos 5 anos. Foram encontrados 135 estudos (82, 34 e 19 respectivamente); após foi realizada a leitura do título e do resumo para verificar se eram estudos relacionados ao desenvolvimento de ferramentas em universidades. Assim, foram descartados 6 estudos que estavam em duplicidade e 90 que não estavam no escopo da revisão, restando 39 estudos.

Na Tabela 1 são detalhados os resultados dos procedimentos para a seleção dos estudos.

Repositório	Descritores	Total	Excluídos	Incluídos
<i>Scopus</i> e <i>Web of Science</i>	“ <i>Business Intelligence</i> ” ou “ <i>dashboard</i> ” ou “ <i>Data Warehouse</i> ” e “ <i>universities</i> ” ou “ <i>university</i> ” ou “ <i>higher education</i> ”	496	366	130
Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	“ <i>Business Intelligence</i> ” ou “ <i>dashboard</i> ” ou “ <i>Data Warehouse</i> ” (últimos 5 anos)	135	96	39
	TOTAL	631	462	169

Tabela 1 – Síntese do resultado da seleção dos estudos

Após o processo de inclusão e exclusão foram realizadas análises nos estudos selecionados para identificar as áreas/tópicos relacionados a pesquisas que tratam do desenvolvimento de ferramentas de BI em Universidades para identificar em quais temáticas estão sendo desenvolvidas as pesquisas. Os dados foram coletados e planilhados utilizando a ferramenta Microsoft Excel ® 2021 para o desenvolvimento dos gráficos utilizados neste estudo.

Após a identificação das áreas/temáticas mais utilizadas nos estudos sobre o uso de ferramentas de BI em universidades, foi realizada revisão bibliográfica para apresentar a análise e narrativa sobre o estado da arte e as áreas que merecem sugestão de estudos de desenvolvimento de ferramentas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção foram descritos os resultados obtidos divididos em duas partes. A primeira descreve a análise dos dados bibliométricos dos artigos selecionados e a segunda apresenta a análise dos temas e subtemas, principais evidências, dentre outros.

3.1 Análise Bibliométrica

Analisando o ano de publicação dos artigos selecionados das bases internacionais, verificou-se um aumento no número de publicações nos últimos sete anos, com pico de crescimento nos anos de 2016 e 2019 (17, 14, 14 e 18 estudos), e manutenção nos últimos três anos. Na literatura nacional houve um salto no ano de depósito das teses/dissertações em 2020 (15 dissertações) em comparação aos anos anteriores; em 2021 foram encontrados 10 estudos e nenhum em 2022. A evolução dos estudos pode ser observada na Figura 1.

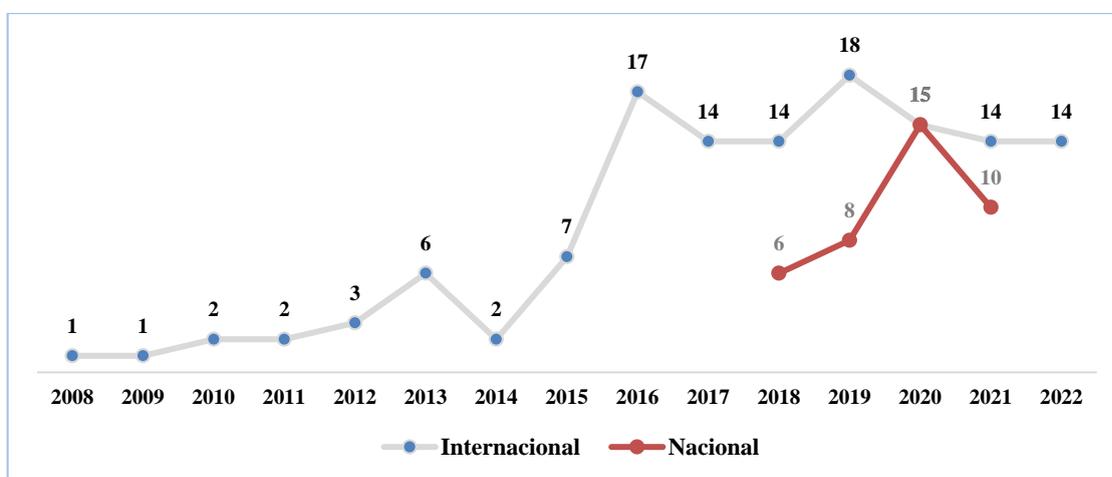


Figura 1 - Evolução dos estudos sobre BI na literatura internacional e nacional

Nos estudos selecionados nas bases internacionais, as áreas/tópicos identificadas foram: acadêmico ou ensino, ingresso, biblioteca, egressos, empreendedorismo e inovação, evasão, financeiro, gerenciamento de projeto, gestão/governança, identificação de KPI, *learning analytics*, marketing, pesquisa e desenvolvimento, ranking de universidades, saúde/COVID, segurança cibernética, serviços comunitários/consultoria e sustentabilidade, conforme distribuição apresentada na Figura 2.

A área/tópico com maior número de artigos foi *learning analytics*, com 40 artigos. *Learning analytics* (análise da aprendizagem por meio da tecnologia) é uma área em crescimento, pois as IES estão explorando o potencial para prever retenção de discentes e entender o comportamento de aprendizado, dentre outros.

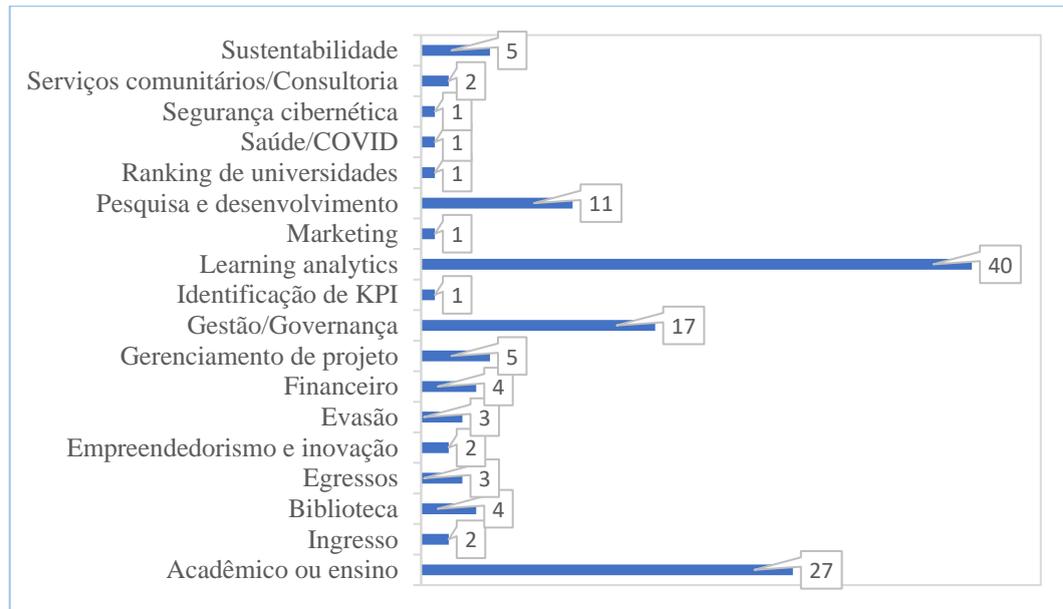


Figura 2 – Áreas identificadas - estudos selecionados na Scopus e Web Of Science até 2022

Na literatura nacional, as áreas/tópicos identificadas nas dissertações foram: acadêmico/ensino, aprendizagem, evasão, extensão, gestão de pessoas, gestão da informação, gestão de estoques, gestão/governança, inovação e patentes, logística, Programas de Pós-Graduação e retenção, conforme distribuição apresentada na Figura 3.

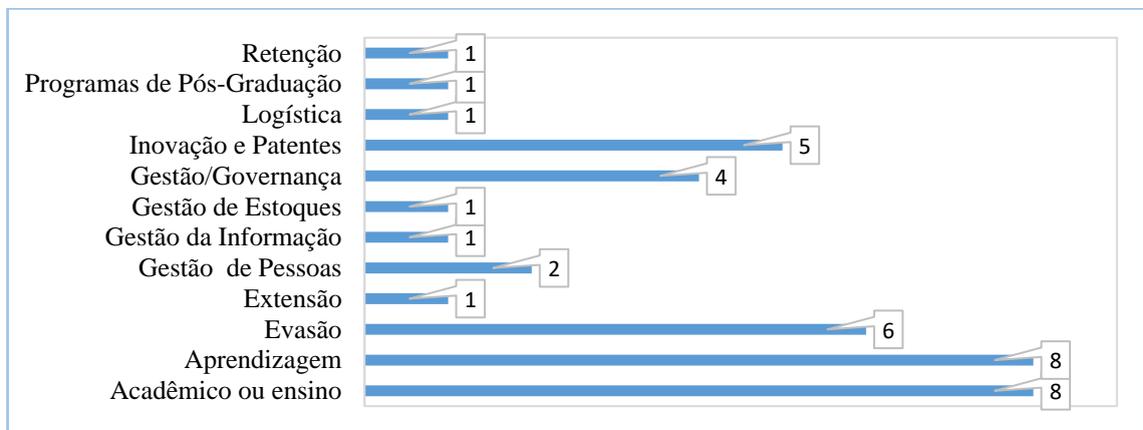


Figura 3 – Áreas identificadas - estudos selecionados na CTD/CAPES entre 2018 e 2022

A área/tópico com maior número de estudos foi aprendizagem e Gestão Acadêmica/Ensino, com 8 estudos cada.

4.1 Desenvolvimento de ferramentas de *Business Intelligence* em Universidades

As áreas que mais se destacaram nos estudos selecionados nesta revisão, entre todos os estudos nacionais e internacionais, foram *learning analytics* e aprendizagem, Gestão Acadêmica/Ensino e Gestão/Governança. O total de estudos por área e apresentado na Figura 4.

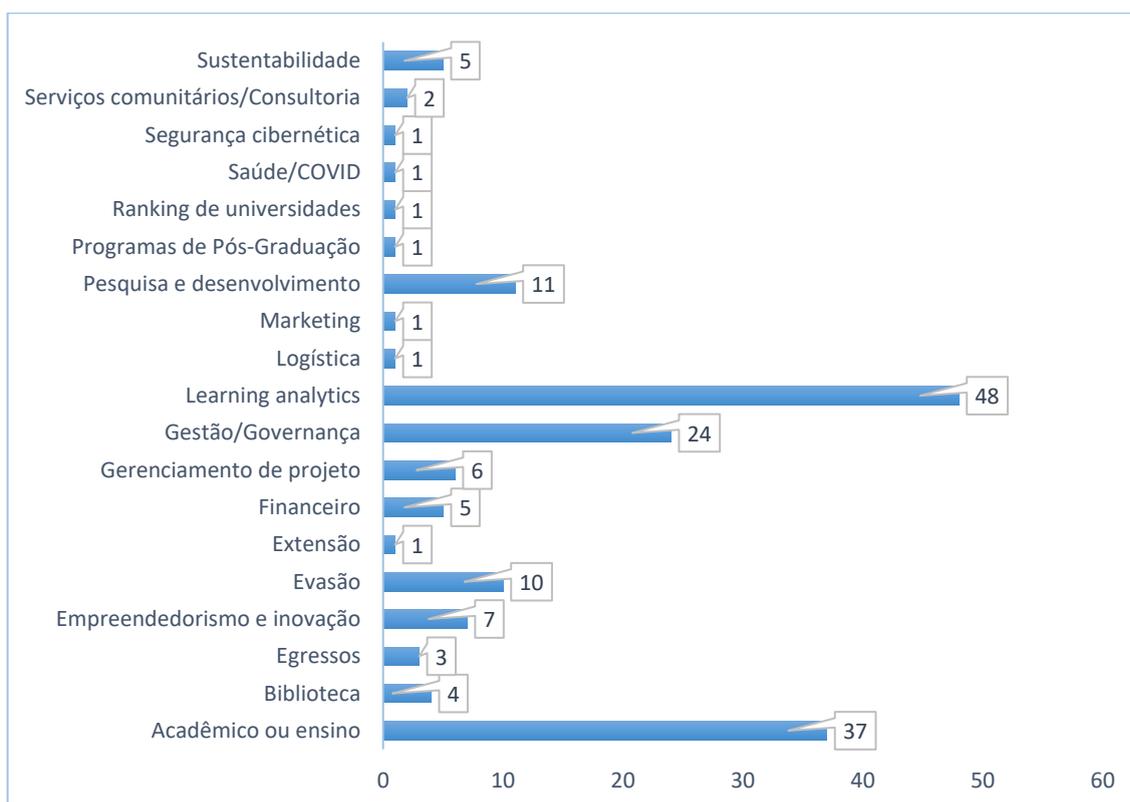


Figura 4 – Áreas identificadas - estudos nacionais e internacionais

Learning analytics (análise da aprendizagem por meio da tecnologia) é uma área em crescimento, pois as IES estão explorando o potencial dos dados para identificar e prever o desempenho educacional dos estudantes. É possível através destas ferramentas medir o impacto das alterações nas salas de aula e no ambiente escolar, bem como entender as necessidades dos alunos e melhorar os serviços educacionais. A *Learning analytics* usa tecnologias como mineração de dados e Inteligência artificial.

Hellings e Haelermans (2020) desenvolveram um estudo para identificar o efeito de fornecer análise de aprendizagem no comportamento e desempenho do aluno em programação: um experimento controlado randomizado. O painel desenvolvido mostra o progresso online do aluno nos sistemas de gerenciamento de aprendizagem, sua chance prevista de aprovação, sua nota prevista e seu desempenho intermediário online; o uso do painel, tem efeitos positivos no comportamento do aluno no ambiente online, porém foram encontrados efeitos diferenciais por especialização e características do aluno. Holanda (2021) desenvolveu um estudo para apoiar o professor na produção de videoaulas propondo um Sistema de Validação de Videoaulas, caracterizado por processar os vídeos e detectar aspectos das videoaulas relevantes para a aceitação de alunos sobre o material (duração do vídeo, tipo de apresentação do vídeo, frequência de mudança de cenas, presença de ruído, resolução da imagem, entre outros).

Os estudos relacionados a Gestão Acadêmica/Ensino e Gestão/Governança tem como objetivos principais prever tendências, analisar padrões, vislumbrar oportunidades de melhoria, avaliações de séries históricas e o processo de compilação, estratificação ou cruzamento de milhares de informações dos alunos, colaboradores e rotinas, entre outros. Vieira (2021) desenvolveu um ambiente de BI para analisar o rendimento acadêmico dos estudantes de graduação da UNIFEI para auxílio aos gestores. A ferramenta desenvolvida supre parte da deficiência dos Sistemas de informação da IES entregando informações relevantes à Gestão. Mendes (2020) desenvolveu, em seu estudo, um DW sobre evasão na UNIFEI, explicando os dados necessários para essa informação, quais as fontes de dados e como extraí-los, transformá-

los e agregá-los nas métricas de evasão. Silva (2018) propôs uma ferramenta de BI para a análise da produtividade do professor permanente nos itens de produção intelectual/técnica do sistema de avaliação da Capes, no quadriênio 2013/2016, verificando a interdependência entre as variáveis. Lessak (2018) desenvolveu uma ferramenta de BI para apoiar a gestão na sistematização de atividades e competências dos pesquisadores do Polo Embrapii do IFSC e seus relacionamentos com empresas. As informações podem ser utilizadas para melhorar a comunicação com as empresas e outras Instituições. Para Kabakcheva (2015), a globalização e o rápido desenvolvimento das TIC levaram a uma forte competição entre as instituições educacionais, assim tecnologias analíticas, incluindo ferramentas de *Business Intelligence* (BI), são implementadas em universidades em todo o mundo para analisar dados e obter um conhecimento profundo dos alunos, suas características individuais de aprendizagem e necessidades educacionais específicas.

Já na parte da Gestão/Governança, a pesquisa desenvolvida por Souza (2021) permitiu analisar o quadro de servidores da UFV, apontando possíveis desligamentos e evidenciando questões sobre reposição de vagas para concurso (cargos extintos ou vedados). Ainda, para Souza (2021, p. 8) “o desenvolvimento do Data Mart utilizando ferramentas de BI, permite ao gestor extrair informações globais e detalhadas sobre a gestão de pessoas da instituição”. Vendruscolo (2020) desenvolveu um sistema de BI para a extensão universitária da UFSC. Foram identificados indicadores para a extensão universitária e os dados utilizados para os cálculos dos indicadores nos sistemas da universidade. Os dashboards foram desenvolvidos para apresentar a informação de uma forma clara e objetiva e que, simultaneamente, pudesse ser realizada uma análise mais profunda. A ferramenta já foi utilizada pela PROEX da IES para o PDI 2020/2024.

Niño, Niño e Ortega (2020) realizaram um diagnóstico para identificar o nível de maturidade em análises de dados, assim foi desenhado um modelo para fortalecer a cultura organizacional, a infraestrutura, a gestão de dados, a análise de dados e a governança. A proposta contempla a definição de um quadro de governança, princípios orientadores, estratégias, políticas, processos e órgão de decisão, e no trabalho de Oraee, Sanatjoo e Ahanchian (2021) foi destacada a importância de identificar as necessidades de informação no processo de inteligência de negócios, pois além de melhorar as decisões é um pré-requisito para as próximas ações e atividades no processo de desenvolvimento do BI.

Porém identificaram-se muitas áreas/temáticas que merecem estudos e o desenvolvimento de ferramentas de BI para a análise e apresentação dos dados nas IES. Entre elas citamos algumas temáticas atuais, como a gestão de egressos, segurança cibernética e marketing.

Sobre estudos desenvolvendo ferramentas de BI no acompanhamento de egressos, destaca-se o estudo de Ismail, Abdullah, e Omar (2022) que procurou desenvolver um painel para visualização de dados de egressos em uma universidade pública da Malásia, e Córdoba, Ballesteros-Ricaurte e Rojas (2016) que desenvolveram uma base de dados atualizada dos egressos através da coleta de dados das redes sociais (LinkedIn, Facebook e Twitter). Devido à ausência de um sistema de informação (SI) para fornecer indicadores e estatísticas sobre a empregabilidade dos egressos marroquinos, Hamdane et al. (2022) propuseram um DW acadêmico para conectar os egressos com o mundo do trabalho usando a mineração de dados.

O estudo de Miranda (2015) objetivou aplicar técnicas de data warehouse e data mining para obter informações relevantes sobre a situação atual e para acompanhar o desenvolvimento da instituição na área de marketing. A intenção foi apoiar a informação no processo de tomada de decisão de marketing.

O estudo de Calitz, Bosire e Cullen (2018) procurou mostrar que a inteligência de negócios (BI) é um componente importante para a estrutura de relatórios de sustentabilidade para instituições de ensino superior (IES). O estudo mostrou que o uso do BI pelas IES sul-africanas continua em um nível de maturidade baixo. Segundo o autor, as IES devem investir em ferramentas

tecnológicas, incluindo BI para fornecer informações em formatos compreensíveis e utilizáveis para a gestão e outras partes interessadas relevantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para iniciarmos as considerações finais é necessário lembrar a questão de pesquisa que originou esse artigo: em quais áreas e temáticas estão sendo desenvolvidas as pesquisas que utilizam e desenvolvem ferramentas de *Business Intelligence* em universidades e instituições de ensino superior? Qual o cenário atual de produção intelectual sobre o desenvolvimento de ferramentas de BI em IES? Quais as áreas com poucos estudos desenvolvidos que merecem atenção?

Nesse sentido, a revisão da literatura proposta neste artigo permitiu verificar os estudos que envolvem desenvolvimento de ferramentas de BI em IES, dos 169 estudos selecionados, 28% desenvolveram pesquisas relacionadas a *learning analytics*, 14% em Gestão e Governança, 22% relacionados a ferramentas na área acadêmica e ensino, 7% desenvolveram ferramentas de apoio a pesquisa científica e 6% a evasão escolar, perfazendo 77% dos estudos. Percebeu-se que a maioria das ferramentas buscou desenvolver ferramentas de BI para exploração do potencial dos dados das IES visando identificar e prever o desempenho dos estudantes, o impacto de atividades em salas de aula e para entender as necessidades dos alunos e melhorar os serviços educacionais.

Os outros 23% de estudos selecionados tratam de ferramentas desenvolvidas em outras áreas educacionais (14 temáticas), sendo que as áreas com poucos estudos são as áreas de marketing com 1% e logística (1%). Notou-se que diante do momento atual as áreas que merecem novas abordagens e estudos são as áreas de Egressos, Sustentabilidade e Marketing.

A área de sustentabilidade engloba grande parte dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), assim o desenvolvimento de ferramentas com indicadores de sustentabilidade, por exemplo, é uma questão atual de grande relevância. Nesse mesmo sentido, o desenvolvimento de ferramentas de acompanhamento de egressos para análise da qualidade da formação recebida e encaminhamento profissional dos alunos é uma temática que merece novas abordagens e estudos.

O estudo demonstra que é possível o uso de ferramentas de BI nas IES nas mais diversas áreas/temáticas. Essas ferramentas têm a capacidade de auxiliar gestores na tomada de decisão, bem como a possibilidade de analisar grande volume de dados de diversas fontes de dados, auxiliando na tomada de decisão.

Os resultados apresentados atenderam ao objetivo geral que foi mapear e analisar, por meio de uma revisão da literatura, as possíveis aplicações do *Business Intelligence* em IES e universidades com o intuito de identificar o desenvolvimento de ferramentas de BI nas diversas áreas das IES. Os objetivos foram atingidos, porém, este estudo não se encontra livre de limitações; entre elas pode-se citar que a revisão foi realizada em somente três bases de dados, sendo importante o mapeamento em outras bases para contribuir com o panorama apresentado.

Este estudo contribuiu apresentando um panorama dos estudos desenvolvidos com ferramentas de BI em IES e espera-se que ele contribua com a literatura atual sobre BI, bem como contribua com IES que desejem replicar alguma solução já estudada em suas IES. Como sugestão de estudos futuros sugerem-se estudos que desenvolvam ferramentas de BI nas áreas de egressos, sustentabilidade e marketing.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) para o desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS

- Bentley, D. (2017). *Business Intelligence and Analytics*. (D. Bentley, Ed.) New York, Estado Unidos da América: Library Press.
- Calitz, A., Bosire, S., & Cullen, M. (2018). O papel da inteligência de negócios em relatórios de sustentabilidade para instituições de ensino superior sul-africanas. *Jornal Internacional de Sustentabilidade no Ensino Superior*, 19 (7), 1185-1203.
- Córdoba, D.M.A., Ballesteros-Ricaurte, J.A., & Rojas, T.B. (2016). Gestão de dados obtidos a partir de redes sociais aplicando Business Intelligence Engineering Process. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (49), 72-91.
- Gil, A. C. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa (Vol. 4). São Paulo: Atlas.
- Hamdane A., Belhaj N., El Hamdaoui H., Aissaoui K., El Bekkali M., El Houda Chaoui N. Big data based architecture to bringing together graduates and recruiters: case of Moroccan university(Article)(Open Access). *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. Volume 26, Issue 3, June 2022, Pages 1701-1709. <https://ijeecs.iaescore.com/index.php/IJECS/article/view/28155>
- Hellings, J., & Haelermans, C. (2020). O efeito de fornecer análise de aprendizagem no comportamento e desempenho do aluno em programação: um experimento controlado randomizado. *Ensino Superior* , 1-18.
- Holanda, J. C. F. S. D. (2021). Sistema de validação de aspectos técnicos e pedagógicos de videoaulas: construindo recomendações e visualizações para apoiar o professor.
- Ismail, N.I., Abdullah, N.A.S. & Omar, N. (2022). Explorando dados de ex-alunos usando técnicas de visualização de dados. *Jornal Internacional de Ciência da Computação Avançada e Aplicações* , 13 (9).
- Kabakchieva, D. (2015). Sistemas de inteligência de negócios para análise de dados de estudantes universitários. *Cibernética e Tecnologias da Informação* , 15 (1), 104-115.
- Komatsu, A. Y. (2020). Nível de maturidade de *Business Intelligence* dentro das organizações no Brasil (Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)). Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Komatsu, AY, & Mantovani, D. (2021). Nível de Maturidade de Business Intelligence em Empresas Brasileiras. Em *AMCI* .
- Lessak, A. L. (2018). Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à gestão para o polo de inovação do Instituto Federal de Santa Catarina utilizando business intelligence.
- Levy, Y., & Ellis, TJ (2006). Uma abordagem de sistemas para conduzir uma revisão de literatura eficaz em apoio à pesquisa de sistemas de informação. *Informando a Ciência* , 9 .
- Luhn, HP (1958). Um sistema de inteligência de negócios. *IBM Journal of research and development* , 2 (4), 314-319.
- Marconi, M. D. A., & Lakatos, E. M. (2014). Metodologia do trabalho científico. *São Paulo: Atlas*, 8.
- Mattos, C. S. de, & Cauchick-Miguel, P. A. (2018). Uma revisão de literatura sobre inovação relacionada a sistemas produto-serviço. *Revista Gestão Da Produção Operações E Sistemas*, 13(2), 184. <https://doi.org/10.15675/gepros.v13i2.1863>
- Mendes, F. R. D. M. (2020). Proposta de um data warehouse para apoio à tomada de decisão sobre evasão institucional em uma instituição federal de ensino superior.

- Miranda, E. (2015). Relatório gerencial para marketing no ensino superior baseado em data warehouse e data mining. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering* , 10 (4), 291-302.
- McCormack, M., Brooks, D. C., & Shulman, B. (2020). The Top 10 Strategic Technologies for 2020. *EDUCAUSE Center for Analysis and Research (ECAR)*.
- Niño, H. A. C., Niño, J. P. C., & Ortega, R. M. (2020). Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la Costa case study. *International Journal of Information Management*, 50, 405-412.
- Oraee, N., Sanatjoo, A., & Ahanchian, MR (2021). Um estudo exploratório sobre inteligência competitiva: necessidades de informação dos gestores no setor de educação superior. *Jornal da Malásia de Biblioteconomia e Ciência da Informação* , 26 (2), 125-142.
- Silva, V. T. O. E. A Produtividade do professor no sistema de avaliação dos programas de pós-graduação em administração da CAPES: uma análise por meio da Business Intelligence ' 19/02/2018 141 f. Mestrado em Administração. Belo Horizonte.
- Stewart, C. L., & Dewan, M. A. A. (2022). A Systemic Mapping Study of Business Intelligence Maturity Models for Higher Education Institutions. *Computers*, 11(11), 153.
- Pritchard, RD (1969). Teoria da equidade: uma revisão e crítica. *Comportamento organizacional e desempenho humano* , 4 (2), 176-211.
- Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2019). *Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio-4*. Bookman editora.
- Souza, E. D. S. (2021). O uso de data mart para sistematização e apoio à tomada de decisão na gestão de pessoas em uma instituição federal de ensino.
- Vendruscolo, J. D. B. G (2020). *Um sistema de Business Intelligence para uma extensão universitária. 2020. 175 f*.(Tese de doutorado, Dissertação (Mestre em Administração Universitária), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis).
- Vieira, B. G. (2021). Criação de um ambiente de inteligência de negócios para auxílio à tomada de decisão baseado no desempenho acadêmico dos discentes de graduação da Universidade Federal de Itajubá.